



HAL
open science

Etude géologique des limites du Briançonnais et du Piémontais entre le Cristillan et la Maira: " zone du Roure"

Joseph Le Guernic

► **To cite this version:**

Joseph Le Guernic. Etude géologique des limites du Briançonnais et du Piémontais entre le Cristillan et la Maira: " zone du Roure". Stratigraphie. Université de Grenoble, 1966. Français. NNT : . tel-00688600

HAL Id: tel-00688600

<https://theses.hal.science/tel-00688600>

Submitted on 18 Apr 2012

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.

1^{er} ex .

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE GRENOBLE

POUR OBTENIR LE TITRE DE

DOCTEUR DE 3^{ème} CYCLE DE L'UNIVERSITÉ

SPÉCIALITÉ : GÉOLOGIE STRUCTURALE

PAR

Joseph LE GUERNIC

Étude géologique des limites du Briançonnais et du Piémontais
entre le Cristillan et la Maira. (« Zone du Roure »)

Soutenue le avril 1966 devant la Commission d'Examen

Messieurs les Professeurs : R. BARBIER Président

J. DEBELMAS

M. GIDON

M. LEMOINE

Examineurs

8 JUIN 1966

FACULTÉ des SCIENCES
LABORATOIRE
de GÉOLOGIE
de GRENOBLE

Doctorat de 3^e Cycle
N° d'ordre

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DES SCIENCES
DE GRENOBLE

POUR OBTENIR LE TITRE DE

DOCTEUR DE 3^{ème} CYCLE DE L'UNIVERSITÉ

SPÉCIALITÉ : GÉOLOGIE STRUCTURALE

PAR

Joseph LE GUERNIC

Étude géologique des limites du Briançonnais et du Piémontais
entre le Cristillan et la Maira. (« Zone du Roure »)

Soutenue le avril 1966 devant la Commission d'Examen

Messieurs les Professeurs : R. BARBIER Président

J. DEBELMAS

M. GIDON

M. LEMOINE

Examineurs

- 8 JUIN 1966

FACULTÉ des SCIENCES
LABORATOIRE
de GÉOLOGIE
de GRENOBLE

20445922

AVANT - PROPOS

Il m'est particulièrement agréable de remercier ici tous ceux qui m'ont initié à la géologie alpine et appris à voir ces montagnes sous un aspect différent de celui que je connaissais auparavant.

Mes remerciements vont à Monsieur le professeur R. BARBIER, directeur du laboratoire, qui m'a accepté parmi ses étudiants, et à tous ceux qui furent mes professeurs, Messieurs R. MICHEL, J. DEBELMAS, J. SARROT-REYNAULD, P. GIRAUD, J. PERRIAUX, pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon travail.

Je ne puis oublier les maîtres-assistants du laboratoire, C. KERCKHOVE, P. VIALON, J.L. TANE, P. ANTOINE, J.P. THIEULOY qui ont toujours écouté et critiqué avec justesse et objectivité mes hypothèses.

Parmi eux, M. GIDON a largement contribué à ce travail. Ses conseils, ses remarques, sa connaissance du Briançonnais de l'Ubaye m'ont été précieux depuis le moment où ce sujet m'a été donné jusqu'à sa rédaction définitive.

Entre mes deux saisons de terrain, j'ai eu la chance de pouvoir suivre l'enseignement du C. E. S. de Géologie et Géophysique de l'Institut Français du Pétrole. Toute ma reconnaissance va à Monsieur J. GUILLEMOT, directeur de ce C. E. S., à Madame Y. GUBLER ainsi qu'aux ingénieurs chargés de notre formation, Monsieur BERTRAND, Monsieur GUY qui m'a initié aux techniques de l'interprétation photogéologique. Monsieur J. SIGAL a bien voulu identifier mes microfaunes, et je lui suis reconnaissant de l'intérêt qu'il m'a manifesté pour les problèmes que je lui ai soumis.

Je pense également à mes professeurs de l'Université de Caen, Messieurs L. DANGEARD et C. PARREYN qui m'ont inculqué les principes de base de la géologie.

Toute ma gratitude à Monsieur J. GOGUEL et au Service de la Carte géologique pour l'aide matérielle reçue au cours de ce travail et à l'I.G.N. et l'I.G.I. pour les documents photographiques qu'ils m'ont procurés.

Merci également à tous les techniciens de l'Institut Dolomieu pour leur part dans la réalisation de cet ouvrage. Que ceux de l'I.F.P. et de l'Ecole des Mines reçoivent aussi mes remerciements pour les lames minces qu'ils m'ont faites.

Je n'oublie pas ceux qui m'ont hébergé à Maurin, dans la montagne et qui furent mes amis de chaque jour, en particulier E. ANDRE et H. GENTIL, mon compagnon de cordée.

Jamais je n'aurais pu mener à bien ce travail sans l'appui de Monsieur Marcel LEMOINE, Professeur à l'E.N.S. des Mines de Paris qui ne m'a pas épargné ni ses conseils, ni sa patience, ni son temps. C'est à lui, et à Monsieur le Professeur Jacques DEBELMAS que je dois ce mémoire.

- 8 JUIN 1966

FACULTE des SCIENCES
LABORATOIRE
de GÉOLOGIE
de GRENOBLE

TABLE DES MATIERES

	Page
<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>1 ère PARTIE</u>	
<u>LE QUATERNAIRE</u>	
A - Les phénomènes glaciaires	3
B - Les phénomènes périglaciaires	4
C - Phénomènes divers	5
D - Les glaciers rocheux	7
<u>2 ème PARTIE</u>	
<u>STRATIGRAPHIE</u>	
<u>Chapitre I</u>	12
Série de Type Combrémond	
A - Coupe de référence	12
B - Etude des différents éléments : leurs variations	13
1 - Terrains anté-permo-werféniens	14
2 - Séquence détritique siliceuse	14
3 - Le Jurassique	15
4 - Le passage Jurassique - Crétacé	19
5 - Les marbres chloriteux	20
6 - Les schistes noirs (Eocène)	22
C - La série de Combrémond. Son extension	22
<u>Chapitre II</u>	
Série de type Maniglia	
A - Coupe de référence : le monte Maniglia	24
B - Etude des différents termes : leurs variations	25
1 - socle anté-permo-werféniens	25
2 - séquence détritique permo-werfénienne	26
3 - complexe du Maniglia	26
4 - le Jurassique supérieur calcaire	29
5 - la croûte phosphatée et les termes supérieurs	30
C - Comparaisons et hypothèses	31
<u>Chapitre III</u>	
Série de type Alpet	
A - Coupe de référence	34

B - Etude des différents éléments : leurs variations	35
1 - Le socle anté-permo-werféniens	35
2 - Le Permo-Werféniens et les calcaires transgressifs	36
3 - Le complexe de l'Alpet : les calcaires à lauzes et les brèches de l'Alpet	36
4 - Les schistes noirs de l'Alpet	39
C - Comparaisons et hypothèses	40
1 - Arête nord du monte Ciarmetta	40
2 - Comparaisons et extension de la série type Alpet	41
3 - L'âge des différents termes stratigraphiques	41
<u>Chapitre IV</u>	
La série de type Val Traversiera	
A - Observations	43
B - Interprétations	44
<u>Chapitre V</u>	
Les calcschistes piémontais ophiolitifères	
A - Les calcschistes épimétamorphiques	46
B - Les roches vertes	47
C - La série du Gondran et le piémontais	48
<u>3 ème PARTIE</u>	
TECTONIQUE GENERALE	
<u>Chapitre I</u>	
Tectonique descriptive	
1 - Les accidents majeurs	50
A - Les contacts anormaux limitant la zone du Roure	50
1 - La zone du Roure entre Ubaye et Maira	50
2 - La zone du Roure au Sud de la Maira	52
3 - La zone du Roure au Nord de l'Ubaye	54
B - Les contacts anormaux au sein de la zone du Roure	55
1 - Unité de Maniglia	57
2 - Unité de Cialancioun	57
3 - Interprétation	57
C - Les limites des séries d'affinité piémontaise	58
1 - Limites de la série de type Alpet	58
2 - Limites de la série de Val Traversiera	58
2 - Les accidents secondaires	58
A - La tectonique souple	58
1 - Les plis de l'unité du Maniglia	58
2 - Les plis de la bordure interne de la zone du Roure	60
3 - Les plis dans les quartzites de l'unité de Cialancioun	60
B - La tectonique cassante	61
1 - Failles N 120° (longitudinales)	61
2 - Failles N S (obliques)	61
3 - Failles N 40° (transversales)	61

Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
 MAISON DES GEOSCIENCES
 DOCUMENTATION
 F. 38041 B.P. 53
 38041 GRENOBLE CEDEX
 Tél. 04 76 63 44 21 - Fax 04 76 51 40 58
 Mail : jpfour@unif-grenoble.fr

3 - Les problèmes particuliers	.....	62
1 - Les écailles du lac de Tuisser	.....	62
2 - Les écailles du monte Cervet	.....	63
3 - Le synclinal de nappe du pays piémontais	.....	63
 <u>Chapitre II</u>		
Analyse structurale	.....	66
1 - Objets géologiques mesurés	.....	66
2 - Etude structurale du Complexe du Maniglia	.....	68
3 - Conclusions	.....	72
 <u>Chapitre III</u>		
Conclusions tectogénétiques	.....	73
 <u>4 ème PARTIE</u>		
PALEOGEOGRAPHIE	.....	75
I - Evolution du domaine Briançonnais	.....	75
II - Evolution du domaine piémontais marginal	.....	78
CONCLUSIONS GENERALES	.....	81
Annexe I	.....	83
Bibliographie	.....	85

DOCUMENTS
=====

- Topographiques

- 200 000 - Michelin N° 77
- 100 000 - I G N - Embrun
- 50 000 - I G N - Aiguilles de Chambeyron - f. XXXVI - 38
- I G N - Aiguilles
- 25 000 - I G I - Prazzo
- Bellino
- 20 000 - Aiguilles de Chambeyron
- N° 1, 2, 6.
- Aiguille N°5

- Géologiques

- 100 000 - N° 78 - 79, Dronero Argentera (carte italienne)
- 80 000 - N° 201 - Larches

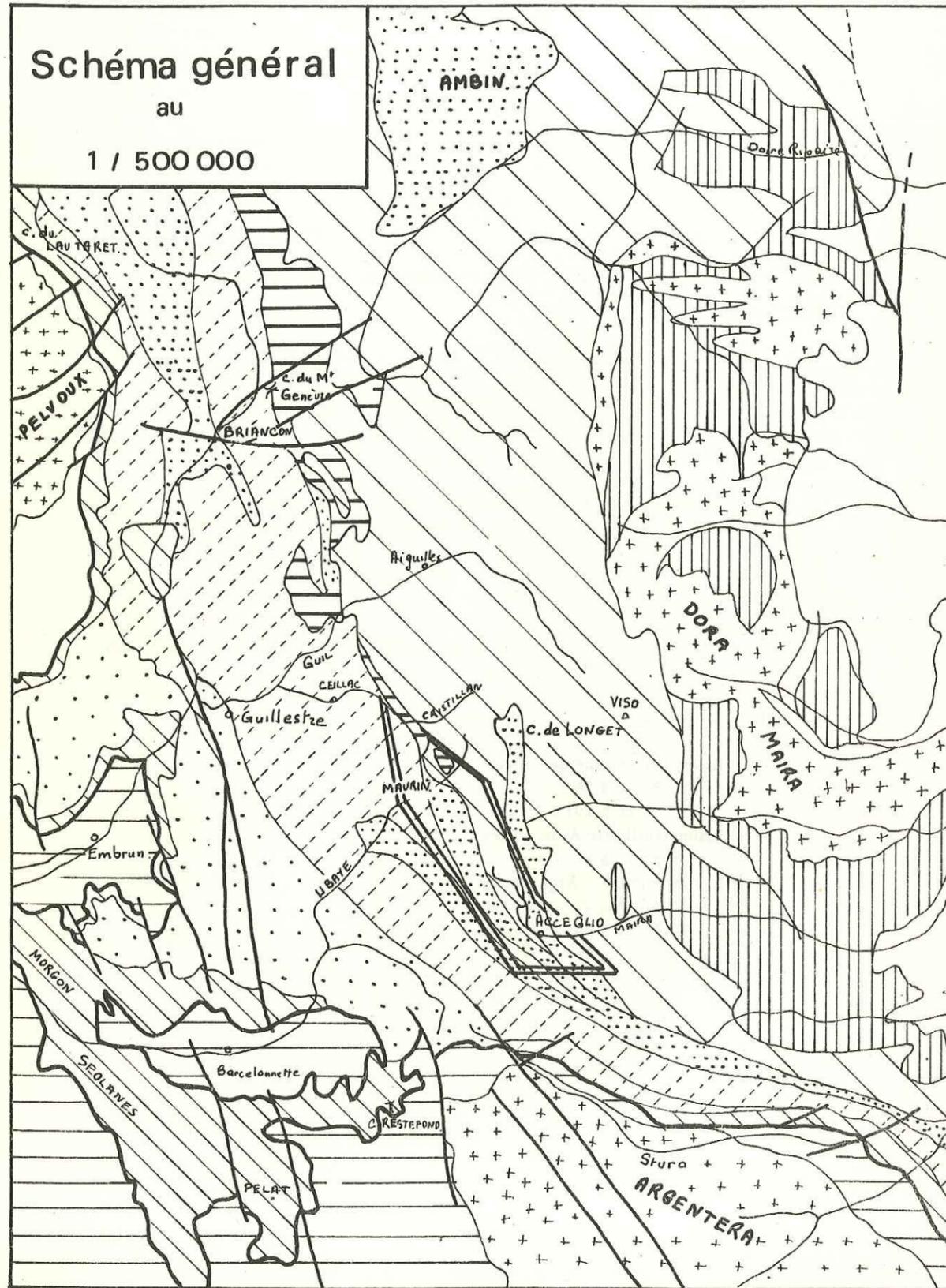
- Photographies aériennes

- Mission St. Etienne de Tinée - 1 948
- N° 15 à 24
- N° 96 à 101
- Mission Guillestre Allos - 1 948
- N° 18 à 21
- Mission Embrun - Aiguilles de Chambeyron - 1 956
- N° 35 a 42
- N° 29 à 34
- N° 11 à 16
- N° 120 à 123
- VV - WWS. M. 11 AMS 1 954
- N° 1 563 à 1 565
- VV - WWS. M. 25 AMS 1 954
- N° 3 649 à 3 652.

Schéma général

au

1 / 500 000



- INTRODUCTION -

L'objet de ce mémoire est l'étude des unités par lesquelles se fait le contact entre zones briançonnaise et piémontaise en haute Ubaye, au niveau du petit village de Maurin.

Notre étude portait sur une bande de terrains comprise entre Maurin et Acceglio, comportant une suite de sommets avoisinant 3 000 m.

Pointe basse de Mary	3 126 m, au-dessus de Combrémond
Pointe haute de Mary	3 206 m
Monte Maniglia	3 152 m
Monte Albrage	2 999 m
Monte Cervet	2 984 m, au-dessus d'Acceglio.

Bien qu'elle ne garde pas une importance aussi grande dans la morphologie, la zone du Roure se prolonge vers le Nord, apparaissant sporadiquement au col Albert (2 848 m), sous le col Alberge (2 839 m) et enfin dans la falaise de Beaubardon (sur Aiguille n° 5 au 1/20 000), avant de disparaître au niveau du Cristillan, en amont de Ceillac.

Contexte géologique

Dans son travail de thèse consacré à la zone briançonnaise, M. GIDON avait remarqué l'existence, au contact en question, de masses importantes de quartzites associés normalement à des formations calcaires et renversées sur les calcschistes piémontais à ophiolites. A cette unité à matériel quartzitique, M. GIDON avait donné le nom de ZONE DE ROURE.

L'individualisation par J. DEBELMAS et M. LEMOINE (1957) de la zone d'Acceglio jetait un jour nouveau sur cette zone du Roure. Ces deux auteurs définissaient en effet la ZONE d'ACCEGLIO comme une zone paléogéographique bien délimitée en arrière du Briançonnais et caractérisée par "une transgression du Jurassique (Lias ou Dogger) sur le Werfénien ou le Permien, le Trias calcaréo-dolomitique ayant été détruit par érosion". Notre zone du Roure offrait tous les caractères de cette zone d'Acceglio à laquelle on pouvait la rattacher.

La zone d'Acceglio actuelle comprend deux branches qui se séparent à Acceglio même. L'une se poursuit vers le Nord jusqu'aux sources de l'Ubaye et le col du Longet, apparaissant donc comme une fenêtre au sein des calcschistes piémontais (A. MICHARD, 1958). L'autre va rejoindre Maurin en passant par le col de Mary (2 683 m). A l'Est, elle chevauche les "Schistes lustrés" et à l'Ouest est chevauchée par le Briançonnais plus externe de la zone de Ceillac (M. GIDON 1962). Plus au Nord, la zone du Roure se trouve représentée dans les écaillés complexes et discontinues qui jalonnent le front du domaine piémontais jusqu'à Montgenèvre. Elle prend alors le nom de "Zone des Ecaillés Intermédiaires". Nous aurons l'occasion de l'étudier jusqu'au Cristillan, au niveau de Roufène en amont de Ceillac (Guillestre n° 5 au 1/20 000).

But et plan de cette étude

L'identification de la zone du Roure à la zone d'Acceglio étant faite (M. LEMOINE 1957), il restait à étendre

8 JUIN 1966
FACULTÉ des SCIENCES
LABORATOIRE
de GÉOLOGIE
de GRENOBLE

ces observations sur l'ensemble des terrains intéressés quasiment vierges par ailleurs.

Le premier travail consistait à lever la carte géologique détaillée à l'échelle 1/10 000. Mais, si la carte topographique italienne est remarquable, il n'en n'est pas de même du 1/20 000 français qui souvent relève de la plus haute fantaisie. C'est pourquoi nous avons eu recours à la photographie aérienne pour situer nos affleurements les uns par rapport aux autres. Cependant, il naît d'une telle méthode une certaine imprécision que nous ne pouvons éviter.

Notre première partie traitera du Quaternaire et des différents phénomènes que nous y avons rencontré.

La stratigraphie fera l'objet de la seconde partie. Afin de faciliter l'exposition et aussi parce que cela correspond à des tendances paléogéographiques, nous avons divisé en quatre grandes séries les successions stratigraphiques étudiées. Toutes dépendent de la zone d'Acceglio, mais se particularisent par des affinités plus ou moins marquées pour les grands domaines paléogéographiques en présence : le Briançonnais et le Piémontais.

Quant à la tectonique, elle comprendra deux chapitres. Avant de décrire l'évolution des structures, nous essayerons de tirer quelques conclusions de toutes les mesures faites dans le cadre d'une analyse structurale.

Une courte et dernière partie concernera la reconstitution paléogéographique à partir de nos observations et surtout les problèmes soulevés par des phénomènes qui débordent largement de notre étroite Zone du Roure.

- 1ère PARTIE -

LE QUATENAIRE

Dans ces hautes régions, où l'influence des phénomènes glaciaires n'a pas cessé depuis le Würm, nous avons rencontré un Quaternaire très vivant et très varié. Si l'érosion actuelle est moins importante qu'elle ne le fût lors du retrait des glaciers, elle reste cependant très active. Chaque année, la route de Maurin est coupée par des torrents capables de déposer 1,50 m d'alluvions sur le chemin et de surcreuser ensuite l'ensemble sur plus de deux mètres, ceci en moins de quatre heures (nuit du 30 au 31 juillet 1964). Le lit des torrents, même celui de l'Ubaye, peut être modifié comme ce fût le cas en mai 1957, lors d'une fonte des neiges brutale qui mit en crue en quelques heures tous les torrents des vallées françaises et italiennes.

Le Quaternaire en Haute-Ubaye et en Haute-Maira a déjà été étudié par M. GIDON (1957). Cet auteur signale les différents dépôts et y distingue les stades successifs de formation. Il décrit aussi différents glaciers rocheux ainsi que les phénomènes de solifluxion qu'il a rencontrés au cours de son étude de terrain. En septembre 1964, les glaciers du Marinnet, les plus méridionaux des Alpes, furent visités par un congrès de glaciologie. D'autre part, P. GABERT (1) et son équipe ont entrepris l'étude systématique des phénomènes glaciaires et périglaciaires en Haute-Ubaye, en particulier ceux du vallon de Mary et du Marinnet.

Au cours de ce chapitre, nous ne parlerons que de l'aspect morphologique des différentes formations quaternaires.

A - LES PHENOMENES GLACIAIRES.

I - Les moraines.

Les vraies moraines aux formes nettes sont rares sur l'ensemble de la zone du Roure. Il est probable que l'altitude et l'importance du recouvrement nivéal a facilité leur évolution en glacier rocheux.

Au niveau de la bergerie de Mary (2371 m), un ensemble chaotique où il est difficile de distinguer, même en photographie aérienne, des arcs nets, semble être un reste de moraine frontale appartenant au glacier du Roure. Il est à noter que la composition de celle-ci est un peu inattendue car elle contient en grande majorité des blocs anguleux d'une roche verdâtre, parfois schisteuse, que nous ne connaissons pas en place. Il s'agit peut-être d'un Permien situé sous le Permo-werfénien de cette partie de la zone du Roure, et qui, pour des raisons structurales, aurait été érodé en premier.

En dessous de 2600 m, limite de la végétation, une couverture d'origine morainique occupe les pentes des hauts vallons (2) formant des alpages où paissent l'été de grands troupeaux transhumants.

(1) - Professeur de Géographie Physique à la Faculté des Lettres d'Aix en Provence.

(2) - Quaternaire non différencié sur notre carte.

2 - Les formes d'érosion glaciaire

Le cirque du Roure garde avec beaucoup de netteté l'empreinte du glacier. Vu du sommet du Monte Maniglia ou de tout autre endroit élevé, cette immense surface moutonnée, parsemée de nombreux lacs (les lacs du Roure) donne l'impression d'une grande fraîcheur. Ailleurs, ces surfaces sont le plus souvent recouvertes d'éboulis, ne laissant apparaître que par place de beaux polis glaciaires.

En face de Combrémond, la vallée de l'Ubaye est occupée par un verrou glaciaire typique, le Passaur, formé de dolomie prépiémontaise. Un autre, à la cote 2588 m sous les lacs du Roure, possède des surfaces polies caractéristiques. (fig. 1)

Aucune de ces formes n'existe dans le domaine des Schistes piémontais visités.

B - LES PHENOMENES PERIGLACIAIRES

Entre 2500 m et 3000 m, nous avons rencontré tous les principaux types de phénomènes périglaciaires. Après avoir été dissociés par le gel, surtout s'il s'agit de calcaires ou de quartzites très diaclasés, la roche alimente éluvions et éboulis. Dans ces accumulations, où coexistent des matériaux fins et grossiers, des phénomènes périglaciaires prennent naissance. Ceux-ci sont particulièrement nets sur les replats occasionnés par le passage d'une ligne de cargneules (Fond du Roure).

1 - Les sols polygonaux.

Nous les avons observés :

- près des lacs de Tuissier (2701 m)
- au Fond du Roure (2750 m)
- sous l'Aiguille basse de Mary (3100 m)

Parfaitement formés sur ces surfaces horizontales, les polygones présentent la ségrégation classique du plus fin au centre pour le plus grossier à l'extérieur. Le diamètre des cellules de convection varie de 50 cm près des lacs de Tuissier, à 2 mètres sous l'Aiguille basse de Mary. Notons que dans ce dernier cas ils se forment "à sec" avec une granulométrie centimétrique au centre, alors que les autres restent recouverts d'eau jusqu'à la mi-juillet et que leurs éléments fins sont de l'ordre du millimètre. (fig. 3)

2 - Les sols striés.

Dès que l'aire de formation devient un tant soit peu inclinée, les sols polygonaux se déforment avant même d'avoir pris l'aspect régulier de l'hexagone. C'est le cas du Monte Maniglia, où toute la face sud est striée d'alignements de pierres. Il est malheureusement difficile de les photographier étant donné la morphologie de l'endroit.

Nous en avons également observé au col du Roure (2860 m) versant français, où un alignement de pierres, dont certaines atteignent 40 cm de diamètre, marque la limite entre deux éboulis de quartzites reposant sur des cargneules pulvérulentes.

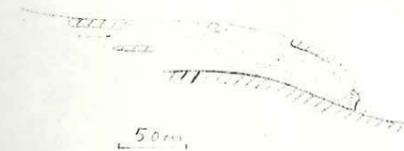
3 - Les pierres dressées

Dans les versants occupés par des sols striés, au Maniglia ou dans les calcschistes piémontais, certains éléments de calcaire se sont trouvés dressés verticalement. Ces pierres atteignent parfois 50 cm de hauteur et, dans des conditions favorables, peuvent former de véritables champs de pierres dressées.

4 - Les loupes de solifluxion

Vers 2400 - 2600 m, à la limite des alpages et des éboulis (ou des glaciers rocheux), nous avons souvent trouvé des loupes de solifluxion. Ces glissements en masse plus ou moins réduite, de l'ordre du mètre, sont vraisemblablement provoqués par l'engorgement des terrains lors de la fonte des neiges. Les plus caractéristiques se situent :

- au Nord du grand lac du Roure, au pied du glacier rocheux. Le sol est gorgé d'eau qui provoque le glissement du versant. Notons de nombreuses petites sources se tarissant peu après la disparition de la neige.
- au-dessus du lac de la Pousterle. Les loupes sont ici de type Spizberg avec débris rocheux à plat, arcs bien formés et mottes d'herbe frontales (P. GABERT).



C - PHENOMENES DIVERS

Nous avons groupé sous ce titre les formes résultant de l'action de différents phénomènes actuels, comme la gravité ou la dissolution chimique, qui participent à l'évolution du Quaternaire.

1 - Eboulis

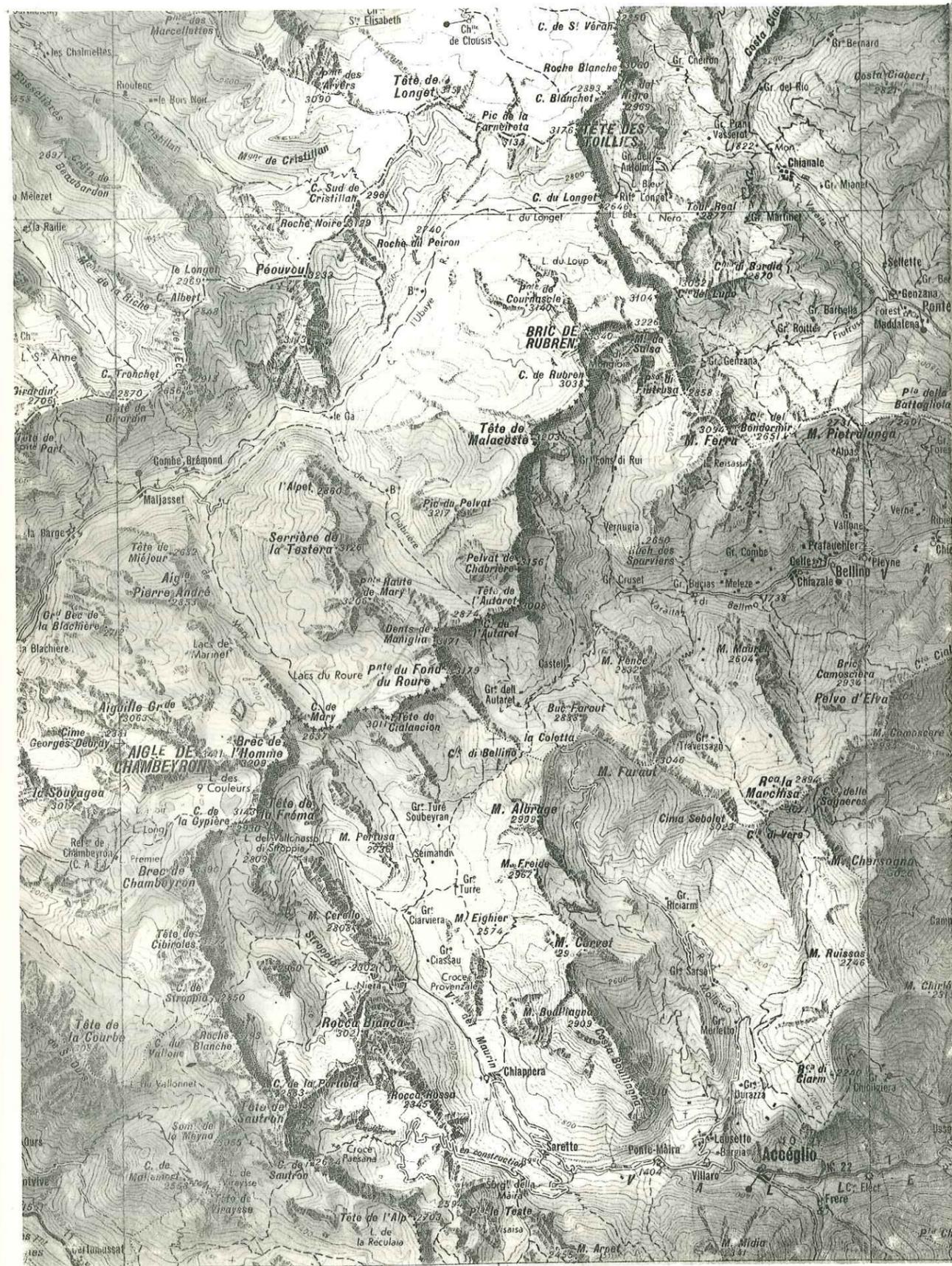
L'intense activité des agents d'érosion, le gel en particulier, donne naissance à de nombreux éboulis qui, au débouché des couloirs, s'organisent en cônes caractéristiques. Les quartzites werféniens, constituant la majorité des hauts reliefs de la zone du Roure, donnent des éboulis blancs facilement reconnaissables. Nous verrons plus loin que les énormes accumulations qu'ils forment arrivent à se comporter indépendamment et à évoluer en glaciers rocheux par solifluxion.

2 - Cônes de déjection

Présents à chaque débouché de torrent, ils sont rarement simples, étant affectés le plus souvent de glissements (Rio Mollasco) dus à la présence de matériaux schisteux (Vallée de Chabrière). En général, leur pente est assez forte (25 à 30°).

3 - Glissements

C'est surtout dans les Schistes piémontais que nous les avons rencontrés. Dans la zone du Roure même, ils



existent au-dessus des Granges de Chiappera, dans l'amas de carneules du contact tectonique avec la zone de Ceillac plus externe.

L'un des plus importants et des plus spectaculaires est celui de Ribes de Parouart, en amont de Maurin, entre Combrémond et la masse dolomitique du Péouvou. Tout le versant de la montagne a glissé de part et d'autre d'un éperon rocheux, comblant le fond de la vallée et formant ainsi un lac naturel. Actuellement, il n'en subsiste qu'un marais appelé "le plan de Parouart". Il semble que ce soit un réseau de failles parallèles à la vallée qui ait facilité le glissement de tout ce versant, lors du retrait des glaciers. Seul, un éperon calcaire a pu se maintenir malgré de nombreuses failles ouvertes qui se voient parfaitement sur le terrain. (1)

Dans la vallée de la Maira, le même phénomène, tout aussi important, s'est produit. Le village de Lausetto est construit sur un flot de terrain en place séparant deux glissements.

4 - Entonniers de dissolution.

La circulation des eaux dans les terrains gypseux provoque la formation d'entonnoirs de dissolution. Nous avons vu ceux des Granges de Chiappera que M. GIDON (1963) avait déjà observés. Bien qu'il n'apparaisse que très rarement, dans le haut Val Mollasco par exemple, le gypse semble donc exister dans les contacts anormaux à carneules.

5 - Tufs calcaires.

En un seul endroit, dans les Schistes piémontais, nous avons trouvé une source dont les tufs calcaires étaient très développés. Elle se situe à 200 m en amont de la bergerie de l'Alpet, au-dessus de la carrière de marbre vert de Maurin.

D - LES GLACIERS ROCHEUX

Bien que faisant partie des phénomènes périglaciaires, nous traiterons ces formations dans un paragraphe particulier. Les glaciers rocheux sont très nombreux sur notre terrain et se situent le plus souvent au-dessus de 2 500 m. Certains caractères communs (morphologie, exposition, alimentation) nous ont permis de les diviser en trois groupes. Avant de terminer cette étude, nous ferons quelques remarques à ce sujet.

1 - Les principaux glaciers rocheux.

Du Nord au Sud depuis le col Albert, nous les rencontrons dans les endroits suivants :

- sous les Rochers de l'Eissassa - 2 500 m -
- Plateau de Tuissier - 2 600 m -
- Roche noire - 2 400 m -
- Grand lac du Roure - 2 600 m -
- face sud de la Tête du Roure - 2 750 m -
- à l'Est de l'arête sud de la Tête de Cialancioun - 2 550 m -
- sous le col de Bellino - 2 400 m -
- Val Fissela - 2 600 m -

La cote indique l'altitude minimale du glacier rocheux.

(1) - Ce glissement se serait mis en mouvement voici quelques siècles ensevelissant un des sept hameaux de Maurin. Une croix restaurée récemment marque, au-dessus de Combrémond, l'emplacement des maisons disparues.

2 - Classification

Le premier de nos trois groupes ne se situe pas exactement sur notre terrain mais semble nécessaire pour expliquer les phénomènes rencontrés dans les deux autres.

a - Glacier rocheux prolongeant une langue glaciaire.

C'est le cas du Marinet. Il fait suite en aval au glacier vrai et descend jusqu'aux lacs (2 532 m). Ce glacier rocheux est recouvert de blocs et peut être comparé au Glacier noir en Oisans. La glace est certainement présente sous forme de loupes et participe au mouvement de l'ensemble, (fig. 2)

Il est vivant et orienté au Nord.

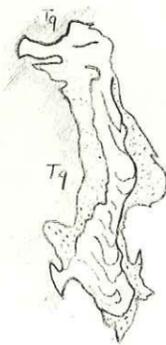
b - Glacier rocheux dépourvu de glace actuelle.

Ils sont tous orientés au Sud, à l'Est ou à l'Ouest et nous rangeons dans ce groupe la plus grande partie des glaciers rocheux de la zone du Roure. Dès le mois de Juin, les névés ont disparu. Ils présentent deux aspects :

- arcs énormes, bien dessinés et couvrant de grandes superficies. Les plus caractéristiques sont ceux du Plateau de Tuissier, déjà dessinés par M. GIDON (1 957). Ils sont constitués uniquement de blocs de quartzites permio-werféniens, (fig. 2)

- formes allongées dérivant de l'évolution d'une moraine. Nous prendrons comme exemple celui du Grand lac du Roure. Les blocs sont quartzitiques et les arcs allongés avec des vallums parallèles au sens de l'avancement.

