[Géologie Alpine, t. 44, 1968.]

La structure et le style tectonique de la bande d'Acceglio en Val Maira (Alpes cottiennes italiennes)

par Roger LEFÈVRE

RÉSUMÉ. — Après une description rapide des séries stratigraphiques, l'auteur met l'accent sur la structure des terrains siliceux et calcaires à faciès briançonnais qui apparaissent en demi-fenêtre sous la Nappe piémontaise au NE d'Acceglio : un anticlinal externe couché vers l'E et flanqué, sur son bord oriental, d'une dalle monoclinale interne renversée. Six coupes tectoniques sériées sont décrites en détail. Le style tectonique des mouvements succédant à la mise en place de la Nappe piémontaise est caractérisé par une phase souple encadrée de deux phases cisaillantes.

ABSTRACT. — In this paper an attempt is made to explain the tectonic structure of a part of the western Alps, on the inner margin of the « Briançonnaise zone » which is a tectonic window under the « Piemontese Thrust sheet » below Acceglio. After the overthrust of the « Schistes lustrés » the tectonic events may be described as a flexible folding phase between two shearing thrust phases.

RIASSUNTO. — Studio della struttura geologica e dello stile tettonico di un settore delle Alpi Cozie, situato al limite della zone brianzonese e di quella dei Calcsisti Piemontesi. Descrizione della serie stratigrafica del Permiano-Trias inferiore e della copertura sedimentaria della zona di Acceglio. Posizione strutturale di quest'ultima in rapporto a quella dei Calcsisti. Descrizione dettagliata di sei Sezioni tettoniche seriate. Il sovrascorrimento dei calcscisti comporta una fase con rotture che precede una fase pieghevole si ha inseguito una seconda fase con rotture in senso contrario.

La décennie qui s'est écoulée depuis l'individualisation de la Zone d'Acceglio au sein du pays briançonnais par J. DEBELMAS et M. LEMOINE (1957) n'a pas suffi pour épuiser les problèmes alors soulevés. La recherche de cette entité paléogéographique mésozoïque caractérisée par une série sédimentaire pelliculaire aux signes puissamment évocateurs mena à son identification aux endroits où elle était confondue avec les séries briançonnaises classiques ou même (et le plus souvent) avec d'autres. Mais il ne s'agissait pas seulement de dresser un inventaire géographique ; cette recherche déboucha sur des découvertes inattendues allant de celle de structures complexes dans les régions dont l'exploration fut stimulée, jusqu'à celle de paragenèses minérales qui vinrent éclairer quelques aspects importants du métamorphisme alpin.

A ces égards, les environs mêmes du modeste village piémontais d'Acceglio ne furent pas avares de problèmes. Beaucoup ne sont encore que posés, mais sur des bases solides, dont la plus sûre est la cartographie géologique à grande échelle qui a permis le dessin des coupes tectoniques illustrant ce propos. Un appel systématique à la structurologie-microtectonique n'a pas encore été fait, mais nul doute qu'à son tour elle ne soit riche en énigmes et en révélations.

I. — Les faits stratigraphiques (fig. 1).

Dans la Bande d'Acceglio, peut-être plus que partout ailleurs dans la Zone briançonnaise s. l., l'opposition classique entre « série siliceuse » et « série calcaire » (J. GOGUEL) s'impose comme une des caractéristiques les plus frappantes du substratum autochtone des Schistes lustrés, partie supérieure de la Nappe Piémontaise de A. MICHARD (1967). La première, épaisse et résistant bien à l'érosion, supporte la seconde, mince et dispersée, le plus souvent conservée uniquement grâce à la cuirasse que lui font les calcschistes piémontais charriés. Mais c'est un rare privilège qu'ont ces quelques bancs carbonatés de recéler les seuls fossiles de toute la colonne stratigraphique et, par conséquent, d'avoir un âge certain alors que les assises siliceuses doivent se contenter de présomptions ou de probabilités. Il est vrai que l'ensemble — séries siliceuse et calcaire autochtones et Schistes lustrés allochtones — est affecté par un métamorphisme épizonal d'âge alpin qui ne facilite guère la conservation des fossiles, déjà à coup sûr très rares originellement.

1) *La « série siliceuse ».*

Connu depuis longtemps plus au Sud et étudié notamment par B. GASTALDI (1878) dans la région de Valloriate (Val Stura di Demonte), le *Carbonifère* à niveaux anthracifères est inconnu dans toute la Bande d'Acceglio [1].

La série stratigraphique y débute par un *Permien probable* constitué de roches effusives basiques puis acides et de leurs divers dérivés tuffacés et arkosiques. On peut rapporter ainsi à l'*Eopermien* des schistes, micaschistes et gneiss chlorito-albitiques et des bancs de prasinites lawsonitiques, le tout formant un complexe volcanique basique de teinte générale sombre. La base d'un complexe volcanique acide clair s'imbrique avec les roches basiques précédentes, mais son grand développement ultérieur lui fait occuper tout le *Néopermien inférieur*. Il s'agit d'un très bel ensemble de roches aux relations génétiques encore obscures. Quoi qu'il en soit, on les voit passer de l'une à l'autre à la fois sur le terrain et cartographiquement : depuis la vallée de la Maira où affleurent des porphyres quartzifères, formant là le cœur de l'anticlinal d'Acceglio, et en se dirigeant vers la ligne de crête limitant le bassin versant plus septentrional de la Varaita, on rencontre d'abord des affleurements de porphyroïdes séricitеuses, puis de porphyroïdes muscoviteuses, les unes fines, les autres grossièrement œillées, enfin de porphyroïdes œillées muscoviteuses et jadéitiques. Chacun des termes précédents affleure au milieu des autres vers le Nord, alors qu'au Sud, en bordure de la Maira, seuls se voient des porphyres quartzifères dont même les niveaux les plus laminés ne méritent pas le nom de porphyroïdes (J. DE LAPPARENT, 1909). Nous avons discuté ailleurs des diverses conséquences, du point de vue de l'ambiance métamorphique, de la présence de jadéite dans certains niveaux acides (R. LEFÈVRE et A. MICHARD, 1965) ainsi que des processus génétiques éventuellement responsables du développement de la muscovite dans ces mêmes niveaux et dans d'autres (R. LEFÈVRE, 1965 *a*). Mais tout est encore loin d'être dit sur ces sujets. De même l'attribution stratigraphique à l'Eopermien et au Néopermien inférieur (R. LEFÈVRE, 1965 *b*) de ces complexes volcaniques ne résulte que de comparaisons avec des faciès analogues connus ailleurs dans le Briançonnais où ils surmontent des niveaux du Carbonifère bien datés par des flores houillères.

---

[1] Il convient de bien noter la nuance qui existe entre « Zone » et « Bande » d'Acceglio. L'une a un sens paléogéographique, celui là même que ses auteurs lui assignèrent en lui donnant une individualité en 1957. Il se manifeste dans les caractéristiques de la couverture mésozoïque : transgression d'une série jurassique et crétacée réduite et lacunaire après érosion plus ou moins totale du Trias calcaro dolomitique. L'autre a un sens structural : elle désigne l'ensemble des formations qui apparaissent en demi-fenêtre sous la Nappe piémontaise entre Acceglio et le col du Longet ; elle représente la plus orientale des trois bandes d'affleurements, subdivisions, à la latitude d'Acceglio, de la « Bande axiale permo carbonifère et werfénienne » des géologues italiens qui borde à l'Est le pays briançonnais classique entre Maira et Gesso. Les deux autres bandes sont celles de Chillol-Marinet et du Roure (M. GIDON, 1962). Alors que cette dernière a une couverture calcaire de type Acceglio, celle de Chillol Marinet a une couverture briançonnaise classique (la Bande Ceillac Chiappera, étudiée en grand détail par J. GALLI (1964) dans le Monte Boulliagna qui domine Acceglio au Nord Ouest).

