

---

# LE BRIANÇONNAIS INTERNE ET LE BORD DE LA ZONE DES SCHISTES LUSTRÉS DANS LES VALLÉES DU GUIL ET DE L'UBAYE (HAUTES ET BASSES-ALPES) (SCHÉMA STRUCTURAL)

par Marcel LEMOINE \*

---

En remontant le Guil en amont de Guillestre, ou l'Ubaye en amont de Saint-Paul, on recoupe, à peu près transversalement, la zone briançonnaise, qui peut être ici aisément divisée en deux parties de style différent (ce sont ici les deux pendants de « l'éventail briançonnais ») : une partie occidentale où s'empilent des nappes poussées vers l'W, et une partie orientale (Briançonnais interne) qui correspond à un faisceau de plis et d'écaillés renversés vers l'E. Au-delà, respectivement en amont de Château-Queyras et en amont de Maurin, les deux vallées sont établies dans les Schistes lustrés piémontais.

Complétant de récentes mises au point sur la structure de la zone briançonnaise dans ce secteur (GIDON, 1956; DEBELMAS, 1958; DEBELMAS et GIDON, 1958), le présent article envisage les relations structurales entre les unités briançonnaises les plus internes et les unités « prépiémontaises » et piémontaises (Schistes lustrés) dans la vallée de l'Ubaye et dans celles du Guil et de ses affluents la Rivière d'Arvieux et le Cristillan. Ces confins Briançonnais - Schistes lustrés, parcourus autrefois par W. KILIAN et par P. TERMIER, étudiés également, au N du secteur envisagé ici, par E. RAGUIN (1931), ont fait l'objet, pour les bassins du Guil et du Cristillan, des publications de L. MORET (1942) et de J. GOGUEL (1943). Dans l'Ubaye, la question avait également été abordée par Ch. PUSSENOT (1930, p. 144) et par F. BLANCHET (1936).

---

\* Ecole Nationale Supérieure des Mines, Paris.

## CARACTÈRES STRATIGRAPHIQUES DES DIFFÉRENTES UNITÉS DISTINGUÉES

Il est possible de distinguer, sur les transversales envisagées, trois groupes d'unités tectoniques, qui diffèrent par leur stratigraphie et leur composition lithologique (fig. 1), donc par leur style tectonique (Lemoine, 1960a).

### A) Unités du Briançonnais interne.

Elles possèdent une série briançonnaise tout à fait classique, avec Trias moyen calcaréo-dolomitique, localement Trias supérieur bréchrrique, Dogger et Malm calcaires, calcschistes planctoniques (« marbres en plaquettes ») du Néocrétacé et de l'Eocène inférieur, flysch noir éocène<sup>1</sup>. L'ensemble a déjà subi un léger métamorphisme : recristallisation des calcaires, néoformation de phyllites, exceptionnellement de stilpnomélane ou de glaucophane.

Le décollement de cette série au niveau des schistes et cargneules du Werfénien supérieur est presque toujours la règle, de telle sorte que son substratum paléozoïque et werfénien n'apparaît pas. Une exception toutefois : la série de la Chapelue (3-4 sur la fig. 2) possède ses quartzites werfénien, bien développés sur la transversale du Guil et jusqu'au Cristillan, accompagnés des grès grossiers du « Verrucano » (c'est-à-dire du Permo-Trias ou du Trias basal).

### B) Unités de la zone d'Acceglio et « écaillés intermédiaires ».

Dans l'Ubaye et plus au S, la *bande du Roure* (fig. 2) qui sépare Briançonnais interne et Schistes lustrés est essentiellement constituée de Permien et de quartzites werfénien; une mince série post-triasique de

---

<sup>1</sup> L'ensemble « marbres en plaquettes » — flysch noir, légèrement métamorphique, peut par places prendre une grande épaisseur apparente : c'est ainsi que, sur la crête séparant les bassins du Cristillan et de l'Ubaye, entre les cols Girardin et Tronchet, cet ensemble plusieurs fois replié a pu être autrefois confondu avec des Schistes lustrés (P. TERMIER), ou considéré comme appartenant à une « zone intermédiaire » de passage du Briançonnais aux Schistes lustrés (BLANCHET, 1936). Des études plus récentes ont montré sans ambiguïté que cet ensemble, enveloppant des noyaux anticlinaux triasico-jurassiques typiquement briançonnais, n'a rien à voir avec les Schistes lustrés piémontais (PUSSENOT, 1930; LEMOINE, 1954; M. GIDON, 1955).

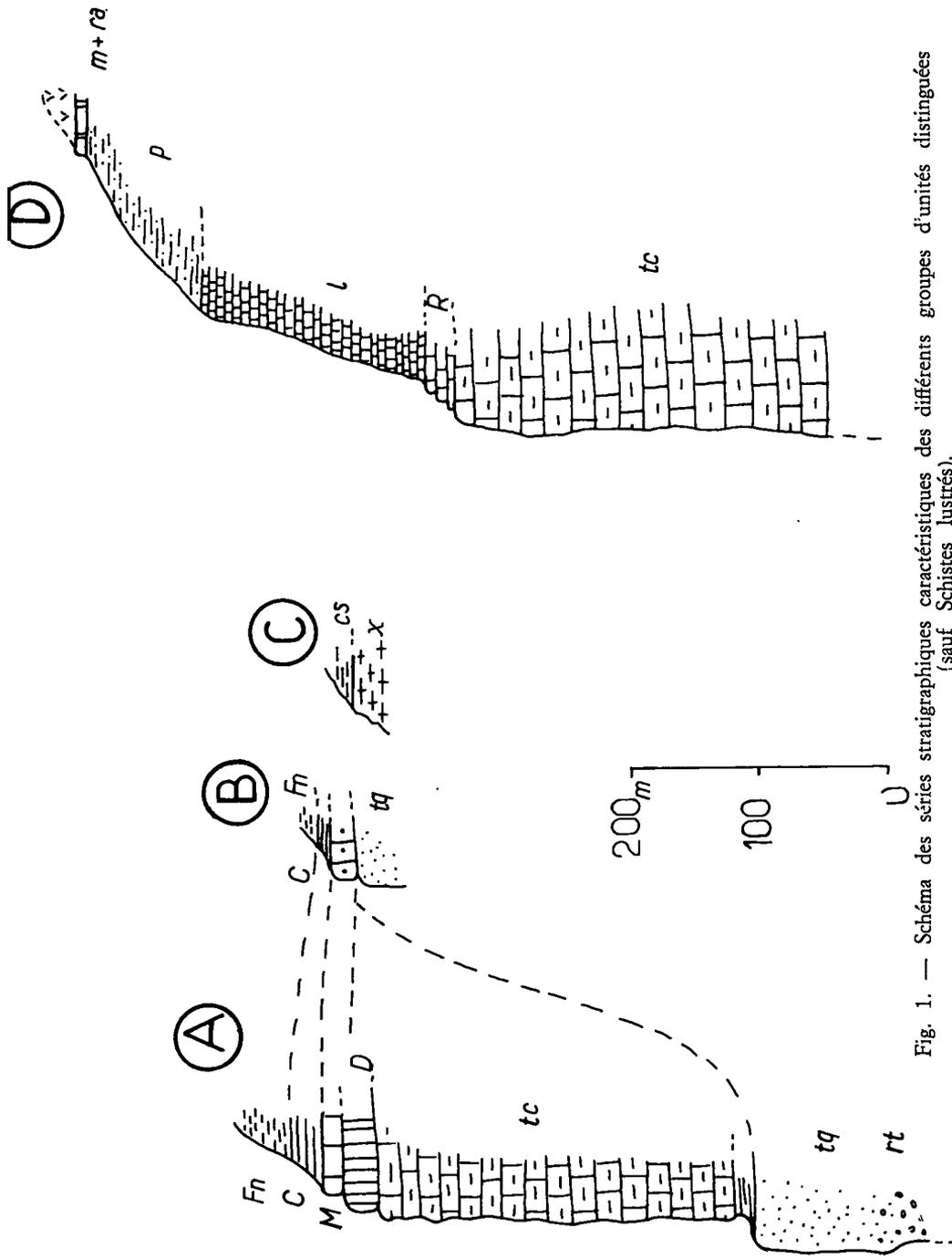


Fig. 1. — Schéma des séries stratigraphiques caractéristiques des différents groupes d'unités distinguées (sauf Schistes lustrés).