N



S

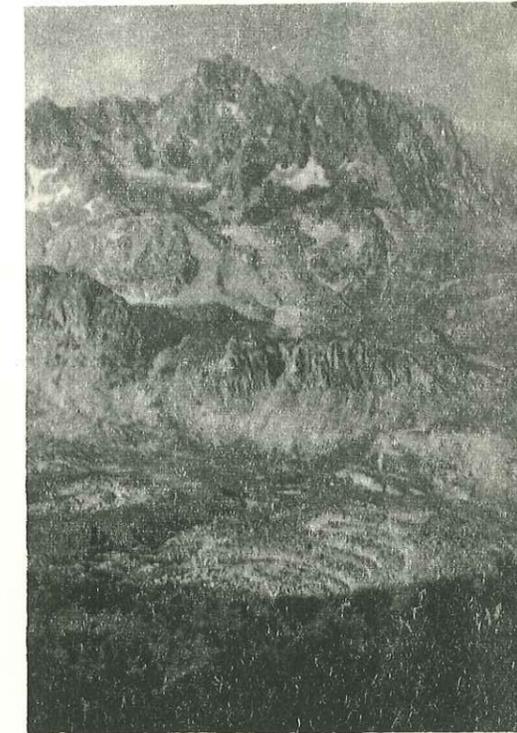
Il existe des formes intermédiaires entre ces deux aspects. Citons celui du Val Fissela qui s'apparente, par sa morphologie surtout, au glacier rocheux du Marinet.

c - Glacier rocheux dérivant de matériel éboulé.

Cette catégorie s'adresse surtout aux amas rocheux situés au Nord de la Tête de Cialancioun et de celle du



1 - Glaciers rocheux du Grand lac du Roure.

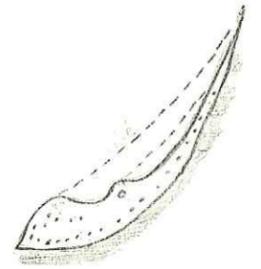


2 - Glacier rocheux de l'Aiguille de Chambeyron et du plateau de Tuissier (au premier plan).



3 - Sol polygonal des lacs de Tuissier.

Roure. Nous avons, au pied d'éboulis importants, des arcs concentriques avec des vallums nets et nombreux. Bien que leur granulométrie soit différente, les formes sont voisines de celles du Plateau de Tuissier mais leurs bourrelets frontaux sont beaucoup plus massifs et à profil plus arrondi. Nous aurions tendance à y voir, avec P. GABERT, des moraines de névés particulièrement importantes et actives (post-Würm ou même plus tard) grâce à leur exposition Nord. Il serait possible d'envisager plusieurs stades de névés, le tout ayant pu soliflué ultérieurement.



3 - Remarques

Au cours de l'étude de ces glaciers rocheux, nous avons été amenés à formuler quelques remarques.

- Postérieurement à la disparition de la glace, ces formations ont continué à solifluer. Mais ce sont des mouvements de faible importance par rapport aux phénomènes glaciaires dont ils dérivent.

- Cette solifluxion se traduit par un talus frontal abrupte (70°), dépourvu de végétation et pouvant à sa base provoquer un véritable labourage de l'alpage souligné par des bourrelets de 40 cm de hauteur. Tous n'en possèdent pas.

- La granulométrie semble avoir une certaine influence sur la morphologie des glaciers rocheux. A de gros blocs métriques correspond des bourrelets concentriques, et à des dimensions plus modestes, des formes plus "fluides". Mais ceci peut être fortuit.

- La répartition des blocs n'est pas quelconque, les plus gros étant au centre des vallums.

N'ayant à notre disposition aucune étude précise, comme des balisages ou des mesures d'avancement, nous nous en tiendrons à ces remarques.

Cette étude du Quaternaire de la zone du Roure est essentiellement limitée à l'observation des dépôts ayant une valeur morphologique. Les photographies aériennes nous ont permis de suppléer à un fond topographique insuffisant. Pour les glaciers rocheux, elles nous ont donné le recul nécessaire pour faire ressortir de ces amas chaotiques la structure des arcs qui échappe totalement ou presque aux observations de terrain.

Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
MAISON DES GEOSCIENCES
DOCUMENTATION
B.P. 53
F. 38041 GRENOBLE CEDEX
Tél. 04 76 63 54 27 - Fax 04 76 51 40 58
Mail : ptalour@ujf-grenoble.fr

STRATIGRAPHIE

Avertissement

La stratigraphie de la zone d'ACCEGLIO externe, ou zone du ROURE, est restée longtemps méconnue. Des idées, trop souvent subjectives sur la couverture des quartzites, émoussaient toute curiosité à l'égard de la mince pellicule de calcaires transgressifs sur le Werfénien érodé. C'est M. LEMOINE qui, lors de deux courses particulièrement bien choisies, a résolu les problèmes fondamentaux de la zone du Roure, grâce à ses découvertes de microfaunes et à ses coupes que nous n'avons eu qu'à prolonger cartographiquement.

Au cours de notre étude, nous avons rencontré, outre les calcschistes piémontais ophiolitifères, plusieurs ensembles stratigraphiques que nous avons ramenés à 4 types principaux. Ces différentes séries possèdent des caractères propres se traduisant par des affinités plus ou moins marquées pour les deux grands domaines alpins en présence dans la Haute vallée de l'Ubaye : le Briançonnais et le Piémontais. Nous aurons donc à examiner successivement :

Type COMBREMONT	}	zone d'Acceglia externe d'affinité briançonnaise
Type MANIGLIA		
Type ALPET	}	zone d'Acceglia interne d'affinité piémontaise
Type VAL TRAVERSIERA		

Chacune de ces séries sera traitée sur un plan identique. Pour la clarté de l'exposé, nous décrirons au début de chaque chapitre une coupe fondamentale, facile d'accès dans la mesure du possible, qui sera notre référence constante et objective. C'est à partir d'elle que nous étendrons nos observations des différents termes, avant de conclure à leur attribution stratigraphique exacte ou supposée.

Lors de l'étude de nos différents types de séries (succession stratigraphique normale), nous avons évité l'emploi de qualificatifs comme "Malm, Dogger". Ceux-ci impliquent une notion d'étage, ce que nous ne pouvons certifier faute de preuves paléontologiques. La couverture calcaire de la zone du Roure correspond plus, par son homogénéité, à la notion de "formation" ou de "séquence" qu'à une succession d'étages bien délimités. C'est pourquoi nous avons préféré l'emploi de l'expression "Jurassique calcaire".

Avant de commencer cette étude, il est indispensable de faire deux remarques au sujet de la Stratigraphie.

1° - L'âge des terrains.

Les seules macrofaunes rencontrées se réduisent à une bélemnite dans les calcaires gréseux du Plateau de

Tuissier et quelques fantômes d'ammonites dans le marbre de Guillestre du Fond du Roure. Par contre, préservée du métamorphisme dans des conditions exceptionnelles, une microfaune pélagique du Crétacé supérieur nous a permis de dater les croûtes manganésifères et les calcaires associés. De même, la présence de Calpionelles dans la partie terminale des calcaires transgressifs nous permet de préciser le Jurassique supérieur.

Il ne nous reste donc comme repère stratigraphique que les similitudes de faciès. C'est le cas par exemple des marbres chloriteux du Crétacé supérieur-Paléocène. En effet, F. ELLENBERGER estime "qu'en pays briançonnais, la chlorite dans les calcaires tient lieu - faute de mieux - de fossile caractéristique". La découverte en quelques endroits privilégiés de Globotruncana confirme en Haute Ubaye la valeur de cette assertion.

2° - Les contacts anormaux

Dans une région aussi tectonisée, les contacts anormaux sont fréquents et dans certains cas délicats à déceler. Schématiquement, nous pouvons en distinguer 2 sortes :

a) ceux du domaine briançonnais sont soulignés par des amas de cargneules pouvant être considérables - col du Roure, granges de Chiappera -. Elles englobent des copeaux de différente nature, lames de quartzite, de dolomie, de calcaire triasique, toujours d'origine briançonnaise.

Dans la zone du Roure, elles séparent des ensembles de quartzites dont nous reparlerons. Parfois ces cargneules manquent et les contacts deviennent très délicats à suivre.

Il faut considérer comme particulier celui qui limite, à l'Ouest, le massif dolomitique prépiémontais du Péouvou en amont de Maurin, dans le domaine piémontais actuel.

b) ceux du domaine piémontais, soulignés par des amas discontinus d'ophiolites, nous ne les avons jamais trouvés hors du domaine piémontais. Nous aurons l'occasion de les étudier plus en détail.

En résumé, au cours de cette étude stratigraphique, nous parlerons le plus souvent de lithofaciès, de formations, de séquences sédimentaires, plutôt que d'étage qui est une notion chronostratigraphique fondée sur les arguments fauniques. D'autre part, il nous faudra toujours envisager l'éventualité d'une discontinuité tectonique, susceptible de perturber toute succession stratigraphique, même apparemment la plus logique.

CHAPITRE I

SERIE DE TYPE COMBREMONT

- Zone d'Acceglio d'affinité Briançonnaise. -

La série de TYPE COMBREMONT constitue la référence la plus classique de la zone d'Acceglio et, de ce fait offre un excellent point de départ pour cette étude stratigraphique (1). Notre coupe fondamentale, souvent visitée par les géologues depuis sa découverte par M. LEMOINE, met en évidence une série carbonatée transgressive sur les quartzites permo-werféniens. Ce caractère particulier de la série de TYPE COMBREMONT se retrouve sur l'ensemble des terrains qui vont du sentier du Tronchet, en rive droite de l'Ubaye, au Fond du Roure, en passant par les Aiguilles de Mary en rive gauche. En quelque sorte, la partie strictement française de la ZONE DU ROURE. (voir schéma p. 21)

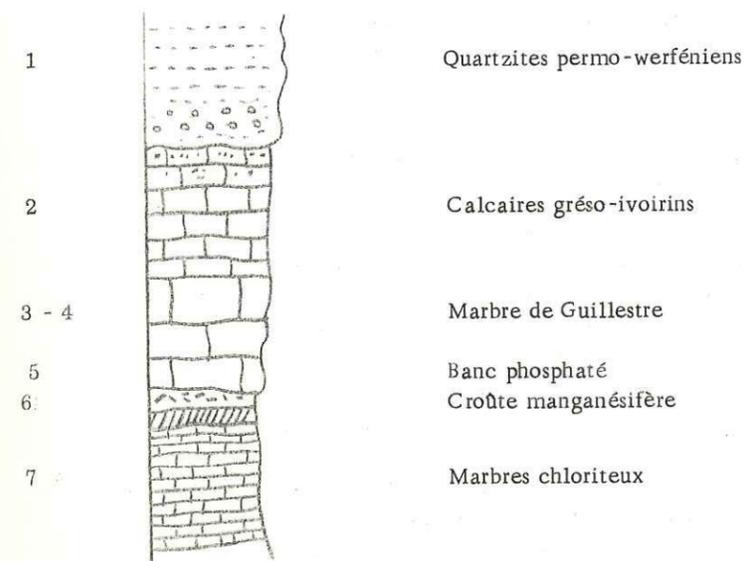
A - COUPE DE REFERENCE

Combrémond, Sentier du Tronchet (2 100 m)

Elle se situe dans la petite falaise évitée par le sentier venant de Combrémond, avant de rejoindre celui qui monte de Maljasset. La série est inverse, limitée vers le haut par des cargneules et vers le bas par des éboulis.

- 1 - lame de quartzites blanc-vert passant au faciès verrucano à la base. Ils sont érodés, ici, sur 2/3 de leur épaisseur normale.
- 2 - 1,80 m calcaire blanc très cristallisé, finement lité, et remaniant les quartzites à la base.
- 3 - 0,50 m apparition progressive du Marbre de Guillestre, déformé, mais caractéristique.
- 4 - 0,80 m calcaire gris à petits lits argileux donnant un aspect noduleux par place.
- 5 - 0,30 m niveau noir phosphaté, riche en calcite et contenant de la galène en petites plaques brillantes, métalliques.

(1) - Nous verrons que certains termes manquent ici. La coupe idéale existe dans la falaise dominant l'Alpet mais elle est pratiquement inaccessible, ce qui nous a fait préférer celle de Combrémond.



- 6 - 0,05 m croûte phosphatée et manganésifère rouge foncé, riche en fer, avec nodules phosphatés et microfaune du Crétacé supérieur marquant la lacune de tout le Crétacé inférieur (1).

- 7 - calcaires plaquetés verts, rouges à la base ; ce sont les marbres chloriteux.

Nous avons là une série typiquement briançonnaise, avec Jurassique supérieur calcaire, croûte manganésifère et marbres chloriteux du Crétacé supérieur - Paléocène. Mais des épaisseurs réduites, un Trias absent et des quartzites érodés nous indiquent un domaine paléogéographique particulier : celui de la ZONE D'ACCEGLIO (J. DE BELMAS et M. LEMOINE, 1957).

B - ETUDE DES DIFFERENTS ELEMENTS. LEURS VARIATIONS.

La coupe fondamentale que nous venons d'étudier comporte des variations. Pour la clarté de l'exposé, nous prendrons les niveaux stratigraphiques un par un, en ne retenant que les faits importants de ces variations.

Mais, pour être complet, il nous faut introduire ici des termes stratigraphiques non représentés dans la coupe de Combrémond et dont les affleurements sont de moindre importance en surface mais certainement pas pour ce qui est des conséquences paléogéographiques.

(1) - Nous emploierons le terme de "croûte manganésifère ou phosphatée" de préférence au terme "hard-ground". Nous verrons que les nodules phosphatés constituent l'élément caractéristique de ce milieu de dépôt.

1 - TERRAINS ANTE-PERMO-WERFENIENS

Dans la partie française, puisque c'est elle qui nous intéresse dans ce chapitre, nous avons trouvé deux affleurements que nous classons dans cette catégorie.

a - Vallon de Mary. Béal de la Fouassa (2 350 m).

Quelques mètres carrés de micaschistes verts, compacts affleurent en rive droite du torrent. Des quartzites blancs, situés sur l'autre rive, semblent associés tectoniquement à cette formation. Nous avons pu reconnaître les micaschistes qui se trouvent à la base des écaillés siliceuses du Monte Cervet (Italie).

b - Vallon de Mary. Béal des Gravas (2 200 m).

Des micaschistes gris acier sont plaqués contre les quartzites en série inverse.

Dans ces deux cas, les contacts précis ne peuvent être étudiés car la tectonique est intense. Mais, étant donné l'impossibilité sur notre terrain de dater les faciès antérieurs au verrucano, nous appellerons "socle" ce qui est stratigraphiquement au-dessous de la séquence détritique permo-werfénienne. Ce terme englobe donc les schistes vert pâle surmontés par le verrucano affleurant dans le grand éperon qui sépare les deux glaciers rocheux du Plateau de Tuissier, et là seulement.

Il est délicat de donner un âge à ces micaschistes. Nous pouvons remarquer qu'ils ne possèdent pas leur équivalent dans la série décrite par M. GIDON. Par contre, A. MICHARD (1 958), dans son étude sur la zone d'Acceglio - Longet à Bellino, parle de micaschistes verts - "schistes chlorito-albitiques" - d'âge permien qui pourraient s'identifier aux nôtres.

2 - SEQUENCE DETRITIQUE SILICEUSE

Le Trias briançonnais est constitué par un ensemble détritique subdivisé en deux faciès caractéristiques :

- à la base, un faciès conglomératique à galets de quartz et de dacite essentiellement, appelé verrucano,
- au sommet, des quartzites purs, à fine granulométrie.

Cette formation est classiquement considérée comme permo-werfénienne. A sa partie supérieure, elle passe progressivement à des schistes violacés, des gypses et aussi des cargneules.

Les phénomènes d'érosion et l'importance de la tectonique ont nécessité, pour la compréhension de certaines coupes, une étude approfondie de la séquence détritique siliceuse. De cette étude, il ressort que nous avons là un ensemble sédimentaire continu. Vouloir distinguer le verrucano des quartzites oblige d'avoir recours à des critères de discrimination beaucoup trop aléatoires. Nous pourrions prendre par exemple, pour marquer cette limite, la disparition des galets de dacite. Mais ceux-ci sont liés le plus souvent à des passées graveleuses qui peuvent monter parfois très haut dans les quartzites. A-t-on le droit de donner à ces éléments une valeur strati-

graphique, surtout dans un dépôt détritique aussi variable ?

Nous avons donc procédé à l'étude détaillée, centimètre par centimètre, d'une coupe après s'être assuré, par analyse structurale, de l'absence de fractures ou de plis susceptibles de tronquer ou de redoubler la série. Celle-ci fut ensuite comparée à d'autres coupes qui se sont révélées analogues. Il existe de nombreuses variations de détail, mais elles sont inhérentes au mode de dépôt et ne doivent pas masquer les phénomènes principaux.

a - Vallon de Mary. Béal de la Pusterle (2 283 m).

Cette coupe est incomplète mais peu s'en faut, car des affleurements plus favorables ne nous ajoutent que quelques mètres au début - (Plateau de Tuissier) - ou à la fin (Val Fissela). Ici le verrucano disparaît sous les alluvions et les quartzites sont en contact anormal sous la zone de Ceillac.

Il serait trop long de décrire in extenso le complexe détritique aussi nous renvoyons le lecteur à l'annexe I. De celle-ci, il ressort que nous pouvons, grâce à certains niveaux caractéristiques, situer l'ampleur d'une érosion ou le sens d'une lame siliceuse. Il convient cependant de faire deux remarques :

- si un seul niveau peut parfois suffire, le plus souvent c'est l'association de plusieurs repères qui nous confirme la place de l'affleurement dans l'ensemble de la série,

- à part quelques exceptions, nos repères sont lenticulaires et de ce fait les corrélations d'autant plus précises que l'on se sert d'un plus grand nombre de niveaux.

b - Coupes complémentaires.

En règle générale, la partie basale du verrucano est très tectonisée, la présence de schistes étant favorable à un décollement. Cependant, sur le Plateau de Tuissier, entre les deux glaciers rocheux, le grand éperon qui descend de l'arête des Aiguilles de Mary nous a permis de voir vers 2 950 m le passage progressif de schistes verts compacts aux quartzites werfénien par l'intermédiaire d'un verrucano de faible épaisseur.

Nous verrons par la suite que l'un des caractères de la série du Maniglia est de posséder la partie supérieure des quartzites. Dans le Val Fissela, en Italie, au-dessus des niveaux de quartzites sales, puis verts apparaissent des zones pourpres, diffuses au sein des bancs. Enfin, des croûtes rougeâtres marquent, comme parfois en pays briançonnais, la fin des quartzites werfénien.

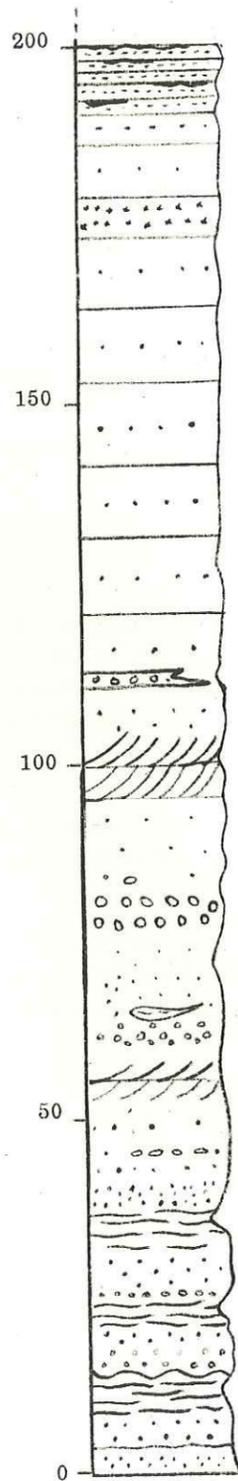
En résumé, la semelle siliceuse d'Acceglio est composée :

- d'un conglomérat de base d'épaisseur variable - 10 à 60 m - dont les éléments proviennent soit de matériaux récents (dacites permien), ou plus anciens comme les galets de quartz certainement houillers ou anté-houillers,
- de quartzites fins, bien classés, succédant aux faciès grossiers d'une manière très progressive. Leur épaisseur, de 140 m environ, semble assez constante dans la limite de nos observations.

3 - LE JURASSIQUE

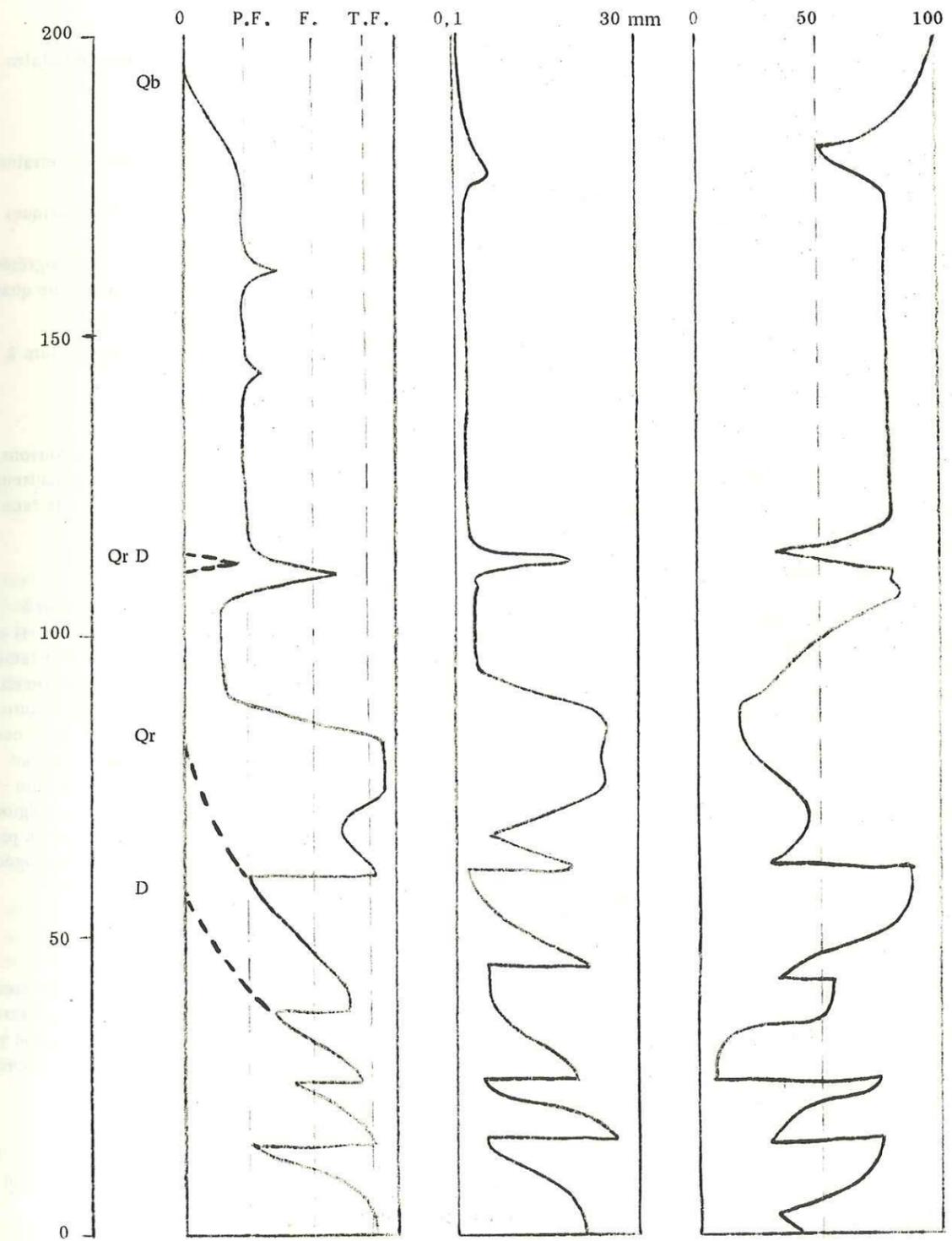
Dans la série de type Combrémond, nous avons un Jurassique calcaire transgressif sur les quartzites werfénien. Mais, dans de rares endroits privilégiés, nous avons trouvé un faciès détritique avec des grès et des schistes graphiteux : c'est notre Jurassique charbonneux.

LA SEQUENCE DETRITIQUE PERMO-WERFENIENNE



- petits bancs de quartzites verts ou pourpres supportant des croûtes ferrifères.
- niveau de quartzite "sale" feldspathique
- gros bancs de quartzites compacts, blancs, avec rares passées plus grossières.
- passées grossières.
- quartzites à stratifications entrecroisées.
- niveau conglomératique de quartz blancs.
- quartzites grossiers avec niveaux de phyllites lenticulaires.
- quartzites fins à stratifications entrecroisées.
- bancs de quartzite avec quelques gros quartz blancs.
- schistes lie de vin.
- grès grossiers.
- schistes lie de vin.
- grès grossiers ravinant le banc inférieur.
- niveaux de schistes lie de vin avec des passées de quartz et de dacite.
- banc de quartzite compact.

Galets Diamètre moyen Pourcentage de la matrice



Qb : quartz blanc - Qr : quartz rose - D : dacite - P.F. : Peu Fréquent - F. : Fréquent - T.F. : Très Fréquent

a - Le Jurassique charbonneux.

Nous avons appelé ainsi les roches appartenant aux affleurements non carbonatés situés à la base du Malm et dont la partie inférieure repose sur les quartzites érodés.

+ Brèche de Tuissier (2 799 m)

Dans une zone extrêmement broyée, au-dessus des lacs de Tuissier, nous avons trouvé une lame de terrains schisteux noirs formant le collet même de la Brèche. Nous y rencontrons de bas en haut :

- 0,50 m Schistes siliceux blanc livide, à patine rouille, contenant des grès conglomératiques à gros quartz à la base.
- 1 m Schistes graphiteux noirs, finement divisés, contenant quelques passées calcaréogréseuses
- 0,80 m Schistes graphiteux et quartzites noirs avec un niveau de grès grossier à grains de quartz bleutés ou gris, d'aspect plus clair.

Les contacts avec le verrucano au-dessus et les calcaires au-dessous ne nous permettent pas de conclure à une suite stratigraphique dans un sens ou dans l'autre.

+ Crête de la Testetta ou de la Petite Tête.

Entre les calcaires du Jurassique supérieur et les quartzites érodés de la falaise de l'Alpet, nous retrouvons le Jurassique charbonneux essentiellement constitué de grès grossiers, parfois accompagné des schistes graphiteux ou livides. Ils sont très tectonisés. Au delà de l'Aiguille basse de Mary où ils se trouvent plaqués contre la face W, les calcaires transgressent à nouveau les quartzites en les remaniant.

+ Interprétation.

En l'absence de tout repère stratigraphique, nous pouvons essayer d'attribuer un âge à cette formation à l'aide de comparaisons. Si les contacts - même les meilleurs - ne peuvent nous aider dans l'interprétation, il est à remarquer que là où existe le Jurassique charbonneux, les calcaires du Jurassique supérieur n'ont pas leur faciès habituel de transgression. Ceci nous incite à penser que ces dépôts se sont faits juste avant le Malm calcaire car une érosion ayant pu détruire des quartzites aurait certainement fait disparaître cette fragile formation. D'autre part, jusqu'à l'Eocène, l'histoire de la zone du Roure sera briançonnaise et donc, il est logique de voir dans ces schistes graphiteux, l'équivalent du Dogger charbonneux de Saint Ours ou d'autres séries de ce type qui se sont formées sur le géanticlinal briançonnais, à la fin du Jurassique inférieur et au Jurassique moyen. Mais la comparaison la plus intéressante reste encore celle que l'on peut faire avec le Pays de la Vanoise. Dans cette région, ELLENBERGER (1 958) a décrit des formations continentales très voisines des nôtres. Celles-ci contiennent en particulier des schistes et des quartzites à patine rouille associés à des faciès charbonneux. Les conditions paléogéographiques de la zone d'Acceglio au Jurassique moyen seraient donc à rapprocher de celles de la Vanoise.

b - Le Jurassique calcaire. (Malm probable).

A part la présence très localisée de Jurassique charbonneux, sur les quartzites érodés à des niveaux différents comme nous le verrons plus loin, nous avons, transgressif, un calcaire gris et compact. Dans la région intéressée par la série de type Combrémond, son épaisseur varie de zéro à 15 m. Disons de suite que cela ne correspond pas à la hauteur des falaises de l'Alpet où ce banc est répété 2 ou même 3 fois. La coupe fondamentale de Combrémond nous donne les faciès des différents niveaux, lesquels ne varient que très peu.

- A la base, nous avons un niveau de calcaire gréseux remaniant les quartzites sous forme de blocs très irréguliers, lamellaires, pouvant atteindre 30 cm. C'est le calcaire grésivoirien de A. MICHARD. Lorsque l'on s'éloigne de la surface de remaniement, les quartz deviennent plus réguliers et peuvent former des petits lits granoclassés.

Une étude de lame mince ne nous apprend que peu de chose si ce n'est une remobilisation de la silice au sein de la roche.

Lorsqu'il surmonte du Dogger, il devient gris franc en cassure et le quartz est plus rare (1).

- Le passage aux calcaires roses de type Guillestre se fait progressivement. L'aspect noduleux peut se rencontrer hors des zones rosées et c'est le cas de notre coupe de Combrémond. Signalons que des fantômes d'ammonites peuvent se trouver dans quelques affleurements.

Une étude de lames minces nous montre un calcaire recristallisé avec quelques gravelles de quartz et dépourvu d'organisme.

- Au-dessus de ce niveau caractéristique et constant dans cette série, nous trouvons un calcaire gris clair parfois noduleux. Il atteint 10 m de puissance sous l'Aiguille basse de Mary, mais nous pensons que sa faible épaisseur actuelle, ainsi que celle de l'ensemble de la séquence carbonatée, résultent de déformations tectoniques. Il supporte la croûte manganésifère, mais parfois nous l'avons vu passer à un calcaire blanc, à cassure franche, raviné par les termes supérieurs.

Au microscope, nous avons pu y voir de nombreux restes d'organismes. Certains ont des formes qui se rapprochent de celles décrites comme "Microfossiles d'attribution incertaine" par A. LOMBARD (1 936) dans le Jurassique supérieur alpin. J. SIGAL y a distingué *Eothrix* et des restes de *Saccoccoma*. Ces microfaunes nous donnent un âge kiméridgien à néocomien. (voir photo 6 p. 45, photo 2 p. 19). Ces observations rejoignent celles faites par M. LEMOINE (1 957) dans des faciès analogues. La découverte de *Calpionelles* permet de préciser cet âge.

Notons l'existence de *Globotruncana (linnei ?)* ainsi qu'une grosse *Globigérine* à test perforé (Tertiaire) sur la même lame, dans la partie correspondant à la croûte phosphatée. (voir photo 4 p. 45)

Le "Jurassique calcaire" est formé d'un ensemble calcaire homogène daté par microfaune, la partie terminale étant d'âge kiméridgien. Par contre, il est important de noter que l'âge de la base, donc de la transgression, est variable. Si elle se fait le plus souvent au niveau des calcaires "grésivoirins", nous connaissons des coupes où c'est le marbre de Guillestre et même les calcaires supérieurs qui remanient les quartzites (sentier du Tronchet, au-dessus de Combrémond). Dans le cas extrême, ce sont les marbres chloriteux qui reposent directement sur les quartzites.

4 - LE PASSAGE JURASSIQUE-CRETACE

Phénomène très connu en Briançonnais, la croûte manganésifère marque le passage du Malm aux marbres chloriteux qui bien souvent à son contact sont rouges, couleur qui se dilue plus ou moins rapidement dans les assises supérieures vertes. Dans la zone concernée par cette étude, elle repose sur les calcaires du Malm, mais sa présence n'est pas obligatoire, et nous pensons que cette absence est due à une discontinuité de dépôt lors de sa formation. Dans la klippe de Roche Chevalière, elle tapisse les parois d'un karst. Dans la zone du Roure, elle ravine souvent la partie sommitale des calcaires blancs kiméridgiens. Ceux-ci se retrouvent dans la croûte à l'état de galets perforés par des organismes lithophages (M. LEMOINE 1 957). Ils existent essentiellement dans le Fond du Roure.

(1) - Dans ces faciès, au-dessus des lacs de Tuissier, J. DEBELMAS a trouvé un reste de bélemnite.

a - Le banc phosphaté

Il nous faut dire quelques mots du banc phosphaté noir qui se trouve dans la coupe fondamentale de Combrémond et n'existe que dans les affleurements du sentier du Tronchet. D'épaisseur variable, il supporte la croûte manganésifère et se trouve au contact des quartzites à un endroit.

Les lames minces n'offrent que peu d'intérêt ne montrant que quelques rares fantômes de globigérines. Une analyse de diffraction aux RX est difficile à interpréter étant donné la présence de Plomb (nous avons trouvé de la galène bien cristallisée) qui forme un fond continu parasite. Cependant, les raies des phosphates ressortent (vivianite ?).

Notons que la calcite est rosée.

b - La croûte phosphatée et manganésifère (hard-ground).

Sa présence est constante sur l'ensemble des terrains concernés par cette étude. De couleur rouge sombre, elle est riche en fer et en manganèse, mais la teneur de ce dernier varie.

Son épaisseur dépasse rarement 4 cm et quelquefois elle se dédouble en 2 niveaux distants de 10 à 20 cm. Une étude pétrographique et micropaléontologique n'a pas permis de donner à l'une ou à l'autre une particularité quelconque.