Rien actuellement ne permet d'affirmer que ce Carbonifère de Valloriate soit situé dans le prolongement méridional du rameau permo werfénien d'Acceglio col du Longet plutôt que dans celui des deux autres qui constituent par leur coalescence avec le premier la « Bande primaire axiale ». La délimitation des zones structurales du Briançonnais interne est encore à faire entre Maira et Stura di Demonte, ainsi que leur comparaison avec celles que R. MALARODA (1957) a définies entre cette dernière rivière et le Gesso.

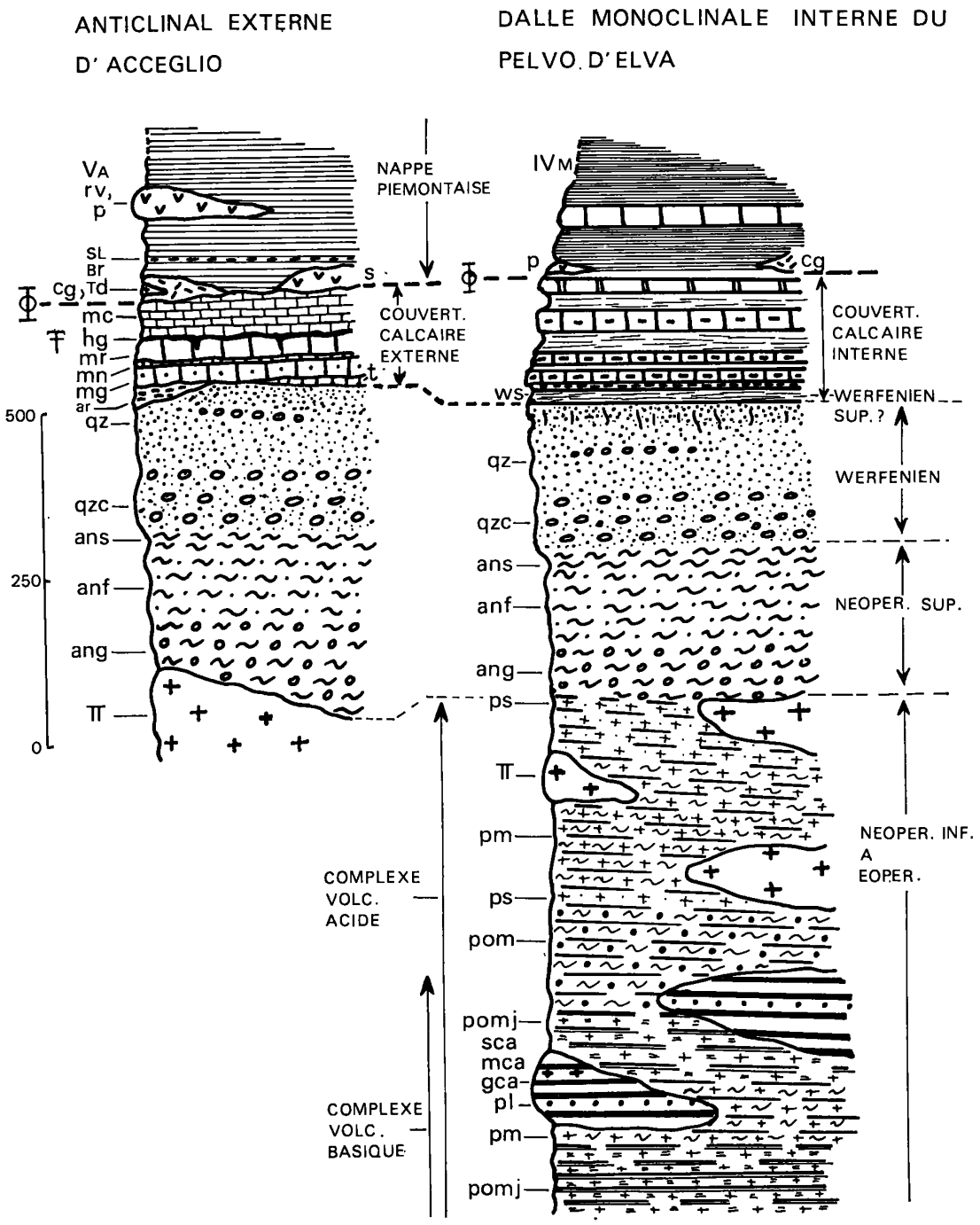


Fig. 1. — Stratigraphie de la Bande d'Acceglio-Longet.

« SERIE SILICEUSE » : — *Eopermien à Néopermien inférieur.* Complexe volcanique basique : sca, schistes chlorito-albitiques ; mca, micaschistes chlorito-albitiques ; gca, gneiss chlorito-albitiques. Complexe volcanique acide : Π, porphyres quartzifères ; ps, porphyroïdes sériciteuses ; pm, porphyroïdes muscoviteuses ; pom, porphyroïdes œillées muscoviteuses ; pomj, porphyroïdes œillées muscoviteuses et jadéitiques. — *Néopermien supérieur :* ang, anagénites grossières ; anf, anagénites fines ; ans, schistes associés aux anagénites. — *Werfénien :* qzc, quartzites conglomératiques ; qz, quartzites francs.

« SERIES CALCAIRES » : — ws, Werfénien supérieur (?) ; ar, « arkoses » ou « Permien reconstitué », remaniements de la série siliceuse ; t, Trias calcaro-dolomitique conservé. — *Jurassique :* mg, marbre gris ; mn, marbre noir ; mr, marbre rose (faciès Marbre de Guillestre laminé). — *Crétacé supérieur-Paléocène :* hg, « hard-ground » fossilifère ; mc, marbres chloriteux.

NAPPE PIEMONTAISE DE A. MICHARD (1967) : — Cg, cargneules ; Td, Trias calcaro-dolomitique exotique ; s, serpentines ; p, prasinites ; rv, Roches vertes diverses ; V-A, « Schistes lustrés » du Synclinal d'Acceglio ; IV-M, « Schistes lustrés » du Monte Morfreid.

N.B. — L'échelle métrique ne s'applique qu'à la série siliceuse. Pour la clarté de la figure, les séries calcaires ont été dilatées ; leur épaisseur totale réelle est rarement supérieure à 20-30 m.

En discordance cartographique sur les deux complexes effusifs précédents, les faciès versicolores, connus depuis D. ZACCAGNA (1887) et S. FRANCHI (1898) et que les géologues italiens appellent à leur suite « Anagénites », inaugurent une période de sédimentation détritique qui ne s'achèvera qu'avec le Werfénien. Trois faciès principaux se succèdent au sein de ce mal nommé « Verrucano » : des anagénites grossières (arkoses conglomératiques, grès arkosiques et quartzites conglomératiques à quartz roses et blancs, feldspaths potassiques détritiques et débris rougeâtres de « liparite » (W. KILIAN et P. TERMIER, 1901), des anagénites fines (variantes particulièrement fines des termes précédents associées à des schistes quartziteux et sériciteux verts), enfin un niveau schisteux franc (schistes sériciteux onctueux, blanchâtres à verdâtres, schistes quartziteux et phylliteux verts essentiellement) couronne cet ensemble attribuable au *Néopermien supérieur* (R. LEFÈVRE, 1965 *b*).