(A) Série briannonnaise classique : *rt*, verrucano; — *tq*, quartzites triasiques; — (schistes et calcaires du Verfémien supérieur); — *tc*, trias moyen calcaire-dolomitique; — *D*, Dogger; — *M*, Malm; — *C*, calcaires planctoniques (Crétacé supérieur et Eocène inférieur); — *Fn*, flysch noir (Eocène moyen).  
 (B) Série de la zone d'Accoglio (série de type briannonnaise dont le Trias moyen a été érodé avant la transgression du Dogger ou du Malm) et de certaines écailles intermédiaires.  
 (C) Série avec micaschistes prétriasiques (*x*) et calcaires gris (*cs*) de certaines écailles intermédiaires.  
 (D) Série de la zone du Gondran : *tc*, Trias calcaire et dolomitique (Norien dolomitique à la partie supérieure); — *R*, Rhétien; — *l*, calcaires et calcaires du « Lias préliémontais »; — *p*, série détritique préliémontaise (« flysch ») attribuée au Lias supérieur ou au Dogger; — *m*, marbres; — *ra*, radiolarites.

type briançonnais (calcaires gréseux du Malm; marbres chloriteux<sup>2</sup> du Crétacé supérieur ou de l'Eocène inférieur) est directement transgressive sur ces quartzites (LEMOINE, 1957). Plus à l'E, en fenêtre au milieu des Schistes lustrés, une série analogue affleure dans la *bande d'Acceglio-Longet* (LEMOINE, 1957, 1960c). L'une et l'autre appartiennent, du point de vue paléogéographique, à la *zone d'Acceglio* (DEBELMAS et LEMOINE, 1957; LEMOINE, 1960b), caractérisée par l'érosion anté-Malm de la quasi totalité du Trias dolomitique<sup>3</sup>.

Au N de l'Ubaye, dans une position tectonique analogue à celle de la bande du Roure, c'est-à-dire jalonnant le contact anormal majeur entre unités briançonnaises et piémontaises, existe un ensemble complexe d'*écailles intermédiaires*, associées parfois à des cargneules et gypses du Keuper (lentilles de schistes à *Equisetum*). On y note essentiellement l'association (probablement due à une transgression après érosion) de sédiments post-triasiques avec des quartzites werféniens, du Permien, des micaschistes prétriasiques. Deux types d'associations s'y rencontrent surtout (voir fig. 1 et 4) :

a) Certaines écailles sont caractérisées par des quartzites werféniens (avec aussi des grès versicolores du Néopermien), qui sont associés à des calcaires clairs parfois très gréseux, identiques au Jurassique (Malm) de la bande du Roure et comme eux transgressifs sur les quartzites. Ces calcaires sont parfois suivis de marbres chloriteux, et même de flysch noir : on a donc là une séquence caractéristique de la zone d'Acceglio.

b) D'autres écailles, parfois intimement intriquées avec les précédentes (fig. 4), comprennent essentiellement des micaschistes pré-triasiques à chlorite et muscovite, avec parfois lits de prasinites. Ces roches sont presque toujours liées (voir fig. 1 et 4) à un faciès très caractéristique de calcschistes gris d'âge inconnu (Crétacé ? Eocène ?). Cette association, qui paraît bien correspondre à une transgression des calcschistes sur le Cristallophyllien, est comme plus au N, jusque dans la région du Montgenèvre (Rio Secco, etc.), dans la même position tectonique.

<sup>2</sup> Equivalent métamorphique des marbres en plaquettes briançonnais.

<sup>3</sup> On y observe notamment (Maurin, col du Longet) des conglomérats à galets dolomitiques dont le ciment gréseux ou « micaschisteux » est dû à la sédimentation presque sur place des produits de la décomposition de micaschistes, de grès permien ou werféniens. Ces conglomérats paraissent bien être, dans cette zone, d'âge néocrétacé ou éocène. Ceux du col du Longet semblent pourtant à première vue être triasiques (LEMOINE, 1957), montrant d'énormes interstratifications lenticulaires de dolomies triasiques. En réalité, on y observe tous les passages entre les galets dolomitiques gros comme le poing et ces énormes lentilles de plusieurs centaines de mètres de dimensions, qui ne peuvent être que de véritables pans de falaises écroulés : les conglomérats sont là aussi post-triasiques, probablement néo-crétacés.

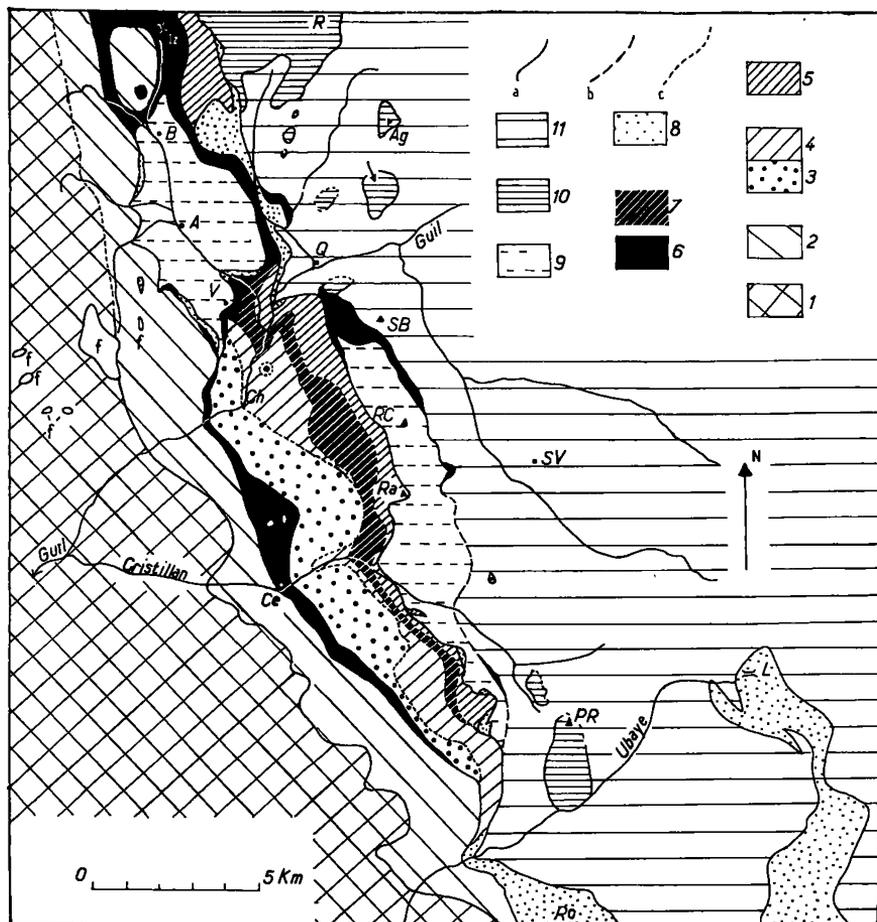


Fig. 2. — Schéma structural du Briançonnais interne et du bord de la zone des Schistes lustrés entre l'Ubaye et le col d'Izoard.