Grâce à de nombreuses lames minces nous avons pu étudier en détail la structure de ces dépôts. La croûte est formée par plusieurs séquences élémentaires de 5 à 8 mm. A la base, les éléments métalliques soudent des débris d'organismes ou des particules détritiques. Au-dessus, des nodules phosphatés, dont le centre semble occupé par un reste organique, sont réunis par de la calcite ou une matrice opaque (Fe, Mn). Des tests de foraminifères épigénisés, *Globotruncana* et *Globigérines* en particulier, sont disséminés çà et là. De minces pellicules de phosphate et de calcite alternent dans des concrétions en "bouffées de pipe". L'ensemble est noyé dans de la calcite cryptocristalline, et raviné par la séquence suivante. Le développement anormal de ce niveau peut à l'extrême provoquer un dédoublement de la croûte. (voir photo 1 p. 33)

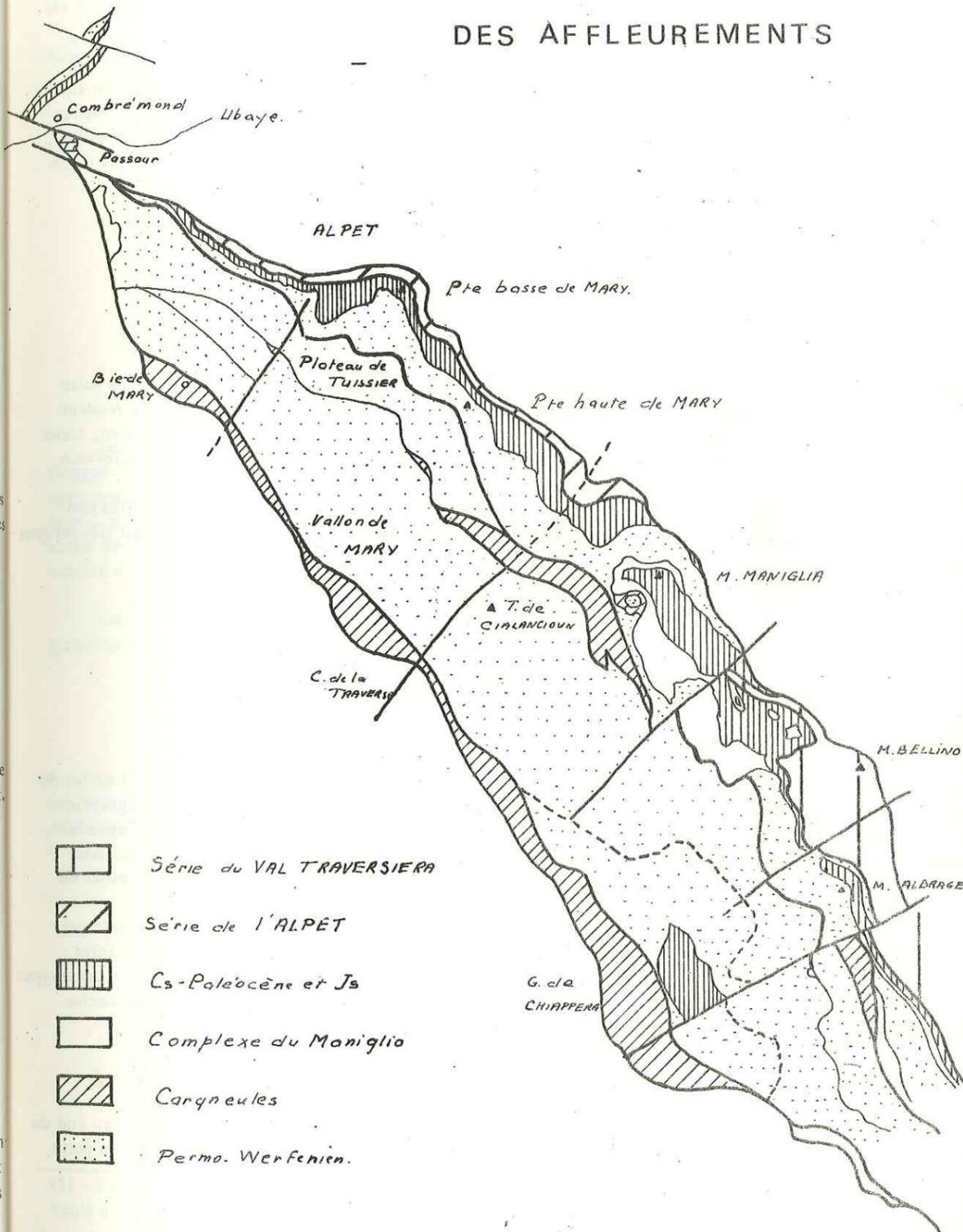
Un échantillon bréchiqye prélevé dans un couloir de la falaise dominant l'Alpet (vers 2 750 m) a été étudié au microscope métallographique. La surface polie montre une gangue calcique (30%) où l'on distingue des éléments sub-anguleux, composés essentiellement d'oligiste. La présence de Plomb rend délicate une interprétation de diffraction RX, mais il est à noter que les diagrammes obtenus sont très semblables à ceux des bancs phosphatés étudiés précédemment. Citons la présence fréquente de chalcoppyrite, azurite et malachite.

En résumé, ces croûtes contenant des microfaunes visiblement remaniées se sont élaborées du Turonien au Paléocène et peut être plus récemment encore. L'existence de galets perforés et de concrétions phosphatées montre qu'elles ont dû se former dans un milieu marin peu érosif qui envahissait lentement une surface sans grand relief. Quelques courants pouvaient cependant abraser le fond et déposer les galets de calcaire un peu plus loin.

5 - LES MARBRES CHLORITEUX

Ils possèdent le faciès type des calcschistes planctoniques de la vallée du Guil. Au contact de la croûte manganésifère, et sur quelques dizaines de centimètres, ils sont rouges puis vert pâle. Cette teinte caractéristique est liée à la présence de chlorite. Celle-ci est associée à des phyllites blanches du genre muscovite et séricite. Dans

CARTE SCHEMATIQUE
DES AFFLEUREMENTS



une lame favorable, l'extrême base des marbres chloriteux contient une foule très dense de *Globotruncana*.

Entre la Brèche de Tuissier et l'arête N de l'Aiguille basse de Mary, apparaissent au-dessus de la croûte sénonienne, des micaschistes reconstitués, noduleux, vert franc, sur lesquels nous reviendrons en détail dans la série de type Alpet. Un peu plus loin, sous l'Aiguille basse de Mary, nous passons progressivement du Malm aux marbres chloriteux sans croûte manganésifère. Les marbres chloriteux sont verts à la base et surtout très gréseux, avec des quartz de 1 à 3 mm en petits lits lenticulaires. L'aspect classique ne se retrouve que 100 m plus au Sud.

Ces remarques sont importantes car elles nous apportent des précisions sur l'âge et l'ampleur du phénomène de la formation des pseudo-micaschistes.

6 - LES SCHISTES NOIRS (EOCÈNE).

Appelés improprement "Flysh noir briançonnais", les schistes noirs probablement éocènes forment la suite stratigraphique des marbres chloriteux. Leur fragilité devant l'érosion et leur plissement dysharmonique rendent impossible l'estimation d'une épaisseur. L'on admet classiquement qu'ils peuvent monter jusqu'au Lutétien. Dans la zone du Roure, ils posent un problème délicat de cartographie car, souvent, ils se situent en position inverse sur des calcschistes piémontais ou autre ensemble schisteux de faciès voisin.

Nous avons donc rattaché à cette formation des schistes ou calcschistes gris à patine rousse (ankérite) contenant de petits niveaux gréseux quelquefois microbrèchiques. Le passage aux marbres chloriteux se fait très progressivement.

Ce niveau n'est pas représenté dans la coupe fondamentale de Combrémond.

C - LA SÉRIE DE COMBREMONT - SON EXTENSION.

Au cours de son étude stratigraphique, nous avons vu que les caractéristiques de cette série étaient celles de la zone d'Acceglio telle qu'elle a été définie par J. DEBELMAS et M. LEMOINE (1957). La série stratigraphique décrite par A. MICHARD (1958) et par R. LEFÈVRE (1962) dans la branche du longuet est semblable. Cependant, ces auteurs signalent la présence d'un Trias dolomitique n'existant que sporadiquement. Cette remarque, nous l'avons faite également, mais hors des régions concernées par la série de type Combrémond. Ce sera l'objet de notre second chapitre.

Jusqu'à présent, observer dans un affleurement la transgression du Malm réduit sur le Werfénien érodé permettait son identification à la zone d'Acceglio (1). C'est ainsi que les lames de quartzites des "Ecaillés intermédiaires" ont reçu leur attribution paléogéographique. De même, certaines klippes entraînées à la base des nappes ont pu trouver une partie possible sur la considération de leur succession stratigraphique. C'est le cas de Roche Chevalière que nous allons étudier maintenant.

Roche Chevalière

Il s'agit de l'une des klippes de terrains briançonnais conservées à la base du Flysch à Helminthoïde, au Sud de Barcelonnette, dans le cirque de Restefond (2) Y. GUBLER (1957) en a fait une étude très poussée, tant du point

- (1) - Ce critère devra être quelque peu élargi en fonction de la présence éventuelle de Trias.
(2) - t1 sur la carte au 1/80 000 n° 213, St. Martin de Vésubie.

de vue pétrographique que paléontologique.

Nous ne reprendrons pas en détail l'étude de cette coupe, mais nous essaierons d'en dégager les caractères essentiels. De bas en haut, nous avons :

- un banc de quartzites blancs, associés à des conglomérats à faciès verrucano, de 15 à 20 m d'épaisseur. Lors d'une visite à ces affleurements, sous le verrucano, nous avons trouvé un morceau du "Conglomérat de la Blachière" (haute vallée de l'Ubaye) daté du Stéphanien par M. GIDON (1962), identification confirmée par cet auteur. Nous pensons que sa présence est ici plutôt tectonique que stratigraphique.
- un niveau de calcaire de 0,50 à 2 m, ravinant le toit du Werfénien et brèchique à la base. Avec des entroques et des oolithes, l'on trouve des éléments dolomitiques. Le sommet se marque par une croûte hématisée ayant fourni une ammonite du genre *Phylloceras*. L'âge jurassique moyen a été confirmé récemment par des microfaunes (M. DURAND DELGA, inédit).
- l'on passe progressivement à un calcaire noduleux gris, parfois rosé, qui représente typiquement le marbre de Guillestre.
- puis, s'installant sur un karst bidirectionnel - curieusement N 120° et N 60° - une croûte manganésifère et des marbres chloriteux qui ont donné des *Globotruncana* datant l'ensemble du Sénonien.
- ravinant les calcschistes planctoniques, un deuxième hard-ground à *Globorotalia* marque le Paléocène.
- la coupe se termine par un niveau de calcschistes gris organogènes, contenant des accumulations de Nummulites d'âge lutétien.

Les caractères stratigraphiques de Roche Chevalière en font une klippe d'origine briançonnaise. Avec un Dogger transgressif sur des quartzites érodés et une réduction à quelques mètres de toute la couverture carbonnatée, nous pouvons la placer plus précisément dans le Briançonnais interne ou zone d'Acceglio (1). C'est notre série de type Combrémond telle que nous venons de l'étudier. Malgré quelques différences de détail, nous pouvons nous servir de l'étude micropaléontologique et pétrographique de Roche Chevalière pour dater plus exactement la couverture du Roure.

Dans la région concernée par cette première série de TYPE COMBREMONT, nous avons une succession stratigraphique que nous pouvons résumer ainsi :

- un socle siliceux permo-werfénien érodé plus ou moins profondément,
- localement, il peut exister une formation continentale avec des schistes noirs graphiteux contenant des niveaux détritiques plus grossiers, quartzeux essentiellement,
- la transgression du Jurassique calcaire (Malm) se fait avec remaniement de tous les termes antérieurs,
- après une longue lacune et parfois une légère érosion, il se forme au Sénonien, et peut-être un peu avant, une croûte manganésifère et phosphatée à *Globotruncana* et *Globigérines*. Certains galets perforés de Malm à *Calpionelles* peuvent également s'y sédimenter. En d'autres endroits, un karst se formait à partir des diaclases d'un Malm exondé.
- les marbres chloriteux transgressifs deviennent progressivement après le Paléocène le "Flysh noir" briançonnais qui, par place, passerait latéralement à des calcaires gris montant jusqu'au Lutétien supérieur. Malheureusement, nous ne l'avons jamais trouvé dans la zone du Roure.

(1) - La présence du conglomérat de la Blachière semble confirmer cette hypothèse car il est difficile de la faire venir d'une zone plus externe que celle de l'anticlinal du Marinier.

SERIE DE TYPE MANIGLIA

- Zone d'Acceglio d'affinité Briançonnaise -

Elle est caractérisée par l'apparition entre les quartzites et le Jurassique calcaire d'un ensemble calcaréo-dolomitique.

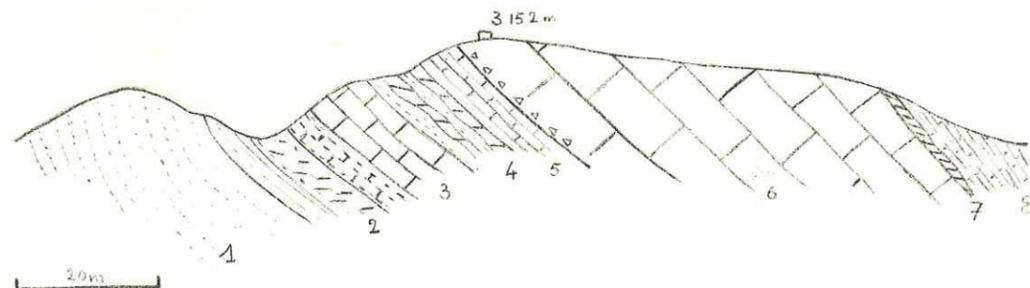
On l'observe dans les régions suivantes :

- du sommet même du Monte Maniglia (3 152 m), au Val Cervet (2 004 m). Plus au Sud, nous ne l'avons pas retrouvée que ce soit dans l'écaïlle de quartzite de Lausetto ou dans celle de Gheit, en rive gauche de l'Onerzio, au Sud d'Acceglio.
- côté Cristillan, au pied du Col Alberge (2 839 m) dans le couloir N de la Pointe (2 932 m) et dans la grande Vire, sous la crête de Beaubardon.

On peut également citer ici l'affleurement de calcaires et dolomies transgressifs sur les quartzites compris entre le ravin de Mary et la route de la carrière, à Maurin même. Son interprétation n'est pas sans poser de problèmes.

A - COUPE DE REFERENCE. MONTE MANIGLIA - 3 152 m.

Nous avons choisi la coupe du sommet du Monte Maniglia qui, malgré la tectonique, permet de mettre en valeur les particularités de ce type par rapport à celui de Combrémond.
Nous suivrons l'arête SSE sur une centaine de mètres, en passant par l'abri du sommet (série stratigraphique A pag. 27).



- 1 - Quartzite blanc-verdâtre, en bancs de 20 à 40 cm, avec des interlits schisteux verts qui, suivant nos références dans la stratigraphie des quartzites, correspond à la partie terminale. Ils passent à des schistes verts et violacés contenant de petits bancs quartzitiques à surface ondulée.
- 2 - 1,40 m de schistes verts associés à des calcaires noirs et des dolomies brunes. Le contact avec les quartzites est très tectonisé, mais l'étude de ce passage en d'autres endroits nous a montré qu'il pouvait être considéré comme stratigraphique. La lithologie est très complexe, mais l'important c'est la coexistence des schistes verts et dolomies avec de petits niveaux de calcaire gris contenant des amandes de calcaire rose. Nous y avons trouvé quelques exsudats de malachite.
- 3 - Un niveau de 3,50 m de calcaire gris contenant des lentilles de dolomie, d'argilites noires s'écaillant en phyllites caractéristiques à la surface des plaquettes. L'ensemble ne présente pas de lits réguliers mais plutôt un entrelacement de lentilles prenant parfois un aspect bréché. Un niveau de calcaire contient des articles de crinoïdes de 4 à 6 mm de diamètre rappelant *Encrinus liliformis*.
- 4 - 2,50 m de dolomies claires, amygdalaires comme précédemment, d'aspect beaucoup plus régulier mais toujours avec des amandes de calcaire rose à glaucophane (1).
- 5 - Calcaire de type Guillestre contenant à sa base une brèche avec
 - quartzite à croûte pourpre.
 - quartz rose.
 - dolomie de la série précédente.
 - calcaire rosé.
 - calcaire gris.
 - argilite.
 Le calcaire possède parfois à sa surface des dépôts sombres, peut-être analogues aux hard-ground que nous connaissons par ailleurs à ce niveau (Roche Chevalière).
- 6 - Le Jurassique supérieur se poursuit sur une quarantaine de mètres, gris clair, à passées rosées par place.
- 7 - Croûte manganésifère de 2 m de puissance sur laquelle nous reviendrons également.
- 8 - Marbres chloriteux, rouges à la base puis verts. Ils forment le cœur du synclinal de Ciabriera et n'offrent ici aucune particularité.

La série de type Maniglia se complète donc, par rapport au type Combrémond, d'un ensemble calcaréo-dolomitique associé à des schistes et argilites situé stratigraphiquement entre les quartzites et le Jurassique supérieur calcaire. Nous l'appellerons par la suite le COMPLEXE DU MANIGLIA.

B - ETUDES DES DIFFERENTS TERMES. - LEURS VARIATIONS.

La coupe fondamentale que nous venons d'étudier nous montre une série analogue au type Combrémond mais stratigraphiquement plus complète. Pour des raisons d'affleurement, il manque au Monte Maniglia certains termes qu'il nous faut ajouter ici. Nous suivrons le même plan que lors de l'étude de notre première série.

1°) - Socle anté-permo-werfénien.

Le Monte Cervet est formé de plusieurs lames de Permo-Werfénien empilées les unes sur les autres. Dans les écaïlles supérieures, nous avons trouvé, sous le verrucano, des micaschistes vert foncé, compacts, très souvent

(1) - Glaucophane ferrifère : 2V = -50°, = 5° (Bababudanite, TROGER)

altérés. Les contacts avec les conglomérats supérieurs, ici en série normale, beaucoup trop tectonisés ne nous donnent aucune information. N'ayant rien trouvé d'autre entre le verrucano et les micaschistes dans les quelques points d'observation favorable, nous en ferons le "socle" ayant même valeur que celui de la série type Combrémond.

2°) - Séquence détritico-permo-werfénienne.

Lors de l'étude de la série du type Combrémond, nous avons vu en détail la séquence détritico-permo-werfénienne en y ajoutant la partie terminale qui n'existe que dans la série de type Maniglia.

Transgressif sur le socle micaschisteux, le verrucano est beaucoup plus coloré, devenant quasiment pourpre par endroits. Nous l'avons trouvé au coeur de l'anticlinal siliceux de Monte Maniglia, dans la face W de la Laura - Granges de Chiappera - et surtout dans le Monte Cervet. Il semble plus régulier dans son épaisseur et aussi beaucoup plus riche en galets de dacite très peu roulés pouvant atteindre 7 à 8 cm.

Nous avons retrouvé nos niveaux caractéristiques avec les schistes lie de vin et les passées de gros galets sub-arrondis du passage verrucano-quartzite. Ceux-ci occupent une superficie énorme, le plus souvent en position inverse. Il est important de souligner encore une fois qu'ils ne sont pas érodés. Au contact avec le complexe du Maniglia, nous avons toujours trouvé les niveaux de quartzite vert et rouge à joints schisteux verts supportant les croûtes pourpres. Celles-ci marqueraient un court arrêt de sédimentation expliquant l'absence des niveaux werfénien-supérieurs que l'on connaît par ailleurs en Briançonnais.

3°) - Le complexe du Maniglia.

Ce fut l'une de nos études les plus intéressantes, autant pour les variations de faciès que pour les problèmes stratigraphiques et paléogéographiques. Jusqu'à présent, il était passé inaperçu ou presque. M. LEMOINE (1957) attribuait les calcaires noirs et dolomies intercalés entre les quartzites et le Malm de la Pointe du Fond du Roure (ou Monte Maniglia) à un Infralias probable. M. GIDON dans sa thèse (1958) en faisait des couches post-ladinien, faciès particulier du Trias supérieur briançonnais.

Nous allons en étudier les principales variations vers le Sud à partir du Monte Maniglia, puis nous dirons quelques mots sur les affleurements du Col Alberge et de Beaubardon inconnus jusqu'alors.

1 - Le Complexe du Maniglia en territoire italien.

a) Le Monte Maniglia

C'est au sommet même de la montagne que nous avons décrit la coupe fondamentale. Nous avons là schématiquement 3 niveaux de puissance égale :

- calcaires noirs, roses, schistes verts, dolomies,
- calcaires noirs à crinoïdes,
- dolomies et calcaires roses et noirs,

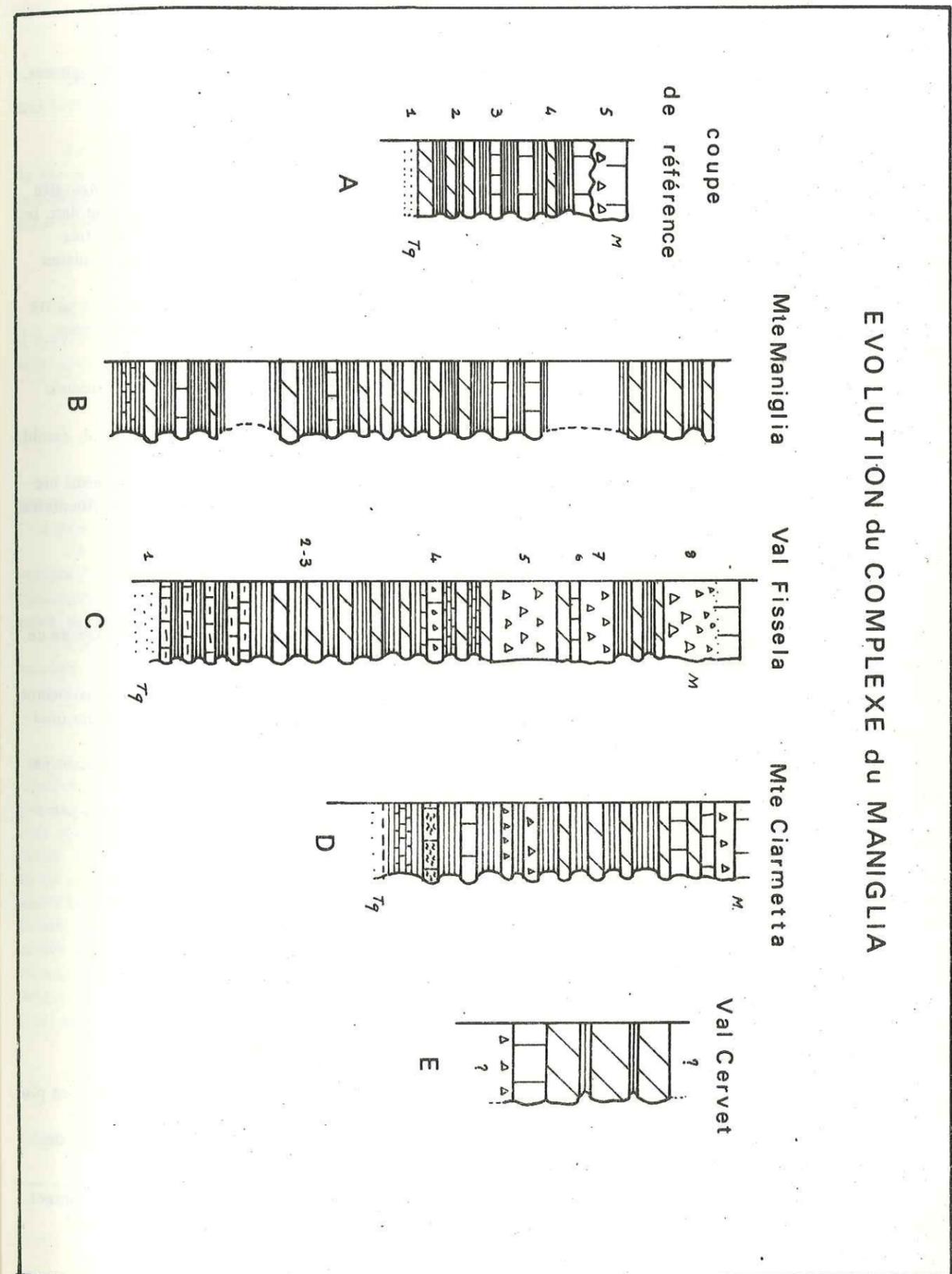
Mais déjà, au pied du Maniglia, l'ensemble a varié. L'épaisseur passe à 80 m, compte tenu de la dysharmonie (coupe stratigraphique B pag 27).

- Le niveau inférieur contient en outre des schistes rouges, noirs, et des dolomies.
- Au-dessus, la zone de calcaires noirs n'est plus identifiable et nous n'avons pas retrouvé les crinoïdes.
- La zone de dolomies, schistes et calcaires est très développée.

Interstratifié dans le flanc ouest du synclinal de Ciabriera, le complexe du Maniglia est, ici, extrêmement tourmenté, avec des plis dysharmoniques que nous avons étudiés en analyse structurale.

b) Coté ouest du col de Bellino.

Plus au Sud, ces caractères se confirment. Entre les cotes 2789 et 2506, en rive droite du ruisseau de l'Aurtaret, les dolomies et les schistes verts gardent leur importance mais nous avons trouvé quelques bancs bréchiques



de dolomies. De plus, les calcaires de base possèdent des niveaux roses à glaucophane de 10 à 15 cm d'épaisseur, associés à des dolomies.

c) - Val di Fissela.

Sans discontinuité, mais sérieusement laminé par la tectonique, nous retrouvons le Complexe du Maniglia au Monte Albrage. Il est impossible de voir l'évolution des différents niveaux mais lors de sa réapparition dans le Val di Fissela, des calcaires noirs, que nous pourrions attribuer aux calcaires inférieurs, se sont révélés, très localement, riches en petits articles de crinoïdes qui ressemblent fort à des Dadocrinus fréquents dans l'Anisien inférieur briançonnais.

Mais, c'est un peu plus bas que nous allons avoir quelque chose de vraiment nouveau. En effet, à la partie Sud de la grande falaise partant du Monte Albrage et dominant le Val Traversiera, cote 2 673 m, nous avons relevé la coupe suivante : (Série stratigraphique C pag 27) :

- Quartzites supérieurs à croûte rouge et schistes verts déjà étudiés avec la séquence siliceuse permo-werfénienne.
- 0,50 m de schistes verts passant à des schistes pourpres. Le contact, bien que tectonisé, semble stratigraphique en un endroit.
- 19 m d'un ensemble de roches très diverses mal litées, souvent lenticulaires, quelquefois bréchiques, prouvant que cette hétérogénéité est essentiellement due à un phénomène sédimentaire.

Il y a là tous les éléments de la base du Complexe du Maniglia.

- schistes verts, pourpres, noirs, renfermant des niveaux de dolomies.
- calcaires noirs, roses à glaucophane, ou gris, boudinés.
- dolomies à patine ocre, associées à des schistes verts.

La coupe précise et détaillée serait fastidieuse à mettre ici in extenso, mais retenons que le sommet de ce niveau s'organise avec schistes verts et dolomies en bancs plus réguliers.

- 1,50 m d'un banc calcaire massif, microbréchique, gris clair, à cassure franche, apparaissant stratigraphiquement au-dessus des schistes verts. Nous avons trouvé des phyllites vertes sur quelques millimètres, à la base même du banc, marquant bien un contact continu.

Les éléments de la brèche sont des gravelles de quartz et de petits éclats de dolomie grise ne dépassant pas 2 à 3 mm de diamètre.

Disons ici que ce banc est absolument identique à la base du Malm de la même coupe, mimétisme pétrographique qui n'est pas sans poser de problèmes.

- 23 mètres de sédiments variés succédant stratigraphiquement (I) au banc précédent.

Nous avons successivement :

- 5 m de calcaires verts ou gris, en plaquettes,
- 4 m de brèches à ciment dolomitique et éléments de :
 - calcaire rose à glaucophane
 - dolomie grise ou ocre
 - phyllites vertes

et contenant de petits niveaux centimétriques gris clair.

- 2 m de calcschistes verts, à passées rouges, contenant un niveau de dolomies.
- 2 m de brèche dolomitique à éléments de composition identique à la précédente avec, en plus, quelques schistes verts.
- 10 m de dolomies bréchiques alternant avec des schistes verts. Les éléments sont parfois de grande taille - 35 cm - et nous y avons trouvé un morceau de quartzite.

(I) - La présence d'un bloc bien roulé de dolomie de 30 cm de diamètre que nous avons découvert au contact, n'est peut-être qu'un accident dans la sédimentation argilo-détritique.

Peu à peu, la matrice devient calcaire, puis le diamètre moyen diminue, et l'on passe à une microbrèche que nous attribuons au Jurassique supérieur.

En résumé, à la suite de l'étude du Complexe du Maniglia dans le Val di Fissela, nous pouvons dire que la partie inférieure est classique. Mais, il apparaît, au sein de la série, un niveau de calcaire microbréchique marquant un brusque et court changement de conditions dans le bassin, annonçant celles de la transgression du Jurassique supérieur.

d) - Monte Ciarmetta.

Les caractères nouveaux du Complexe du Maniglia se poursuivent plus au Sud encore, mais sans cesser d'évoluer. Dans une coupe tectonisée, limitée par des cargneules à la partie supérieure, nous trouvons (série stratigraphique D pag. 27) :

- des quartzites werfénien supérieurs, à croûte, avec le passage aux schistes pourpres,
- zone inférieure du Complexe du Maniglia, classique, avec brèches,
- zone supérieure de schistes verts et de dolomies passant à des calcaires gris et dolomies ocre interstratifiés, boudinés par la tectonique.

Les observations, en cet endroit, sont limitées par la ligne de cargneules. Mais, quelques dizaines de mètres plus loin, apparaît un banc calcaire de 80 cm environ, gris foncé, à taches sinueuses, gris clair. Puis l'on passe au Jurassique supérieur sans pouvoir y distinguer une limite lithologique précise.

Ce phénomène est moins net à 100 m plus au Sud. Le Complexe du Maniglia est surtout constitué par l'alternance de dolomies et de schistes verts contenant deux ou trois bandes discontinues de calcaires gris, faciès Jurassique supérieur. Puis par l'intermédiaire d'une microbrèche à éléments dolomitiques et quartzeux, l'on passe au Jurassique supérieur.

Ainsi, au Monte Ciarmetta, la partie supérieure du Complexe du Maniglia prend de l'importance et, souvent, il est délicat de tracer une limite cartographique précise avec les calcaires.

e) - Val di Cervet - Cote 2 433 m : présomption d'un passage latéral.

Pointant dans la moraine, un banc de quartzites avec sa couverture nous a permis de compléter notre étude des variations de faciès vers le Sud. En série inverse, après les quartzites de type supérieur, nous trouvons un Complexe du Maniglia composé de calcaires et de dolomies (Série stratigraphique E pag. 27). Localement, on peut voir quelques interlits de phyllites vertes. Des bancs de calcaire gris clair s'interstratifient avec des dolomies ocre, à cloisons siliceuses. Pas de brèches, mais une limite avec le Jurassique supérieur soit invisible, soit très nette avec ravinements profonds des bancs de dolomies. Entre cet affleurement et la Grange Gias (2 004 m), nous avons trouvé deux pointements de roches qui sont certainement en place et qui pourraient nous apporter la solution finale. En effet, à 250 m plus au Sud-Est, structurellement dans le prolongement, nous avons trouvé des calcaires et des dolomies contenant des restes d'organismes qui pourraient être des Diplopores. Un peu plus au Sud-Est encore, un autre affleurement plus important de dolomies, par places bréchiques, de même nature et de faciès typiquement briançonnais... Au-delà, plus rien. En rive gauche de l'Onerzio, nous avons trouvé une lame siliceuse inverse, mais sans couverture, située entre la série du Val Traversiera et le Trias du synclinal de Chialvetta.

II - Le complexe Maniglia, dans la partie française.

Après cette longue étude en territoire italien, il nous faut dire quelques mots des affleurements français, plus importants par leur présence que par leurs apports stratigraphiques.

a) - Le Col Alberge (2 839 m) - et la Crête de Beaubardon.

Dans la partie la plus haute du Vallon du Col Alberge, nous trouvons des écailles de quartzites. A celles-ci

se trouve associé du Complexe du Maniglia typique : calcaires noirs, argilites, dolomies à patine brune, schistes verts. Notons un banc de calcaire gris clair, à gravelles de quartz. Au-delà, la zone du Roure mérite particulièrement son nom d'Ecaille Intermédiaire car elle ne réapparaît que sporadiquement. Cependant, l'on peut toujours y distinguer des restes du Complexe du Maniglia sous forme de dolomies ou de calcaires noirs.

b) - Maurin - Rive droite du torrent de Mary.

Entre la route de la carrière et le lit du torrent, se trouve une butte de terrains en place dont l'étude géologique est rendue délicate par la présence d'un réseau dense de failles injectées de cargneules. Dans celles-ci existent des restes de dolomies non cargneulisées. Mais une étude approfondie nous montre, qu'en fait, il existe une deuxième sorte de dolomie interstratifiée dans des calcaires gris clair transgressifs sur les quartzites. Le calcaire est un peu différent du Malm. L'ensemble ne dépasse pas 7 à 8 m d'épaisseur. Nous verrons plus loin, lors de notre étude tectonique, que pour des raisons structurales, nous serons amenés à rattacher ces affleurements à la branche externe du Roure. Celle-ci dépend de la zone de Ceillac et, dans cette hypothèse, il serait logique de trouver ici le Trias moyen. Remarquons cependant sa situation stratigraphique particulière sur laquelle nous reviendrons.

4°) - Le Jurassique supérieur calcaire

a) - Aspect général.

La coupe fondamentale prise au Monte Maniglia nous a montré un Malm de 20 à 30 m d'épaisseur. Bien individualisé, il se retrouve sur l'ensemble de la zone étudiée avec les mêmes caractéristiques que dans la série du type Combrémond. Mais, plus régulier et homogène, il correspond, dans cette série, à la partie située au-dessus du marbre de Guillestre qui n'apparaît qu'au Maniglia et en un point du Monte Albrage. A la base, nous avons toujours une brèche contenant des éléments du Complexe du Maniglia et de quartzites. Il s'agit certainement de l'équivalent de la "brèche polygénique" de A. MICHARD. Comme nous l'avons étudié plus haut, il peut y avoir soit un contact franc, avec brèches et ravinements, soit un contact très diffus, impossible à préciser. Dans le Val di Cervet, avant sa disparition vers le Sud, il est raviné par le Crétacé. Vers le Nord, dans la falaise de Beaubardon, il ne dépasse pas 10 m.

b) - Les calcaires de Maniglia.

A nouveau, le Maniglia mérite un paragraphe spécial.

En effet, lorsque l'on gravit les grandes pentes qui permettent l'accès à l'arête sommitale, l'on est surpris de découvrir, dans les éboulis, une variété extraordinaire de calcaires, depuis le marbre de Guillestre jusqu'aux calcaires crinoïdes à ciment de fer et manganèse, toutes les formes existent. Elles se retrouvent en place dans le flanc ouest du synclinal de Cabriera. L'aspect change rapidement, passant d'un calcaire gris, légèrement noduleux, au marbre de Guillestre. Un peu plus loin, apparaissent des calcaires rubanés noirs, blanc pur, roses, qui deviennent brusquement bréchiques...

Ces variétés sont caractéristiques du Maniglia même. Cependant quelques niveaux flambés de rouge se retrouvent près du col du Val di Fissela.

5°) - La croûte phosphatée et les termes supérieurs.

Nous avons groupé sous ce titre l'ensemble des terrains qui terminent la série de type Maniglia. Comme nous le verrons, ceux-ci n'offrent que peu de variations par rapport à la série de type Combrémond.

a) - La croûte phosphatée et manganésifère

Absolument identique à celle étudiée dans le premier chapitre, elle s'est révélée aussi riche en micro-

faunes de type Globotruncana et Globigérine. Elle existe sur la totalité de la zone intéressée. Si quelquefois elle est réduite à peu de chose, elle peut atteindre l'épaisseur de 1,50 m sous l'arête sommitale du Monte Maniglia.

- Etude micropaléontologique de la croûte phosphatée.

Nous avons déjà signalé le dédoublement possible des niveaux phosphatés. Nous avons prélevé un échantillon d'un calcaire fin, brun, à cassure conchoïdale associé à la croûte phosphatée d'un affleurement du Monte Maniglia. Il s'est révélé riche en microfaunes. M. SIGAL y a distingué :

- Rugoglobigérina
- grosses Globigérines
- Globotruncana linnei
- " renzi
- " schneegansi
- " stephani
- " sigali
- " cf/turbinata
- " cf/helvetica

Cette association donne un âge Turonien, peut-être même Coniacien basal. (voir photos 1, 2, 3 p. 45)

b) - Les marbres chloriteux.

De couleur le plus souvent rouge à la base, ils sont classiques et n'offrent aucune particularité par rapport à ceux de la série de type Combrémond. Notons que leur épaisseur ne dépasse pas 5 mètres.

c) - Les schistes noirs éocènes.