Le *Werfénien probable* est de nouveau grossièrement détritique à son début (quartzites conglomératiques blancs), mais il s'affine insensiblement vers le haut (quartzites francs), alors seulement entrecoupé de récurrences fugaces des conglomérats sous-jacents. La « série siliceuse » s'achève ainsi dans la partie supérieure du Werfénien à un niveau tout à fait imprécis.

2) *La « série calcaire ».*

Selon qu'on l'examine sur le bord occidental ou sur le bord oriental de la demi-fenêtre d'Acceglio, la couverture calcaire autochtone a des caractères différents. La couverture calcaire externe (ou occidentale) est du type Acceglio : transgression de marbres gréseux gris sur le sommet érodé des quartzites werféniens, sur quelques lambeaux de Trias calcaro-dolomitique, ou encore sur un Permien « reconstitué » ; marbre noir à granules dolomitiques ; marbre rose dont quelques affleurements s'assimilent sans hésitation au classique « Marbre de Guillestre » (Malm) ; hard-ground fossilifère (Globotruncanidae, Globigerinidae) séparant le marbre rose de marbres chloriteux, équivalents métamorphiques des calcschistes planctoniques briançonnais (Néocrétacé-Paléocène).

La couverture calcaire interne (ou orientale) est encore énigmatique, mais quelques traits la différencient radicalement de son pendant externe. Tout d'abord, sa base qui repose constamment sur le sommet versicolore pélitique et carbonaté des quartzites werféniens ; puis la présence d'un niveau schisto dolomitique attribuable avec réserves au *Werfénien supérieur* (R. LEFÈVRE, 1965 *a*) ; enfin, diverses assises de marbres à minéraux alpins (lawsonite, pumpellyite, actinote, épidotes) alternent avec des grès calcaires et sériciteux, des microbrèches à granules dolomitiques, des schistes chlorito-albitiques (Permien « reconstitué » ?) et des marbres phylliteux divers.

Contrairement à la couverture calcaire externe dont le contact avec les calcschistes piémontais ophiolitifères charriés est bien visible, car jalonné par un chapelet quasi continu de cargneules ou de serpentines noires, la couverture interne a des limites indécises avec ces mêmes calcschistes : tel ou tel marbre phylliteux gris se trouve de part et d'autre d'un des niveaux, rares sur ce flanc oriental, de cargneules ou de serpentines auxquels on est pourtant habitué à attribuer une signification tectonique majeure.

II. — Les faits structuraux (fig. 2).

1) *Présence d'un complexe piémontais charrié.*

La démonstration de ce charriage est faite tout le long du bord occidental de la demi-fenêtre, entre Acceglio et la Rocca la Marchisa (correspondant au flanc normal de l'anticlinal). Les microfaunes néocrétacées-paléocènes renfermées par le « hard-ground » situé entre marbres roses et marbres chloriteux (R. LEFÈVRE, 1962) imposent en effet un repos anormal des Schistes lustrés dont l'âge, bien que non démontré sur la même coupe, ne saurait être post-paléocène. M. LEMOINE (1960) avait précédemment découvert le même « hard-ground » fossilifère au col du Longet, démontrant le premier ce charriage dans la partie de la Bande d'Acceglio la plus éloignée du Briançonnais classique.

Ce contact anormal majeur est souligné sur le terrain par un chapelet discontinu de cargneules, serpentines, éléments calcaro-dolomitiques triasiques traînés. Mais cette cicatrice peut aussi être vide et les Schistes lustrés reposent alors directement sur un substratum dont les affinités brian-

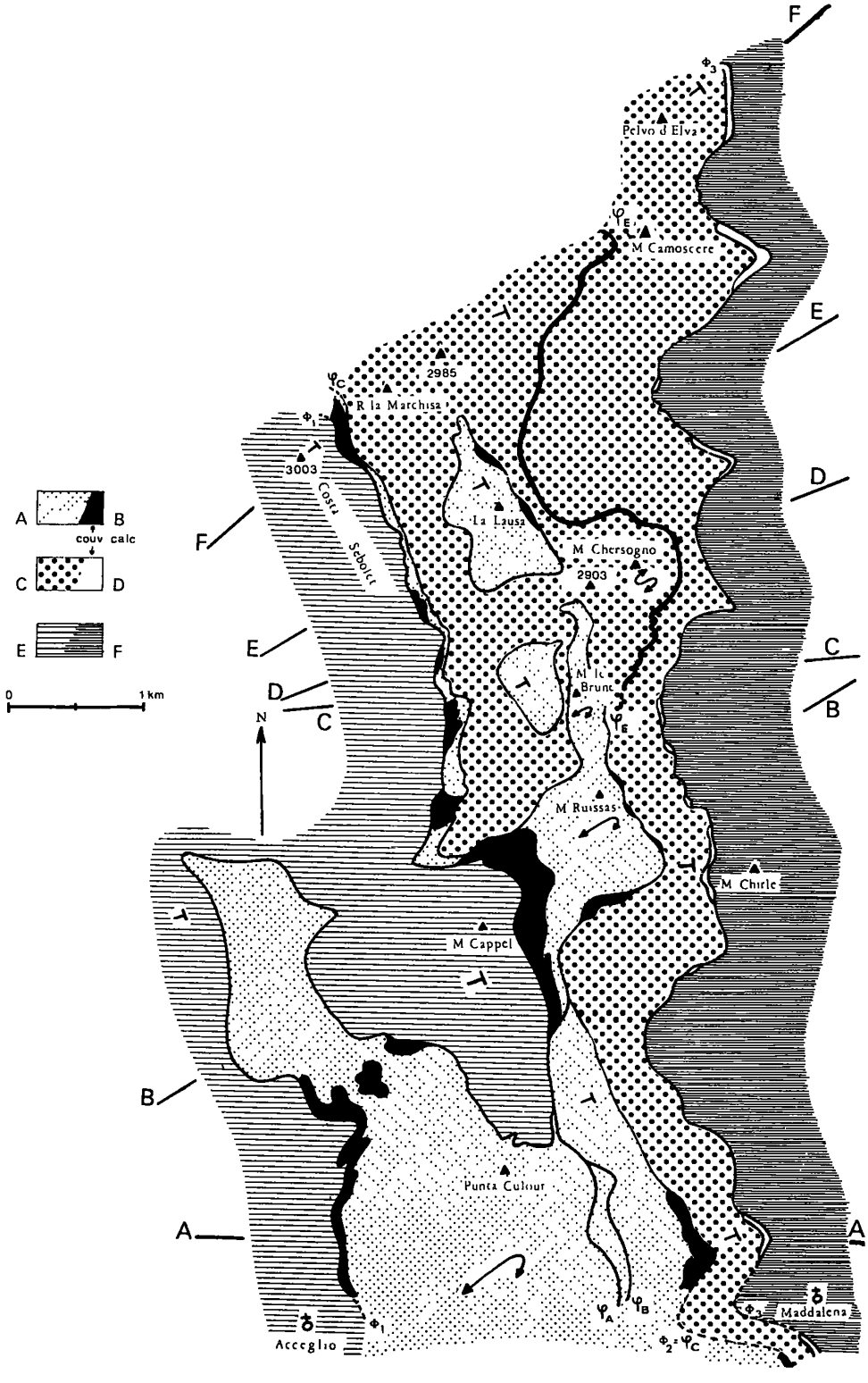


Fig. 2. — Schéma structural de la terminaison méridionale de la Bande d'Acceglio Longet.