1, Unités du Briançonnais externe (nappes d'Assan, de Peyre-Haute, etc., voir DERELMAS et GIDON, 1958).

2, Zone Ceillac-Chiappera et son prolongement septentrional.

3, Quartzites et Verrucano de l'unité de la Chapelue.

4, Trias calcaire, Jurassique et Crétacé de l'unité de la Chapelue.

5, Unité de la pointe de Rasis.

6, Zones de gypses et cargneules (en majeure partie Keuper exotique).

7, Zones de gypses et cargneules dans le Trias de l'unité de la pointe de Rasis (gypses exotiques injectés ? ou partiellement en place ?).

8, Bandes permo-werfénienncs du Roure et du Longet; écailles intermédiaires.

9, Unités « prépiémontaises » de la Roche des Clots et d'Arrieux.

10, Unités « prépiémontaises » rétrocharriées sur les Schistes lustrés. Nappe de Roche-brune et klippe satellites, klippe du Péou Roc, etc.

11, Schistes lustrés indifférenciés (dans lesquels ont été provisoirement confondus des intercalations de type « prépiémontais »).

a, contact anormal; — b, contact anormal probable; — c, contact vraisemblablement normal; — f, lambeaux exotiques de Flysch à Helminthoïdes de Furfande, etc.

A, Arvieux; — Ag, Pic de l'Agrenier; — B, Brunissard; — Ce, Ceillac; — Ch, La Chapelue; — L, col du Longet; — PR, Péou Roc; — R, Ric de Rochebrune; — Ra, Pointe de Rasis; — RC, Roche des Clots; — Ro, Roure; — SB, Sommet Bucher; — SV, Saint Véran; — Q, Château-Queyras; — V, Villargaudin.

**C) Unités du complexe piémontais (série prépiémontaise du Gondran, Schistes lustrés).**

Nous verrons plus loin qu'il ne paraît pas possible actuellement de préciser les rapports de la série « prépiémontaise » dite « série du Gondran » (LEMOINE, 1951) avec celle des Schistes lustrés; il est possible qu'il y ait un passage latéral de l'une à l'autre, mais il se peut aussi qu'elles soient partout séparées par un contact anormal presque partout non visible sur le terrain.

Seule la série prépiémontaise du Gondran est lithologiquement bien différenciée. Définie plus au N, dans la région du Montgenèvre (LEMOINE, 1951), elle est connue, dans la région qui nous occupe ici, d'une part dans les deux unités d'Arvieux et de la Roche des Clots (9 sur le schéma structural de la fig. 2), d'autre part dans des éléments rétrocharriés sur les Schistes lustrés (nappe de Rochebrune, etc.).

Au Gondran comme en divers points au N ou au S du Guil, on peut y distinguer, sur le Trias dolomitique, un Rhétien fossilifère, une série calcaire (« Lias pré-piémontais »), une série détritique de type « flysch » (Lias supérieur ? Dogger ?), enfin un mince niveau de calcaires à silex et de jaspes à radiolaires, attribué sans preuves paléontologiques (LEMOINE, 1954) au Jurassique supérieur-Néocomien. Au Gondran même, ce niveau est suivi par des ophiolites (avec pillow-lavas), comme d'ailleurs dans les Schistes lustrés du Queyras et de l'Ubaye (voir plus loin, et coupes A, B, C).

Quant aux Schistes lustrés, il ne paraît pas encore possible d'y établir une stratigraphie, même approchée, sinon par référence à la série du Gondran, si l'on admet qu'elle en est un élément marginal externe.

Il est vrai que l'on peut rencontrer ici ou là, au sein de ces Schistes lustrés, des faciès lithologiques qui rappellent plus ou moins certains des termes de la série du Gondran : cela peut signifier que cette série passe latéralement aux Schistes lustrés du Queyras, mais il se peut également que nous confondions encore actuellement dans ces « Schistes lustrés » des éléments tectoniques disparates, dont certains appartiennent à la zone du Gondran. De toute façon, il est actuellement admis que ces Schistes lustrés sont en majeure partie, probablement en totalité post-triasiques, vraisemblablement surtout jurassiques.

Le Trias dolomitique apparaît à la base des Schistes lustrés du Queyras dans le petit dôme anticlinal de Château-Queyras, sur lequel ils paraissent concordants, débutant par des niveaux calcaires sombres avec intercalations de microbrèches à éléments calcaires et dolomitiques; le Rhétien n'est pas caractérisé ici.

## LES DIFFÉRENTES UNITÉS TECTONIQUES ET LEURS RELATIONS GÉOMÉTRIQUES

Nous distinguerons, dans la brève description qui suit, un certain nombre de secteurs échelonnés du N au S, qui ne montrent pas exactement la même structure. Disons tout de suite que l'ensemble des unités briançonnaises et piémontaises présente un *pendage général ouest*, le sens apparent des poussées étant dirigé vers l'E, c'est-à-dire vers l'intérieur de la chaîne, pouvant aboutir à de véritables *rétrocharriages*.

### A) Transversale de l'Ubaye.

Une coupe en rive gauche (Sud) de l'Ubaye (coupe A) montre, au NE des éléments appartenant au Briançonnais interne proprement dit (que nous détaillerons plus au N : voir ci-dessous et coupe D), la bande du Roure, avec son Permien, ses quartzites triasiques, et leur mince couverture jurassico-crétacée métamorphique mais fossilifère (zone d'Acceglio). Le contact avec les Schistes lustrés est maintenant renversé, et son caractère anormal est démontré — dans la mesure où l'on admet que ces Schistes lustrés ne sont pas entièrement d'âge tertiaire — par la présence de microfaunes du Crétacé supérieur et de l'Eocène inférieur dans la couverture de la bande du Roure (LEMOINE, 1957).

Au NE, près des sources de l'Ubaye (col du Longet), la série de la zone d'Acceglio réapparaît en demi-fenêtre (bande d'Acceglio-Longet), avec Permien, Malm transgressif, Crétacé supérieur fossilifère (LEMOINE, 1960 c).