Ayant été dans bien des cas un niveau de décollement ou de friction, leur présence est aléatoire et souvent délicate à déceler car ils sont en série inverse sur les "Schistes lustrés" ou les faciès calcschisteux du type Val Traversiera.

C - COMPARAISONS et HYPOTHESES.

Après avoir étudié les différents termes de la série de type Maniglia, il nous faut parler des problèmes qu'ils posent du point de vue stratigraphique, nous réservant l'interprétation paléogéographique pour plus tard.

1 - Le Rio Secco

Lors d'une course commune au Monte Maniglia, M. LEMOINE fit le rapprochement entre le Complexe du Maniglia et l'ensemble calcaréo-dolomitique associé aux lames de quartzites du Rio Secco, au Nord du Mont Genève.

Resté jusqu'à présent énigmatique, cet ensemble était attribué sans preuves au Noro-Rhétien. La similitude est frappante ainsi que nous avons pu le constater au cours d'une excursion avec M. LEMOINE. Au-dessus de quartzites souvent rosés, pointant dans la couverture végétale, se trouve une série de dolomies ocre, associées à des calcaires noirs ou rosés à glaucophane. Un peu plus loin, les schistes verts et noirs entre les bancs dolomitiques sont transgressés par un dogger Briançonnais bréchiq.

Nous avons là, dans la zone des Ecailles intermédiaires, le Complexe du Maniglia typique. Entre cet affleurement et celui de Beaubardon, la zone ne réapparaît que par places (Ange Gardien par exemple), mais les lames

de quartzites ne sont jamais accompagnées par le complexe du Maniglia.

2 - L'âge du Complexe du Maniglia.

Le fait important est que le Complexe du Maniglia surmonte toujours les quartzites non érodés possédant des croûtes ferrifères qui pourraient marquer une altération continentale. Les schistes verts et violets de la transition seraient le Werfénien supérieur ; les niveaux calcaires noirs, Anisien inférieur à Dadocrinus ; les dolomies et schistes verts associés et peut-être les affleurements du Vallon de Mary, Ladinien.

Cette hypothèse serait confirmée si l'on admet la variation latérale du faciès Anisien supérieur (Diplopores) et Ladinien du Val di Cervet. Nous aurions là un Trias particulier de type Acceglio qu'il serait normal de retrouver dans les Ecailles intermédiaires, plus au Nord. Dans une zone paléogéographique n'ayant plus les caractéristiques de la zone d'Acceglio, les faciès deviendraient classiques, c'est-à-dire Briançonnais.

Mais à cette hypothèse séduisante, il faut opposer des objections qui découlent des remarques faites au début de notre stratigraphie en particulier celles concernant la détermination des faunes.

Si les tiges d'Encrines ne nous apportent rien au Monte Maniglia, les Dadocrinus donnent un âge anisien inférieur dans le domaine briançonnais. Mais nous n'avons trouvé que des articles de tiges et non des calices qui seuls permettent de donner une référence stratigraphique sûre.

Nous pouvons résumer les différentes hypothèses en attribuant au Complexe du Maniglia un âge :

- + werfénien, anisien et ladinien à sa partie supérieure, mais nos arguments paléontologiques sont fragiles et les affleurements montrant le passage latéral de ce Trias classique du Briançonnais sont discontinus. Cette variation latérale de faciès peut donc être mise en doute.
- + noro-rhétien, mais cela implique :
 - un dépôt du Trias classique briançonnais,
 - une érosion entre le Ladinien et le Norien de tout celui-ci. Pour les régions dont la série stratigraphique contient le Complexe du Maniglia, cette érosion aurait épargné la partie terminale des quartzites.

Quoi qu'il en soit, la pauvreté des faunes et la particularité de ces faciès obligent le géologue à bien des réserves. Nous avons choisi la première hypothèse qui nous a semblé la plus logique et la plus vraisemblable après une étude de terrain ne portant, il est vrai, que sur la zone du Roure.

3 - La croûte manganésifère et la migration du Maniglia.

La croûte manganésifère est un phénomène constant sur l'ensemble de la zone du Roure. Son épaisseur de 1 à 2 cm devient anormale dans le flanc inverse du synclinal de Ciabriera. Atteignant 1,50 m de puissance, elle possède des particularités chimiques assez exceptionnelles. De plus, ce dépôt a donné naissance à une migration per descensum dans les calcaires du Jurassique supérieur sous-jacent. (voir photo 3 p. 33)

+ Etude de la croûte manganésifère du Mont Maniglia.

Elle offre un aspect noir, massif, de forte densité, pouvant contenir de rares cristaux d'oxyde de manganèse.

Une analyse chimique sommaire par voie humide a donné les résultats suivants :

MnO : 62,5% Fe₂O₃ : 2,75%

Ceci nous laisse environ 35% pour la gangue (calcite, phosphates) et les minéraux annexes.

L'étude métallographique montre la présence de :

- hausmanite, MnO₂, MnO
- psilomélane, 8 MnO₂ MnO (Ba) O 2H₂O

Ce dernier minéral forme de petites baguettes très pléochroïques situées entre les plages de hausmanite. Ces minéraux épousent les microplis tectoniques et offrent un aspect rubané, quel-



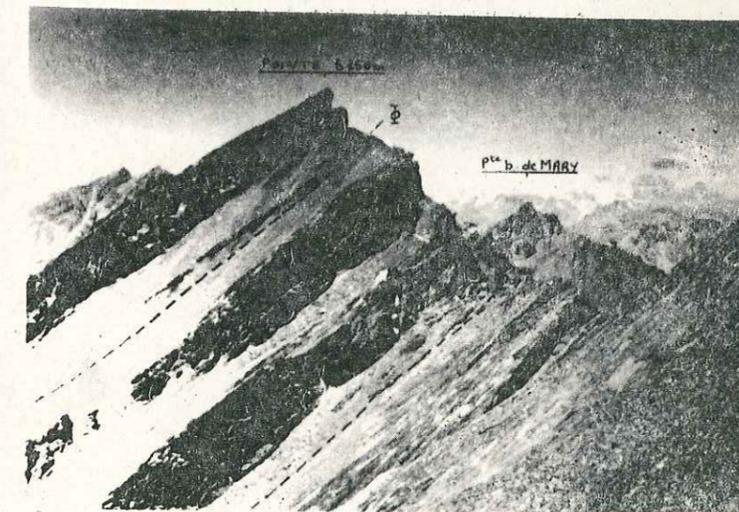
1 - Concrétions en "bouffées de pipe" dans la croûte phosphatée - voir texte p. 19



3 - La migration "per descensum" dans les calcaires du Maniglia - voir texte p. 33



2 - Saccoccoma dans les calcaires du Jurassique terminal - voir texte p. 19



4 - Le Fond du Roure - Contact entre la "zone du Roure" en série inverse et les calcaires à Lauzes - voir texte p. 36

quefois bréchiq. Notons également la présence possible de coronadite. Il n'existe pas de galène dans la surface polie étudiée.

Les phosphates font partie des minéraux de gangue, étude délicate au microscope métallographique. L'étude par fluorescence X d'un échantillon de cette croûte a montré la présence de plusieurs éléments.

-Mn	- Co	- Zn
- Fe	- Cr	- Sr
- Ni	- V	-Ba

+ Etude métallographique de la migration.

Nous avons choisi deux échantillons caractéristiques, l'un bréchiq, l'autre calcarénitique.

- Surface polie dans la brèche.

L'on trouve essentiellement de la hausmanite. Le Fer (oligiste) est en faible quantité et sa répartition autour des éléments détritiques nous fait penser à une origine synsédimentaire plutôt qu'à une migration. Par contre, la hausmanite occupe les fissures et les espaces intergranulaires ce qui met en évidence le rôle de la porosité dans ce phénomène.

- Surface polie dans les calcaires rosés

Les observations précédentes se retrouvent encore plus nettement ici. Les éléments métalliques sont répartis suivant la microstratification et les fissures. Notons la présence de pigment ferrugineux diffus dans la gangue calcitique, responsable de la couleur rosée.

L'âge de ces dépôts est vraisemblablement le même que celui de la croûte phosphatée c'est-à-dire Crétacé moyen. Quant à l'origine du Manganèse, elle nous est inconnue. Postérieurement à la formation de cette croûte, celui-ci, élément très mobile, a migré en empruntant les zones les plus perméables (fissures, joints de stratification). C'est ainsi que nous pourrions expliquer la diversité des calcaires du Jurassique supérieur du Monte Maniglia.

Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
MAISON DES GEOSCIENCES
DOCUMENTATION
B.P. 53
F. 38041 GRENOBLE CEDEX
Tél. 04 76 63 54 27 - Fax 04 76 51 40 58
Mail : ptalour@ujf-grenoble.fr

SERIE DE TYPE ALPET

- Zone d'Acceglio d'affinité piémontaise -

Avec la série de type Alpet, nous quittons la zone d'Acceglio classique, telle qu'elle était définie jusqu'à présent. Il est important de souligner que nous avons choisi d'exposer ici l'hypothèse qui nous a paru la plus logique, mais que nos arguments sont souvent faibles, car fondés sur des similitudes de faciès à l'exclusion de toute confirmation paléontologique. La stratigraphie jusqu'au Jurassique supérieur est typiquement celle de la zone d'Acceglio. Ensuite, elle est totalement différente de celle de la zone du Roure. La présence de roches vertes et de brèches d'un type spécial nous a permis d'y voir une affinité piémontaise.

La série de Type ALPET concerne les régions suivantes :

- Ravin du col Albert, sous le Signal du Longet (2 968, 7 m),
- partie inférieure de toute la falaise partant de la carrière de marbre de Maurin jusqu'à la Pointe basse de Mary, puis la Pointe haute, dominant le vallon de Chabrière ; elle continue versant Roure, au fond du Roure même, avant de disparaître sous le Quaternaire du vallone di Gavea (versant Bellino),
- falaise inférieure du Monte Ciarmetta.

A - COUPE DE REFERENCE.

Signal du Longet (2 968, 7 m).

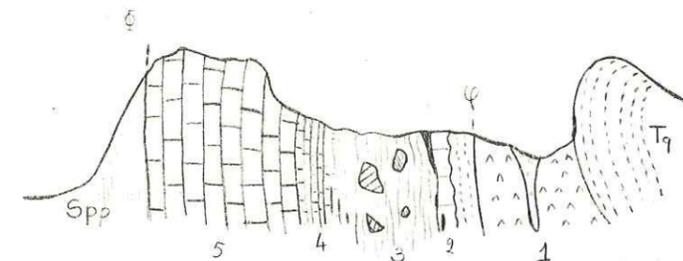
Nous n'avons pu étudier autant que nous l'aurions voulu cette coupe fondamentale découverte au cours de nos dernières journées de terrain. Son importance est d'autant plus grande qu'elle est la seule à réunir tous les différents termes de la série de type Alpet, du moins sur la région étudiée. Malgré de nombreuses lames minces, nous n'avons jamais trouvé de microfaune et, de ce fait, notre stratigraphie sera essentiellement fondée sur des analogies de faciès.

- 1 - Quartzites de quelques mètres d'épaisseur limités par une lame de cargneules,
- 2 - calcaire gris que nous rattachons au Jurassique terminal. Il est transgressif avec remaniement tel qu'on le connaît classiquement dans la zone d'Acceglio. Son épaisseur est de 30 à 40 cm. Dans les derniers centimètres du calcaire massif, nous avons trouvé plusieurs nodules aplatis, vert foncé. Quelques mètres plus haut, dans la même position, une amande de serpentine à cœur de gabbros marque la limite avec les termes supérieurs (1).

(1) - C'est la seule coupe montrant les calcaires du Jurassique supérieur.

Etude au microscope :

Le calcaire est fortement recristallisé et contient 10% de petits quartz isogranulaires. Le nodule vert est composé surtout de chlorite contenant des exsudats de fer. Celle-ci pourrait dériver de roches vertes. Elle est séparée de la calcite par une couronne de grains de quartz identiques aux précédents.



- 3 - La partie supérieure du calcaire s'enrichit peu à peu en phyllites vertes qui se substituent totalement à lui, donnant ainsi un pseudo-micaschiste. Son épaisseur est de 15 m. Au sein de celui-ci, nous avons trouvé de nombreux galets de dolomie, pouvant avoir de 0,5 à 80 cm de diamètre. Ce sont les brèches à ciment micaschisteux ou Brèches de l'Alpet de M. LEMOINE.
- 4 - Toujours progressivement, des calcschistes gris apparaissent. Formé de petites plaquettes de quelques millimètres d'épaisseur, ce niveau atteint 10 m.
- 5 - Assez rapidement, les calcschistes deviennent plus massifs et passent à des bancs verticaux de calcaires se débitant en lauzes de 3 à 5 cm d'épaisseur, gris foncé.

La coupe se termine par un contact anormal.

La série de type ALPET sera donc caractérisée par un Jurassique supérieur transgressif sur les quartzites érodés de type Acceglio, passant par un complexe formé de brèches particulières et d'un calcaire à lauzes que nous appellerons par la suite le COMPLEXE DE L'ALPET.

B - ETUDE DES DIFFERENTS ELEMENTS. LEURS VARIATIONS.

Nous adopterons le même plan que celui des chapitres précédents. Insistons encore sur le fait qu'en dehors de la coupe fondamentale du Signal du Longet, nous n'avons que des affleurements incomplets. Toutes nos corrélations se font grâce à des niveaux repères comme les Calcaires à lauzes ou les Brèches de l'Alpet,

1° - Le socle anté-Permo-werfénien.

Sous le sommet 2 932 m au NW du col Alberge, nous avons trouvé, dans un couloir nord, une lame de micaschistes noirs et verts associés à des quartzites particuliers. Un peu plus haut, ils sont transgressés par un calcaire rubané, vert, rouge ou blanc, qui passe aux brèches de l'Alpet puis aux Calcaires à lauzes. L'ensemble est séparé des barres calcaires supérieures formant le sommet 2 932 m par des cargneules. Celles-ci sont rattachées à l'unité Briançonnaise de la Pointe de Rasis. Le contact avec les schistes piémontais inférieurs est aussi tectonique. La posi-

tion structurale de ces affleurements est bien celle de la zone d'Acceglio (zone des Ecailles intermédiaires).

La disparition des quartzites est ici due à l'érosion post-werfénienne, classique dans la zone d'Acceglio, et, de ce fait, les calcaires rubanés ne peuvent être transgressifs que sur le socle. Nous avons donc là un des rares affleurements actuellement visibles de micaschistes (permien ?) qui, à la suite d'une arénisation d'un type particulier, ont fourni la matrice phylliteuse des Brèches de l'Alpet.

2° - Le Permo-werfénien et les calcaires transgressifs.

De la séquence détritico-permo-werfénienne, il ne reste que peu de choses. Nous avons vu que les conglomérats à galets de dacite ne figurent pas dans la coupe fondamentale, et que les quartzites avaient subi une érosion intense. Emballée dans les cargneules, une lame quartzitique à faciès verrucano pourrait cependant figurer à la base de la séquence siliceuse, isolée tectoniquement lors des mouvements orogéniques.

Nous avons attribué au Jurassique terminal les calcaires gris transgressifs avec remaniement. Malgré un aspect différent, nous ferons de même pour les calcaires rubanés de la Pointe 2 932 m, car leur position stratigraphique par rapport à la coupe fondamentale est identique.

La présence de roches vertes interstratifiées indiquerait que les ophiolites se seraient manifestées pour la première fois dès le Jurassique terminal, âge probable de nos calcaires gris.

3° - Le Complexe de l'Alpet : les Calcaires à lauzes et les Brèches de l'Alpet.

Les Brèches de l'Alpet ont été définies par M. LEMOINE (1961) au col de l'Alpet, au Nord du Mont Genève dans le haut vallon du Rio Secco. A Maurin, nous les avons étudiées dans la grande falaise appelée, on ne sait pourquoi, "Serrière de la Testetta" sur le 1/20 000, dominant la bergerie de l'Alpet. Cette coïncidence évite donc toute confusion. Avant d'étudier les rapports des deux faciès du Complexe de l'Alpet, nous traiterons séparément des Calcaires à lauzes et des Brèches de l'Alpet.

a) - Les Calcaires à lauzes.

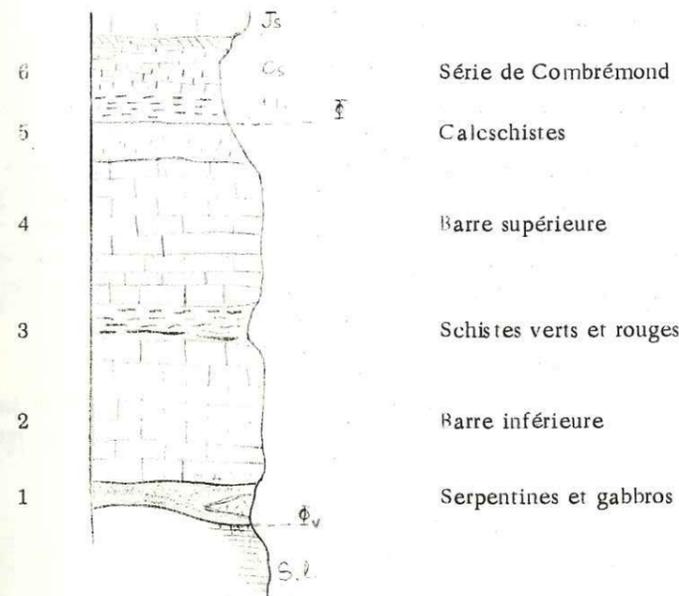
Lorsque l'on observe le versant E des Aiguilles de Mary du Pelvat de Chabrière, l'on est surpris de la continuité de deux barres calcaires bien individualisées entre la couverture des quartzites en série inverse et la masse des schistes piémontais. Elles apparaissent au niveau de l'arête frontrière, au-dessus du col de l'Aoutaret, accompagnées d'une troisième barre située en dessous mais qui se fondra peu après dans les Schistes lustrés (1). A la verticale de l'Aiguille basse de Mary (3 126 m), elles se réunissent en un épais niveau calcaire qui se prolonge côté Alpet. Ces barres sont responsables de la curieuse disposition en demi-boutonnière du Fond du Roure, entre la Pointe 3 129 et les Dents du Maniglia. (voir photo 4 p.33)

Ce sont nos calcaires à lauzes.

L'étude de nombreuses coupes nous a permis de conclure à une grande homogénéité de ces barres calcaires. Nous décrivons celle que nous avons faite dans la face E de la Pointe 3 129 m car c'est peut-être la plus "commode" d'accès.

- 1 - Lentilles de serpentine, gabbro, prasinite et cipolin à calcite rouge.
- 2 - Banc de calcaire de 25 m d'épaisseur, gris, azoïque, contenant 10% de quartz. Il se débite en lauzes de 4 à 5 cm possédant une forte linéation (N 10° à N 30°) sur laquelle nous reviendrons en détail dans le chapitre "Analyse structurale".
A la base de ce banc, nous avons trouvé des petits niveaux verts, très riches en épidote. Parfois, ils prennent une teinte violacée. Ils contiennent des éclats millimétriques verts dont certains nous ont semblé être des restes d'ophiolites.
Une étude au microscope montre des quartz détritiques et des albites sur un fond de calcite très cristallisée. La chlorite - ripidolite polarisant dans les rouges - ainsi que l'épidote sont abondantes.

(1) - Ce banc présente de nombreuses variations de faciès assimilables tantôt aux Calcaires à lauzes, tantôt aux calcschistes piémontais. Il peut contenir des niveaux gréseux, des schistes verts ou rouges. Vers le N, seul un contact anormal permet de l'isoler du Piémontais.



Dans la lame étudiée, aucun argument pétrographique ne nous permet d'affirmer une origine ophiolitique pour ces éléments verts. Cependant, une telle présomption s'est avérée plausible et féconde pour la stratigraphie de la série de type Alpet.

- 3 - Niveau de 0,5 à 2 m de schistes verts ou rouges, très siliceux avec, par place, des encroûtements de fer ou de manganèse où nous n'avons jamais trouvé de microfaunes, bien que l'aspect semble favorable.
- 4 - Banc supérieur de calcaire de 20 m ayant les mêmes caractéristiques que le banc inférieur. A sa partie supérieure, il devient noir, schisteux.
- 5 - Progressivement, l'on passe à des calcschistes et schistes noirs très tectonisés.
- 6 - Dans tous les affleurements sous les Aiguilles de Mary, l'on passe par un contact invisible à la couverture de la zone du Roure en série inverse.
Malgré de nombreuses lames minces, nous n'avons jamais vu de microfaune si ce n'est quelques fantômes impossibles à identifier.

b) - Les Brèches de l'Alpet.

Elles ont été décrites par M. LEMOINE (1961). Nous ne reviendrons pas sur ces descriptions qui concernent tous les aspects rencontrés au cours de notre étude. Rappelons simplement que ce sont des brèches d'un type particulier avec :

- une matrice composée de phyllites vertes provenant de l'arénisation de micaschistes. Il peut s'y adjoindre des niveaux de calcaires synsédimentaires, mais nous n'en avons jamais trouvé à Maurin,
- des éléments dont la granulométrie va du millimètre à la dizaine de mètres et qui peuvent être :
- de la dolomie

- des calcaires
- des morceaux de quartzites
- des grains de quartz de toute provenance.

+ Les affleurements et leurs caractéristiques.

En dehors de la coupe fondamentale du Signal du Longet, dans la vallée de Ceillac, nous avons rencontré les Brèches de l'Alpet dans toute la falaise comprise entre la Brèche de Tuissier (2 799 m) et le premier lacet de la route de la carrière de marbre de Maurin. Il semble qu'il y ait eu une certaine ségrégation dans les apports. En effet, si la matrice reste toujours identique, nous avons remarqué que la nature des éléments n'était pas quelconque, en un endroit donné. Un apport de quartz détritique - quelquefois de lames de quartzites - exclut la présence de galets dolomitiques. Réciproquement, au-dessus de la bergerie de l'Alpet, les énormes blocs de dolomie de dix mètres d'arête voisinent avec des morceaux centimétriques de même nature, mais le quartz est absent.

+ Les éléments de la brèche.

Afin d'approfondir nos connaissances sur la Brèche de l'Alpet, nous avons étudié en détail chaque bloc important au niveau de la bergerie, au-dessus de la carrière de marbre. De ces observations, nous retirerons deux sortes de renseignements :

- stratigraphiques
 - blocs de dolomie ocre et de brèches dolomitiques,
 - calcaires "gréso-ivoirins",
 - galet de marbre de Guillestre.

Ce dernier implique pour ces brèches un âge post-Jurassique.

- paléogéographiques
 - dolomie ocre transgressive sur les quartzites werféniens érodés par l'intermédiaire d'un petit niveau irrégulier de calcaire rose rappelant certains faciès de l'Anisien briançonnais (J. DEBELMAIRE).
 - brèches dolomitiques et calcaires associés à des grès grossiers.

Ces faciès n'évoquent aucune série classique, mais semblent avoir de fortes affinités pour le Trias briançonnais. Nous l'avons interprété comme un Trias particulier de la zone d'Acceglio détruit lors de la formation des Brèches de l'Alpet (voir IVe Partie : Paléogéographie).

Les apports de quartz détritique forment le plus souvent des grès grossiers où la matrice micaschisteuse occupe 40% de la roche. Les quartz sont blancs, bleutés et quelquefois roses venant dans ce cas de la destruction du verucano. Postérieurement au dépôt, la silice a pu être remobilisée et former des filonnets de quartz dont certains présentent des minéralisations (galène).

Citons pour terminer les grès grossiers à ciment micaschisteux du couloir N de la Pointe 2 932 m du col Alberge qui offrent quelque originalité. La teneur en quartz est plus forte et leur aspect est massif. Bien que cela ne soit pas très évident, car ils se trouvent dans une zone très tectonisée, nous les rattachons aux Brèches de l'Alpet. Leur matrice est celle des grès grossiers et leurs éléments aussi. Seules, les proportions changent.

- Au microscope, nous voyons une roche détritique très tectonisée dont les quartz sont cassés et les macles des feldspaths tordues.

Nous avons :

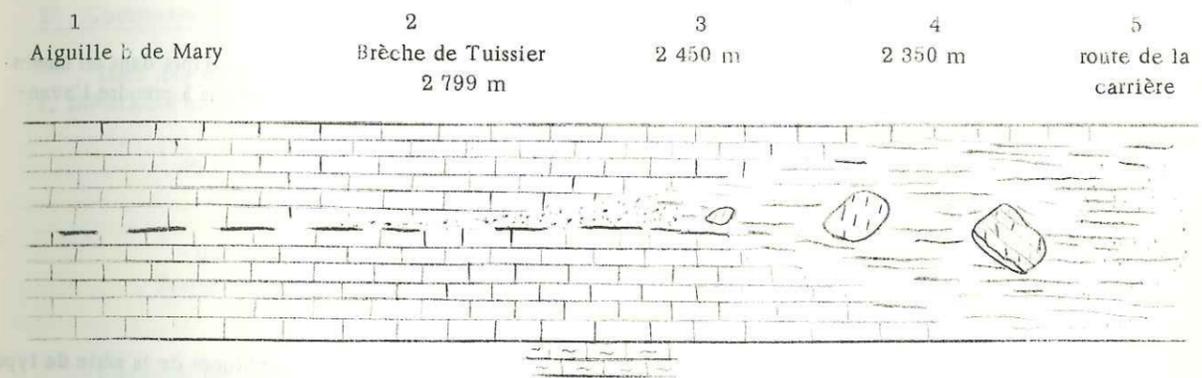
- quartz 45%
- plagioclases maclés 5%
- albite secondaire 15%

Les micas (chlorite, muscovite) se moulent sur les éléments durs et forment des lits plus ou moins continus.

Il est à remarquer que la proportion de quartz et de feldspath est à peu près celle des quartzites werféniens, et nous pouvons penser que ces grès se sont formés peu après la destruction des quartzites.

c) - Rapport des Brèches de l'Alpet et des Calcaires à lauzes.

L'étude de ces deux termes que nous venons de faire nous a montré des formations qui divergent autant par leur nature que par les phénomènes sédimentaires ayant présidé à leur mode de dépôt. Cependant, dans la falaise qui surplombe l'Alpet, l'observation continue des différents niveaux et une cartographie minutieuse nous ont montré qu'il y avait passage latéral de l'une à l'autre. En effet, à la verticale de la Brèche de Tuissier (2 799 m), les schistes verts du niveau médian (voir 3°, a : les Calcaires à lauzes) se chargent en quartz aux dépens de la barre supérieure, puis inférieure (1). A l'altitude 2 540 m apparaît au sein de ces pseudo-micaschistes le premier galet de dolomie. Jusqu'à 2 350 m, au-dessus de la carrière de marbre, nous n'avons plus de grès grossiers mais d'énormes blocs de dolomie moulés par des phyllites vertes. Ajoutons que les schistes rouges et les petits niveaux de fer et manganèse se rencontrent très bas sans devenir plus fossilifères...



Coupe schématique du passage des Calcaires à lauzes aux Brèches de l'Alpet.

A un seul endroit, sous le Complexe de l'Alpet, apparaît - vers 2 600 m - un calcaire fluidal à gravelles de quartz et petits nodules de fer qui semble passer à la barre inférieure.

4° - Les schistes noirs de l'Alpet.

L'appartenance de cette formation à la série de type Alpet est fondée sur des observations concernant uniquement les affleurements de la Falaise de l'Alpet. Sa présence en d'autres endroits est probable mais non prouvée. C'est pourquoi elle ne figure pas dans notre coupe fondamentale.

Entre la carrière de Maurin et l'Aiguille basse de Mary apparaît un ensemble de schistes noirs argilo-détritiques contenant :

- des amas lenticulaires de 0,50 à 3 m de puissance de quartzites reconstitués,
- des niveaux calcaréo-gréseux brunâtres,
- des microbrèches à éléments dolomitiques,
- des lentilles micaschisteuses,
- quelques petits niveaux de calcaire sur lesquels nous reviendrons.

(1) - Nous insistons sur le fait que les Brèches de l'Alpet n'occupent pas forcément toute une verticale dans le Complexe de l'Alpet. Les courants ayant apporté les phyllites semblent avoir balayé suivant les époques une surface plus ou moins grande.

Ils sont séparés de la zone du Roure par un contact anormal et reposent sur les Calcaires à lauzes.

Ce sont nos SCHISTES NOIRS de l'ALPET.

Au niveau de la bergerie de l'Alpet, ce sont essentiellement les quartzites qui constituent la caractéristique principale de cette formation. Mais, en remontant la falaise en direction de la Pointe basse de Mary, ils disparaissent peu à peu. Vers 2 500 m, un amas, dont la forme peut s'interpréter comme le remplissage d'un ancien chenal, marque la fin des pseudo-quartzites dans cette direction.

Parallèlement, de petits bancs de calcaire de 10 cm d'épaisseur plus ou moins anastomosés apparaissent dans les niveaux supérieurs. Malheureusement, aucune microfaune n'a résisté au métamorphisme.

Après la Brèche de Tuissier, nous trouvons, immédiatement au-dessus des calcaires à lauzes, des calcschistes verts en fines lamelles fragiles d'un ou deux millimètres d'épaisseur.

La nature du contact entre les Schistes noirs de l'Alpet et le Complexe de l'Alpet (Calcaires à lauzes et Brèches de l'Alpet) est délicat à préciser. Nous pensons qu'il est stratigraphique car nous avons toujours observé une accordance structurale et l'absence de zones schisteuses pulvérulentes soulignant habituellement une cicatrice tectonique dans de tels faciès.

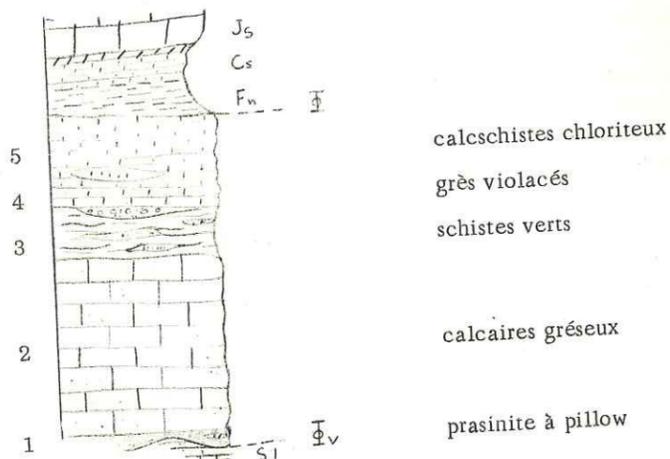
En résumé, les Schistes noirs de l'Alpet résultent de l'arrivée d'apports grossiers de type Alpet dans un bassin à sédimentation argileuse où se forment, par place, des dépôts calcaires qui ne parviennent pas à prendre l'avantage sur le détritique terrigène.

C - COMPARAISONS ET HYPOTHESES.

Avant de considérer les différentes hypothèses concernant l'âge des termes stratigraphiques de la série de type Alpet, il nous faut justifier du rattachement à celle-ci des affleurements de la falaise inférieure du Monte Ciarmetta (2 766 m) au-dessus du Val di Cervet.

1° - Arête Nord du Monte Ciarmetta.

Entre la couverture des quartzites (2 630 m) déjà étudiée avec la série de type Maniglia et un contact anormal souligné par des roches vertes (2 560 m) nous avons observé la coupe suivante :



- 1 - Prasinites avec pillow de 0,5 à 3 cm de diamètre, associées à des cipolins à calcite rouge.
- 2 - Calcaire gris clair, de 30 m d'épaisseur, en bancs de 2 à 5 cm, et des passées riches en quartz détritique.
- 3 - Schistes vert clair pouvant contenir jusqu'à 80% de quartz. Ils deviennent alors analogues aux grès grossiers du Complexe de l'Alpet.
- 4 - Niveau lenticulaire de grès violacés dont les éléments rappellent ceux du verrucano.
- 5 - Progressivement, l'on passe à un calcaire gris en fines plaquettes qui rapidement devient vert, absolument identique aux pseudo-marbres chloriteux décrits précédemment à la base des schistes noirs de l'Alpet.

En raison des analogies de faciès, nous identifions ce niveau au Complexe de l'Alpet sous sa forme de Calcaire à lauzes.

2° - Comparaisons et extension de la série de type Alpet.

Dans leur étude sur les calcschistes piémontais et les terrains à faciès briançonnais dans les Alpes cottiennes, J. DEBELMAS et M. LEMOINE (1 957) furent amenés à distinguer deux séries stratigraphiques :

- une série de type briançonnais avec une séquence calcaire datée Jurassique supérieur et Crétacé supérieur transgressive sur les quartzites permo-werfénien érodés.

C'est notre série de TYPE COMBREMONT.

- une série de type piémontais avec des calcaires gris transgressifs après érosion sur des lames de Permo werfénien par l'intermédiaire de brèches à ciment micaschisteux ou brèches de l'Alpet.

C'est notre série de TYPE ALPET.

L'association caractéristique du Complexe de l'Alpet se retrouve donc dans toute la zone d'Acceglio actuelle (1). Une recherche systématique des Calcaires à lauzes et des Brèches de l'Alpet permettrait de compléter nos connaissances sur cette série et préciser, de ce fait, l'appartenance de faciès jusqu'alors attribués aux "Schistes lustrés".

3° - L'âge des différents termes stratigraphiques.

Lors de la description de notre coupe de référence, nous avons identifié au Jurassique terminal la pellicule calcaire transgressive avec remaniement sur les quartzites werfénien érodés.

Mais, ce qui nous préoccupe surtout, c'est l'âge des termes supérieurs de la série de type Alpet. Pour des raisons que nous avons exposées plus haut, nous considérerons que les Schistes noirs forment la suite stratigraphique du Complexe de l'Alpet, hypothèse qui d'ailleurs s'avère la plus logique et la plus simple.

a) - Age du Complexe de l'Alpet.

La découverte d'un galet de marbre de Guillette implique un âge post-Jurassique pour cette formation. Les Brèches de l'Alpet sont donc analogues aux brèches de Tsanteilena en Vanoise et à celles de la 4° Ecaille au Prael (2).

L'examen des rapports entre les Brèches de l'Alpet et les calcaires à lauzes nous montre que l'apport micaschisteux s'est fait de manière irrégulière, avec un maximum qui coïnciderait au dépôt des niveaux de schistes

(1) - Bien que nous n'ayons pu, faute de temps, visiter les affleurements décrits par J. DEBELMAS et M. LEMOINE nous assimilons les "calcaires gris, peut-être liasiques" à nos calcaires à lauzes, leur description et leur mode de gisement ne laissant nul doute à cet égard.

(2) - Les brèches du Longet, aux sources de l'Ubaye, sont certainement à rattacher à celles de Maurin.

verts médians pour les calcaires à lauzes. Cette "crue", particulièrement riche en phyllites vertes, aurait envahi le domaine de la série de type Combrémond, déposant, au Sénonien daté, des pseudo-micaschistes dans une région où se formaient les marbres chloriteux (cf. Série de type Combrémond p. 22)

Nous avons remarqué que tous les Calcaires à lauzes étudiés au cours de ce travail étaient limités à leur partie inférieure par un contact anormal contenant l'ensemble du cortège ophiolitique piémontais. D'autre part, certaines microbrèches à éléments verts semblent provenir de remaniements de Roches vertes, et ceci dans les premiers mètres de la barre inférieure (hypothèse développée p 36 a). Puisque nous avons trouvé, dans notre coupe de référence, l'association serpentine - gabbros entre les calcaires transgressifs et les Brèches de l'Alpet, nous pouvons logiquement penser que le Complexe de l'Alpet reposait en certains endroits sur les ophiolites piémontaises d'âge crétacé inférieur. Lors de l'orogénèse alpine, ce fut là un niveau de décollement préférentiel.