A, Série siliceuse de l'anticlinal d'Acceglio et de ses klippes « rétro-éjectées ».
B, Couverture calcaire des éléments A ; de type Acceglio ou externe.
C, Série siliceuse de la dalle monoclinale inverse du Pelvo d'Elva.
D, Couverture calcaire de C ; de type interne.
E, « Unité V-A » ou Schistes lustrés du Synclinal d'Acceglio (Nappe piémontaise de A. MICHARD, 1967).
F, « Unité IV-M » ou Schistes lustrés du Monte Morfreid (*idem*).
AA, BB, CC, etc. : traces des coupes de la figure 3.

çonnaises ne font pas de doute (J. DEBELMAS et M. LEMOINE, 1957)[2].

2) *Déversement général des structures vers l'Est, conséquence de mouvements de « rétrocharriage ».*

La mise en évidence du charriage de la Nappe piémontaise sur un pays à affinités briançonnaises ferait attendre, compte tenu de la structure grossièrement anticlinale de l'ensemble, une distribution générale des pendages vers l'Ouest sur le flanc occidental et vers l'Est sur le flanc oriental. Or, tous les pendages sont dirigés vers l'Ouest. L'interprétation avancée depuis longtemps est celle d'un « rétromouvement » de l'ensemble autochtone-allochtone succédant au mouvement de charriage d'Est en Ouest. Il en résulte que le flanc occidental de l'anticlinal est un flanc normal et que son flanc oriental est inverse.

3) *Structure de la demi-fenêtre : Anticlinal d'Acceglio et Dalle monoclinale du Pelvo d'Elva.*

La distinction de deux types de couvertures calcaires adhérentes à la série siliceuse permo-werfénienne de la Bande d'Acceglio a son importance : elle démontre que ces terrains ne forment pas un banal anticlinal apparaissant en demi-fenêtre sous les Schistes lustrés puisque ses deux flancs ne sont pas identiques, alors qu'aucun passage latéral ne s'observe d'une série calcaire à l'autre dans l'aire de cet anticlinal présumé[3].

L'étude de la répartition des affleurements de chaque type de couverture montre que la série de type Acceglio affleure en deux lisérés parallèles : un premier, occidental, va d'Acceglio au Colle di Vers, entre Rocca la Marchisa et Costa Sebolet, constamment chevauché par le flanc oriental du « synclinal d'Acceglio » (S. FRANCHI, 1898)[4] ; un second, très discontinu, part de la vallée de la Maira en amont de Maddalena, passe au Monte Ruissas pour finir aux rochers de la Lausa, occupant une position centrale et non pas orientale. Ainsi est délimité le véritable anticlinal d'Acceglio dont les deux flancs portent la même couverture ultrabriançonnaise de type Acceglio (que nous nommerons couverture calcaire externe). Le bord oriental de la demi-fenêtre d'Acceglio est flanqué, jusqu'au col du Longet, comme l'indiquent les levers de A. MICHARD (1958, 1959) et de D. LEBLANC (1962), par une dalle monoclinale permo-werfénienne renversée, la Dalle du Pelvo d'Elva, porteuse de niveaux calcaires d'un type différent du précédent (notre couverture calcaire interne) qui forment un troisième liséré, oriental, parallèle aux deux lisérés externes.

C'est donc uniquement au niveau de la Maira que la Bande d'Acceglio a une structure anticlinale, la dalle interne du Pelvo d'Elva y étant réduite à un niveau quartzitique werfénien porteur de sa couverture calcaire interne. Mais rapidement vers le Nord l'anticlinal s'ennoie sous la masse des Schistes lustrés et toute la demi-fenêtre est dès lors occupée par la dalle du Pelvo d'Elva qui prend une importance prédominante. L'examen de la carte géologique italienne au 1/100 000e (feuille Dronero-Argentera, par S. FRANCHI et A. STELLA, 1930) peut donner l'illusion que la Bande d'Acceglio se détache et s'écarte énergiquement de celle du Roure à partir d'Acceglio. En fait, cela est dû en grande partie à l'obliquité de l'érosion par rapport aux structures : l'anticlinal d'Acceglio est axé SSE-NNW et prolonge bien les structures des parties internes de la Bande primaire axiale alors que la demi-fenêtre a une direction méridienne dans sa terminaison méridionale.

Un dernier trait structural important est enfin la présence de klippes isolées sur le revers de la dalle du Pelvo d'Elva. Ces klippes, dont celle du Monte Ruissas a une structure globalement anti-

[2] Cette démonstration du charriage n'intéresse que l'unité la plus occidentale (« Unité V A » du Synclinal d'Acceglio, attribuable au Crétacé inférieur à moyen) des « Schistes lustrés », eux mêmes partie supérieure jurassico-crétacée de la Nappe piémontaise de A. MICHARD (1967). La dalle monoclinale interne du Pelvo d'Elva, de son côté, supporte une autre unité du même ensemble, l' « Unité IV-Monte Morfreid », plus complète que la précédente (Lias moyen à Crétacé inférieur à moyen). A. MICHARD met ainsi très bien en évidence dans l'allochtone une dualité structurale qui existe dans l'autochtone lui-même (anticlinal externe et dalle du Pelvo interne), dualité qui justifierait peut-être une même subdivision de ses « Unités B » ultrabriançonnaises de la Zone d'Acceglio.

[3] S. FRANCHI (1926) et P. TERMIER (1925) remontèrent ensemble la vallée de la Maira jusqu'à Acceglio en août 1925, accompagnés de W. KILIAN et E. RAGUIN, dans le but de régler le problème de la position des Schistes lustrés, but qui fut loin d'être atteint. Cependant l'un et l'autre tombèrent d'accord sur deux points : la Bande d'Acceglio aurait une structure anticlinale (S. FRANCHI, 1898, la nomme encore « Zone anticlinale du Pelvo d'Elva ») et les calcaires situés entre quartzites werfériens et calcschistes seraient d'âge triasique.

[4] Synclinal de nappe d'après P. TERMIER, il sépare la Bande d'Acceglio de celle du Roure. En fait, sa structure interne est inconnue et il ne doit son nom qu'au fait qu'il sépare deux bandes réputées anticlinales.

clinale, portent une couverture de type externe, c'est-à-dire la même que celle de l'anticlinal d'Acceglio. Il semble donc raisonnable de voir leur origine dans ce dernier ou au moins dans une structure équivalente puisque l'ennoiement rapide de cet anticlinal sous les Schistes lustrés nous en cache le devenir vers le Nord.

III. — Les faits tectoniques : Analyse des coupes sériées.

A) *Coupe dans la vallée de la Maira, d'Acceglio à Maddalena (fig. 3 A).*

Cette coupe est *naturelle* : c'est celle que la Maira a creusée entre Acceglio et Maddalena ; la fig. 3 A représente donc, schématisé, le panorama que l'on peut observer de la rive droite de cette rivière, du haut du Monte Midia (2 341 m) qui surplombe directement Acceglio au Sud. Le niveau d'érosion est suffisamment profond pour que l'on puisse suivre, sur une même verticale, une succession complète des porphyres quartzifères aux Schistes lustrés et, sur une même horizontale, les *deux grandes unités structurales du substratum briançonnais,* dont les importances relatives vont évoluer de coupe en coupe :

1) *L'* « *anticlinal d'Acceglio* », complet avec ses deux flancs :

a) Flanc normal vers Acceglio, supportant la *couverture calcaire externe normale* (arkoses issues du socle siliceux, marbres gris, roses et blancs, « hard-ground » à *Globotruncana* et *Globigérines,* marbres chloriteux) sur laquelle viennent, par l'intermédiaire d'un coussinet serpentineux, les Schistes lustrés à prasinites [5].

b) *Flanc inverse* vers le Rio delle Grange, supportant la *couverture calcaire externe renversée* (Trias calcaréo-dolomitique conservé, calcaires gréso-phylliteux, marbres chloriteux) surmontée de cargneules et d'une dizaine de mètres de Schistes lustrés [5].