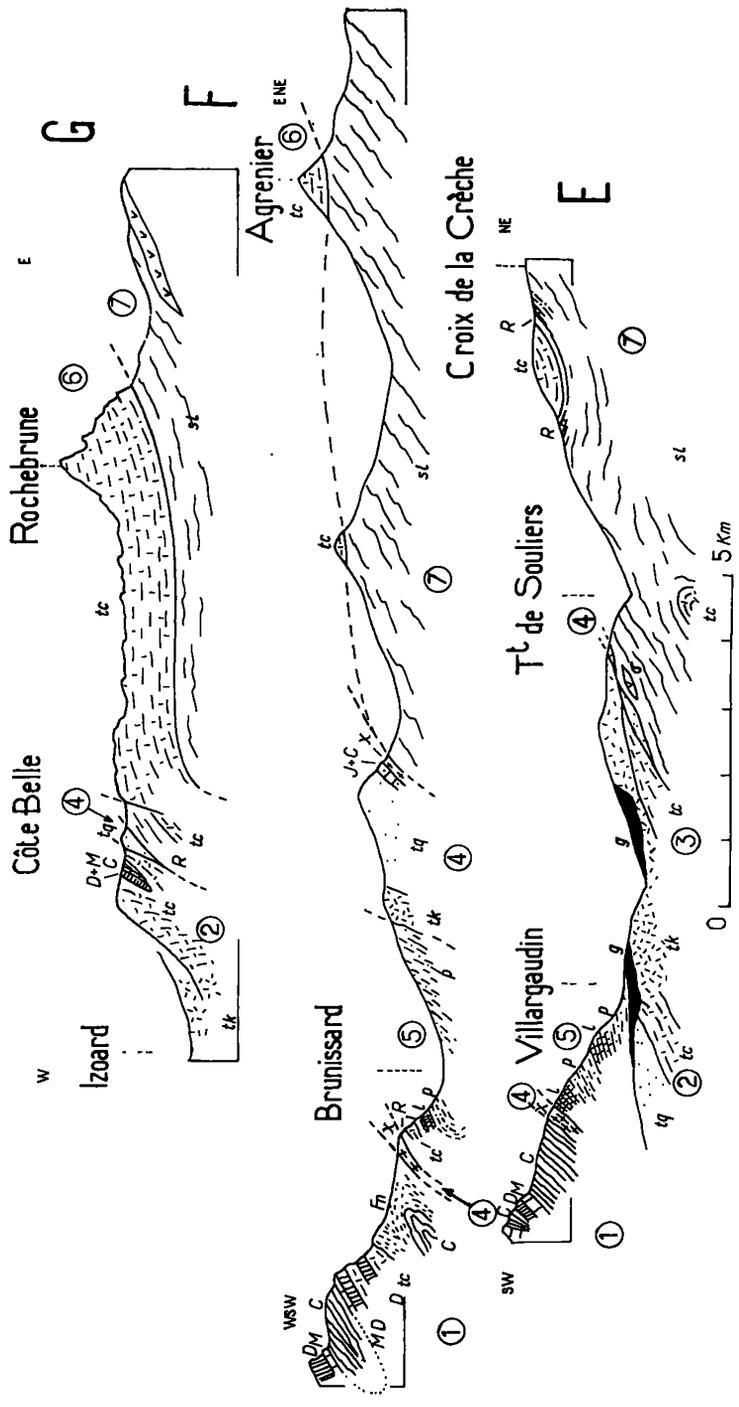
Les Schistes lustrés charriés sur la bande du Roure et sur la bande du Longet comportent, vers leur base, des lentilles d'ophiolites (serpentes, prasinites qui sont souvent des pillow-lavas laminées), parfois associées à des radiolarites<sup>4</sup>. Mais on voit déjà sur cette transversale d'autres ophiolites flotter, en position synclinale, sur les Schistes lustrés.

### B) Bassin du Cristillan et versant sud du Guil.

Immédiatement au N de l'Ubaye, la bande d'Acceglio-Longet s'ennoie sous les Schistes lustrés charriés, tandis que la bande du Roure

---

<sup>4</sup> Souvent ces niveaux de base de la nappe des Schistes lustrés sont riches en marbres gréseux pris (Pointe de Cornascle, Bric de Rubren, etc.).



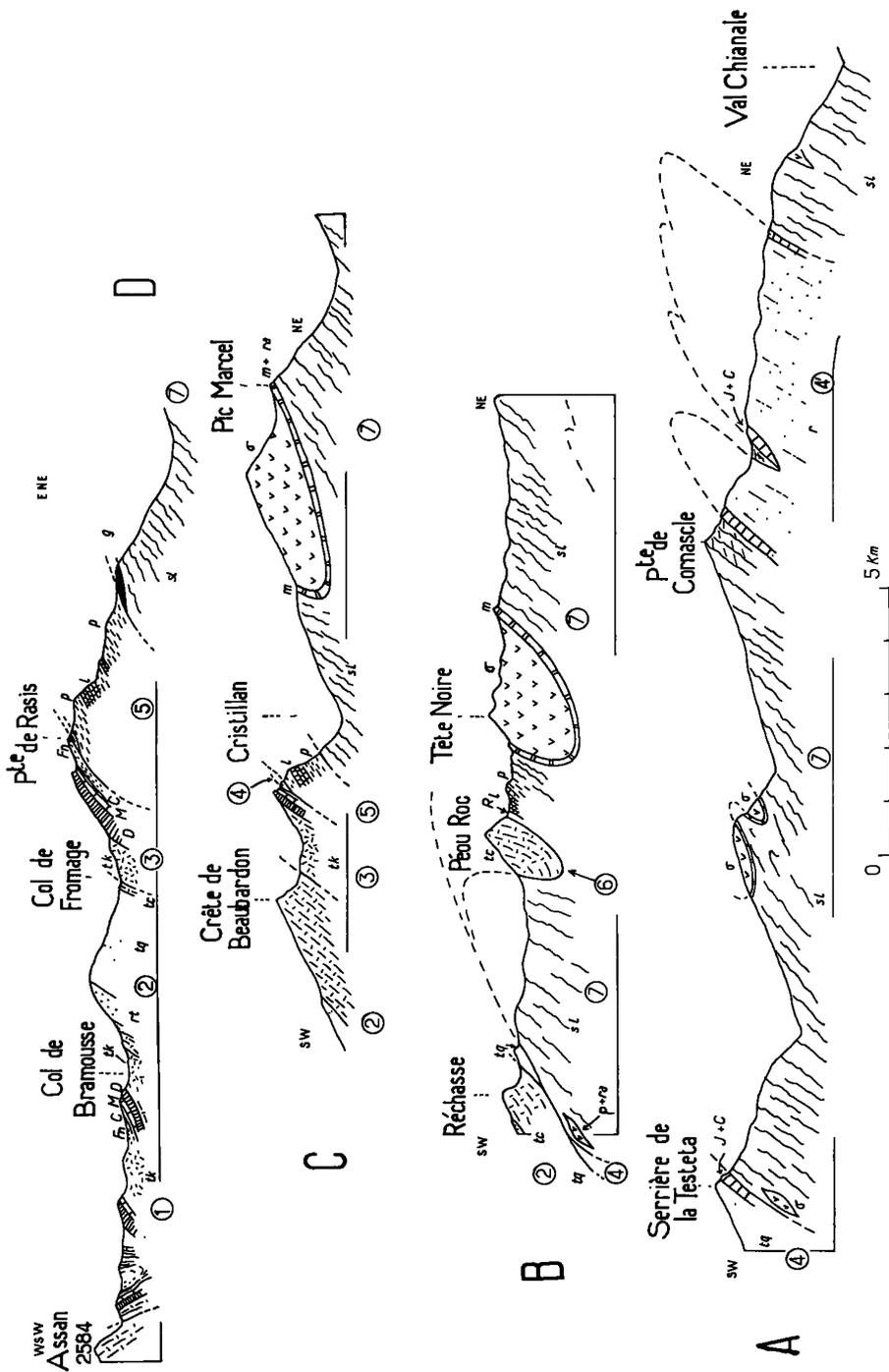


Fig. 3. — Quelques coupes transversales.