Nous devons tenir compte du fait que le Complexe de l'Alpet peut aussi reposer sur un substratum de type Acceglio - coupe de référence et affleurements cités par J. DEBELMAS et M. LEMOINE (1 957) - ou sur les calcaires fluidaux comme ceux de la falaise de l'Alpet, au-dessus de la carrière de marbre de Maurin.

En résumé, si le Complexe de l'Alpet est en grande partie Crétacé supérieur, il est probable qu'il a dû commencer à se former peu après la fin des émissions ophiolitiques, ce qui lui donne un âge Crétacé moyen à la base.

b) - Les Schistes noirs de l'Alpet.

Les phénomènes tectoniques ayant provoqué la formation des Brèches de l'Alpet cessent peu à peu et au Complexe de l'Alpet succèdent des schistes noirs, témoignant d'un milieu plus calme et de conditions plus briançonnaises. Quelques marbres chloriteux pouvaient se déposer par place mais l'arrivée abondante de matériel détritique terrigène empêchait tout développement important de calcaire. Au gré des érosions, les Schistes noirs de l'Alpet recevront des apports grossiers le plus souvent quartzeux, quelquefois dolomitiques.

Etant donné que nous avons admis que cette formation succédait stratigraphiquement au Complexe de l'Alpet d'âge crétacé, et aussi par analogie avec le "Flysh noir" briançonnais, nous attribuons aux Schistes noirs de l'Alpet un âge éocène.

CHAPITRE IV

LA SERIE DE TYPE VAL TRAVERSIERA

- Série piémontaise marginale -

C'est en étudiant les Schistes lustrés en bordure de notre terrain que nous avons été amenés à découvrir certains caractères particuliers nous permettant de différencier au sein des Calcschistes piémontais ophiolitifères une série que nous avons appelée TYPE VAL TRAVERSIERA. Notre stratigraphie y est bien rudimentaire car nous n'avons pu trouver aucun niveau repère classique comme dans les séries étudiées précédemment. C'est essentiellement la partie du territoire italien comprise entre le col de Bellino et Acceglio qui nous intéresse ici.

A - OBSERVATIONS

1° - Monte Bellino (2 942 m)

Entre le Monte Albrage (2 999 m) et le col de Bellino (2 806 m), l'érosion a détruit le flanc supérieur du synclinal de Ciabriera, laissant apparaître la klippe de Schistes lustrés pincée en son cœur lors du rétrocharriage. A l'est, notre étude se limitera au contact anormal coupant l'arête E du Monte Bellino, juste sous le sommet. Au delà, nous sommes dans des faciès plus classiquement piémontais.

A cet endroit, nous avons différents ensembles lithologiques dont les rapports réciproques nous sont inconnus, du moins pour ce qui est des superpositions stratigraphiques.

Géométriquement nous rencontrons de bas en haut :

- des calcaires gris formant le Monte Bellino et ressemblant beaucoup aux calcaires à lauzes du Complexe de l'Alpet.
- des calcschistes gris associés à des lames de quartzite et contenant des niveaux de schistes verts sur le versant E du Monte Bellino,
- des schistes noirs peu abondants,
- des calcschistes roux, riches en ankérite, pouvant former de petites barres rocheuses. Sur un banc un peu plus compact, nous avons trouvé une croûte noire, ne dépassant pas un centimètre d'épaisseur et rappelant certains hard-ground. Un tel échantillon s'est révélé fossilifère ce qui nous a permis de lui attribuer un âge sénonien moyen.

2° - Val Traversiera

Entre le Monte Albrage et Acceglio, une grande falaise rousse domine, en rive droite, le torrent de Traversiera et offre deux types de roches :

- des calcaires gris à patine rousse, riches en ankérite, se débitant en plaquettes de 1 à 5 cm contenant des passées très quartzieuses. Au sein de ces calcaires, nous avons des roches vertes interstratifiées que nous n'avons pas étudiées en détail. Le passage aux calcaires se fait progressivement. A la partie supérieure (géométriquement), nous avons trouvé un niveau de schistes verts pouvant atteindre 2 m d'épaisseur,
 - des schistes gris noir, parfois finement divisés, contenant quelques rares passées calcaires. Ils donnent naissance à des glissements de terrain.

3° - Pra Riondo

Entre la grange Morletto (2 219 m) et la cote 2 481 m de Pra Riondo, au-dessus de la falaise rousse, apparaît un niveau de calcaire marbreux gris, massif, exactement identique au Jurassique supérieur de nos séries à affinité Briançonnaise. A sa base, il repose sur les schistes de Traversiera par l'intermédiaire d'un coussin de serpentine marquant un contact anormal. Par contre, à sa partie supérieure, il y a des roches vertes lenticulaires, interstratifiées, et ceci sur un mètre d'épaisseur.

B - INTERPRETATIONS

L'ensemble de la série que nous venons de décrire est clivé de nombreuses fois par des contacts anormaux jalonnés de gabbros, serpentines, prasinites, ophicalces et souvent de cipolin à calcite rouge associé au calcaire gris d'aspect Jurassique supérieur. La carrière de Lausetto exploite les ophicalces de l'un d'eux. Les roches vertes d'Acceglio prolongent celles de notre série calcaire et non pas celles du Monte Cappel. Si le contact avec la zone du Roure est de cette nature, la série du Val Traversiera est séparée du flanc W de l'anticlinal d'Acceglio plus interne par des cargneules et du gypse.

1° - Le Crétacé

Le fait le plus important de toutes ces observations est la présence de microfaunes crétacées.

L'étude en lame mince montre quelques petites plages de calcite microcristalline renfermant des restes de microfaune. J. SIGAL y a déterminé :

- *Globotruncana convexa*
- " *bulloïdes*
- " *tricarinata* (photo n° 5 ci-contre)

L'âge de ces calcschistes est donc Sénonien moyen

Pour la première fois, nous sommes sûrs que dans la masse des "Schistes lustrés" il existe autre chose que des calcschistes jurassiques.

Mais dans tous les différents faciès de la série de type Val Traversiera, quels sont ceux d'âge Crétacé ? Du point de vue cartographique et structural, les calcschistes bruns du col de Bellino passent latéralement aux calcaires roux de Traversiera avec un faciès de transition dans le versant E du col du Val Fissela. Notons qu'entre Pra Riondo et Acceglio, les roches vertes prennent de plus en plus d'importance. Les études que nous avons faites ne nous permettent pas d'être plus précis sur la stratigraphie de cette série.

2° - Les quartzites.

Les quartzites du col de Bellino sont grossiers, en bancs irréguliers de quelques mètres de puissance et d'aspect tectonisé. Dans les différents affleurements que nous avons étudiés, nous n'avons pas retrouvé les niveaux



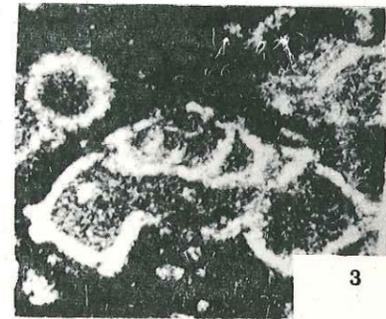
1

ph. 4-5- p. 20



2

ph. 1-2-3- p. 32

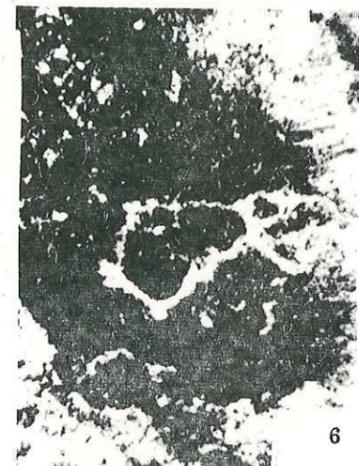


3

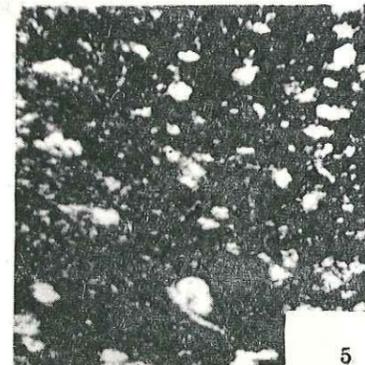
ph. 6-7- p. 44



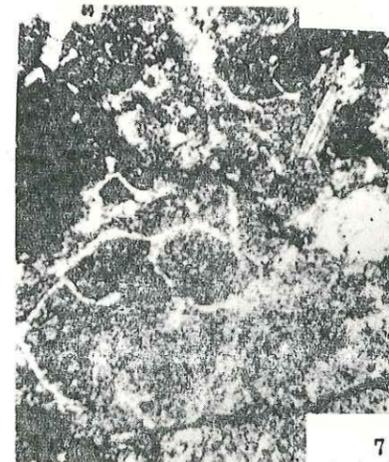
4



6



5



7

phylliteux, les nodules ou autre caractère des quartzites reconstitués que nous connaissons dans la falaise de l'Alpet. De plus, ils sont recouverts stratigraphiquement par un calcaire gris, compact, passant à des calcschistes. Compte tenu de ces remarques, nous pourrions identifier ces lames au Permo-werfénien transgressé par une série à affinité piémontaise comme en a décrit M. LEMOINE dans "les Ecailles Intermédiaires" du Rio Secco (1960).

Mais, la coexistence de schistes verts et de calcaires à lauzes identiques au Complexe de l'Alpet doit nous inciter à la prudence. Une seconde solution ferait des quartzites des interstratifications dans les Calcaires roux du Crétacé.

3° - Conclusions.

Il résulte de cette étude que les hypothèses les plus simples et les plus logiques sont au nombre de deux :

- premier cas

- quartzites érodés permo-werfénien de type Acceglio
- Jurassique inférieur et Jurassique moyen : calcaires et schistes de type piémontais
- Jurassique supérieur : calcaire se terminant par des roches vertes
- Crétacé inférieur : ophiolites
- Crétacé moyen, Crétacé supérieur : calcaires roux de Traversiera.

- deuxième cas

Les quartzites seraient interstratifiés et les calcschistes et calcaires roux n'auraient aucun rapport avec les autres faciès décrits dans le paragraphe A.

Entre ces deux éventualités, il ne nous est pas possible de choisir, mais la seconde nous paraît plus prudente. Dans ce dernier cas, cette série pourrait :

- soit représenter le Crétacé supérieur de type Gondran pressenti par M. LEMOINE (1960),
- soit appartenir à la marge occidentale du Flysch à Helminthoïdes "externe" mis en évidence dans les nappes de l'Embrunais par C. KERCKHOVE (1963).

Quoi qu'il en soit, toutes ces conclusions à partir d'observations locales, demandent à être considérées dans un cadre plus général. Il est possible que l'on s'aperçoive alors que les séries de type Alpet, Val Traversiera, Gondran ou autres dépendent d'un même domaine paléogéographique.

Si nous avons jugé bon d'isoler dans les "Schistes lustrés" une série de type VAL TRAVERSIERA, c'est uniquement pour attirer l'attention sur certains caractères particuliers que les calcschistes piémontais ophiolitifères pouvaient posséder à la limite actuelle du Briançonnais.

LES CALCSCHISTES PIEMONTAIS OPHIOLITIFERES.

- Série piémontaise classique -

La zone du Roure que nous avons étudiée se trouve à la limite actuelle des domaines Briançonnais et piémontais. Cette position particulière nous a incités à étudier les Calcschistes piémontais ophiolitifères en bordure de notre terrain. Nous n'avons pas l'intention de résoudre des problèmes mais plutôt d'en poser. En plusieurs endroits, nous avons appliqué les différentes méthodes d'investigation, coupes, analyse séquentielle ou autres, mais les résultats restent très pauvres. Grâce à cela, nous avons pu cependant isoler au sein de la masse indifférenciée des "Schistes lustrés" ce que nous avons appelé les "Calcaires à lauzes" et surtout considérer l'ensemble des Calcaires et Schistes du Val Traversiera comme une unité paléogéographique distincte.

Il ne nous reste donc à parler ici que des Calcschistes piémontais situés entre le Col de Bellino et la Vallée du Cristillan, ceci sur une largeur maximum de 1 à 2 km.

A - LES CALCSCHISTES EPIMETAMORPHIQUES.

Clivée par de nombreux contacts anormaux jalonnés par des ophiolites, la masse des Schistes piémontais est constituée de calcschistes épimétamorphiques à pendage Ouest. La lithologie de détail varie beaucoup. Schématiquement nous pouvons dire que nous avons deux pôles de sédimentation, l'un calcaire, l'autre schisteux (argileux), entre lesquels nous pouvons trouver tous les termes de passage. Un apport gréseux, fréquent, vient se surajouter sans atteindre une importance assez grande pour former de véritables grès.

Il semble que les zones les plus calcaires soient en position plus externe. C'est le cas de l'Alpet (2 860 m) en rive gauche de l'Ubaye. Ce faciès calcaire peut passer à des calcschistes ou des schistes, parfois très rapidement, mais nous pensons que la tectonique est en partie responsable de ces phénomènes, ainsi que nous en avons la preuve en rive gauche du Cristillan dans les Calcschistes prépiémontais.

Le faciès schisteux est beaucoup plus fréquent, encore est-il que les Schistes phylliteux, sans calcaire, quartz ou autre élément, restent rares.

Jamais nous n'avons trouvé de brèches ni de niveaux de composition ou de couleur particulière pouvant servir de repère. De petits niveaux gréseux nous donnent parfois la polarité de la courbe grâce à un granoclassement vertical. Dans la coupe de l'Arête N.E. de l'Aiguille basse de Mary, le contact avec les prasinites se fait par l'in-

termédiaire de petits bancs calcaires gris, interstratifiés dans les schistes phylliteux noirs. Ce niveau, nous l'avons retrouvé plus haut dans la coupe. Les roches vertes étant, selon toute vraisemblance, en position inverse, nous aurions là la preuve stratigraphique d'une forme anticlinale.

B - LES ROCHES VERTES.

Si certaines, comme le marbre de Maurin, sont connues de tous les touristes, d'autres, comme celles de Chabrière, ne furent visitées que très tard. Ces dernières feront l'objet d'une thèse dans un proche avenir. Nous les diviserons en deux genres, d'après leur mode de gisement.

1° - Ophiolites massives.

Elles donnent des montagnes de fière allure comme le Pic du Pelvat (3 217 m). Ce sommet dominant le vallon de Chabrière, en rive gauche de l'Ubaye, est formé d'amphibolites, gabbros, prasinites ainsi que de cipolins à calcite rouge et radiolarites associés. La présence de roches peu courantes et de masses de pillow-lavas aussi importantes qu'au Chenaillet ont justifié une étude particulière. Un autre intérêt pourrait venir du fait que nous aurions là la possibilité de contacts stratigraphiques avec les Schistes lustrés inférieurs et peut-être supérieurs.

En rive droite de l'Ubaye, au-dessus de Combrémond, des roches vertes stratifiées forment une petite falaise. Elles sont constituées de prasinites, ou diabases suivant le métamorphisme, en lits assez réguliers de 5 à 10 cm dont la surface est couverte de micropillows. De l'hématite diffuse donne souvent un aspect violacé. Les schistes au contact inférieur, géométriquement, sont très particuliers, graphiteux, rouilles, livides, ce que nous n'avons jamais vu au sein des calcschistes indifférenciés visités par ailleurs. Signalons la présence de chalcopyrite et de malachite. L'épidote est abondante.

Bien que faisant partie de la série de type Val Traversiera, les Roches vertes d'Acceglio ont peut-être leur place ici. Nous ne les avons pas étudiées en détail mais elles mériteraient un travail approfondi. Si ce sont parfois des prasinites franches, riches en filonnets d'épidote, le passage aux calcaires se fait souvent d'une manière progressive avec des termes intermédiaires qui nous échappent. La partie la plus délicate de cette étude serait certainement la cartographie minutieuse des nombreux contacts anormaux, seul moyen de différencier les roches vertes de type Val Traversiera de celles associées à ces contacts.

2° - Les ophiolites liées aux contacts anormaux.

Nous avons souvent parlé de l'importance des roches vertes jalonnant les contacts anormaux. Nous y avons trouvé tous les éléments des ophiolites massives avec en plus des ophicalces faisant l'objet d'exploitations comme à Maurin (1) ou à Lausetto. Les roches ont souffert de la tectonique : la serpentine devient pulvérulente, les gabbros sont écrasés. Une lame mince dans un échantillon du Fond du Roure, versant Chabrière, nous montre une roche cataclasée avec des pyroxènes tordus, des feldspaths broyés, presque une mylonite.

Les contacts entre la zone du Roure ou les unités marginales et les calcschistes piémontais sont de ce type. Signalons, par contre, la présence de cargneules et de gypse entre la série de Val Traversiera et la zone d'Acceglio interne (Val Mollasco).

La cartographie de ces lignes de discontinuité nous a amenés à leur donner des valeurs différentes suivant les ophiolites qu'elles contiennent, la présence ou l'absence des calcaires à faciès Malm etc... Nous distinguons :

+ des contacts majeurs.

- Cas des limites Briançonnais - Piémontais. Toute la "paragenèse" des ophiolites massives est présente.

(1) - 700 tonnes de marbre exploité à la dynamite ont été extraites au cours de l'été 1 965.

- Décollement à la base de séries calcaires succédant stratigraphiquement aux roches vertes (cas du Complexe de l'Alpet, Calcaires à lauzes). Toutes les formes coexistent, des cipolins aux gabbros.

+ des contacts mineurs.

- Replis secondaires injectés de serpentine plastique.

- Clivage au contact de faciès calcaires et schisteux.

Ajoutons, pour être complet et objectif, qu'il nous est arrivé de trouver, intimement mêlées aux ophiolites de ce genre, des dolomies bréchiques, vraisemblablement tectoniques.

C - LA SERIE DU GONDRAN ET LE PIEMONTAIS.

Dans la vallée du Cristillan, les études de M. LEMOINE ont montré la présence d'une série analogue à celle du Gondran, avec Trias dolomitique, Rhétien, Jurassique calcaire et schisteux et aussi des brèches dolomitiques. Vers le Sud, le Trias se prolonge jusqu'à l'Ubaye par le massif dolomitique du Péouvou. Par contre, les faciès du Jurassique disparaissent rapidement car, au niveau du col Albert (2 838 m), ce sont les calcschistes piémontais ophiolitifères qui sont en contact avec le Briançonnais. Là, un coussin de carneules marque la cicatrice des "Ecailles intermédiaires". Malgré des observations continues de terrain, il ne nous est pas possible de dire comment le passage se fait. Ceci nous a amenés à penser que la présence d'un contact anormal à roches vertes ne signifiait pas forcément : Piémontais.

En l'absence des brèches dolomitiques, il est délicat de vouloir différencier les séries piémontaises classiques de celle du Gondran, et il est probable que d'autres affleurements devraient y être rattachés. C'est ainsi que les barres calcaires formant le sommet même de l'Alpet (2 860 m) seraient logiquement à placer dans les séries du Gondran plutôt que dans celles des calcschistes piémontais. Ceci permettrait d'expliquer plus facilement la présence d'un affleurement dolomitique de type Gondran en rive gauche de l'Ubaye, face à Combrémond.

- 3 ème PARTIE -

TECTONIQUE GENERALE

La première définition de la zone du Roure donnée par M. GIDON (1 956) est essentiellement tectonique. Peu après, les études stratigraphiques de J. DEBELMAS et M. LEMOINE (1 957) ont permis de la rattacher à la zone d'Acceglio. Lors de notre seconde partie, nous avons traité en détail de cette stratigraphie, mais en faisant souvent appel à des notions de tectonique, indispensables pour comprendre certaines successions complexes. C'est cet aspect qui va plus particulièrement nous occuper ici.

Cette étude a été réalisée de deux façons différentes dont chacune fera l'objet d'un chapitre.

- L'étude des contacts anormaux, des plis, des failles, nous permettra de préciser les rapports des unités structurales et aussi de voir la zone du Roure sous un aspect un peu différent de la conception classique.

Ce sera notre premier chapitre.

- Sur chaque affleurement, nous avons relevé un certain nombre de mesures destinées à être utilisées dans le cadre d'une analyse structurale. L'exposé de ces méthodes et de quelques résultats partiels feront l'objet du second chapitre.

TECTONIQUE DESCRIPTIVE

La structure actuelle du Briançonnais interne et du Piémontais étudiés résulte de la superposition de deux phases tectoniques connues depuis fort longtemps dans les Alpes. La première de ces phases se traduit par un charriage vers l'extérieur de la chaîne (donc vers le SW au niveau de l'Ubaye), responsable des nappes. La seconde est accompagnée de mouvements dirigés en sens contraire et de ce fait, toutes les séries affectées par ce "rétrocharriage" sont actuellement à pendage Ouest.

1 - LES ACCIDENTS MAJEURS.

Ce premier paragraphe traitera des grandes lignes structurales délimitant les différentes unités étudiées.

A - Les contacts anormaux limitant la zone du Roure.

La zone du Roure est limitée tectoniquement à l'Ouest par la zone de Ceillac et à l'Est par les calcschistes piémontais ophiolitifères. Nous étudierons dans ce premier paragraphe l'évolution et la nature de ces contacts anormaux.

1) - La zone du Roure entre Ubaye et la Maira

C'est entre ces limites que la zone du Roure connaît son extension maximale. Elle couvre environ 35 km carrés dont 28 au moins sont constitués par les quartzites.

a - Le contact externe avec la zone de Ceillac

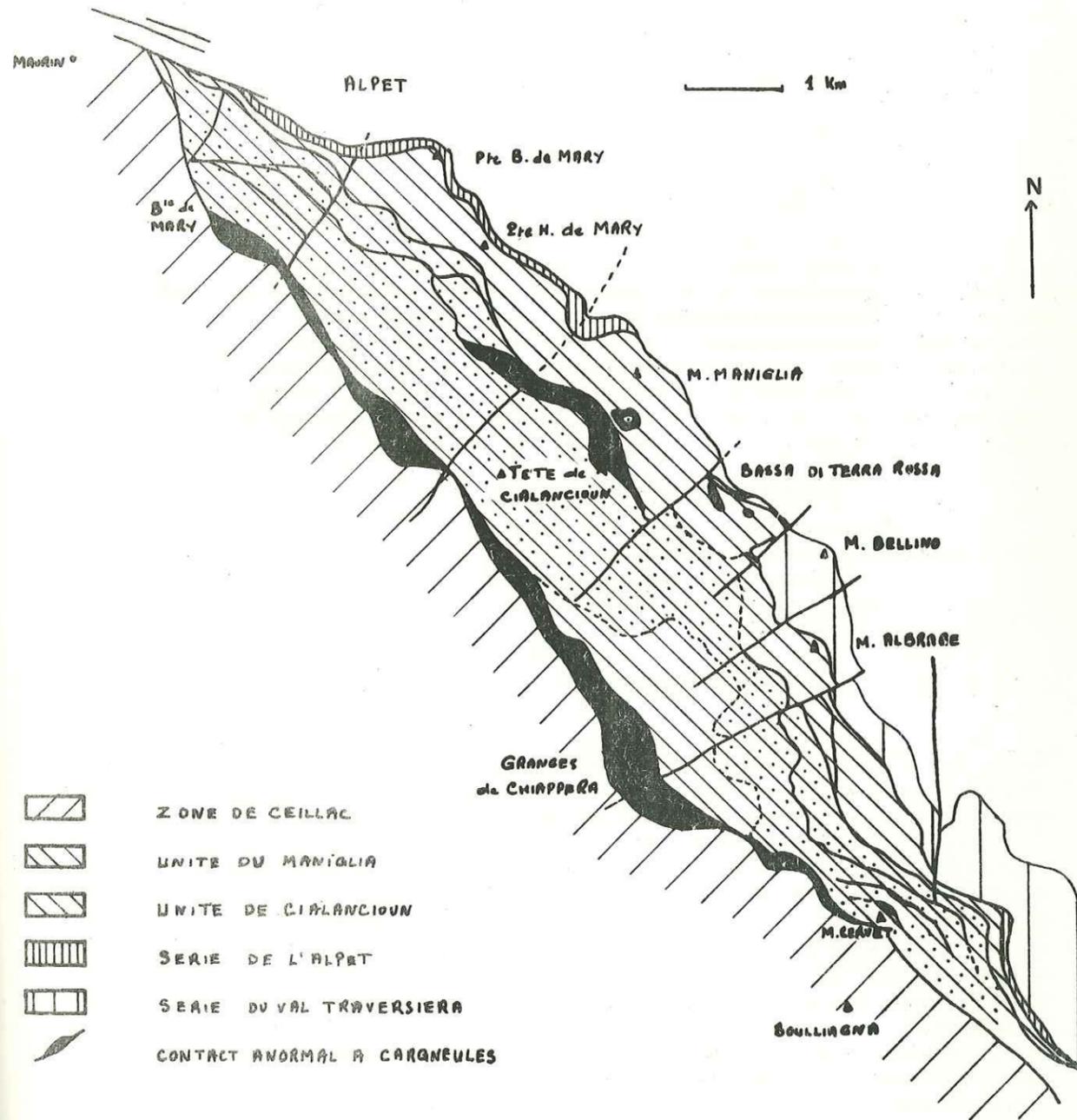
Souligné d'une manière continue par des amas de cargneules, ce contact se traduit par des thalwegs ou des dépressions que l'on peut suivre sans interruption, ou presque, de l'Ubaye à la Maira. Le long de cette cicatrice, nous trouvons côté Roure le Permo-Werfénien siliceux alors que du côté Ceillac ce sont des terrains carbonatés divers.

Les cargneules emballent des écailles triasiques (quartzite, calcaire et dolomie) d'un faciès typiquement briançonnais.

La surface du contact anormal a une direction de N 120° à N 130° et un pendage oscillant entre 30 et 40°.

- Entre l'Ubaye et la première cabane de Mary (2 290 m), le torrent a creusé son lit au contact des deux zones. C'est le seul endroit où nous ayons relevé une inclinaison de l'ordre de 60° pour le plan de chevauchement.

SCHEMA STRUCTURAL



- 8 JUN 1968
FACULTE des SCIENCES
LABORATOIRE
de GÉOLOGIE
de GRENOBLE

Entre la route de la carrière et les gorges inférieures du torrent de Mary, un réseau dense de failles injectées de cargneules permet l'affleurement de calcaires et de dolomies que nous rattachons au Trias moyen.

- Au niveau de la première cabane, le contact quitte le thalweg et prend l'aspect d'une énorme lentille de cargneule.

- Les cargneules passent au col de la Traverse (2 862 m), descendent dans le vallon de Maurin, côté italien, avant de reprendre une ampleur maximale aux granges de Chiappera. Ici, les écaïlles sont très nombreuses.

Notons la présence d'entonnoirs de dissolution caractéristiques, indiquant l'existence probable de gypse.

- Après la Colletta (2 556 m), les cargneules forment une sorte de glacier rocheux sous le Passo di Cervet (2 861 m).

- Bien que caché sous les alluvions, il est facile de le suivre morphologiquement dans le thalweg du Val di Cervet, sous le Boulliagna. Ce contact anormal majeur réapparaît une dernière fois au-dessus de la lame quartzitique de Lausetto.

Ces accumulations de cargneules, rencontrées au contact de deux grandes zones tectoniques sont fréquentes en Briançonnais. L'on admet que ces cargneules dérivent de l'action mécanique et chimique du gypse sur la dolomie. Lors des mouvements tectoniques alpins, il y a eu accumulation de celles-ci, en particulier à la jonction de deux lignes de discontinuité. C'est le cas des affleurements de la première bergerie de Mary où il y a de la Tunette" de la zone de Ceillac sensu stricto (M. GIDON, 1962). Mais il est important de noter que ces cargneules renferment des lames de terrains exclusivement triasiques (quartzites, calcaires ou dolomies non attaquées par la cargneulisation).

b - Le contact avec les unités plus internes.

Au cours de notre étude stratigraphique, nous avons parlé de ces contacts. Rappelons simplement que la zone du Roure repose tectoniquement à l'Est sur :

- la série de type Alpet entre l'Ubaye et le Monte Maniglia
- la série de Val Traversiera entre ce point et la Maira.

Ce contact se fait sans ophiolites.

2) - La zone du Roure au Sud de la Maira.

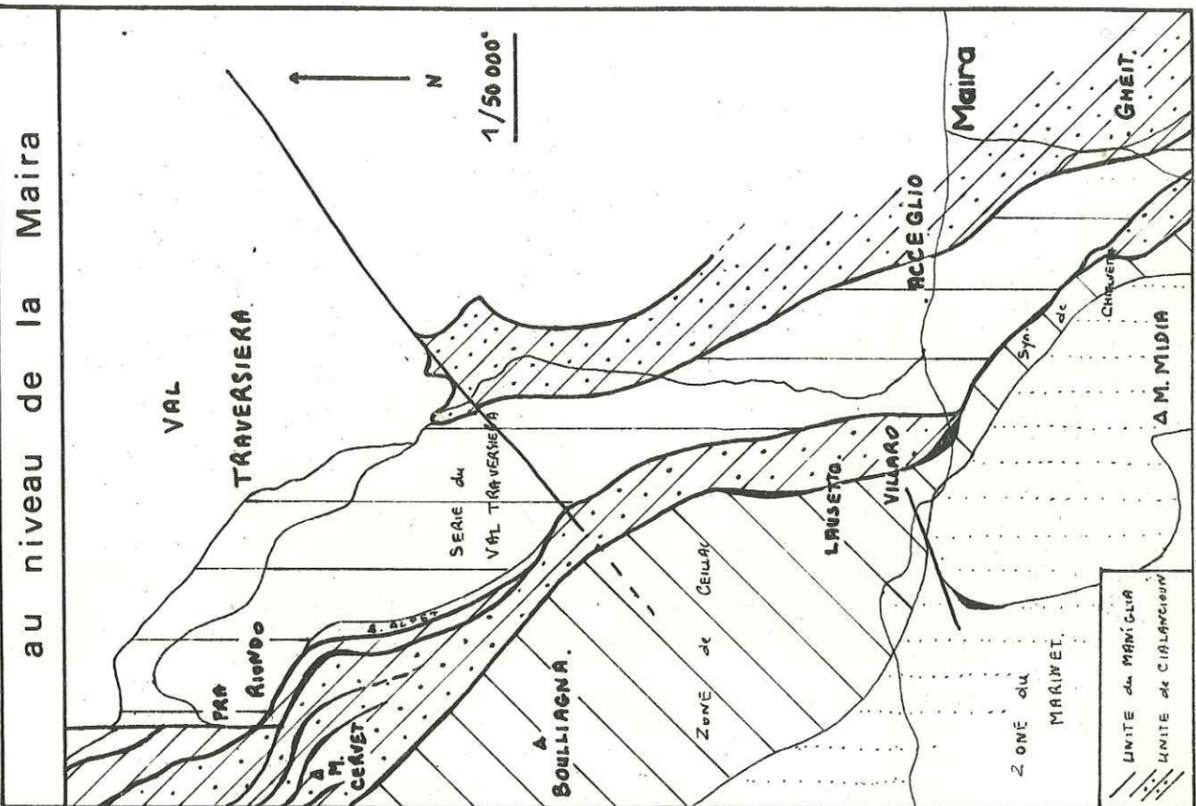
Quelques données nouvelles nous ont amenés à reconsidérer le schéma structural de M. GIDON (1962) à ce niveau. Dans cette région, les trois grandes bandes siliceuses du Mariné, du Roure et du Longet se rejoignent, et les grandes directions structurales tendent à devenir EW. Une bande de terrains carbonatés se trouve pincée au coeur de ces masses quartzitiques. C'est le synclinal de Chialvetta (voir schéma structural partiel).

Le contact entre la zone du Roure et la zone de Ceillac se retrouve en rive gauche de la Maira sous le hameau de Villaro. A cet endroit, affleurent des cargneules emballant des écaïlles de quartzites et de calcaires que nous n'avons jamais rencontrées ailleurs (Werfénien supérieur ?). A ce niveau, mais en rive droite, apparaît un calcaire noir, fétide, appartenant au synclinal de Chialvetta.

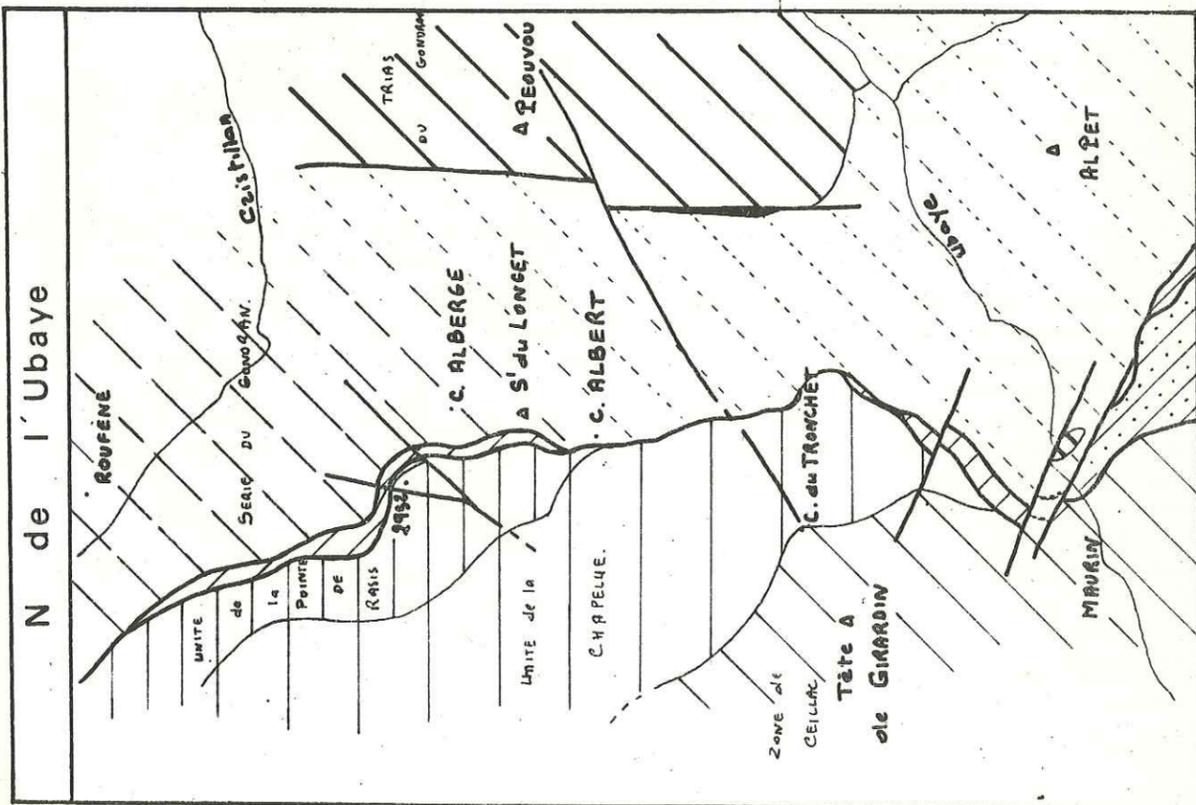
A mi-pente du Monte Midia, vers 1 550 m, M. GIDON (1962) avait déjà signalé que ce synclinal était en contact avec les "Schistes lustrés" par l'intermédiaire d'un coussin de cargneules. Ainsi, entre ce point et la Maira, la zone du Roure aurait disparu par laminage et les deux contacts, interne et externe, se seraient rejoints. Mais, en suivant cette cicatrice, nous avons trouvé en position inverse une lame de permo-werfénien en contact anormal avec le Trias du synclinal de Chialvetta en position normale. Nous les avons suivis jusqu'à Gheit où ils passent en rive droite de l'Onerzio. La série de Val Traversiera fait de même mais doit disparaître rapidement dans le vallon qui descend de la Costa Piana située au-dessus.