2) *La dalle monoclinale interne du Pelvo d'Elva,* réduite ici au sommet stratigraphique de quartzites werféniens, supportant un Werfénien supérieur probable schisto-dolomitique, auxquels succèdent des faciès de Schistes lustrés phylladiques, bréchiques, calcschisteux et même franchement calcaires [6].

Les Schistes lustrés reposent sur l'anticlinal d'Acceglio par les contacts anormaux Φ_1 et Φ_2 ; et sur la série calcaire interne par Φ_3.

Le substratum briançonnais est affecté de cassures majeures :

— sur le flanc inverse de l'anticlinal φ_A et φ_B, dont nous analyserons le rôle dans la coupe suivante ;

— la base de l'unité interne φ_C coïncide pratiquement ici avec le passage de Φ_2, quoique théoriquement il faille les dissocier par des copeaux de Schistes lustrés (que l'on trouve effectivement sur le terrain).

Les contacts anormaux φ_A et φ_B sont de *profondes lignes de broyage intense,* de même que le niveau de schistes néopermiens (ans) du flanc normal de l'anticlinal, niveau au-dessus duquel les quartzites conglomératiques sont traînés et laminés, d'où il résulte un grand mélange tectonique d'éléments variés.

Ainsi, la vallée de la Maira offre bien l'image d'un anticlinal couché vers l'Est, comme S. Franchi (1898) l'avait bien vu ; mais on y observe aussi sur la marge interne un flanc inverse isolé dont l'importance sera capitale dans les coupes suivantes.

B) *Coupe par la Regione Serri, le Monte Cappel et le Monte Ruissas (fig. 3 B).*

La rapide montée en altitude de la rive gauche de la Maira permet de suivre l'évolution des contacts φ_A et φ_B, en même temps que d'observer le brusque développement de l'unité interne.

Toute la Regione Serri est constituée par le dos des quartzites werféniens sur lequel émergent au milieu des alpages des affleurements de couverture calcaire externe et de Schistes lustrés. Alors qu'on s'attendrait à ce que l'anticlinal se referme régulièrement comme dans la coupe précédente, on voit subitement surgir à l'Est des Schistes lustrés du Monte Cappel une série calcaire externe normale suivie de son substratum siliceux (quartzites francs, quartzites conglomératiques, anagénites), écaillé, mais en succession stratigraphique régulière. On arrive ainsi au Monte Ruissas, formé d'un

[5] « Unité VA » de A. Michard (1967).

[6] « Unité IV-Monte Morfreid » de A. Michard (1967).

noyau anagénitique résistant (ang.). Poursuivant la coupe vers l'Est, on recoupe une série siliceuse encore violemment écaillée mais globalement complète, renversée, supportant des lambeaux de couverture calcaire au contact d'une dalle de quartzites conglomératiques. Ces derniers ne sont autres que l'apparition de la suite stratigraphique de l'unité interne renversée ; il leur succède en effet des quartzites francs, complets, avec leur sommet carbonaté et versicolore caractéristique et un Werfénien supérieur probable, enfin une série calcaire interne. On passe ensuite (Φ_3) aux faciès piémontais à Roches vertes.

Le premier liséré de couverture calcaire que nous avons recoupé en descendant le flanc oriental du Monte Ruissas s'insinue entre les quartzites conglomératiques de la dalle interne et la série siliceuse culminant au Monte Ruissas. Le hasard de l'érosion nous a permis *d'observer* et de cartographier cette couverture calcaire externe renversée, particulièrement belle à la source du Rio delle Grange où affleure, avec du Trias calcaréo-dolomitique, un faciès de marbres dont la similitude avec le marbre typique de Guillestre est remarquable.

La clé de la tectonique de cette région est dans le haut cours du Rio delle Grange où les deux séries calcaires externes, normale et inverse, viennent au contact l'une de l'autre, isolant le Monte Ruissas comme une klippe issue du flanc inverse de l'anticlinal d'Acceglio à la faveur des grandes cassures φ_A et φ_B qui ont éjecté vers l'Est ce noyau dur grâce aux niveaux de décollement principalement localisés dans les schistes néopermiens. Ce noyau dur expulsé a été ensuite traîné vers l'Est sur la tranche φ_C de l'unité interne dont l'importance devient énorme par rapport à sa minceur dans la vallée de la Maira.

L'anticlinal d'Acceglio proprement dit s'ennoie donc sous sa carapace de Schistes lustrés selon une direction SSE-NNW, alors que vient à l'affleurement dans la demi-fenêtre méridienne *une klippe à affinités externes reposant sur un flanc inverse à affinités internes.*

C) *Coupe par la Costa Sebolet et le Monte le Brune (fig. 3 C).*

Le dernier affleurement des quartzites werféniens du flanc normal de l'anticlinal d'Acceglio se situe au fond du Rio Mollasco ; dès lors, l'anticlinal, si grandiose entre Acceglio et Maddalena, nous est caché par des Schistes lustrés que l'érosion n'a pas encore totalement fait disparaître.

A partir de la latitude de la coupe qui nous occupe maintenant, et en allant vers le Nord, nous ne rencontrerons que des éléments de l'anticlinal éjectés sur son flanc oriental et traînés vers l'Est, reposant sur la tranche de l'unité interne dont l'enrichissement progressif vers sa base stratigraphique, conjugué à l'action des grandes cassures plates φ_D, φ_E, φ_F et φ_G (analogues au moins en direction et style à φ_A, φ_B et φ_C) qui font ressortir successivement des niveaux profonds, nous ont permis de mettre en évidence le passage latéral des porphyres quartzifères aux diverses porphyroïdes, ainsi que l'intrication des deux complexes volcaniques permiens.

La Costa Sebolet (2 546 m) domine à l'Ouest le Rio di Verzio qui coule à la limite (Φ_1) des Schistes lustrés à Ophiolites et de la couverture calcaire externe normale ; cette dernière repose sur des quartzites werféniens ou des anagénites grossières au hasard des replis multiples qui l'affectent ou des nombreuses cassures plates secondaires qu'il est impossible de représenter sur des coupes tectoniques générales. Le *contact anormal* φ_C *qui isole vers l'Est tous les éléments de l'unité interne* vient passer sous les quartzites francs, les quartzites conglomératiques et les anagénites du Monte le Brune qui est une klippe analogue au Monte Ruissas (fig. 3 B). Mais la grande dalle interne a été affectée d'une cassure φ_D recoupant la klippe du Monte le Brune et faisant affleurer en son cœur des porphyroïdes muscoviteuses. Il semble donc y avoir postériorité de φ_D par rapport aux mouvements dont φ_A, φ_B et φ_C sont la trace : les klippes se trouvent recouvertes par les terrains qu'elles chevauchent.

Redescendant le Monte le Brune vers l'Est on recoupe, comme au Monte Ruissas, une série stratigraphique siliceuse, mais ici sans couverture calcaire externe inverse, probablement disparue par laminage. Le contact anormal φ_C fait passer brutalement à des faciès volcaniques acides apparaissant à la base stratigraphique de l'unité interne qui continue donc à s'enrichir. Les épaisseurs des diverses couches sont ici encore réduites par de multiples écaillages secondaires (particulièrement nombreux dans les niveaux schisteux, sériciteux et muscoviteux permiens), quoique la suite stratigra-

phique soit globalement complète. Avec la constance à laquelle nous sommes habitués, nous repassons ainsi dans des quartzites conglomératiques, des quartzites francs, puis un Werfénien supérieur probable, et enfin, après Φ_3, dans les unités piémontaises.