Unités tectoniques. — Briançonnais interne: 1. Zone Ceillac-Chiappera; 2. Unité de la Chapelle; 3. Unité de la Pointe de Rasis; 4. Zone d'Acciglio et écaïles intermédiaires; 5. Unités prépiémontaises d'Arvioux et de la Roche des Clots; 6. Nappe de Rochebrune et klippes analogues; 7. Schistes lustrés. — rt, verrucano; — tg, quartzites triasiques; — x, micaschistes; — y, Trias calcaréo-dolomitique; — z, carginéules; — g, éypse; — D, Dogger; — M, Malm; — C, marbres en plaquettes; — En, flysch noir; — R, Rbétien prépiémontais; — l, Lias prépiémontais; — p, « flysch » (Lias supérieur-Dogger ?) prépiémontais; — sl, Schistes lustrés; — m, marbres clairs; — n, radiolarites; —  $\sigma$ , serpentines; — p, prasinites et variolites (pillow-lavas laminés). — Partie Ouest de la coupe D, en partie d'après J. DEBELMAS (1958 fig. 1, coupe C).

se lamine, prolongée par une « cicatrice » séparant les unités du Briançonnais interne des unités piémontaises. Dans ce secteur, on peut distinguer, d'W en E, les unités tectoniques suivantes (voir la coupe D passant par la Pointe de Rasis) :

1° *Partie radicale redressée des nappes du Briançonnais externe* (nappe d'Assan, etc. : voir DEBELMAS, 1958; DEBELMAS et GIDON, 1958).

2° *Briançonnais interne* :

a) Faisceau de plis et d'écaillés, correspondant à la zone *Ceillac-Chiappera* de M. GIDON (voir GIDON, 1956; DEBELMAS, 1958), où domine la partie post-triasique de la série briançonnaise.

Aux environs du *col de Bramousse* passe une importante zone de *gypses et de cargneules*, qui paraît se placer entre la zone Ceillac-Chiappera et l'unité suivante; nous envisagerons plus loin la signification de cette bande, après avoir examiné la structure du secteur septentrional.

b) *Unité de la Chapelue*<sup>5</sup> : C'est une série renversée, comprenant une épaisse « semelle » écaillée et repliée de Verrucano et quartzites; il n'y a pas de raison majeure de séparer ces quartzites de la suite de la série : mince bande de Schistes et cargneules du Werfénien supérieur, calcaires et dolomies triasiques (surtout Anisien), suivis, très localement (SE de Montbardon), par leur couverture de Dogger, Malm et marbres en plaquettes (non visible sur les coupes de la fig. 3).

Cette unité, qui naît peu au N du Guil (près de Villargaudin), se suit vers le S à travers toute le bassin du Cristillan, jusqu'au sommet de la Réchasse, et se lamine avant d'atteindre l'Ubaye.

c) *Unité de la Pointe de Rasis*<sup>5</sup> : C'est aussi une série renversée, mais sans quartzites. Elle débute par un Trias moyen calcaréo-dolomitique très injecté de gypse, et de ce fait le plus souvent cargneulisé (col de Fromage, etc.), suivi localement de Trias supérieur, puis d'un Dogger classique parfois épais (Pointe de la Selle), du Malm, des marbres en plaquettes, du flysch noir (Pointe de Rasis) (voir MORET, 1942; GOGUEL, 1943).

Cette unité apparaît au N du Guil, où elle est fortement rétro-charriée sur les Schistes lustrés et les écaillés intermédiaires (coupe E), et se lamine environ 3 km au N de l'Ubaye.

---

<sup>5</sup> Pour J. GOGUEL (1943), les séries de la Chapelue et de la Pointe de Rasis appartiendraient à la même unité, ce qui pouvait se concevoir tant que l'on ne voyait que leurs Trias calcaréo-dolomitiques directement en contact. La découverte, près de Montbardon, de la couverture post-triasique de la première de ces séries, lève l'indétermination.

3° *Écailles intermédiaires* : Elles n'existent pas sur la transversale même de la Pointe de Rasis, ou le contact avec la série prépiémontaise est souligné par une simple bande de cargneules et de gypses<sup>6</sup>. Mais il y a, entre le Cristillan et l'Ubaye, quelques écailles de micaschistes, de quartzites, avec Malm gréseux et marbres chloriteux identiques à ceux de la bande du Roure. Au N, des écailles analogues réapparaissent en arrivant au Guil, et prennent une grande importance plus au N (voir ci-dessous).

4° *Unité prépiémontaise de la Roche des Clots* : Elle comprend des calcaires liasiques intensément repliés (Crête de Combe Arnaude, Roche des Clots), du « flysch » jurassique<sup>7</sup>, enfin des calcaires et radiolàrites du Jurassique supérieur-Néocomien (crête au S de la Pointe de Rasis).

Elle naît au S de Château-Queyras (vallon à l'W du sommet Bucher) et, jusqu'à la transversale de la Pointe de Rasis, elle est séparée des Schistes lustrés par une bande plus ou moins continue de gypses et de cargneules (coupe D). Vers le S (coupe C), les gypses disparaissent (sauf une lentille en rive gauche du haut Cristillan, fig. 2), et il devient très difficile de placer une limite sur le terrain entre les Schistes lustrés et cette série qui leur ressemble beaucoup. Il semble toutefois qu'elle se lamine peu avant d'atteindre l'Ubaye.

5° Un certain nombre de klippes à série stratigraphique prépiémontaise flottent sur les Schistes lustrés : ce sont des *lambeaux de rétro-charriage* comparables à ceux que nous allons décrire plus au N (nappe de Rochebrune). Le plus important est celui du Péou Roc en rive droite de l'Ubaye (coupe B), dont l'ossature triasique a d'abord été considérée comme un anticlinal perçant au milieu des Schistes lustrés (LEMOINE, 1954), mais qui en réalité se présente comme un faux synclinal (GIDON, 1955; LEMOINE, 1959), de même que le lambeau plus petit situé au N. Son Trias dolomitique est suivi par une série, renversée, quasi-identique à celle du Gondran (flanc Est, pour lequel il n'est pas possible de situer exactement le contact anormal avec les Schistes lustrés, s'il existe : voir coupe B). Un autre tout petit lambeau de Trias dolo-

<sup>6</sup> Au revers oriental de la Pointe de Rasis, une petite écaille de calcaires du Lias prépiémontais, comprise entre deux bandes de gypses et cargneules, est intercalée entre le flysch noir nummulitique briançonnais et le flysch jurassique prépiémontais (coupe D).

<sup>7</sup> Ce « flysch » comprend des alternances détritiques (microbrèches granoclassées à éléments calcaires et dolomitiques, grès grossiers granoclassés, calcaires gréseux, etc.) des calcschistes, ainsi que de nombreuses récurrences de calcaires et calcschistes d'un faciès assez voisin de celui du Lias prépiémontais sous jacent : il est de ce fait fort difficile de débrouiller les replis isoclinaux de cette série (versant est de la crête Rasis), faute de pouvoir distinguer en toute certitude, ce qui est réapparition anticlinale du Lias calcaire et ce qui est simplement récurrence calcaire dans le « flysch ».

mitique existe un peu plus au N, en rive droite du Cristillan, apparemment isolé au milieu des Schistes lustrés; cependant, peu à l'E de ce Trias on voit affleurer (Pointe des Marcellettes) une série détritique avec microbrèches granoclassées, analogue à certains épisodes du « flysch » du Gondran, et qui semble concordante au milieu des Schistes lustrés. On ne peut dire si c'est une intercalation stratigraphique au sein de ces Schistes lustrés, ou bien si c'est un lambeau rétrocharrié, limité par des contacts anormaux invisibles sur le terrain.