Un peu plus à l'Est, le contact de la série de Val Traversiera avec la bande du Longet passe en amont de

STRUCTURAL



SCHEMA



Frere. A la cote 1 293 de l'Onerzio, les quartzites sont associées (tectoniquement ou stratigraphiquement ?) à des calcaires et des dolomies où nous avons trouvé des restes de fossiles (Diplopores ?). Nous avons dû, faute de temps nous en tenir à ces observations.

Ainsi, contrairement à ce que l'on pensait jusqu'à présent :

- la zone du Roure se prolongerait par l'écaille de Gheit,
- le Monte Boulliagna serait l'homologue, du moins en partie du synclinal de Chialvetta,
- les quartzites du Monte Midia seraient formés par un anticlinal secondaire au sein de la zone de Marinet.

Notre interprétation est d'ailleurs considérée comme la seule satisfaisante par M. GIDON (communication orale) à la suite de ses nouvelles observations tectoniques et stratigraphiques au Sud de l'Onerzio. Selon cet auteur, il n'est pas exclu que la zone de Ceillac se scinde en deux de part et d'autre du Monte Midia.

3) - La zone du Roure au Nord de l'Ubaye.

La zone du Roure, dont la largeur au niveau des Aiguilles de Mary atteignait trois kilomètres, devient brusquement, au Nord de l'Ubaye, "un chapelet d'écailles discontinues intermédiaires entre le Briançonnais et le Piémontais". Les contacts interne et externe, bien différenciés au Sud de l'Ubaye, vont donc se rejoindre, comme ils l'ont fait au Sud de la Maira. (voir schéma p. 53)

a - Le contact externe au passage de la vallée de l'Ubaye.

Le raccord cartographique du contact anormal, limitant le Briançonnais de la zone du Roure, est délicat à placer. Ni l'étude structurale, ni l'examen de photographies aériennes n'apportent de solution claire. Une méthode de construction graphique nous a donné une explication probable, moyennant quelques hypothèses qui sont :

- la surface du contact anormal est plane à l'échelle de la centaine de mètres,
- la direction des horizontales de ce plan, N 140, est conforme à la structure générale,
- les cassures de faible rejet sont négligeables.

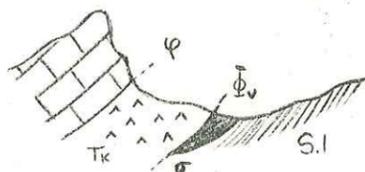
Cette construction s'applique, nous verrons pourquoi dans le paragraphe B, au contact anormal passant à quelques mètres au-dessus du point coté 2 103 m et venant de la cote 2 702 m du lac de Tuissier (1). Elle nous montre qu'une des solutions graphiquement possible consiste à admettre un décrochement de ce plan de contact suivant le jeu de fractures N 120°.

b - Entre l'Ubaye et le col Albert (2 848 m)

Nous avons déjà parlé des affleurements du sentier du Fronchet lors de la description de la coupe fondamentale de la série de type Combrémond. Les limites externe et interne de la zone du Roure se rejoignent à la cote 2 513 m où une lame de quartzite et sa couverture marquent la cicatrice (voir schéma structural partiel). A mi-chemin entre ce point et la cote 2 590 m, nous avons également retrouvé un copeau de Werfénien dans la même position.

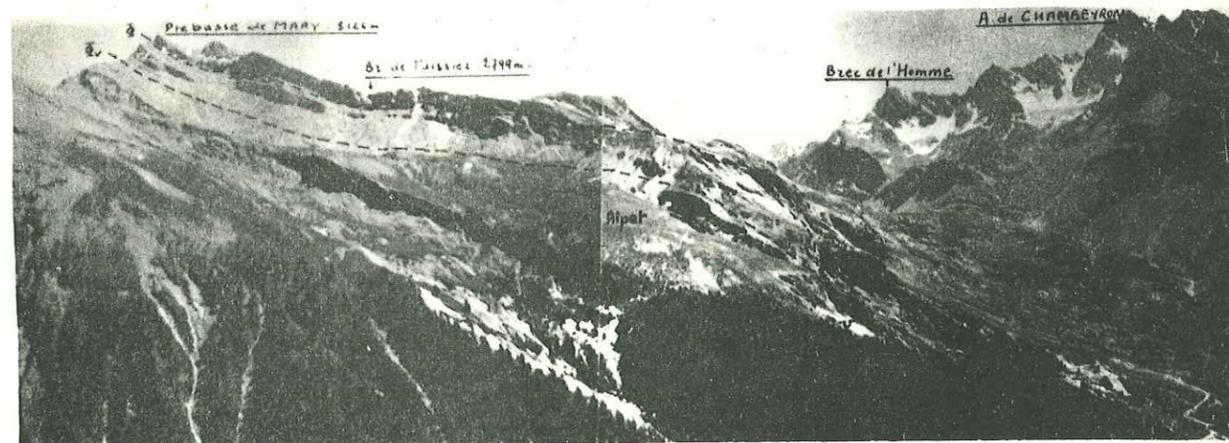
Au col Albert, nous avons la curieuse association de cargneule et de serpentine. Au-dessus, ce sont les rochers de l'Eissassa, appartenant à l'unité briançonnaise de la Chapelue, et en-dessous, les calc-schistes piémontais.

La zone du Roure se lamine donc, mais ne passe pas en "tunnel" sous l'unité plus externe de la Chapelue.

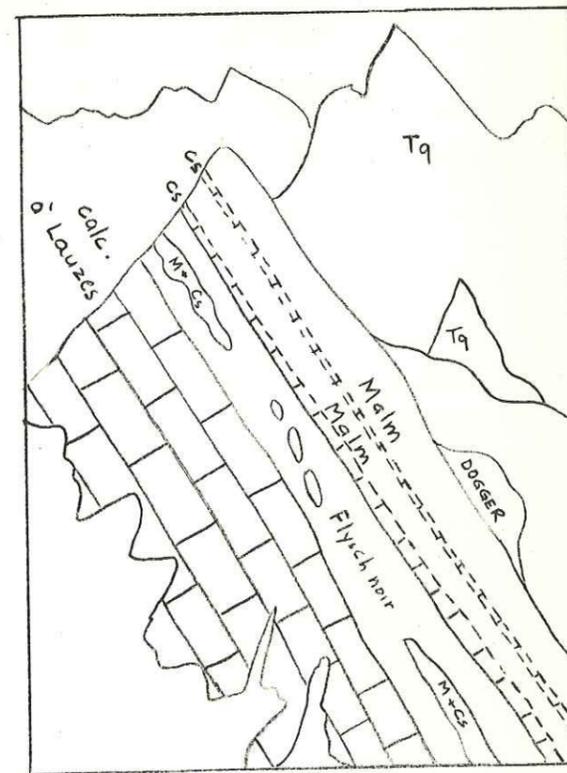


Le col Albert - 2 848 m -

(1) - Notons que cette méthode, appliquée au contact anormal empruntant le thalweg du torrent de Mary, donne des résultats incohérents.



1 - Panorama de la falaise de l'Alpet et du Vallon de Mary



2 - Les Aiguilles de Mary vues de la Pointe Basse - Les replis souples dans la couverture mésozoïque de l'Unité du Maniglia (Roure interne) voir texte p. 60

c - Du haut du vallon du col Albert au Cristillan

A la faveur d'une érosion, les quartzites réapparaissent sous le sommet du Longet (2 968,7 m). Le contact externe se fait, à la cote 2 932 m, avec une unité briançonnaise plus interne, celle de la Pointe de Rasis. Le contact inférieur ne possède pas d'ophiolites.

La zone des Ecailles intermédiaires passe ensuite dans la falaise de Beaubardon où elle surmonte des calc-schistes du type Gondran. Rappelons la présence du Complexe du Maniglia signalé au cours de notre étude stratigraphique.

C'est en rive gauche du Cristillan que va disparaître notre zone. En face de Roufène (feuille Aiguille n° 5), dans la forêt, nous avons trouvé des lames de quartzites associées à des micaschistes, et, en un endroit, à des dacites rouges analogues à celles du Guil.

Ainsi donc, depuis son apparition dans la vallée du Cristillan jusqu'à sa réunion au Sud d'Acceglio avec les bandes siliceuses du Marin et du Longet, la zone du Roure garde l'aspect d'une lame de quartzite transgressée par une couverture mésozoïque et tertiaire, séparée des zones voisines par de grands contacts anormaux. Mais il existe au sein de la masse quartzitique d'autres lignes de discontinuité, identiques à celles étudiées dans ce paragraphe, qui vont nous conduire à une conception de la zone du Roure un peu différente de celle que l'on avait jusqu'à présent.

B - Les contacts anormaux au sein de la zone du Roure.

A la suite de notre étude des lames de quartzites permio-werfénien, nous avons été amenés à formuler deux remarques importantes à leur sujet :

- ces lames sont le plus souvent en série normale,
- elles sont séparées les unes des autres par des contacts anormaux soulignés ou non par des cargneules.

M. GIDON (1 962) avait déjà signalé une différenciation analogue qu'il avait interprété comme un clivage tectonique de la zone du Roure en deux écailles.

De tous ces contacts, un en particulier retiendra notre attention. Ce n'est pas toujours le plus évident car il peut se situer entre deux masses quartzitiques parfois difficiles à distinguer.

Il part de la cote 2 103 m de la carrière de marbre de Maurin, rejoint la cote 2 702 m du lac de Tuissier en longeant la crête de la "petite tête", à cent mètres du bord de la falaise. Il passe à la cote 2 867 m, puis sous la Pointe haute de Mary (3 206 m) avant de rejoindre le col du Roure où il se manifeste par un important amas de cargneules. Celles-ci disparaissent au niveau du lac de Ciabriera.

Toujours avec des cargneules, on le retrouve au Monte Albrage (2 999 m) ; il se poursuit sous le Monte Freide, puis dans le Val di Fissela, avant de disparaître définitivement au S du Monte Ciarmetta. Le quaternaire cache son prolongement sous le Monte Boulliagna.

Ce contact est la limite entre deux unités de la zone du Roure

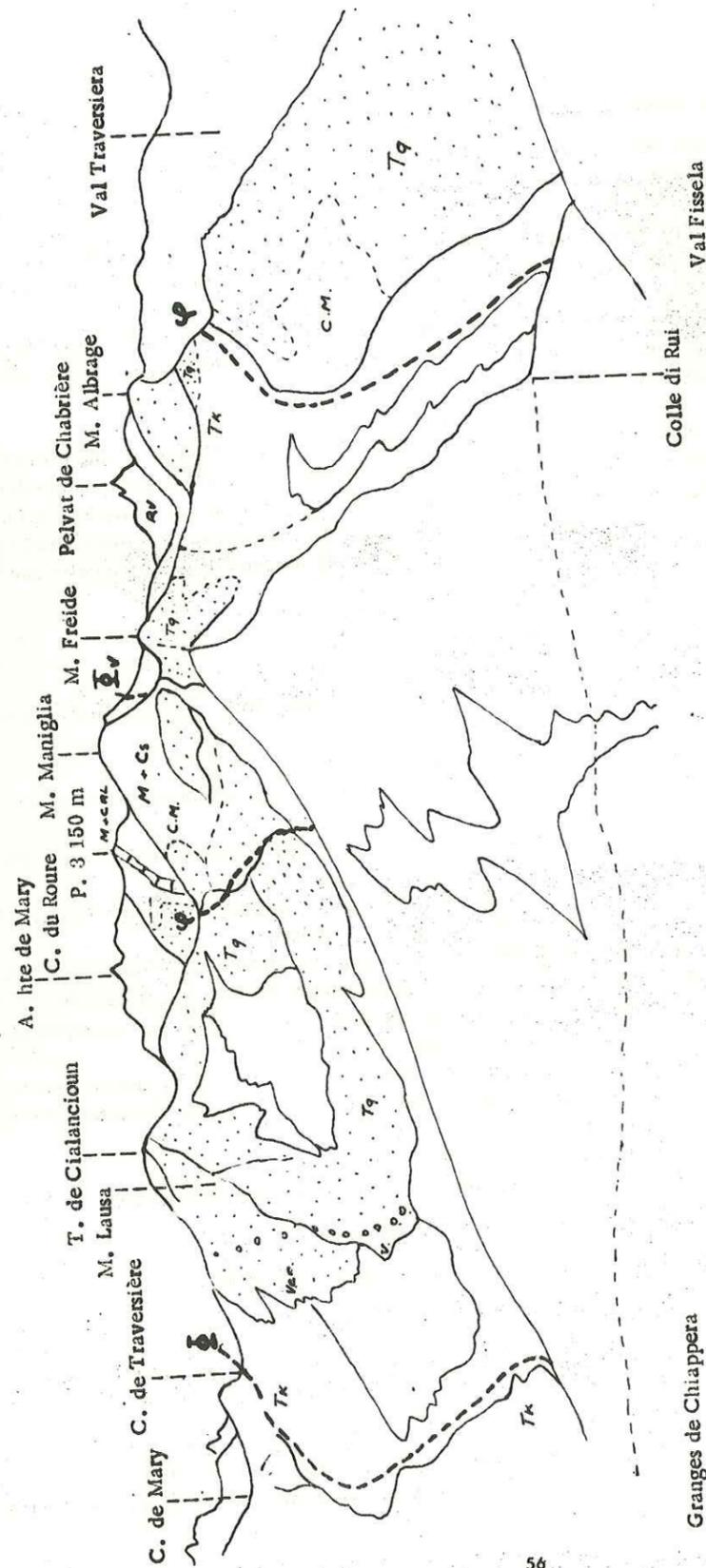
- unité du Roure interne où le Permio-Werfénien possède une couverture de type Acceglio, nous l'appellerons "UNITE DU MANIGLIA"

- unité du Roure externe sans couverture post-werfénienne, nous l'appellerons "UNITE DE CIALANCIOUN" (1).

D'autres contacts de ce genre se situent plus à l'W, ayant une continuité et des caractères analogues. L'un d'eux, figurant sur le schéma structural de M. GIDON (1 962), présente des cargneules au lac de la Pusterle (sous le lac de Tuissier) et à la cote 2 874 m (au N des lacs du Roure).

(1) - Nous ne conserverons de M. GIDON (1 962) que cette dernière appellation, le nom "d'écaille de la Pointe haute de Mary", malgré un sens analogue, risquant de créer une confusion avec les "Ecailles des Aiguilles de Mary", dédoublement interne de l'anticlinal du Marin.

Panorama de la "ZONE DU ROURE" vu du Passo di Cervet - (vers le Nord)
d'après une photographie de Maurice GIDON



Ver. - Verrucano ; Tq - Quartzites ; Tk - cargneules ; C.M. - Complexe de l'Alpet ; M. - Malm ; Cs - Crétacé supérieur ;
C.A.L. - Complexe de l'Alpet (calcaires à Lauzes) ; Rv - Roches vertes ;
I - limite entre la zone de Ceillac et l'unité de Cialancioun.
II - limite entre l'unité du Maniglia et les Calcschistes piémontais.
III - limite entre les unités de Cialancioun et du Maniglia.

1) - L'unité du Maniglia

Les caractéristiques stratigraphiques de cette unité sont celles de la zone d'Acceglio telles que nous les avons développées dans la deuxième partie.

- Au Nord de la frontière, nous trouvons le Permo-Werfénien érodé et le Jurassique calcaire transgressif. Après une longue lacune, les marbres chloriteux sénoniens se déposent et passent aux "schistes noirs éocènes" (série de type Combrémond).

- Au Sud de la frontière, le Permo-Werfénien est complet et le complexe calcaréo-dolomitique du Maniglia lui succède. Les termes supérieurs de la série, du Malm aux schistes noirs, sont identiques aux précédents (série de type Maniglia).

En résumé, la branche du Maniglia possède une couverture briançonnaise réduite, compliquée de phénomènes d'érosion particuliers à la zone d'Acceglio.

2) - L'unité de Cialancioun

Nous ferons trois remarques fondamentales à son sujet :

- Les bancs de quartzites sont le plus souvent à l'endroit (voir coupes diverses). Dans l'arête qui va de la Tête de Cialancioun au Monte Lausa (2 886 m), cette dalle a été rebroussée à son bord W seulement par le rerocharrage.

- L'étude précise de ces quartzites montre l'existence des termes supérieurs de la séquence détritique siliceuse, par comparaison avec la série de type Maniglia qui possède les quartzites intacts (voir Stratigraphie). Donc, pas d'érosion de type Acceglio.

- Les cargneules observées le long des contacts anormaux reposent presque toujours sur cette surface de quartzites non érodés et pourraient donc y être en position stratigraphique normale (Werfénien supérieur).

Notons également que l'unité de Cialancioun chevauche l'unité du Maniglia (voir coupes dans les plis du Maniglia). Au niveau du col de Bellino, il possède une flèche supérieure égale à 1 100 m. Ceci est prouvé par la présence, sur le sommet de l'arête SE du Maniglia, de trois klipptes : les deux plus septentrionales ont un chapeau de quartzites qui n'existe pas dans la plus méridionale. Seul, un amas de cargneules subsiste (coupes A, B, C et D).

3) - Interprétation

De telles différences entre ces deux unités de la zone du Roure nécessitent une interprétation. On peut expliquer l'absence de couverture dans l'unité externe par une zone émergée de type Acceglio ayant joué du Trias à l'Eocène, mais où l'érosion aurait été insuffisamment forte pour attaquer le Werfénien. Cependant une autre hypothèse s'impose si l'on remarque que cette unité externe s'enfonce en série normale sous la zone de Ceillac. Il se pourrait que nous ayons là le socle siliceux de cette zone de Ceillac dont les terrains carbonatés se seraient décollés et plissés indépendamment. Ceci reviendrait à rattacher cette "unité de Cialancioun" au Briançonnais sensu-stricto.

Une telle hypothèse rend parfaitement compte de certaines observations difficiles à coordonner autrement :

- l'absence de socle siliceux visible dans la zone de Ceillac,
- la présence de calcaires et de dolomies à faciès briançonnais dans les contacts jalonnés de cargneules alors que les unités séparées par ces contacts n'en comportent pas,
- la présence locale (route de la carrière de Maurin) de calcaires et de dolomies (Anisien ?) recouvrant stratigraphiquement les quartzites de l'unité de Cialancioun.

Cependant, cette interprétation ne peut être admise définitivement tant qu'une étude générale des rapports de la zone de Ceillac et de l'unité de Cialancioun n'aura pas été faite pour contrôler cette hypothèse (1).

(1) - Si cette interprétation s'avérait juste, il faudrait reconsidérer les rapports réciproques des unités briançonnaises internes en présence dans cette région (Pointe de Rasis, Chapelue et Ceillac en particulier).

C - Les limites des séries d'affinité piémontaise

Après avoir traité des rapports entre la "zone du Roure" et les unités tectoniques voisines, nous dirons quelques mots des limites des séries de l'Alpet et du Val Traversiera qui, jusqu'à présent, n'avaient pas été différenciées des "Schistes lustrés".

1) - Limites de la série de type Alpet.

Le contact supérieur - géométriquement - est commun avec la zone du Roure. Quant à la limite inférieure, nous avons vu qu'elle était soulignée par un niveau discontinu d'ophiolites.

2) - Limites de la série de Val Traversiera.

Lorsque cette série est chevauchée par la zone du Roure (col de Bellino), le contact n'est pas accompagné de roches vertes. Mais, au sein de cette série, les nombreuses discontinuités marquées par le cortège ophiolitique séparent des ensembles de terrains appartenant soit aux Calcschistes piémontais, soit à la série de Val Traversiera (Crétacé en particulier). Il ne nous est donc pas possible, pour le moment, de tracer une limite inférieure nette, sauf au niveau des quartzites de l'anticlinal d'Acceglio plus interne (Val Mollasco).

II - LES ACCIDENTS SECONDAIRES

A - La tectonique souple.

Lorsque l'on considère la tectonique de cette région, on peut constater que les formes synclinales et surtout anticlinales ne sont pas rares. Que ce soient les anticlinaux du Marinnet, du Monte Midia, de Maljasset (M. GIDON 1962), les synclinaux siliceux de la Lausa ou calcaires de Chialvetta et de Ciabriera, tous ont gardé une forme très régulière. Le style des domaines piémontais est bien différent avec essentiellement des écaillés monoclinaux de calcschistes. Nous reviendrons plus loin sur ces remarques.

Ce paragraphe permettra d'étudier l'évolution de ces formes entre le Monte Maniglia (3 152) et le Monte Freide (2 967). Plus loin au Nord ou plus au Sud, nous avons un écaillage violent dans les quartzites que nous traiterons séparément. Ailleurs, la zone du Roure se réduit à des lames de Permo-Werfénien plus ou moins écrasées où il n'est pas possible de distinguer des structures régulières.

1) - Les plis de l'unité du Maniglia.

Ils sont formés par l'association :

- d'un anticlinal siliceux à coeur de verrucano, à l'Est :

l'ANTICLINAL du MANIGLIA

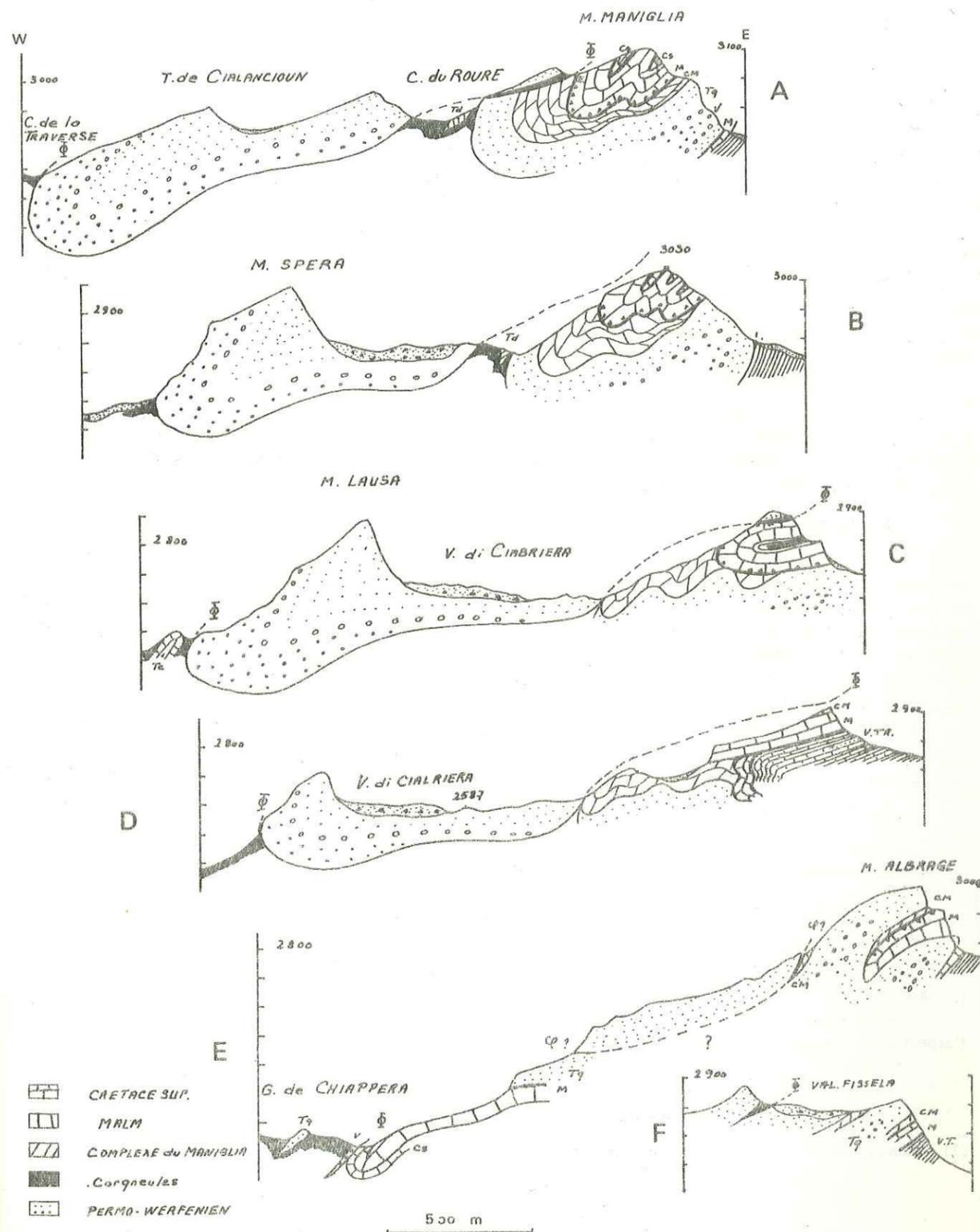
- d'un synclinal à coeur de marbres chloriteux, à l'Ouest :

le SYNCLINAL de CIABRIERA.

Leur axe présente une direction N 130° SE.

M. GIDON les a étudiés dans sa thèse (1962), entre le Monte Maniglia et le col de Bellino (2 806 m). (Voir le schéma structural du chapitre précédent).

PLIS DU MANIGLIA



Nous avons représenté l'évolution de ces structures par des coupes sériées allant du col du Roure au col della Val Fissela (2 874 m), un peu plus au Nord du Monte Freide.

Nous pouvons faire quelques remarques au sujet de ces coupes :

- L'anticlinal du Maniglia, à coeur de verrucano, disparaît sous le quaternaire, au niveau de la "bassa di Terra Rossa" (1). On le retrouve pour la dernière fois au Monte Albrage (coupe E).
- Le synclinal de Ciabriera apparait au col du Roure et se prolonge vers le SE en direction du Monte Albrage. Il possède en son milieu une ride formée par un repli de quartzites sous-jacents. Le relèvement de cet axe est responsable vers le Sud de la disparition du Complexe du Maniglia (coupes A à F).
- Lors du rétrocharriage, le flanc supérieur a pincé en son coeur la série crétacée du Val Traversiera. Nous avons là un magnifique exemple de pli couché (coupe C).
- Il est intéressant de noter que, postérieurement à cette dernière phase, probablement lors des effondrements liés aux failles NS, la barre de calcaire jurassique du flanc supérieur du synclinal a glissé. Isolée par deux failles N 50 et mise en déséquilibre sur le complexe plastique du Maniglia, la dalle rigide est descendue vers l'Ouest, emboutissant ainsi les schistes et dolomies (coupe D).

Remarquons pour terminer que la disparition vers le NE du Complexe du Maniglia n'est pas seulement due à un laminage tectonique mais aussi à des raisons paléogéographiques, car le flanc inverse de l'anticlinal du Maniglia possède une couverture calcaire transgressive avec remaniement sur les quartzites permo-werfénien (vers 2 850 m du vallon di Gavea, à la verticale du sommet du Maniglia coupe A).

2) - Les plis de la bordure interne de la "zone du Roure".

Depuis la carrière de Maurin jusqu'aux affleurements du Val di Cervet au-dessus de Lausetto, la couverture des quartzites se plisse d'une manière régulière en anticlinaux et en synclinaux pincés. Dans des falaises hautes de vingt mètres, apparemment constituées de calcaire du Jurassique supérieur, on peut trouver le Crétacé répété deux, trois et même cinq fois... (Pointe du Fond du Roure). Les plis et les stratifications sont tellement bien effacés par le métamorphisme, que seule, la présence de la croûte phosphatée permet de déceler cette répétition.

Il est étonnant de constater que toutes ces structures se suivent avec une grande régularité sur le pourtour de la zone du Roure. Le plan axial de ces plis reste sensiblement le même, N 140° SW.

Leur style tectonique s'oppose à celui décrit précédemment le même, N 140° SW. De plus, l'oblitération des divers plans (stratification, plans axiaux, parfois lacune) ainsi que l'allongement N 50° des galets contenus dans la croûte phosphatée nous permettent de penser que ces plis se sont formés dans une ambiance métamorphique.

3) - Les plis dans les quartzites de l'unité de Cialancioun (Roure externe)

Les quartzites sont souvent plissés. Nous décrivons ici quelques exemples caractéristiques et représentatifs des différentes formes rencontrées.

a - Les plis du fond du Roure.

Déjà vus et dessinés par FRANCHI, ce sont des replis souples d'aspect tourmenté, situés dans la partie N du cirque du Fond du Roure. Cet auteur les interprétait comme étant la partie la plus orientale de l'éventail briançonnais.

Ces plis se prolongent tout au long du contact limitant le Roure externe à l'Est et prennent, dans ce cas, l'aspect d'une charnière complexe.

b - Les plis N 90°

Dans les quartzites au Nord du grand lac du Roure, nous avons étudié certains plis de direction N 90°W. Ce

(1) - Bassa ou Baisse désigne une dépression dans une falaise permettant le passage d'un sentier escarpé.

sont des plis de moyenne importance, dont la voûte peut atteindre 10 m de diamètre, avec un plongement de 30° à 40° vers l'W.

Certains sont décimétriques, de même direction. L'un d'eux présente des diaclases N 40°, pentées 80° vers le NW, décalant l'axe du pli. Ces directions de plans, avec les directions N - S, sont les plus nombreuses (voir photographie p. 69)

Il est difficile d'expliquer cette direction particulière par une phase tectonique E-W. Il est plus logique d'y voir des bourrelets dus à des failles N 90°, formés vraisemblablement assez tard ; les diaclases N 40° les décalant, nous pouvons les situer postérieurement au rétrocharriage.

c - Le synclinal de Monte Lausa (2 886 m)

Dominant les granges de Chiappera, le Monte Lausa est formé d'une dalle quartzitique à l'endroit, rebroussée à sa partie ouest lors du rétrocharriage.

La charnière se voit très bien. Son axe est N 140° environ et doit être décalé par de grandes fractures N 40°.

B - La tectonique cassante.

Ce paragraphe traitera des différentes fractures rencontrées et qui ont été l'occasion de remarques diverses que nous résumerons ici. Nous pouvons les ramener à trois réseaux principaux que nous étudierons séparément.

1) - Failles N 120° (longitudinales).

Etant donnée la direction de l'ensemble des couches, il est assez rare de les distinguer nettement. Nous avons vu comment elles permettent d'expliquer certaines anomalies structurales au niveau de la vallée de l'Ubaye. En effet, dans cette région, plusieurs faits convergent pour confirmer l'existence de tels plans :

- l'examen de photographies aériennes,
- une schistosité locale de cette direction, responsable de linéations,
- sous l'Aiguille basse de Mary, l'existence de nombreuses diaclases N 120° accompagnant de petites failles à faible rejet, de même direction.

Il est probable que nous avons là diverses manifestations d'un même réseau de fractures.

2) - Failles N S (obliques).

Ce sont des failles verticales. Les plus caractéristiques que nous avons rencontrées sont celles du Péouvou et de Pra Riondo.

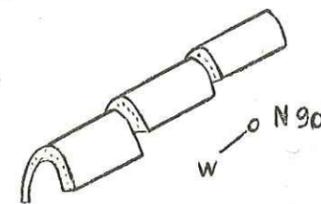
La première, injectée de cargneules, interrompt à l'W le massif de dolomie dominant l'Ubaye en rive droite, au-dessus du Plan de Parouart. Nous avons vainement cherché son prolongement en rive gauche. Au niveau du Tieouré, elle est décalée par une fracture N 40° transversale.

La deuxième, dans le Val Traversiera, interrompt un banc de calcaire piémontais, puis décroche un contact anormal à roches vertes. Un peu plus au Sud, elle coupe les deux écailles inférieures du Monte Cervet (voir Problèmes particuliers) et forme une énorme diaclase dans la troisième.

La direction NS de toutes ces fractures les rapproche des failles d'effondrement de la Plaine du Pô.

3) - Failles N 40° (transversales).

Ce sont les plus visibles. Elles n'occasionnent pas de grands décrochements, mais s'accompagnent d'un dense réseau de diaclases (voir analyse structurale). Quelques cas précis nous permettent de voir qu'elles sont postérieures aux autres fractures qu'elles décrochent. Une étude de photographies aériennes nous a montré que l'une d'elles, interrompant les quartzites du Fond du Roure, se traduit dans le glacier rocheux de la face N de la Tête de Cialancioun par une discontinuité des arcs. Ceci peut s'expliquer :



- par un escarpement de faille identique à celui qui existe 200 mètres plus à l'E. Remarquons cependant que c'est le compartiment S qui est effondré, observation peu favorable à une telle hypothèse,
- par un rejeu actuel d'une faille vivante.

Un essai de chronologie relative dans la succession de ces plans impose les mêmes réserves qu'une interprétation d'analyse structurale. Toutes ces failles se manifestent comme postérieures au rétrocharriage, les N40° étant actuels. En fait, il est plus logique d'y voir de grands accidents profonds ayant rejoué pendant et après l'orogénèse alpine.

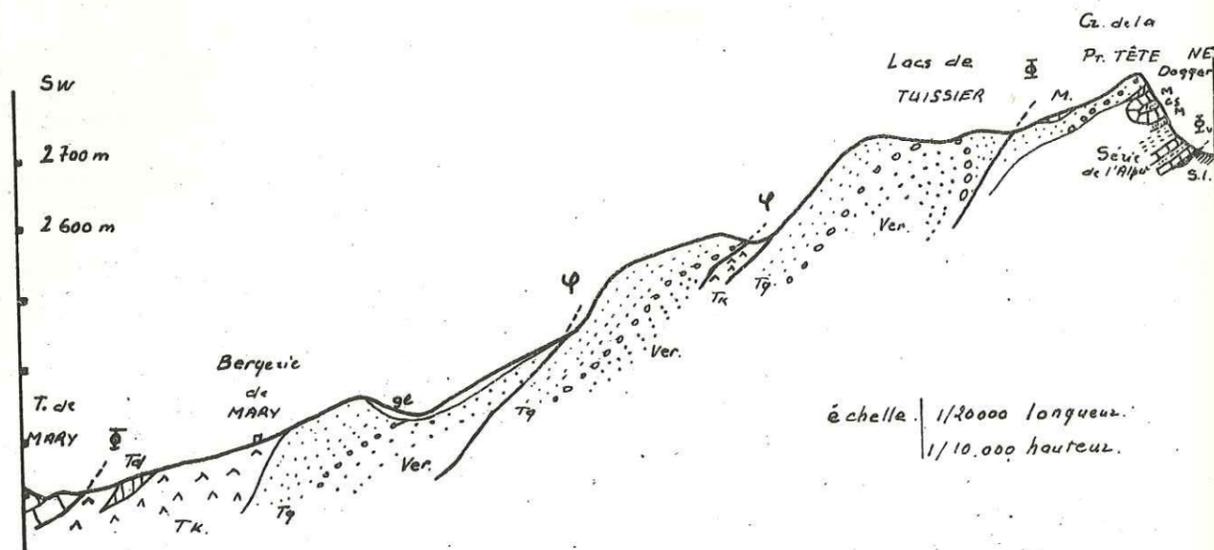
III - LES PROBLEMES PARTICULIERS

La superposition de chevauchements, de plis et de failles sur un ensemble de couches aboutit à un agencement très complexe des terrains concernés. Nous étudierons deux exemples intéressants résultant d'une telle tectonique. Puis nous dirons quelques mots des Calcschistes piémontais ophiolitifères compris entre la branche du Roure et celle du Longet plus interne. A la suite des travaux de MM. J DEBELMAS et M. LEMOINE (1 957), cette région devait être considérée comme un synclinal de nappe.