Les premiers éléments volcaniques basiques (Schistes chlorito-albitiques, sca) sont visibles, très proches de la couverture calcaire externe du Rio di Verzio, mêlés à des faciès anagénitiques, confirmant ce que nous avons dit de la discordance cartographique des anagénites néopermiennes sur les formations volcaniques.

D) *Coupe par la Costa Sebolet, la Capana di Verzio et le Monte Chersogno (fig. 3 D).*

Une structure nouvelle apparaît dans cette coupe, accentuant encore la prise d'importance de l'unité interne : l'énorme accumulation de quartzites conglomératiques du Monte Chersogno correspond à un repli raboté à la base (φ_E). Les choses sont très complexes au niveau de cette surface laminée, si bien qu'il est très difficile de faire le raccord entre les structures situées au-dessus et au-dessous de φ_E. Ce repli du Monte Chersogno semble antérieur à φ_E provoqué par le rétroécaillage.

Pour le reste de la coupe, l'évolution depuis la précédente n'est guère poussée :

— des porphyres quartzifères apparaissent sous (stratigraphiquement) les anagénites du compartiment limité par φ_C et φ_D ;
— des porphyroïdes œillées muscoviteuses se développent au sein des porphyroïdes muscoviteuses ou sériciteuses situées sous (stratigraphiquement) les quartzites conglomératiques du Monte Chersogno ;
— les replis de la couverture calcaire externe du Rio di Verzio sont particulièrement spectaculaires à la Capana di Verzio ;
— la terminaison méridionale de la klippe de la Lausa est effleurée.

E) *Coupe par la Cresta Sebolet et les Rochers de la Lausa (fig. 3 E).*

La klippe de la Lausa, que nous avions seulement effleurée dans la coupe précédente, apparaît ici très largement avec ses résidus de couverture calcaire externe affleurant à la base de la falaise orientale. Cette couverture calcaire est au sommet stratigraphique d'une série débutant par les quartzites conglomératiques et qui est renversée puisque ces derniers occupent le sommet des rochers. Le contact de base de la klippe (φ_C) se confond donc avec le passage (théorique) du contact anormal des Schistes lustrés du flanc inverse de l'anticlinal (Φ_2).

La similitude des porphyres quartzifères du haut cours du Rio di Verzio avec ceux de la base orientale des Rochers de la Lausa trouve son explication dans la disposition structurale de ces affleurements qui se trouvent être tout à fait en continuité.

Une nouvelle cassure plate φ_F est responsable de l'extension des affleurements d'anagénites et de schistes chlorito-albitiques que nous constatons en nous rapprochant du pied de la Rocca la Marchisa.

Enfin, la superficie énorme occupée par les quartzites conglomératiques sur le Piano del Vallone correspond à la suite longitudinale des affleurements du Monte Chersogno.

F) *Coupe le long de la Crête Maira-Varaita (fig. 3 F).*

C'est sur cette crête que les terrains appartenant à notre unité interne renversée se présentent avec leur développement maximum. Les deux tiers de cette ligne sont occupés par la dalle de quartzites francs et conglomératiques qui borde de façon continue le flanc oriental de notre demi-fenêtre depuis la Maira et qui vient culminer entre le Pelvo d'Elva et le Monte Camoscere. A l'Ouest de ce dernier sommet une zone laminée est faite d'un mélange tectonique de quartzites conglomératiques et d'anagénites s. l. : ce sont les témoins de la base stratigraphique des quartzites conglomératiques écrasée par le traînage des autres quartzites conglomératiques redoublés du Monte Chersogno qui viennent se prolonger latéralement à la Rocca Gialeo.

Les porphyroïdes œillées muscoviteuses et jadéitiques du sommet 2 985 m apparaissent en lentille dans le prolongement des diverses porphyroïdes précédentes, complétant notre complexe volcanique acide.

La crête Maira-Varaita est aussi caractérisée par la prise d'importance maximum des formations volcaniques basiques : les deux complexes volcaniques y sont intimement intriqués.