Le Trias qui domine Château-Queyras au S (pentes nord-ouest du Sommet Bucher, dans le Bois de Gambarel) est séparé des Schistes lustrés par un liseré de Rhétien, suivi de calcaires de type « Lias prépiémontais », puis d'une série avec microbrèches granoclassées (la série est renversée).

Nulle part dans ce secteur on ne voit de « racine » de ces lambeaux rétrocharriés, ni entre l'unité de Rasis et celle de la Roche des Clots, ni entre cette dernière et les Schistes lustrés (Cette unité de la Roche des Clots paraît difficilement pouvoir en représenter la « racine », car elle ne comporte pas de Trias dolomitique, qui est dominant dans toutes ces klipptes).

6° Les *Schistes lustrés* du Queyras s'étendent à l'E de l'unité de la Roche des Clots. On y observe (coupes B et C) des massifs ophiolitiques (serpentes surtout, localement pillow-lavas), dont la position synclinale (LEMOINE, 1955 a), très nette, est soulignée par un liseré continu de marbres clairs parfois accompagnés de radiolarites (Pic Marcel : ROUTHIER, 1944).

### C) Entre le Guil et le col d'Izoard.

Si nous franchissons le Guil, la structure subit de notables modifications, et nous n'avons plus affaire exactement aux mêmes unités : en particulier, celles de la Chapelue et de la Pointe de Rasis s'envoient sous une nouvelle unité prépiémontaise, celle d'Arvieux (voir coupe E, et fig. 2).

Peu au N d'Arvieux, sur la transversale de Brunissard (coupe F), on rencontre successivement, d'W en E, les unités suivantes :

1° *Partie radicale redressée des nappes du Briançonnais externe* : Il s'agit probablement ici du prolongement septentrional de la nappe d'Assan<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Peu au Sud de la transversale de Brunissard, cette nappe, et les unités à matériel jurassico-crétacé qui en sont la couverture plus ou moins décollée (Béal Traversier, Agnelil Pategou, etc.; voir DEBELMAS, 1955), supportent les lambeaux de flysch exotique de Furfande et des environs (voir LEMOINE, 1955 b).

2° *Briançonnais interne* : Il est réduit sur cette transversale au *prolongement septentrional de la zone Ceillac-Chiappera*, où domine toujours à l'affleurement la partie post-triastique de la série briançonnaise, ici de style plus souple, avec anticlinaux à noyau jurassique et synclinaux de marbres en plaquettes et flysch noir<sup>9</sup>.

Un peu plus au N (contreforts méridionaux de l'arête de Côte Belle entre le col d'Izoard et le massif de Rochebrune), un élément briançonnais plus interne, surtout constitué de Trias calcaréo-dolomitique mais comprenant aussi un petit synclinal de Dogger, Malm, marbres en plaquettes et flysch noir (LEMOINE, 1951, fig. 3), pourrait être considéré comme la réapparition ou l'équivalent de l'unité de la Pointe de Rasis ou de celle de la Chapelue (2 sur coupe G).

3° *Premier liseré d'écailles intermédiaires*, parfois emballées dans des gypses et cargneules, constituées de micaschistes associés comme d'habitude aux calcschistes gris. Les écailles les plus importantes dominent Villargaudin à l'W, où l'une d'elles était connue de W. KILIAN et de P. TERMIER (voir carte géologique au 1/80 000<sup>e</sup>, feuille Briançon, 2<sup>e</sup> éd.).

4° *Unité prépiémontaise d'Arvieux* : Contenue dans un vaste berceau synclinal, elle est jalonnée à sa base par un liseré de cargneules et de gypses (Keuper : gisement à *Equisetum* à l'E de la Chalp d'Arvieux) associé aux écailles intermédiaires.

On y connaît du Trias dolomitique et du Rhétien (Roc Noir et La Pinatelle près de Brunissard, etc.), et surtout du Lias prépiémontais (rive droite de la vallée d'Arvieux) et du « flysch », ici particulièrement riche en microbrèches granoclassées. L'ensemble, notamment en rive droite de la vallée, est affecté d'un certain nombre de replis de style assez souple (charnières parfois visibles; microbrèches granoclassées tantôt à l'endroit, tantôt renversées).

Vers le S, cette unité disparaît « en l'air », tandis que les unités briançonnaises de la Chapelue et de la Pointe de Rasis apparaissent sous elle (coupe E). Le coussinet de gypses et cargneules qui souligne sa base se prolonge toutefois loin vers le S, jusqu'au col de Bramousse, Ceillac et au-delà, coïncé entre la zone Ceillac-Chiappera et l'unité de la Chapelue (voir ci-dessus, et coupe D).

Vers le N, elle disparaît également « en l'air », du fait d'une brusque et très rapide montée axiale au N de Brunissard : au-dessus de cette

---

<sup>9</sup> Dans l'un de ces synclinaux (rive gauche du torrent de Chausset, au SSE d'Arvieux) sont conservés deux lambeaux exotiques : l'un, minuscule, de micaschistes ( $x = 947,4$ ;  $y = 281,75$ ) (appartenant donc à nos « écailles intermédiaires »), l'autre de gypse (crête de la Platte vers 2 250). Un synclinal plus occidental contient le plus interne des lambeaux de flysch exotique de la « nappe du Flysch de Furfande » (Aiguille de Ratier : voir LEMOINE, 1955 b, fig. 7).

localité, les lacets de la route qui monte vers le col d'Izoard recourent encore son Trias et son Lias. Au-delà, les gypses et cargneules de sa base prennent un grand développement, constituant deux bandes (celle

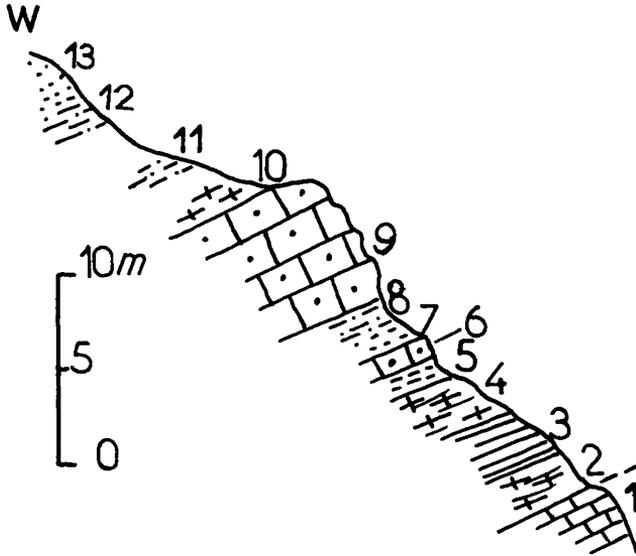


Fig. 4. — Une coupe détaillée dans les écailles intermédiaires du versant Est de la crête du Tronchet (haut vallon de Souliers).