1) - Les écaillés du lac de Tuisser (2 702 m).

a - Le lac du Tuisser 2 702 m

Nous trouvons là un ensemble de terrains permo-werfénien compacts où les faciès quartzitiques et conglomératiques s'enchevêtrent. La lame la plus orientale comporte une couverture carbonatée en série inverse et repose sur les schistes noirs et le complexe de l'Alpet appartenant à notre série de type Alpet. Le tout est séparé du domaine piémontais par un contact anormal à ophiolites.



En fait, une coupe, réalisée depuis le torrent de Mary au niveau de la première bergerie du vallon (2 290 jusqu'au collet formant la Brèche de Tuisser (2 799 m), nous a montré une succession parfaitement cohérente que nous avons pu étudier grâce à nos critères de polarité dans le Permo-Werfénien.

Du SW au NE, nous avons :

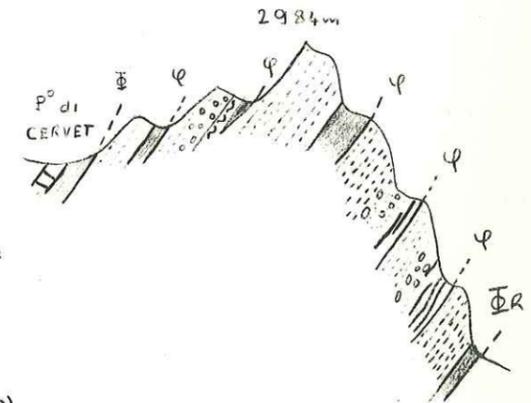
1. La zone de Ceillac appartenant au Briançonnais avec ses calcschistes du Crétacé supérieur.
2. Un amas de cargneules contenant diverses écaillés et soulignant le contact majeur entre la Zone du Roure et le Briançonnais.
3. Une lame (à l'endroit) des quartzites ayant à la base les schistes lie de vin (1).
4. Une lame de quartzite (à l'endroit) limitée à sa partie inférieure par un contact à cargneules.
5. Un anticlinal quartzitique à coeur de schistes lie de vin extrêmement fracturé.
6. Une lame de quartzites érodée possédant sa couverture de Malm transgressif et son faciès Verrucano lie de vin à la base.
7. Un Jurassique charbonneux (décrit lors de l'étude stratigraphique) très tectonisé ; il passe logiquement à un Jurassique calcaire ployé suivant une forme complexe.

Les terrains 2 à 5 se rapportent à la zone du Roure externe sans couverture et les terrains 6 à 7 à la zone du Roure interne.

2) - Les écaillés du Monte Cervet.

Nous avons là l'empilement de six niveaux de Permo-Werfénien dont certains sont séparés par un contact anormal à cargneules. L'un d'eux a entraîné à sa base une lame de micaschistes que nous avons appelée socle (voir série type Combrémond).

Ces écaillés semblent prolonger celles observées par M. GIDON (1 962) dans l'arête qui part du sommet du Monte Boulliagnia (2 908 m) et se dirige vers le Passo di Cervet (2 861 m).



3) - Le synclinal de nappe du pays piémontais.

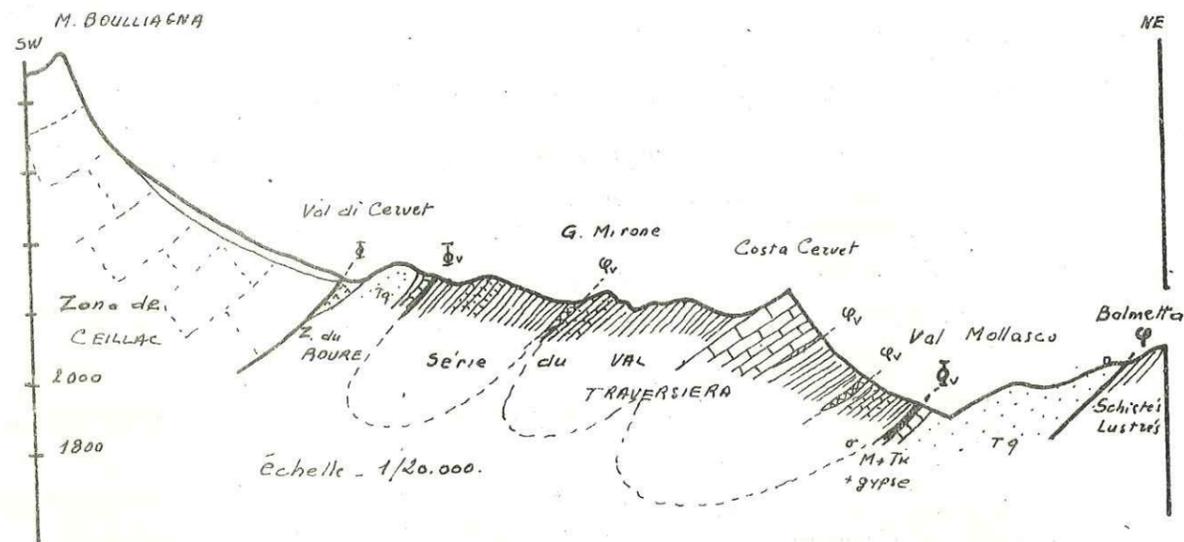
a - La coupe du haut Val Mollasco (N d'Acceglio)

Sur cette transversale, l'anticlinal siliceux d'Acceglio est séparé de la zone du Roure par la série du Val Traversiera. Celle-ci est clivée par de nombreux contacts anormaux soulignés par des roches vertes et faciès associés (calcaires marbreux, cipolins à calcite rouge, etc). Nous n'avons pas un "synclinal" proprement dit mais un système de niveaux monoclinaux dont l'évolution vers le Sud permet d'imaginer la forme en "coin".

Rappelons que la série du type Val Traversiera présente, surtout sur cette transversale, la coexistence de faciès différents :

- calcaires roux à roches vertes que nous rattachons à des faciès analogues datés Sénonien plus au N,
- calcschistes épimétamorphiques vraisemblablement liasiques.

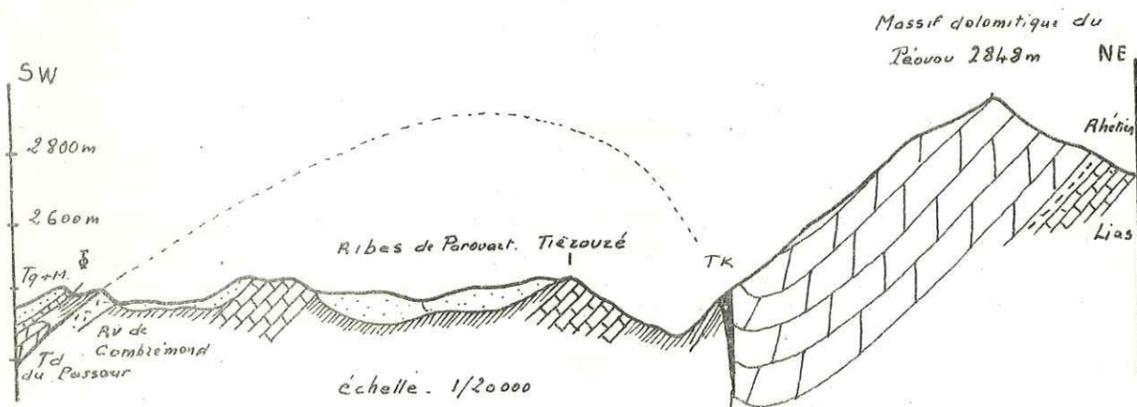
(1) - C'est elle qui fait l'objet de notre étude sédimentologique 100 m plus au N.



La coupe du haut Val Mollasco (N d'Acceglio)

b - La question du Péouvou.

Le Péouvou apparaît en amont de Maurin comme une dalle monoclinale de dolomie triasique, limitée à l'W par une grande faille N-S injectée de cargneules.



En fait, il s'agit du bord E d'un synclinal perché qui se voit très nettement dans la haute vallée du Cristillan au niveau des alpages de Clausis. Ce synclinal fait partie d'un ensemble de faciès que M. LEMOINE identifie à la série du Gondran.

Celle-ci comprend (sur la crête entre l'Ubaye et le Cristillan) : le Trias dolomitique, le Rhétien et le Lias avec les couches à microbrèches. Cette succession stratigraphique est en position inverse. Le Péouvou est limité à l'W par une faille NS verticale, injectée de cargneules.

La découverte du Trias dolomitique de type Gondran dans le lit de l'Ubaye (le Passaur), face à Combrémond, ne change guère le schéma de M. LEMOINE (1961). Cette "racine", située entre la zone d'Acceglio (plus exactement la série de type Alpet) et les "Schistes lustrés", confirme l'interprétation de cet auteur.

Néanmoins, certaines observations nous font penser que tous les terrains compris entre le Briançonnais et le Péouvou (Péou Roc dans l'article cité ici) n'appartiennent pas obligatoirement au domaine piémontais :

+ les caractères piémontais :

- les quelques mètres carrés de serpentine dans le contact anormal à roches vertes du col Albert (voir "zone du Roure" au N de l'Ubaye),
- la présence de prasinites interstratifiées dans une série schisteuse au-dessus de Combrémond.

+ les caractères non piémontais :

- l'importance des barres de calcaire brun, à cassure grise, plus proche des séries du Gondran au N que des "Schistes lustrés";
- l'absence de niveaux ophiolitiques en dehors des affleurements limités cités ci-dessus.

Ceci, joint à l'impossibilité de saisir le passage latéral entre le "prépiémontais" du Cristillan et le "piémontais" de l'Ubaye, pourrait signifier ici une imbrication tectonique de ces deux domaines. Seule la découverte de microbrèches permettrait de vérifier une telle assertion.

ANALYSE STRUCTURALE

Chaque fois que c'était possible, nous avons relevé un certain nombre de mesures destinées par la suite à servir de base à l'analyse structurale des différentes formes tectoniques rencontrées. Les résultats obtenus pourront servir de point de départ à une étude ultérieure plus poussée et portant sur un domaine beaucoup plus vaste.

Le complexe triasique du Maniglia se prêtait particulièrement à ce genre de travail. Formé par l'alternance de calcaires, dolomies et argilites diverses, il présente, entre le Col du Roure et le Col de Bellino, de nombreux replis dysharmoniques où se retrouvent les principaux plans et lignes intéressés par de telles mesures.

1 - Objets géologiques mesurés

Les mesures effectuées portent sur différentes formes géologiques qui se groupent en deux catégories :

- des plans, définis par une direction et un pendage ;
- des lignes, définies par une direction et un plongement.

Les mesures ainsi relevées couvrent un affleurement, donc des objets de taille relativement réduite. Cependant elles peuvent être utilisées par la suite de deux façons :

+ l'association des plans de couches ou stratification permet la reconstitution de l'axe d'un pli grâce au canevas de Wulf. De même, il sera possible de dégager d'un dense réseau de diaclases, une ou plusieurs directions privilégiées.

+ les axes de microplis, les linéations sont des lignes dont l'utilisation est directe, en quelque sorte "individuelle". Si leurs directions ne sont pas parfaitement homogènes sur une station de mesure, elles pourront être regroupées statistiquement, également à l'aide du canevas de Wulf.

L'ensemble des résultats obtenus permettra peut-être de mieux comprendre les efforts subis par la roche et aussi de situer chronologiquement certains objets par rapport à d'autres.

a - Etude des plans.

- plans de couches

Cette mesure couvre les plans de stratification des terrains rencontrés (1).

Les directions des couches sont en général très homogènes. Elles évoluent du Nord au Sud avec, semble-t-il, des discontinuités au niveau de l'Ubaye et de la Maira.

Dans les affleurements au-dessus de Combrémond, nous avons relevé des directions allant N 180° à N 10°, de même valeur que celles observées plus au Nord, sous le Col Alberge.

Dans la zone du Roure comprise entre l'Ubaye et la Maira, les valeurs sont de l'ordre de N 140°, N 150°.

L'échelle quartzitique de Gheit, au Sud d'Acceglio, a une direction de N 130°.

Ces changements de direction traduisent la courbure de l'arc alpin qui, au niveau des Alpes Cottiennes,

(1) - Nous n'avons pas distingué sur notre carte les pendages de couches en série inverse de ceux des couches en série normale.

s'incurve vers l'Est. Les variations nettes observées au passage des grandes vallées semblent indiquer la présence de zones de discontinuité profonde, facilitant un tel mouvement.

L'homogénéité des pendages vers l'W et leur régularité sont probablement dûs au rétrocharriage. Si dans les faciès piémontais l'on peut employer le qualificatif de monoclinal, nous verrons dans le prochain chapitre qu'il vaudrait mieux parler pour le Briançonnais, donc pour la zone d'Acceglio, de plis isoclinaux.

- plans de schistosité

"La schistosité est un plan de clivage qui résulte de contraintes subies par un matériel lors de déformations. Celles-ci engendrent un feuilletage de la roche, oblique par rapport à la stratification, parallèle aux plans axiaux des plis qui se sont faits dans le même acte tectonique" (RODGERS 1 960).

En général, les faciès de la zone du Roure se prêtent mal à ce genre de clivage. Certains plans observés dans les quartzites relèvent plus d'une mylonitisation que d'une schistosité. Les exemples les plus intéressants que nous avons trouvés se situent dans le complexe du Maniglia qui sera étudié plus loin.

Quant aux calcschistes piémontais, leur nature et leur tectonisation intense rendent difficile la distinction entre schistosité et stratification.

Dans ces calcschistes, la stratification est soulignée par de petits niveaux calcaires, légèrement gréseux, qu'il est difficile de suivre sur une distance supérieure à quelques mètres. Entre ces niveaux plus durs, les phyllites prennent parfois un aspect de lentilles très allongées qui déterminent des plans parallèles aux stratifications précédentes. Nous n'avons jamais remarqué de feuilletage net oblique sur le litage.

Cependant il semble que cette schistosité soit propre à un ensemble de terrains. En effet, nous avons observé des discordances angulaires faibles, mais évidentes, entre deux masses apparemment continues (rive gauche du vallon de Chabrière, voir photographie 3 p. 69). Ceci ne peut être expliqué que par la présence d'un contact anormal, séparant deux ensembles schisteux analogues mais non identiques tectoniquement.



- plans de diaclases

Ils accompagnent des failles.

Nous avons très souvent remarqué que des fractures importantes, nettes dans des faciès quartzitiques par exemple, ne décalent plus les calcaires qui les transgressent. Mais ceux-ci sont affectés d'un réseau dense de diaclases de même direction et de même pendage.

C'est le cas de la grande faille N 60 qui passe sous le Col de la Traverse (2 682 m), à la frontière italienne, interrompt les quartzites du Roure et se dirige vers le Fond du Roure. Aucun décalage n'est observable dans les calcaires du complexe de l'Alpet, mais celui-ci est haché de diaclases verticales de direction N 60. Ce complexe comprend les "calcaires à lauzes" que nous avons étudiés lors de notre stratigraphie. Ils sont assez compacts et se débitent en plaques de 1 cm environ d'épaisseur.

Ils possèdent une forte linéation qui est recoupée par ces diaclases N 40 subverticales. Celles-ci sont parfois assez denses pour former une véritable schistosité dont les plans seraient distants de quelques centimètres. Ce phénomène est très fréquent.

Ces diaclases concernent aussi les quartzites. Mais nous y avons observé également d'autres plans très intéressants, dans le versant NW du Monte Freide (2 967 m), au N du grand lac du Roure et surtout dans l'éperon de quartzites descendant de la pointe 3 085 m au-dessus du Plateau de Tuissier.

Plusieurs plis de direction N 140 SE présentent des lignes orthogonales s'enroulant en hélice autour de leur axe. Ces lignes sont formées par l'intersection d'une surface gauche et de la limite inférieure du banc de quartzite. Notons enfin la présence de diaclases N-S affectant le pli.



Pour expliquer cette superposition, nous devons faire intervenir deux générations de diaclases :

- une première, antérieure aux plissements N 140°, et formée de deux plans orthogonaux,
- une deuxième, post-tectonique, accompagnant les grandes fractures transversales ou d'effondrement.

b - Etude des lignes

Linéations

La plus grande partie des linéations que nous avons rencontrées se situe dans les calcaires gréseux du complexe de l'Alpet ou du Jurassique du plateau de Tuissier. Dans le premier cas surtout, nous pouvons parler d'un "faciès à linéations". Il est probable que celles-ci résultent de l'intersection d'une schistosité ayant favorisé le débit en "lauzes", et d'une stratification. Mais il est difficile de l'affirmer car dans ces niveaux calcaires, les joints séparant les bancs ont été oblitérés par le métamorphisme.

Cette hypothèse pourrait être confirmée par la présence d'un débitage "en crayons" de faciès calcaires près du Col de l'Alpet. Ces niveaux sont un peu différents de ceux du Complexe de l'Alpet et nous aurons tendance à les rapprocher des faciès type Gondran plus au N (voir Stratigraphie et Problèmes particuliers de Tectonique, chapitre précédent).

Ce calcaire est peu gréseux, à cassure gris foncé et patine rousse (ankérite). Les surfaces structurales se dissocient en éléments de 15 à 20 cm de longueur, de section grossièrement ovale et qui parfois forment une petite gouttière semblable à un micropli.

Leur direction est de N 10° et leur prolongement de 25° vers le SW.

Or J. RODGERS (1960) pense que si "la schistosité est très imparfaite, naissante ou occulte pour ainsi dire, elle ne peut que se traduire par un débitage "en crayons", sans qu'on puisse voir des plans continus dans la roche autres que les joints de stratification ou des diaclases".

Quoi qu'il en soit, toutes ces lignes étudiées, de la vallée du Cristillan à celle de la Maira, ont une direction comprise entre N 10° et N 40°. Seules, quelques rares mesures relevées près de la carrière de Maurin ont donné N 120°.

Nous les avons trouvées dans des calcschistes situés tectoniquement sous le Complexe de l'Alpet. Les faciès un peu schisteux possèdent des microplis de même direction.

Nous avons rencontré également dans les calcaires à lauzes, à gauche en montant le chemin de la carrière de Maurin, vers l'altitude 2 000 m, des linéations courbes de direction N 120°.

La surface du plan de stratification est gauche. Des sillons parallèles décrivent des sinuosités régulières. Nous avons fait les mêmes observations un peu plus à l'Est.

Toutes ces linéations sont difficiles à interpréter. Celles qui sont courbes, a priori les plus intéressantes, semblent liées aux fractures N 120° qui sont fréquentes dans cette région. Quant aux lignes des calcaires à lauzes, nous avons vu qu'elles pouvaient résulter de l'intersection de la stratification et d'une schistosité qui aurait, dans ce cas, une direction voisine de N 40°. Ce serait d'ailleurs la seule manifestation d'une telle schistosité sur l'ensemble de la zone du Roure.

- Les microplis

Ce sont des replis de l'ordre du centimètre, affectant des niveaux compétents (bancs de calcaire, filonnet de calcite) dans des faciès non compétents (schisteux par exemple).

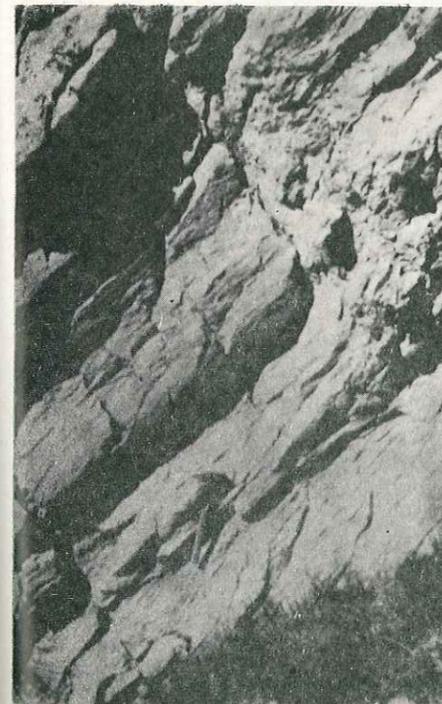
En dehors du complexe du Maniglia, ils sont peu nombreux. Nous les avons signalés dans les calcschistes de la carrière de Maurin. Ils ont une direction N 120° à N 130° des grandes structures. Notons que nous avons relevé de beaux exemples de ces microplis dans la série du Val Traversiera au Sud d'Acceglio. Ils ont une direction de N 60° pour un plongement de 25° vers le SW.

2 - Etude structurale du Complexe du Maniglia

Au cours de notre étude stratigraphique, nous avons vu que le complexe triasique du Maniglia était formé d'un ensemble calcaréo-dolomitique associé à des argilites. La plasticité de ces couches, interstratifiées entre les



1 - Pli dans les dolomies du Complexe du Maniglia au Sud du Col du Roure, voir texte p. 71



2 - Pli dans les quartzites du Grand lac du Roure - voir texte p. 61



3 - Le Col de l'Alpet versant Chabrière. Contacts anormaux dans les Calcschistes - Noter la discordance entre l'ensemble supérieur et inférieur - voir texte p. 67

quartzites werféniens et les bancs calcaires du Jurassique supérieur, a permis la formation de nombreux replis, diaclases et autres objets géologiques lors des mouvements tectoniques.

Nous étudierons les différents plans ou lignes que nous avons mesurés et reportés sur un schéma des affleurements. (1)

a - Plans de couches

Ces mesures se rapportent plutôt à l'étude des grandes structures qui ont fait l'objet d'un paragraphe dans le précédent chapitre. Rappelons que nous avons ici un anticlinal siliceux dit "du Maniglia", suivi à l'W d'un synclinal à coeur crétacé dit "de Ciabriera". Toutes les couches ont une direction et un pendage très homogènes, sauf au niveau du Maniglia, où ces valeurs changent rapidement pour former une terminaison périclinale complexe.

b - Plans de schistosité

Nous les avons observés dans les argilites séparant les bancs de dolomie. Leur direction oscille autour de N 130° et le pendage est de l'ordre de 40° W. Cette schistosité est donc parallèle aux axes de plis métriques mesurés ou construits, ainsi qu'à la direction générale des grandes structures (N 130°).

Nous avons observé deux sortes de déviations du strict parallélisme entre la schistosité et les plans axiaux des plis métriques synchrones. Ce sont les éventails de schistosité et sa réfraction.



- Schistosité : N 148°, pente 43° SW
- Diaclase N 16° verticale décalant l'axe du pli
- Diaclase N 170° verticale
- Filonnet de silice N 90° vertical.

axe de pli construit : N 150° plongeant 10° vers SE
axe de micropli : N 140° " " " "

Nous traiterons ces phénomènes sur l'exemple d'un pli particulièrement représentatif (cote 2 819 m). C'est un pli régulier affectant un banc de dolomie compris entre des argilites à la base et des calcaires et des argilites au sommet. Son épaisseur est de 80 cm (voir photographie p. 69)

+ éventail de schistosité :

Dans le banc dolomitique, l'on distingue la répartition en éventail de petites fractures distantes de 5 à 15 mm. Il faut noter une certaine dissymétrie dans leur agencement d'un flanc à l'autre. Ceci est dû au fait que le plan de schistosité est légèrement oblique par rapport au plan axial du pli.

+ réfraction de la schistosité :

L'éclairage n'étant pas très favorable, il est difficile de distinguer le plan de clivage sur la photo. Notre mesure a été faite à 50 cm sous le coeur de l'anticlinal et a donné une direction (N 148°) conforme à celle du pli (N 150°). Le pendage de 43° montre une réfraction à son passage dans le niveau compétant. Cet angle peut atteindre 30°.

Parmi les autres objets géologiques mesurés, signalons l'existence de deux systèmes de diaclases dont l'un (N 16°) décale légèrement l'axe du pli. Un filonnet de silice (N 90°) très continu recoupe obliquement ce pli.

c - Plans de diaclases

Ils sont très nombreux. Nous n'avons pas retrouvé les diaclases orthogonales reprises dans des plis plus récents.

(1) - Certains de ces résultats ont été déduits de plusieurs observations synthétisées sur un canevas de Wulf.

Celles-ci ne semblent pas exister ailleurs que dans les quartzites.

Les diaclases sont subverticales avec une direction de N-50° environ. Elles accompagnent les grandes fractures et n'offrent que peu de particularités. Nous avons observé dans quelques cas des diffractons à leur passage dans les faciès non compétents.

Il n'est pas rare que ces plans soient accompagnés de filonnets de silice de même direction, ou quelquefois obliques (voir ci-dessus).

d - Axes de plis et de microplis

Nous avons construit la plupart de nos plis métriques à partir de mesures de plan de stratification reportées sur un canevas de Wulf. Ces axes sont très homogènes. Cependant nous pouvons remarquer une courbure assez franche des directions entre les affleurements étudiés vers la cote 2 952 m à l'E du Col du Roure et ceux situés plus au S.

- cote 2 952 m - direction N-S, plongement 55°
- cote 2 819 m - direction N 150°, plongement 10°.

Ces dernières mesures, ainsi que celles faites au S de la "Bassa di Terra Rossa" près de la cote 2 818 m (N 155°, plongement 20° vers le NW) sont cohérentes avec celles des axes des grands plis (N 130°). Par contre, les premières présentent une nette obliquité, d'autant plus que le synclinal de Ciabriera s'infléchit vers l'W près de son périclinal. Ces remarques soulignent une divergence qui pourrait peut-être s'expliquer par un fait de tectonique locale.

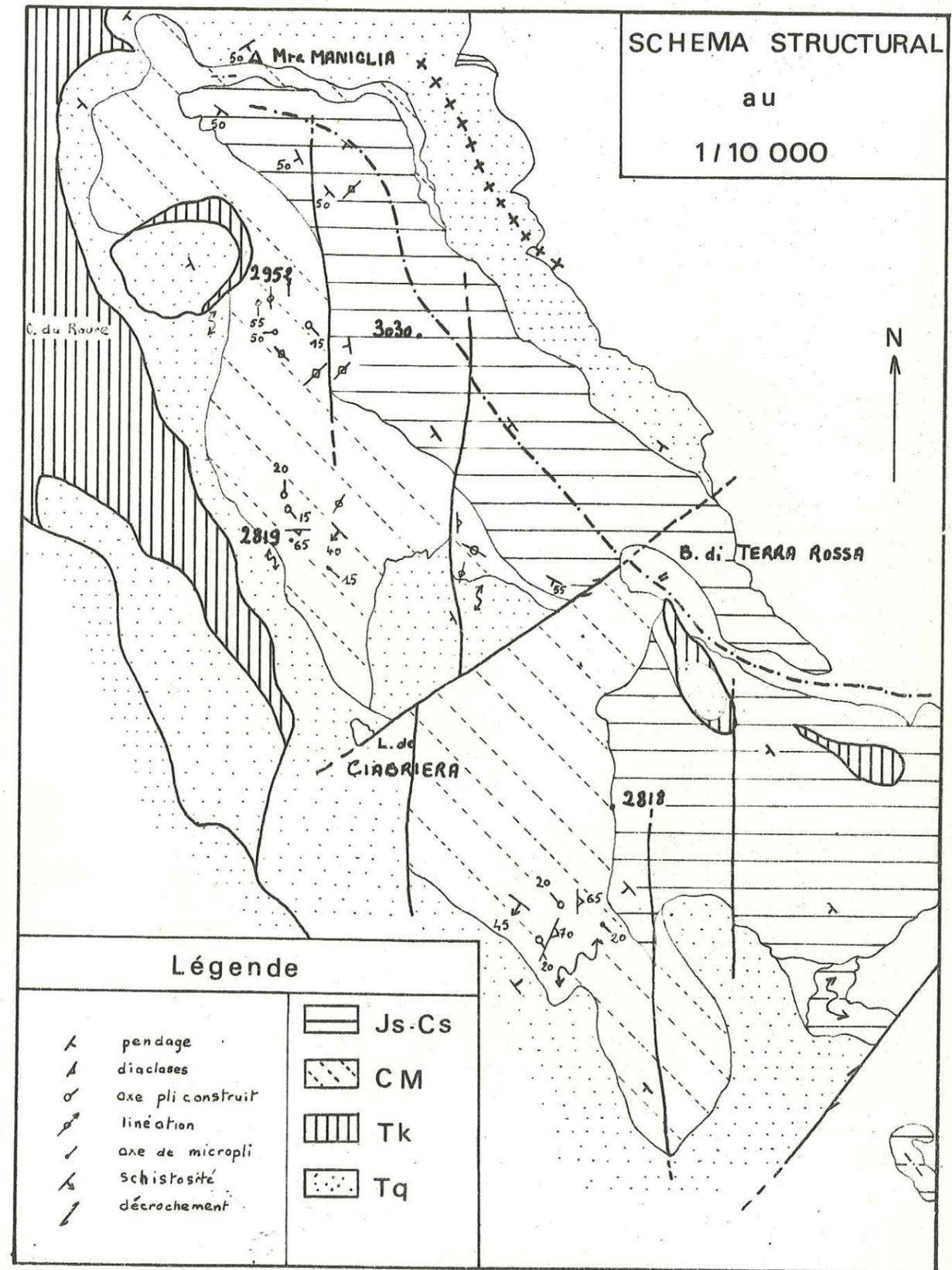
3 - Conclusions

Il est impossible de tirer des conclusions fermes d'une telle étude. Nous nous sommes intéressés à une zone étroite, où tous les faciès ne se prêtaient pas à des mesures du même genre. Nous avons vu comment certaines pouvaient être spécifiques d'un ensemble (linéation des calcaires à lauzes).

Cependant, en fonction de cette analyse structurale, nous pensons pouvoir établir une chronologie relative sur certains objets étudiés :

- diaclases orthogonales des quartzites du Tuissier,
- plis N 140° accompagnés d'une schistosité de même valeur (Maniglia),
- une seconde et très problématique schistosité N 50° à N 40°, responsable des linéations et du débitage "en crayons" (Alpet),
- diaclases N 40° à 50° pouvant désaxer les plis et accompagnées de filonnets de même direction ou quelquefois divergents,
- diaclases NS avec rejeu de l'ensemble de ces plans ?

La plupart de ces résultats sont cohérents vis à vis des études structurales de notre premier chapitre, mais demanderaient à être confrontés à d'autres observations faites dans un cadre alpin plus général. Certains problèmes peuvent nous apparaître secondaires à l'échelle de la zone du Roure, alors qu'ils seraient fondamentaux dans une synthèse régionale. C'est pourquoi nous avons essayé de traiter notre analyse structurale comme un point de départ éventuel pour le travail d'un chercheur futur.



CONCLUSIONS TECTOGENETIQUES.

Ces conclusions font intervenir toutes les observations faites aussi bien dans les séries d'affinité Briançonnaise que celles d'affinité piémontaise. C'est pourquoi toute la zone d'Acceglio se trouve intéressée, bien que nous n'ayons visité que la seule branche du Roure. Nous pouvons ainsi établir une chronologie relative des faits tectoniques rencontrés.

- 1 - Apparition de diaclases orthogonales antérieures au plissement alpin.
Nous les avons observées dans les quartzites du Plateau de Tuissier et du Monte Freide.
- 2 - Formation des grands anticlinaux et synclinaux (Marinet, Maljasset, Acceglio).
Nous plaçons ici le décollement de la couverture carbonatée de Ceillac au niveau des cargneules et des gypses du Werfénien supérieur.
- Individualisation de la zone de Ceillac et de l'unité de Cialancioun.
- 3 - Charriage des unités piémontaises frontales (Alpet, Val Traversiera).
- Charriage des calcschistes piémontais venant recouvrir indifféremment le Briançonnais ou le Piémontais frontal.
- 4 - Rétrocharriage de l'ensemble avec formation :
 - du rétroécailage des "Ecailles de Tuissier",
 - du synclinal de Ciabriera et de l'anticlinal du Maniglia. Il est possible que ces formes préexistaient à la suite de la phase 2,
 - du synclinal de nappes du Pays piémontais qui, lui aussi, avait peut-être une forme synclinale à la suite du charriage.
- 5 - Fractures diverses avec rejeu de failles, collapses (Bassa di Terra Rossa), effondrements (Péouvou), décalage des contacts anormaux de rétrocharriage. Il semble que les fractures N 40° - N 60° soient les dernières à rejouer.

Il est difficile d'être plus précis compte tenu de nos observations et nous ne pouvons dater ces différentes phases. Mais, rappelons que pour des raisons d'ordre stratigraphique, nous avons rapproché la klippe de Roche Chevalière de la zone d'Acceglio. Si l'on admet ce postulat, les renseignements stratigraphiques fournis par celle-ci interviennent, quelque soit la place de la klippe dans cette zone (Acceglio interne, externe ou médian).

De même, certaines notions maintenant classiques, comme la datation des conglomérats transgressifs sur des terrains rétrocharriés dans les Alpes Lignes, nous permettent d'attribuer à ces mouvements une limite supérieure.

En reprenant la même notation que précédemment nous pouvons essayer de dater nos différentes phases.

- 1 - Le karst bidirectionnel antésénonien pourrait trouver une explication dans une tectonique de fractures responsable également des diaclases des quartzites.
- 2 et 3 - Cette phase tectonique serait postérieure au dépôt des calcaires à Nummulites.

4 - Le rétrocharriage a été daté anté-Sannoisien supérieur en Ligurie.

5 - Parmi toutes les fractures qui ont rejoué postérieurement, certaines seraient sub-actuelles (N 40  cou-
pant le glacier rocheux de la Tête de Cialancioun).

Toutes ces conclusions doivent être confrontées avec d'autres observations portant sur des domaines plus
vastes que l'étroite bande de terrain qui fut l'objet de notre étude.

- 4  me PARTIE -

PALEOGEOGRAPHIE

Les schémas paléogéographiques auxquels nous allons aboutir restent sujets à bien des critiques. En effet, ils sont fondés sur un certain nombre de postulats choisis parmi les hypothèses stratigraphiques qui nous ont paru les plus vraisemblables. Bien que cela ne soit pas définitivement démontré, nous attribuons par exemple, au Trias moyen le Complexe du Maniglia et au Crétacé moyen et supérieur le Complexe de l'Alpet. De même, nous tiendrons compte des renseignements paléogéographiques apportés par Roche Chevalière. A cet égard, toutes les réserves formulées lors de nos conclusions tectog n tiques (voir III ème partie) restent valables.