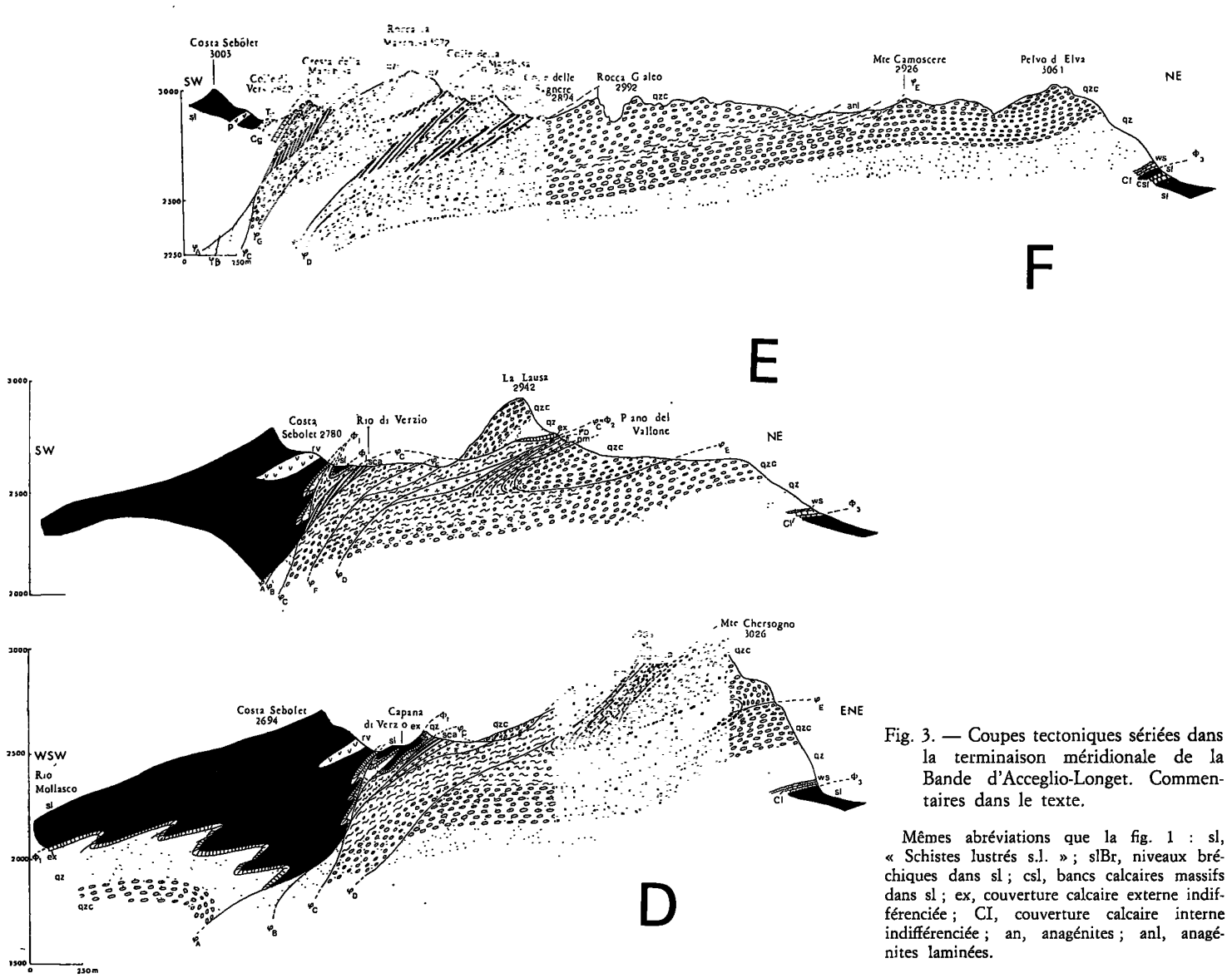
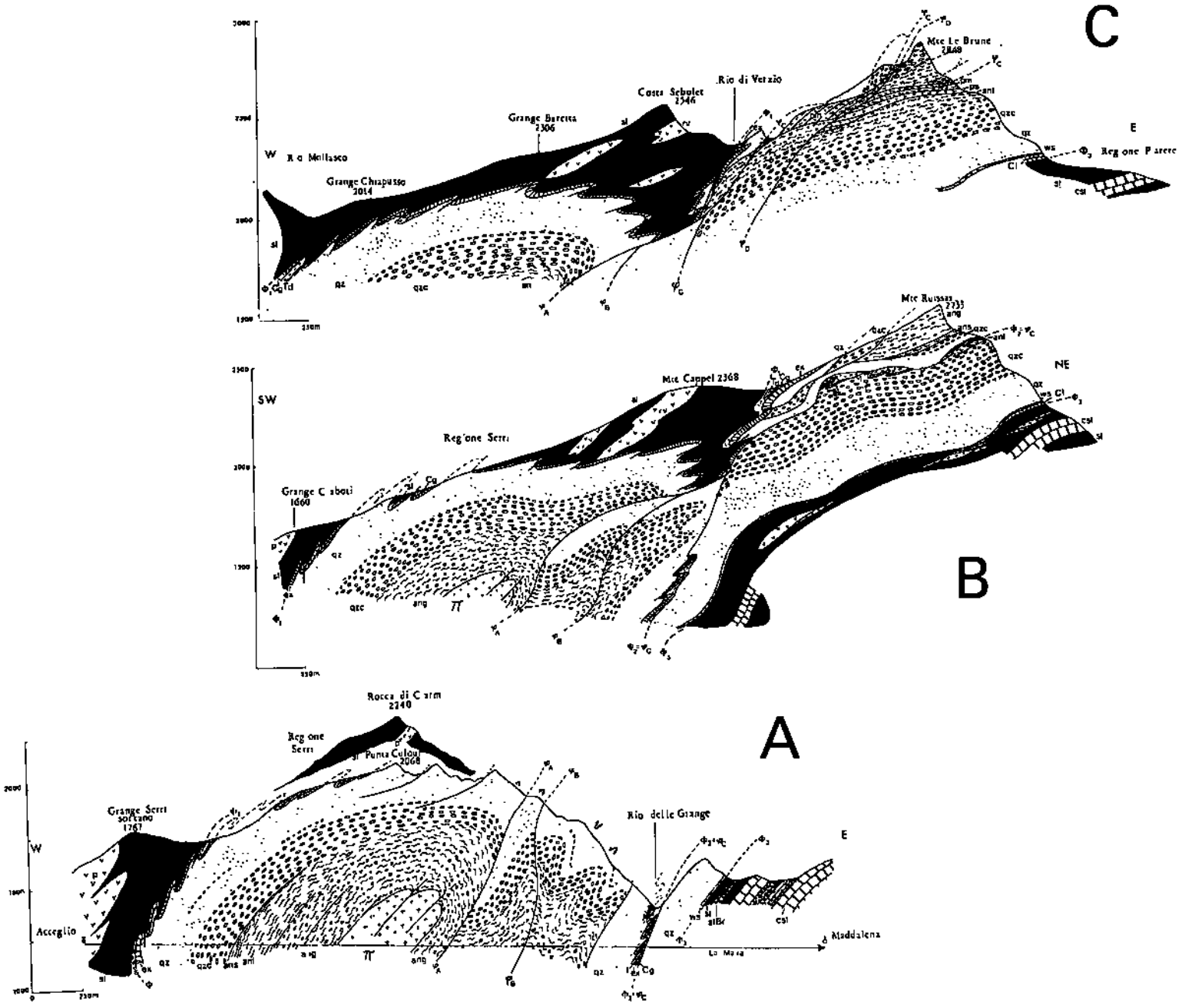


Fig. 3. — Coupes tectoniques sériées dans la terminaison méridionale de la Bande d'Acceglio-Longet. Commentaires dans le texte.

Mêmes abréviations que la fig. 1 : sl, « Schistes lustrés s.l. » ; slBr, niveaux bréchiques dans sl ; csl, bancs calcaires massifs dans sl ; ex, couverture calcaire externe indifférenciée ; CI, couverture calcaire interne indifférenciée ; an, anagénites ; anl, anagénites laminées.


C
W
E
Rio di Verzio
Costa Schulet
2546
Grange Bareita
2306
Grange Chiapusso
2014
Mte Le Brune
2848
Regione Parete
B
SW
NE
Mte Cappel 2368
Regione Serri
Grange Ciaboti
1600
Mte Ruissas
2735
A
Rocca di Carm
2240
Regione Serri
Punta Culou
2068
Grange Serri
sottano
1767
Rio delle Grange
Acceglio
Maddalena
W
E

Bien que la proximité des éléments calcaires externes de la Cresta della Marchisa et de la masse werfénienne de la Rocca la Marchisa puisse faire penser que la première est la couverture normale de la seconde, force est d'admettre qu'il n'en est rien : la Rocca la Marchisa est renversée (les quartzites conglomératiques dominent indubitablement les quartzites francs) et le col situé entre Cresta et Rocca est occupé par des formations permiennes et néopermiennes qui rompraient la continuité stratigraphique si elle existait. Par conséquent, il faut admettre que la Rocca la Marchisa est un compartiment de la dalle interne, largement remonté par un nouvel accident tangentiel φ_G.

L'accident φ_F a eu un rejeu postérieur à la mise en place de la klippe de la Lausa car il vient la recouvrir légèrement au Colle delle Sagne (invisible sur ces coupes).

IV. — Conclusion.

La terminaison méridionale de la Bande d'Acceglio, qui nous a seule occupés ici, a précédemment permis de mieux comprendre bien des problèmes insolubles dans les parties septentrionales à la tectonique plus complexe : par exemple, les rapports exacts entre les divers horizons de la série siliceuse et leur regroupement en deux complexes volcaniques, acide et basique, et de là une meilleure interprétation des conditions de genèse de ce minéral singulier qu'est la jadéite ; par exemple aussi, l'opposition entre séries calcaires externe et interne, opposition reposant sur des critères lithologiques et structuraux. Mais notre propos précis était de montrer ce que cette terminaison méridionale de la Bande d'Acceglio pouvait nous révéler quant au style tectonique du faisceau oriental de l' « éventail briançonnais » au contact même du pays piémontais des Schistes lustrés [7].

On peut admettre que le premier grand événement alpin fut dans cette région le charriage d'Est en Ouest de la Nappe piémontaise. Dès ce stade, quelques complications apparaissent : ce mouvement n'a pas seulement porté les Schistes lustrés sur le futur anticlinal d'Acceglio et la future dalle monoclinale du Pelvo d'Elva, il a encore amené le chevauchement de cette dernière sur le premier, la tronquant très obliquement à la base, troncature la réduisant, pour ce qui concerne la série siliceuse, à ses quartzites werféniens au bord de la Maira, mais respectant jusqu'aux éléments les plus bas du Permien sur la ligne de crête Maira-Varaita [8].