- 1, Calcschistes et calcaires lités du Lias prépiémontais (série d'« enraccinement » de la nappe de Rochebrune, partie supérieure).
  - 2, Micaschistes verts.
  - 3, Calcaires et calcschistes gris.
  - 4, Micaschistes verts.
  - 5, Quartzites blancs feuilletés (Werfénien).
  - 6, Calcaires marmoréens gris zonés, gréseux (Malm).
  - 7, Quartzites blanc verdâtres feuilletés (Werfénien).
- Le contact des calcaires 6 avec les quartzites 7 est indubitablement stratigraphique; le calcaire est manifestement transgressif sur les quartzites, dont il remanie des débris, étant beaucoup plus gréseux à sa base stratigraphique (géométriquement sa partie supérieure).
- 8, Schistes gréseux violacés et verdâtres (Néopermien).
  - 9, Calcaires marmoréens clairs, parfois rosés, zonés, gréseux (Malm).
  - 10, Micaschistes verts.
  - 11-12, Schistes gréseux violacés et verdâtres (Néopermien).
  - 13, Quartzites blancs (Werfénien).

du col d'Izoard et celle du col des Ourdeis), qui se réunissent au N, enserrant complètement le petit massif Briançonnais de Clot la Cime; sur le Crétacé supérieur et l'Eocène de ce massif existe même une petite klippe (découverte et figurée par E. RAGUIN sur la feuille de Briançon au 1/80 000<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup> édition) de cargneules dans lesquelles on trouve de

petits débris de micaschistes : dernier témoin de nos « écaillés intermédiaires ».

5° *Deuxième liseré d'écaillés intermédiaires* : Il naît en rive gauche du Guil (amont de l'Ange Gardien), séparant l'unité de la Pointe de Rasis des Schistes lustrés (il correspond par conséquent au chapelet d'écaillés que nous avons vu se situer dans la cicatrice qui prolonge au N la bande du Roure). Ces écaillés sont particulièrement développées près du hameau de Souliers (3 km E d'Arvieux), et aux environs du col du Tronchet<sup>10</sup> où les micaschistes sont connus depuis longtemps (P. TERMIER); dans ces deux secteurs, la complexité des écaillés devient très grande (exemple : voir fig. 4).

6° *Éléments prépiémontais rétrocharriés : la Nappe de Rochebrune et ses klippes satellites* : Se développant surtout au N de la région étudiée ici, le massif de Rochebrune se présente comme une grande dalle de Trias dolomitique subhorizontale, rétrocharriée sur les Schistes lustrés (coupe G); ceux-ci, au N du col d'Izoard, réapparaissent dans la fenêtre de Cervières (voir fig. 5; au SSE du Gondran). Ce Trias dolomitique supporte, en plusieurs endroits du massif, une série post-triasique de type Gondran.

Un certain nombre de klippes de Trias à relier à cette *Nappe de Rochebrune* sont dispersées entre le Pic de Rochebrune et la vallée du Guil. Il y en a une série de toutes petites sur la crête de Crépaud au SSW du Pic de Rochebrune (représentation simplifiée sur le schéma structural fig. 2). Mais la plus remarquable est la pyramide de Trias dolomitique du Pic de l'Agrenier (coupe F), distante de près de 5 km de la partie « radicale » de la nappe, et qui paraît être tectoniquement discordante sur les Schistes lustrés (dont elle est séparée par moins d'un mètre de cargneules). Au SW de l'Agrenier, la klippe de Trias dolomitique de la Croix de la Crèche, qui domine Château-Queyras au N, se présente comme un lambeau de flanc inverse : Le Trias y est en effet séparé des Schistes lustrés par la succession renversée Rhétien - Lias prépiémontais - série à microbrèches granoclassées (coupe E). C'est l'exact symétrique du lambeau renversé de Trias dolomitique - Rhétien - Lias calcaire - microbrèches dont nous avons mentionné la présence dans le Bois de Gambarel, entre Château-Queyras et le Sommet Bucher. Sur la crête qui réunit ces deux klippes n'affleurent que des Schistes lustrés. Cependant, en contrebas de cette crête (versant Sud : Bois Noir de

---

<sup>10</sup> Ce col du Tronchet à l'E de Brunissard, célèbre depuis longtemps pour le lambeau de micaschistes qui affleure à son voisinage, ne doit pas être confondu avec le col Tronchet sur la crête séparant les bassins du Cristillan et de l'Ubaye, qui a donné son nom à la « zone intermédiaire du col Tronchet » de F. BLANCHET (1936) qui fait partie de notre « zone Ceillac-Chiappera ».

Meyriès), existent des masses plus ou moins disloquées de Trias dolomitique, parfois associées à des débris de Rhétien : il s'agit manifestement d'une importante masse charriée, appartenant à notre Nappe de Rochebrune, et qui était primitivement située sur les Schistes lustrés de la crête, mais qui a glissé vers le SE tout en se disloquant (intermédiaire si l'on veut entre un « décoiffement » et un « éboulement »); elle est représentée schématiquement sur la carte de la fig. 2<sup>11</sup>.

Au N (haut vallon de Souliers dans le versant Est de la crête du Tronchet), on observe nettement « l'enracinement » de la nappe de Rochebrune, dont la série *normale* avec Trias dolomitique, Rhétien<sup>12</sup>, Lias, et « flysch » jurassique, se trouve coincée, entre les écailles intermédiaires au-dessus et les Schistes lustrés au-dessous (coupe G; voir aussi fig 3 *in* LEMOINE, 1951). Vers le S, avant la transversale du col du Tronchet lui-même, cette série en position « radicale » se lamine complètement.

7° Nous avons ici groupé dans les *Schistes lustrés du Queyras* non seulement des calcschistes banaux, aussi des formations qui évoquent la série du Gondran, notamment par la présence des microbrèches granoclassées. C'est le cas notamment de la crête de Crépaud au SSW du Pic de Rochebrune, sous les petites klippe de Trias, et surtout des « Schistes lustrés » au N et à l'W de Château-Queyras; c'est ainsi, par exemple, qu'en montant de Château-Queyras vers le NW ou le N, on recoupe quatre groupes de bancs de microbrèches granoclassées, successivement à l'endroit<sup>13</sup>, renversées, puis à nouveau à l'endroit (près du hameau de Rouet), enfin renversées sous le Trias de la Croix de la Crèche.

Rappelons que Château-Queyras est bâti sur un petit dôme de Trias dolomitique sur lequel les Schistes lustrés paraissent concordants (coupe E).

A l'W de cette localité, sur les deux rives du Guil, à l'extrême base des Schistes lustrés (tout près du contact avec les écailles intermédiaires renversées dessus) existent des lentilles d'ophiolites (coupe E) : serpentines, roches prasinitiques, où l'on observe souvent des pillows à bords

<sup>11</sup> Un cas analogue, de dimensions plus réduites s'observe également dans le versant Est de la crête de Crépaud (SSW du Pic de Rochebrune). Là, quelques dizaines de mètres sous la crête qui, entre deux klippe de Trias dolomitique, ne montre plus que des Schistes lustrés, se trouve un gros amas disloqué de Trias dolomitique, résultant manifestement du « décoiffement » d'une klippe.

<sup>12</sup> Fossillifère, localement figuré en Dogger briançonnais sur la feuille de Briançon au 1/80 000<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup> édition.

<sup>13</sup> Visible aussi au bord de la route nationale 547, près de la borne kilométrique située à quelques dizaines de mètres de l'embranchement de la route du Sommet Bucher.