I - EVOLUTION DU DOMAINE BRIANCONNAIS.

Nous ne pouvons parler de la période antérieure à la séquence détritique siliceuse car les terrains permien
bien développés n'existent que dans la branche du Longet (1). Dans celle du Roure, nous ne connaissons que des écailles de micaschistes associés aux quartzites. C'est pourquoi nous débuterons notre étude par cette formation détritique.

A - Le Permo-Werfénien.

La présence de la séquence permo-werfénienne est générale en Briançonnais. Cette formation détritique évolue des conglomérats lenticulaires du Verrucano aux quartzites fins dont la partie terminale possède des croûtes ferrifères témoignant d'une émersion ou du moins d'arrêts successifs par "paliers" de la sédimentation.

Etant donné l'étendue et l'homogénéité de ces faciès, il est probable qu'aucune différence ne devait exister entre le Briançonnais et la zone d'Acceglio.

B - Le Trias.

Après le Werfénien supérieur, une sédimentation carbonatée s'instaure dans le domaine briançonnais. Par contre, il semble que la zone d'Acceglio reste émergée et forme un grand plateau en proie à l'érosion. Certaines régions gardent cependant des caractères briançonnais classiques comme en témoignent les éléments dolomitiques de la "Brèche de l'Alpet" (Anisien réduit, dolomies bréchiques...).

(1) - D. LEFEVRE (1966) a démontré récemment l'âge permien du "socle" de la zone d'Acceglio - Longet.

Le Complexe du Maniglia forme la transition entre les régions d'érosion et de sédimentation. Une instabilité de l'ensemble se traduit :

- par la formation dans le Complexe du Maniglia de brèches dont les éléments proviennent des parties basales de cette formation,
- par une transgression locale calcaréo-dolomitique sur des quartzites déjà un peu dissociés.

Par contre, certaines périodes plus calmes se marquent par une sédimentation régulière et même, dépôt d'un banc de calcaire (Anisien ?) dans le Val Fissela.

A partir du Trias supérieur, le Briançonnais émerge peu à peu. Certains faciès analogues au Complexe du Maniglia peuvent se former dans les bassins résiduels sur le géanticlinal briançonnais plus à l'Ouest (couches post-ladiniennes).

C - Le Jurassique

a - L'érosion anté-Jurassique supérieur.

Débutant au Trias, elle a détruit dans la zone du Roure la plus grande partie des quartzites mais sans aller jusqu'à faire disparaître le Verrucano comme elle le fait par ailleurs. Vers le N, il semble que son importance augmente et, dans la branche du Longet, elle atteint le Permien. Il est probable que là se trouvaient les reliefs les plus accentués.

Pour dater cette érosion nous disposons de plusieurs observations :

- les dépôts calcaréo-dolomitiques (Trias moyen) de la route de la carrière à Maurin sont transgressifs directement sur les quartzites. Il n'y a pas de Werfénien supérieur et les croûtes ferrifères de la partie terminale des quartzites manquent,
- le Complexe du Maniglia contient des brèches constituées d'éléments provenant de la destruction de tous les niveaux antérieurs (y compris les quartzites).
- le Jurassique carbonneux contient des niveaux de quartzites.

Cette érosion, qui est une des caractéristiques principales de la zone d'Acceglio, aurait donc débuté dès la fin du Werfénien. A partir du Trias supérieur, elle se serait étendue à l'ensemble du Briançonnais. Son activité a dû être variable suivant les endroits et les époques, ainsi que les faciès carbonneux nous le montrent.

Il est très difficile de savoir comment s'est faite cette érosion. Il n'est pas impossible que des phénomènes d'altération climatique viennent se surajouter à une destruction classique (fluviale, marine ou autre).

Au Jurassique moyen, et peut-être un peu avant, il se forme de petits bassins où se déposent les faciès carbonneux.

b - Transgression des calcaires jurassiques

Nous admettons que dans la limite de nos observations le "marbre de Guillestre" a partout le même âge (Kiméridgien ?).

En conséquence, nous pouvons dire que la transgression ne s'est pas faite de la même façon dans toutes les régions envahies.

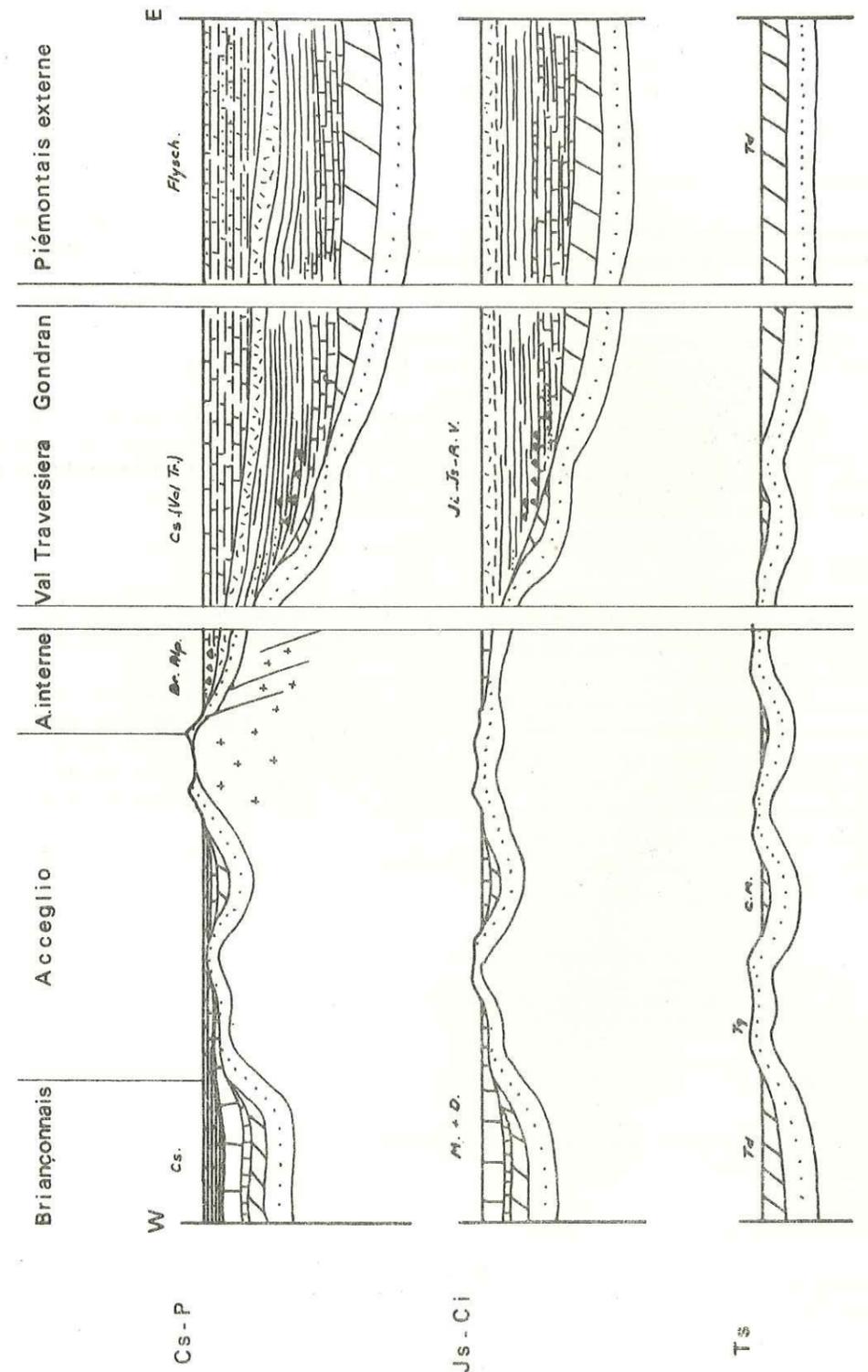
1 - Invasion antérieure au "marbre de Guillestre".

La mer envahit les régions situées entre le sentier du Tronchet en rive droite de l'Ubaye et le Monte Maniglia en rive gauche (série de type Combrémond). Le remaniement est assez faible ("marbres grésivoirins") et presque nul sur les petits bassins carbonneux.

2 - Invasion postérieure au Marbre de Guillestre.

La transgression est générale et se fait avec la formation de brèches contenant des éléments de toutes les séries antérieures. Elle est donc précédée d'une érosion (anté-Malm) en dehors des limites de la série de Combrémond.

SCHEMA PALEOGEOGRAPHIQUE



Il est important de signaler que cette transgression ne sera pas totale. En effet, dans les affleurements du sentier du Tronchet, nous voyons successivement les calcaires "gréso-ivoirins", puis le marbre de Guillestre et enfin les calcaires supérieurs remanier les quartzites. Le Crétacé repose directement sur le Permo-Werfénien. Etant donné la progression de ce remaniement, il est plus vraisemblable d'admettre une transgression partielle qu'une érosion crétacée.

D - Le Crétacé.

A la limite Jurassique-Crétacé le géanticlinal briançonnais devient un haut-fond dont la zone d'Acceglio devait constituer la marge interne. Mais en certains endroits, il devait exister des régions exondées soit calcaires, pouvant éventuellement se karstifier (Roche Chevalière) soit quartzitiques capables d'alimenter en quartz les Brèches de l'Alpet.

Vers le Cénomano-Turonien commencent à se former les croûtes phosphatées. Celles-ci peuvent reposer directement sur les quartzites (Combrémond) ou tapisser les parois des karsts (Roche Chevalière). L'invasion définitive de tous les reliefs est donc de cette époque.

Les marbres chloriteux vont se former à partir du Sénonien, mais les croûtes phosphatées peuvent par place continuer à se déposer. Ce n'est qu'au Paléocène que la sédimentation des marbres chloriteux sera générale. Rappelons ici que l'homogénéité de ce faciès est perturbée par l'arrivée locale d'apports phylliteux verts que l'on retrouve dans le faciès des "Brèches de l'Alpet" (pseudo-micaschistes de la brèche 2 799 m de Tuissier).

E - Le Tertiaire.

La sédimentation précédente continue après le Paléocène et se poursuit par les "Schistes noirs éocènes". En certains endroits, sur des zones hautes, des dépôts calcaires se formeraient et persisteraient jusqu'au Lutétien moyen (Roche Chevalière).

Il est logique de penser qu'à partir de ce moment là se manifestent les premiers mouvements alpins. Une première phase voit la constriction du Briançonnais avec la formation des synclinaux et des anticlinaux siliceux. La couverture calcaire se diverticule à la faveur des niveaux de décollement du Werfénien gypseux ou autres (M. GIDON 1 962), sauf dans la zone d'Acceglio. Peu après, les séries piémontaises frontales (Val Traversiera, Alpet) comblent les synclinaux facilitant le passage des grandes nappes qui arrachent des copeaux aux parties hautes (Roche Chevalière, zone du Marinet).

Le rétrocharriage (anté-Sannoisien supérieur) renverse les structures vers l'Est. Une période de réajustement voit le jeu de nombreuses fractures du socle...

II - EVOLUTION DU DOMAINE PIEMONTEIS MARGINAL.

Rappelons qu'il s'agit de la marge interne de la zone d'Acceglio. Nos hypothèses sont fondées sur les caractères des séries de l'Alpet et de Val Traversiera.

A - Evolution anté-Crétacé.

Nous ne savons rien de la composition et de la répartition des faciès anté-triasiques. La coupe fondamentale de la série type Alpet nous montre par contre que l'histoire de la bordure interne est typiquement celle d'Acceglio avec ses érosions et ses réductions de faciès.

Entre cette flexure et le domaine piémontais, nous n'avons pas de renseignements. Cependant, nous pourrions faire intervenir ici les remarques de M. LEMCINE (1 960) qui signale dans la fenêtre du Rio Secco (Mont-Genèvre) l'association de calcaires à faciès "Lias prépiémontais" et de cristallophyllien, Permien et Werfénien avec des contacts transgressifs dans la plupart des cas.

Il serait très satisfaisant de placer, entre le Piémontais et la marge interne de la zone d'Acceglio, une série à Lias de type Gondran transgressif sur les quartzites érodés. Quoiqu'il en soit, l'extension de la zone d'Acceglio vers l'Est semble être plus importante que l'on pouvait le supposer. Toutes ces hypothèses s'intègrent dans le schéma paléogéographique suivant :

Après le Werfénien, l'érosion s'attaque à la zone récemment exondée tandis que dans quelques bassins, en contact avec le Briançonnais vers le Sud, se déposent les faciès du type Maniglia. Plus à l'Est, le Trias dolomitique, type Gondran, succède stratigraphiquement, ou presque, aux quartzites.

Par effet de subsidence, le bassin piémontais externe s'étend à l'Ouest et le Lias prépiémontais vient à son tour transgresser les quartzites ou les bassins triasiques à faciès Maniglia et briançonnais d'Acceglio. Ceci permet d'expliquer la présence de cargneules et de dolomies dans les lignes tectoniques actuellement situées au sein du domaine piémontais charrié.

Au Jurassique supérieur, cette transgression n'a pas atteint les régions correspondant à la série de type Alpet qui marquerons donc à cette époque la limite du domaine d'Acceglio.

Il est probable qu'à l'Est les premières coulées ophiolitiques se manifestent. En fait, nous n'avons aucune preuve de leur âge (Jurassique terminal - Crétacé inférieur ?) si ce n'est la présence des roches vertes de la coupe fondamentale de l'Alpet (Signal du Longet). Mais ceci demanderait à être revu.

B - Le Crétacé

Il se peut que la grande transgression se poursuive plus à l'Ouest quelque temps encore après la mise en place des roches vertes. Mais, vers le Crétacé moyen (?) des mouvements orogéniques violents probablement verticaux se produisent à la marge interne de la zone d'Acceglio et s'accompagnent d'une émersion et d'une forte érosion. Les "Brèches de l'Alpet" se forment, alimentées par la couverture briançonnaise (destruction du Marbre de Guillestre, du Trias dolomitique puis des quartzites) et peut-être par l'érosion du socle (micaschistes). Cette activité orogénique n'existe pas dans la zone d'Acceglio plus externe qui à cette époque est balayée par de forts courants favorables à la formation des croûtes phosphatées et manganésifères. L'avancement vers l'Ouest de la transgression piémontaise a donc été arrêté brusquement par ces reliefs.

Au Crétacé supérieur (Turonien), nous avons vu que la zone d'Acceglio, comme le Briançonnais, était transgressée par les futurs marbres chloriteux. Dans les régions plus internes, les troubles cessent et les calcaires à lauzes continuent à se déposer. Parallèlement, un peu plus à l'Est, les calcschistes sénoniens du Val Traversiera en position prépiémontaise forment la transition logique avec les Flyschs piémontais externes.

Progressivement, une sédimentation plus calme, pré-orogénique, s'installe sur toutes ces régions (Schistes noirs éocènes de l'Alpet).

Une telle reconstitution paléogéographique ne peut être qu'un schéma simplifié surtout lorsqu'il est fondé sur des observations aussi limitées que les nôtres. Il est logique vis-à-vis de ces observations, il explique quelques faits inattendus (les cargneules des contacts anormaux piémontais, la transgression des calcschistes liasiques...), mais l'étude de ces terrains est loin d'être terminée. D'autres découvertes permettront peut-être une interprétation différente.

CONCLUSIONS

Rappel des connaissances antérieures à 1 956

Pendant très longtemps, la zone du Roure et plus généralement la zone d'Acceglio fut méconnue. Le plus souvent, cette région n'est citée qu'à l'occasion de polémiques entre les partisans de l'allochtonie ou de l'autochtonie, principalement TERMIER et FRANCHI. Nous ne reviendrons pas sur cette rivalité qui fut de nombreuses fois évoquée dans les travaux concernant les rapports du Briançonnais et des "Schistes piémontais".

D. ZACCAGNA (1 887) était venu à Maurin, et avait étudié en particulier la coupe de l'Ubaye entre les "Schistes lustrés" et le Briançonnais. Cet auteur n'admettait l'existence d'aucune dislocation entre le Viso et les montagnes de l'Embrunais. Ayant découvert des Diplopores dans les dolomies du Péouvou, ce qui lui permit d'attribuer ce massif au Trias, il en faisait un synclinal au sein des "Schistes lustrés" paléozoïques.

S. FRANCHI (1 898) avait visité notre terrain dès le début du siècle. Il avait dessiné, probablement du col du Roure, les replis souples des quartzites du Fond du Roure qu'il considérait comme étant la partie la plus orientale de l'éventail briançonnais. Pour lui, ces régions étaient constituées par des lames de quartzites werféniens et des calcaires marmoréens attribués sans preuves au Trias moyen. Il pensait, avec les autres géologues italiens, que les "Schistes lustrés" liasiens formaient la suite stratigraphique de cet ensemble. Leur autochtonie était donc démontrée.

Beaucoup plus récemment, S. CONTI (1 953 - 1 955) a repris la thèse de FRANCHI avec, il est vrai, certaines nuances. La plus importante est la reconnaissance d'une transgression des calcaires marmoréens sur les quartzites érodés. Mais cet auteur semble admettre que cette couverture est uniquement constituée de ces calcaires et les date du Rhétien et du Lias. Il n'est évidemment pas question du marbre de Guillestre, des marbres chloriteux et encore moins des microfaunes Crétacé supérieur...

Après les découvertes stratigraphiques de J. DEBELMAS et M. LEMOINE (1 957), la zone d'Acceglio est apparue comme une zone paléogéographique bien individualisée. Dès lors, il n'était plus possible de douter de son attribution au domaine briançonnais dont elle constitue la marge interne.

A - La zone d'Acceglio

Notre étude de la zone du Roure nous a amené à distinguer deux domaines :

+ Acceglio classique

Nous avons retrouvé tous les caractères décrits dans la branche du Longet plus à l'Est (A. MICHARD, 1 958 - D. LEFÈVRE 1 962). Mais nous avons pu mettre en évidence entre le Jurassique supérieur et les quartzites werféniens :

- un ensemble calcaréo-dolomitique succédant aux quartzites non érodés. Rappelons que, pour nous, ce Complexe du Maniglia représente un Trias particulier pouvant passer au Trias classique briançonnais (Anisien, Ladinien).

- un Jurassique charbonneux analogue au Dogger de la Vanoise (comparaison déjà faite par M. LEMOINE 1 957). Il est surmonté par un Malm d'un faciès un peu particulier.

La zone d'Acceglio se présente comme une zone paléogéographique haute, soumise dès le Werfézien supérieur à des oscillations verticales qui se traduisent

- par des érosions,
- par des transgressions,
- par des séries réduites.

Il est important de noter que ces trois caractères fondamentaux peuvent avoir des valeurs différentes suivant la région considérée.

+ Acceglio interne.

Nous avons pu mettre en évidence les rapports entre les Brèches de l'Alpet, connues depuis les travaux de M. LEMOINE et les Calcaires à lauzes, jusqu'à présent non différenciés des "Schistes lustrés". Ce Complexe de l'Alpet, que nous avons daté du Crétacé moyen et supérieur, repose sur un substratum de type Acceglio.

Jusqu'au Jurassique supérieur, son histoire est celle de la zone d'Acceglio. A partir du Crétacé, elle devient une zone de flexure. La caractéristique principale de ce domaine est la formation de roches reconstituées dont le faciès est identique à celui de la roche mère (pseudo-quartzites ou pseudo-micaschistes), venant troubler une sédimentation plus tranquille (calcaires ou schistes argilo-détritiques).

B - La zone piémontaise

L'étude de la bordure piémontaise de la "zone du Roure" nous a permis de différencier au sein des "Schistes lustrés" le Complexe de l'Alpet que nous venons de voir avec la zone d'Acceglio interne. Mais nous avons pu également isoler un ensemble de calcschistes datés du Sénonien par microfaune.

Ceci nous permet de distinguer dans le domaine piémontais situé entre le Cristillan et la Maira :

- Les vrais calcschistes piémontais ophiolitifères du Jurassique. Rappelons l'existence probable de "Schistes lustrés supérieurs", d'âge crétacé, succédant stratigraphiquement aux roches vertes.

- Les faciès de type Gondran, avec le Trias dolomitique, le Rhétien et le Lias à brèches dolomitiques granoclassées.

- Les calcschistes roux de type Val Traversiera du Sénonien.

Mais à côté de ces données nouvelles, des obscurités subsistent notamment au sujet du Complexe du Maniglia, du Jurassique charbonneux, des roches vertes et des calcschistes piémontais en général, autant d'incertitudes liées à une datation problématique. La tectonique, la paléogéographie, la tectogénèse, ne peuvent, de ce fait, être considérées comme définitives.

Bien souvent, nous n'avons fait qu'effleurer les problèmes, car il n'était pas possible de tout approfondir. Notre étude sédimentologique s'est limitée à l'essentiel, directement exploitable. L'analyse structurale ne peut être intéressante que dans un cadre beaucoup plus général. Notre stratigraphie, doit être replacée dans le contexte paléogéographique et confrontée aux études actuellement en cours. Tout ceci montre combien l'étroite zone du Roure n'est qu'une petite étape dans la connaissance de la zone d'Acceglio dont l'importance n'a cessé de grandir depuis sa découverte.

ANNEXE N° I

ETUDE DU COMPLEXE PERMO-WERFENIEN

Abréviations employées :

D = dacite	Qr = quartz rose
Q = quartz	Dm = diamètre moyen
Qb = quartz blanc	D max. = diamètre maximum
S A = Sub-anguleux	

Coupe étudiée dans le Vallon de Mary cote 2 233 m
Béal de la Pusterle

La base de la coupe se situe en rive droite. Elle est couverte par des plaquages morainiques.

- 3 m - Quartzites blancs en bancs de 30 à 50 cm
- Eléments : quartz bien roulé blanc Dm = 15 mm
quartz rose Dm = 8 mm
dacite, galets anguleux, détritiques fin abondant
galet plat de schiste vert
- 3,50 m - (6,50) Schistes verts sériciteux en minces feuillets plus clairs et silteux à la base. Pas d'éléments bien nets mais un galet de dacite de 10 cm à la base.
Dans la partie moyenne, un niveau de granulométrie plus forte avec Q et D.
- 2,50 m - (9) Schistes verdâtres finement lités
- Eléments de Q et D très rares mais de 8 à 12 mm
Filonnets de Q. Mince niveau plus "micaschisteux" vert clair.
Apparition de zones schisteuses fines, irrégulières, lie de vin. Elles passent aux schistes verts par endroits. Dans la partie supérieure la couleur lie de vin est dominante - 30% -
Dans la matrice l'on rencontre toujours Q et D disséminés Dm = 0,5 mm
- 3 m - (12) Schistes violacés contenant quelques passées quartzeuses
- Eléments de Q et D abondants Dm = 0,5 mm
- 1,50 m - (13,50) Les schistes s'enrichissent en détritiques grossiers, formant des petits bancs plus épais mais redevenant fins au sommet - 30 cm -
- 2 m - (15,50) Passage brutal avec ravinement à des grès bien classés : 90% des grains entre 0,5 et 1,5 mm
Pas de phyllites ou peu par place.
Se broye sous le marteau
- Eléments : 70% de Q rose
Q blanc D max. 30 mm
D galet aplati peu roulé de 20 mm

- 3,50 - (19) Sur 1 m le Dm diminue avec augmentation de phyllites vertes. Quelques grains parmi celles-ci de 0,5 mm. Au-dessus - 2,50 m - passage progressif à des schistes lie de vin comme précédemment contenant des grains de Q à la partie supérieure
- 3 m - (21) Zone très quartzreuse avec 50 cm à la base de grains grossiers passant rapidement à des quartzites contenant surtout des Q roses
Notons une passée de silt vert
- 6 m - (27) L'on passe progressivement à cette zone formée de schistes violets à la base et verts au sommet.
Bancs de schistes quartzreux d'une manière discontinue et quelconque.
 - série très pauvre en détritiques quartzreux
Q rose épars
 - dans la partie supérieure les schistes verts sont légèrement violets par endroit et un peu plus riche en Q 10%
- 8 m - (35) Série nettement gréseuse
Eléments : Q rose
Q blanc
Dacite
Dm = 0,8 mm
A la base le Qr constitue 90% de la roche
Intercalations de zones phylliteuses lenticulaires
Le sommet des bancs est plus régulier - 1,20 m avec granoclassement net se terminant par 50 cm de schistes verts et lie de vin classiques à grain fin, pauvres en Q. Quelques grains de feldspath altéré
- 4 m - (39) Grès grossier, s'effrite au marteau.
D rare et gros Q sporadiques. Quelques lits de phyllites vertes.
Dm = 15 mm
- 10 m - (49) La matrice devient plus fine et les bancs s'organisent, les angles sont plus marqués, la cassure plus nette. D devient rare et l'on commence à voir des lits de Qb, de D max. = 30 mm avec encore des Qr.
 - bancs de 10 à 50 cm contenant des petites lentilles de schistes verts
- 12 m - (61) Quartzite en bancs de 30 à 50 cm, blanc-vert à cassure nette et stratification entrecroisée
Matrice fine 85%
Pas de D. Qr en petits grains disséminés dans la matrice
A la partie supérieure des bancs, gros Qb et Qr abondants donnant des niveaux de 5 cm
 - 1 quartz bleu très arrondi
- 10 m - (71) Jusqu'au caïm environ
Bancs moins nets, pâte plus grossière avec Qb de plus en plus abondants
Galets de 30 mm bien roulés en lits bien nets
Qr rare moins de 10%
 - Dm = 15 mm S A
- 15 m - (86) Grande abondance de Qb de 20 à 40 mm de diamètre bien arrondis, dans une pâte fine quartzreuse
 - passées schistes
 - " détritiques avec de moins en moins de Qr et ceci à la partie supérieure des bancs

- 110 m - (196) Quartzites blancs, où l'on peut distinguer sans plus de précisions des niveaux caractéristiques
 - base: les Q aux contours nets se font rares et semblent digérés par la matrice (métamorphisme ?)
 - Sur 15 m environ, les bancs de 50 cm montrent une stratification oblique nette avec des feuillets de 2 à 8 mm inclinés de 30 à 40°. Quelques rares galets de Qr
 - Un lit grossier détritique - Dm = 5 mm contenant Qb, Qr et quelques rares grains rouge brique, mats, sans doute éléments de dacite
 - tiers médian. Quartzites argentés en bancs de 80 à 120 cm homogènes, très peu de niveaux graveleux, avec 1 ou 2 zones en bancs plus minces de 30 cm dont les joints sont plus argileux
 - tiers supérieur, 40 m environ.
 - A la base - arbitraire évidemment - un niveau de quartzite sale, feldspathique forme un excellent repère
 - Plus haut, quelques rares stratifications obliques dans les quartzites en lits de 40 à 60 cm verdâtres - chlorite - ou rosées - fer -
 - Au-dessus, les bancs de 30 cm dominent

..... La fin de la coupe est tronquée par un contact anormal.

VAL FISSELA - ITALIE - PARTIE SUPERIEURE DES QUARTZITES

La coupe se raccorde au niveau des quartzites verdâtres en bancs de 30 cm. Il n'est guère possible d'obtenir une plus grande précision sur le callage stratigraphique, ce qui doit introduire une erreur de l'ordre d'une dizaine de mètres, sur l'épaisseur réelle du complexe siliceux Permo-Werfénien.

-
- 0,40 m - Quartzite blanc fin avec passées phylliteuses vertes
- 0,30 m - Quartzite verdâtre, avec pistes à la partie supérieure des bancs
- 0,40 m - Quartzite vert à passées vert foncé, stratification entrecroisée bien marquée, surtout au sommet des bancs
- 0,50 m - Schistes quartzitiques verts silteux
- 0,20 m - Quartzite blanc pur
- 0,40 m - Quartzite blanc devenant vert au sommet
- 0,40 m - Schiste quartzreux grossier
- 0,15 m - Quartzite blanc à passées roses diffuses
 - à la partie supérieure, croûte pourpre
- 1 m - Quartzite blanc et vert à passées pourpres plus ou moins diffuses aux contours parfois nets
- 1,50 m - Quartzite à passées pourpres, vertes, phylliteuses ou graveleuses, croûte pourpre fréquente.
 - zones blanc sale

Les schistes verts supérieurs passent aux schistes rouges du Complexe du Maniglia avec apparemment récurrence. Mais quelques mètres plus bas, le contact est certainement tectonique
L'ensemble atteint donc 200 mètres.

N.B. L'ensemble supérieur ou "QUARTZITES" est assez homogène et régulier d'épaisseur 120 m environ
L'ensemble inférieur ou "VERRUCANO" est beaucoup plus variable, autant en épaisseur qu'en composition. Il fait figure de Conglomérat de Base pouvant avoir de 0 m ou presque à 60 m de puissance. Seuls, les 3 niveaux de schistes violets offrent un repère intéressant.

BIBLIOGRAPHIE

- CONTI(S.) - 1 953 - 1 955 - Studi geologici sulle Alpi Occidentali (1°, 2°, 3° contributo)
Boll. Serv. geol. Ital. LXXV, pp. 491 et 525, - LXXVII, p. 1
- DEBELMAS (J.) et LEMOINE (M.) - 1 957 - Calcschistes piémontais et terrain à faciès briançonnais dans les hautes vallées de la Maira et de la Varaita (Alpes cottiennes) Italie.
C. R. Soc. géol. Fr., 3, pp. 38 - 40
- DEBELMAS (J.) et LEMOINE (M.) - 1 961 - Etat actuel de nos connaissances sur la stratigraphie Trias dans le Briançonnais sensu stricto
Colloque sur le trias de la France et des régions limitrophes. Montpellier pp. 232 - 242
Mém. Bureau. Rech. géol. min. n° 14
- ELLENBERGER (F.) - 1 958 - Etude géologique du Pays de la Vanoise.
Mém. Carte géol. Fr. 561 pages
- FRANCHI (S.) - 1 898 - Sull'età mesozoica...
Boll. Com. geol. Italia n° 3 et 4 - pp. 1 - 236
- GIDON (M.) - 1 956 - Les rapports entre schistes lustrés et terrains briançonnais en Haute Ubaye (Basses Alpes)
C. R. Acad. Sci., Paris, 242, p. 154
- GIDON (M.) - 1 957 - Schéma structural de la zone briançonnaise entre Haute Ubaye et Haute Maira.
Trav. Lab. géol. Univ. Grenoble, 33, p. 75
- GIDON (M.) - 1 957 - Notes sur le quaternaire de la Haute vallée de l'Ubaye
Bull. Carte géol. Fr., LV, 252 B, p. 31
- GIDON (M.) - 1 962 - La zone briançonnaise en Haute Ubaye (Basses Alpes) et son prolongement au Sud-Est.
Mém. Carte géol. Fr.
- GIGNOUX (M.) - 1 960 - Géologie stratigraphique. 5 ème édition. Paris, Masson.
- GUBLER (Y.) - 1 953 - Roche Chevalière, klippe briançonnaise du cirque de Restefonds (Basses Alpes).
C. R. Soc. géol. Fr., pp. 93 - 96.
- KERCKHOVE (C.) - 1 963 - Présence d'une "pseudo-couverture" de Flysch à Helminthoïdes dans la zone sub-briançonnaise des nappes de l'Embrunais-Ubaye.
C. R. Acad. Scien., Paris, 257, pp. 1 952 - 1 954.
- LEFEVRE (R.) - 1 962 - Observations sur le mésozoïque à faciès briançonnais des environs d'Acceglio (Alpes cottiennes).
C. R. Acad. Scien. Paris, 254, pp. 1 110 - 1 112.
- LEMOINE (M.) - 1 953 - Remarques sur les caractères et l'évolution de la paléogéographie de la zone briançonnaise au Secondaire et au Tertiaire.
Bull. Soc. géol. Fr., (6), 3, pp. 105 - 120.
- LEMOINE (M.) - 1 953 - Le problème de la transgression des marbres en plaquettes dans la zone briançonnaise.
C. R. Acad. Scien. Paris, 236 pp. 1 056. 1 058.
- LEMOINE (M.) - 1 957 - Calcschistes piémontais et terrains à faciès briançonnais dans la haute vallée de l'Ubaye (Basses Alpes).
C. R. Soc. géol. Fr., 3, pp. 41. 55.
- LEMOINE (M.) - 1 960 - Sur les caractères stratigraphiques et l'ordre de succession des unités tectoniques à la marge interne de la zone briançonnaise.
C. R. Soc. géol. Fr., 5, pp. 97. 98.
- LEMOINE (M.) - 1 960 - Esquisse d'une représentation de la paléogéographie de la marge interne de la zone

- briançonnaise au Jurassique et au Crétacé. (Transversales de Briançon et du Queyras)
C. R. Soc. géol. Fr., 5, p. 102
- LEMOINE (M.) - 1 960 - Découverte d'une microfaune du Crétacé supérieur au col du Longet (source de l'Ubaye Basses Alpes) ; conséquences tectoniques et paléogéographiques
C. R. Soc. géol. Fr., 9, p. 234.
- LEMOINE (M.) - 1 961 - Le Briançonnais interne et le bord de la zone des Schistes lustrés dans les vallées du Guil et de l'Ubaye (Hautes Alpes et Basses Alpes) (Schéma structural).
Trav. Lab. géol. Univ. Grenoble, 37, pp. 97 - 119
- LEMOINE (M.) - 1 961 - La marge externe de la fosse piémontaise dans les Alpes Occidentales
Rev. Géogr. phys., 4, pp. 163 - 180.
- LEMOINE (M.) - 1 962 - Observations nouvelles et considérations sur la signification des ophiolites dans les Schistes lustrés du Queyras (Hautes Alpes) et les régions voisines.
C. R. Soc. géol. Fr., 7, pp. 186. 187.
- LEMOINE (M.) - 1 963 - Le problème des relations des Schistes lustrés piémontais avec la zone Briançonnaise dans les Alpes Cottiennes.
Geol.Rdsch., 53, pp. 113 - 131.
- LOMBARD (A.) - 1 937 - Microfossiles d'attribution incertaine du Jurassique supérieur Alpin.
Eclogae geol. Helvetiae vol. 30 n° 2 pp. 320 à 331.
- MICHARD (A.) - 1 959 - Contribution à l'étude géologique de la zone d'Acceglio - Longet dans la haute Varaita (Alpes cottiennes, Italie).
Bull. Soc. géol. Fr., 7, 1, pp. 52 - 61.
- MICHARD (A.) - 1 960 - Age néopermien de quelques micascistes de la région de Sampeyre (Val Varaita, Italie)
C. R. Soc. géol. Fr., 9, pp. 228 - 229.
- MICHARD (A.) - 1 962 - Le lambeau de Roccasparvera : un élément de la zone d'Acceglio dans les schistes lustrés. Alpes cottiennes méridionales.
C. R. Soc. géol. Fr., p. 217.
- RODGERS (J.) - 1 960 - L'emploi pratique de la schistosité dans la tectonique locale.
Livre à la mémoire du Professeur Paul FALLOT, 1, pp. 83 - 96.
- ZACCAGNA (D.) - 1 887 - Sulla geologica delle Alpi occidentali
Boll.Com. geol. Ital., 18, p. 346.



Vu
Grenoble, le
Le Président de la thèse

R. BARBIER

Vu
Grenoble, le
Le Doyen de la Faculté des Sciences

L. WEIL

Vu, et permis d'imprimer.
Le Recteur de l'Académie de Grenoble

R. TREHIN