La formation de l'anticlinal d'Acceglio et son déversement vers l'Est, amenant son flanc oriental à devenir inverse et à chevaucher la dalle du Pelvo d'Elva qui le recouvrait précédemment, date de la phase dite de « rétrocharriage » qui a provoqué un « reflux » apparent des Schistes lustrés d'Ouest en Est [9], mais surtout un rétrodéversement général des structures qui auront dès lors un pendage vers l'Ouest [10].

Tout, par la suite, ne semble qu'accentuation de ce rétromouvement qui, apparemment souple initialement, devient cassant et cisaillant à son paroxysme qui voit l'éjection des klippes du Monte Ruissas, du Monte le Brune et de la Lausa, probablement par étêtement de l'anticlinal d'Acceglio ou de structures équivalentes. Un rétrocisaillement généralisé affecte alors tout l'édifice, structures souples et klippes comprises.

Si les informations sur le style de la mise en place initiale des Schistes lustrés nous manquent encore, on peut par contre remarquer que la suite des mouvements se résume, pour autant qu'on en sache actuellement, à une phase souple précédée et suivie d'une phase cassante et cisaillante. C'est, entre autres, cette dualité des styles tectoniques qui fait de la Bande d'Acceglio, maintenant bien connue sous d'autres rapports, une des régions les plus intéressantes des Alpes internes.

---

[7] Dans une zone voisine mais plus externe que celle que nous avons étudiée, J. Mégard-Galli a mis en évidence un style tectonique qui n'est pas sans analogies avec celui de la Bande d'Acceglio, comme le lecteur peut s'en rendre compte par l'article que cet auteur consacre au Monte Boulliagna dans le présent volume.

[8] Il serait évidemment intéressant de savoir (comme nous l'avons déjà souligné à propos de la stratigraphie) quelle est la position du Carbonifère de Valloriate au point de vue tectonique et s'il se trouve au-dessus ou au dessous de cette surface de troncature si elle existe plus au Sud.

[9] On peut critiquer le terme de « rétrocharriage » qui exprime une idée de mouvement inverse de celui d'un charriage alors que, bien évidemment, la Nappe piémontaise ne s'est pas retirée après être venue recouvrir le côté oriental du Briançonnais. S'il y a eu rétromouvement, ce fut de l'ensemble autochtone allochtone désormais solidaires.

[10] Le repli du Monte Chersogno (fig. 6) est probablement contemporain de cette phase souple inaugurant le mouvement de « rétrocharriage ». Il est en tout cas antérieur à la phase finale cisaillante qui le tronquera basalement (φ_E).

BIBLIOGRAPHIE

DEBELMAS (J.) et LEMOINE (M.) (1957). — Calcschistes piémontais et terrains à faciès briançonnais dans les hautes vallées de la Maira et de la Varaita (Alpes cottiennes, Italie) (*C. R. somm. S.G.F.*, 4 févr.).

FRANCHI (S.) (1898). — Sull'età mesozoica della Zona delle Pietre Verdi nelle Alpi occidentali (*Boll. del R. Comitato geologico*, n°s 3 et 4).

— (1926). — Principali risultati scientifici delle escursioni geologiche fatte nelle Alpi Cozie con P. TERMIER e W. KILIAN (*Boll. R. Ugg. Geol. d'It.*, vol. LI, n° 14).

FRANCHI (S.) et STELLA (A.) (1930). — Carta geologica d'Italia, 1/100 000e. Feuille Dronero-Argentera (78-79), Rome.

GALLI (J.) (1964). — Etude stratigraphique et tectonique du Monte Boulliagna (haut Val d'Acceglio, Italie) (*D.E.S.*, Paris, inédit).

GASTALDI (B.) (1878). — Sui rilevamenti geologici fatti nelle Alpi Piemontesi durante la campagna dell 1877 (*R. Acc. dei Lincei*, serie 3*a*, vol. II).

GIDON (M.) (1962). — La zone briançonnaise en haute Ubaye (Basses-Alpes) et son prolongement au Sud Est (*Mem. Carte Géol. France*, Paris).

KILIAN (W.) et TERMIER (P.) (1901). — Nouveaux documents relatifs à la géologie des Alpes françaises (*B.S.G.F.*, (4), t. 1, p. 385).

LAPPARENT (J. de) (1909). — Etude de quelques porphyroïdes françaises (*Thèse*, Paris).

LEBLANC (D.) (1962). — Etude géologique de la région du col du Longet (Alpes cottiennes franco-italiennes) (*D.E.S.*, Paris, 82 p., 20 pl., inédit).

LEFÈVRE (R.) (1962). — Observations sur le Mésozoïque à faciès briançonnais des environs d'Acceglio (Alpes cottiennes, Italie); découverte du Crétacé supérieur fossilifère (*C. R. Ac. Sc.*, t. 254, 5 févr.).

— (1965 *a*). — Etude géologique de la terminaison méridionale de la Bande d'Acceglio-Longet (Alpes cottiennes, Italie) (*Thèse 3e cycle Géodynamique*, Paris, inédit, 236 p., 5 dépliants dont 1 carte 1/12 500e, 11 pl. photo).

— (1965 *b*). — Les formations détritiques versicolores du Néopermien de la bande d'Acceglio-Longet (Alpes cottiennes franco-italiennes) (*Symposium sur le Verrucano*, Pise, p. 136).

LEFEVRE (R.) et MICHARD (A.) (1965). — La jadéite dans le métamorphisme alpin, à propos des gisements de type nouveau de la Bande d'Acceglio-Longet (Alpes cottiennes franco italiennes) (*Bull. Soc. franç. Minér. Crist.*, 88, p. 664-677, 9 fig., 5 tabl.).

LEMOINE (M.) (1960). — Découverte d'une microfaune du Crétacé supérieur au col du Longet (sources de l'Ubaye, Basses-Alpes) ; conséquences tectoniques et paléogéographiques (*C. R. somm. S.G.F.*, n° 5, 2 mai, p. 97).

MALARODA (R.) (1957). — Studi geologici nella dorsale montuosa compressa tra le basse valle della Stura di Demonte e del Gesso (*Mem. Ist. Geol. Min.*, Padova, vol. XX).

MICHARD (A.) (1958). — Géologie générale de la zone d'Acceglio-Longet dans la région de Bellino (Alpes cottiennes, Italie) (*D.E.S., Paris*, inédit, fasc. I, 122 p. ; fasc. 2, 19 pl., 1 carte 1/10 000e).

— (1959). — Contribution à l'étude géologique de la zone d'Acceglio-Longet dans la haute Varaita (Alpes cottiennes, Italie) (*B.S.G.F.*, 7e série, t. I, p. 52-61, 3 fig., 3 coupes).

— (1967). — Etudes géologiques dans les zones internes des Alpes cottiennes (Ed. du C.N.R.S., Paris).

TERMIER (P.) (1925). — Compte rendu d'une excursion géologique dans les hautes vallées de la Dora Ripaira, de la Maira et Stura, en compagnie de MM. S. FRANCHI, W. KILIAN et E. RAGUIN (*B.S.G.F.*, 4e série, t. XXV, p. 839-855).

ZACCAGNA (D.) (1887). — Studi geologici sulle Alpi occidentali (*Boll. del R. comitato geologico*).

Laboratoires de Géologie historique
et de Géologie structurale
de la Faculté des Sciences d'Orsay (91).

Manuscrit reçu le 30 mars 1968.