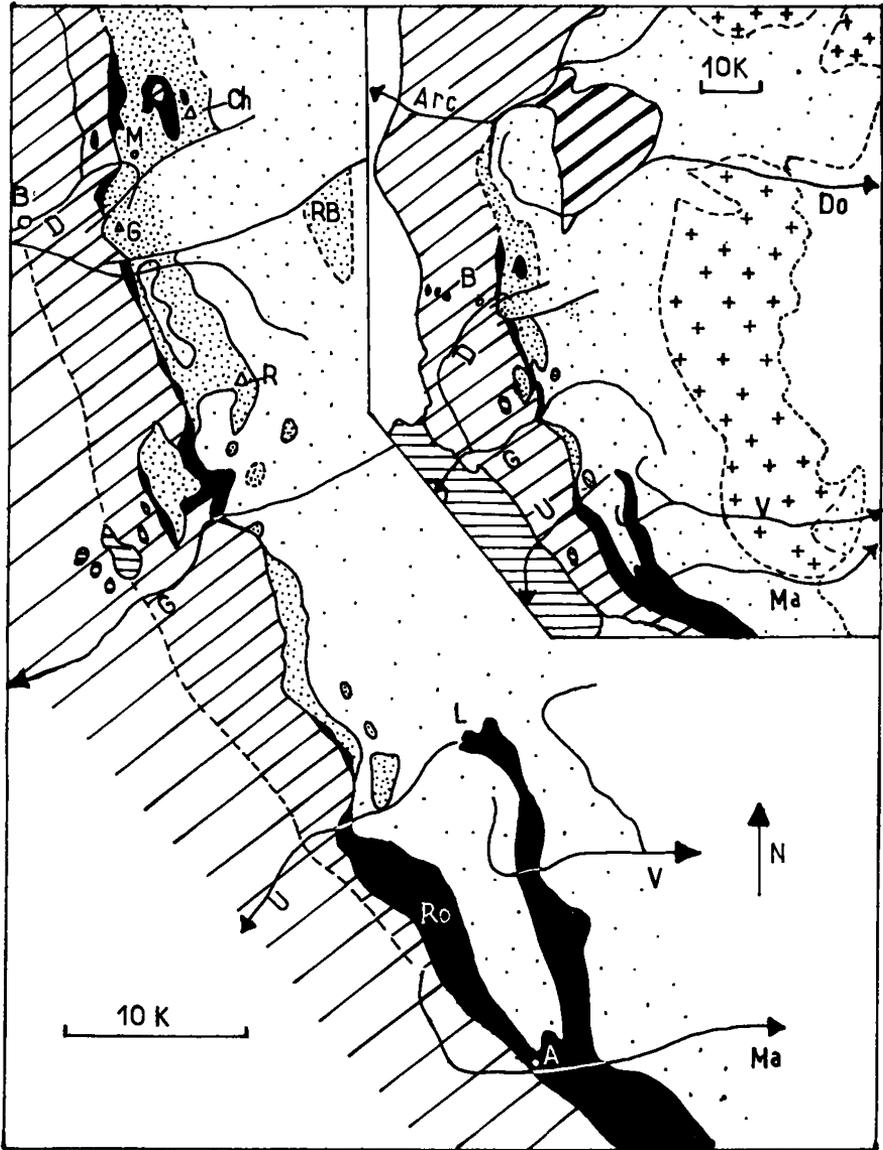


Fig. 5. — Esquisse structurale des confins Briançonnais-Schistes lustrés entre Acceglio et le Montgenèvre.

Hachures obliques : Zone briançonnaise (Briançonnais interne en hachures plus serrées).  
Hachures horizontales : Flysch à fielninthoïdes.  
Noir : Zone d'Acceglio s.l., et plus généralement écailles intermédiaires.  
Points serrés : Unités « prépiémontaises » (zone du Gondran).  
Points lâches : Schistes lustrés indifférenciés.  
A, Acceglio; — B, Briançon; — Ch, Chaberton; — G, Gondran; — L, col du Longet; — M, Montgenèvre; — Rc, Roure; — R, Rochebrune; — RB, Roc du Boucher; — D, Durance; — G, Guil; — U, Ubaye; — V, Vaira; — Ma, Maira.  
En cartouche en haut et à droite : Carte plus générale et plus simplifiée, montrant les raccords possibles avec la Vanoise.  
Hachures obliques épaisses : Zone de Val-d'Isère - Ambin dans la fenêtre d'Ambin, équivalent paléogéographique probable de la zone d'Acceglio.  
Croix : Massifs cristallins internes de Dora Maira et du Grand Paradis. — Do, Dora.  
Noter la quatrième écaille à l'W de Briançon

variolitiques<sup>14</sup>. Ces ophiolites sont parfois associées à un faciès particulier des « Schistes lustrés », avec bancs de calcaires marmoréens clairs et schistes silicieux rouges ou verts (par exemple, gorge du Guil en amont du Rocher de l'Ange Gardien) : c'est-à-dire une association qui rappelle l'association marbres radiolarites classiquement liée aux ophiolites des Schistes lustrés du Queyras.

Nous voyons donc que ce qui a été groupé ici dans les « Schistes lustrés » est à la fois complexe et encore mal débrouillé, aussi bien du point de vue stratigraphique que du point de vue tectonique.

## RÉCAPITULATION, REMARQUES FINALES ET CONCLUSIONS

### A) Résumé.

Nous avons décrit dans le secteur envisagé des unités tectoniques qui peuvent être réparties en quatre groupes :

1° *Trois unités du Briançonnais interne*, à pendage général Ouest, parmi lesquelles on peut distinguer :

— La zone Ceillac-Chiappera et son prolongement septentrional, faite d'écaillés et de replis souples intéressant surtout le matériel post-triasique. Sur la transversale du Guil et plus au S, un contact anormal majeur sépare cette zone de la partie radicale de la nappe d'Assan qui appartient au Briançonnais externe (voir GIDON, 1958 ; DEBELMAS, 1958). Au N par contre, à partir de la transversale d'Arvieux, il semble bien ne plus y avoir de coupure tectonique importante.

— Les deux unités de la Chapelue et de la Pointe de Rasis, à dominante triasique, non repliées : ce sont simplement deux séries briançonnaises superposées et *complètement renversées*.

2° Les bandes du Roure et d'Acceglio au S de l'Ubaye et les « écaillés intermédiaires » au N, ces dernières associées à des gypses et cargneules exotiques.

3° *Les unités prépiémontaises*, caractérisées par une série stratigraphique de type « Gondran ». On peut y distinguer :

— Les unités d'Arvieux et de la Roche des Clots, à matériel essentiellement post-triasique, au style souple.

---

<sup>14</sup> Des ophiolites en position analogue, c'est-à-dire à l'extrême base des Schistes lustrés charriés, comme nous en avons vu déjà en Ubaye (coupes A et B), existent également à l'E du col du Tronchet (serpentines, prasinites, pillow-lavas variolitiques).

— Les éléments rétrocharriés sur les Schistes lustrés, où domine le Trias dolomitique, et dont le style est nettement moins souple. Il est étonnant de constater qu'il s'agit essentiellement d'une série normale (massif de Rochebrune), les flancs inverses (Croix de la Crèche au N, Bois de Gambarel au S de Château-Queyras) et les têtes plongeantes (Péou Roc) étant des exceptions.

4° La grande masse charriée des *Schistes lustrés du Queyras*, avec ses ophiolites. Nous avons vu qu'elle est peut-être hétérogène. Des ophiolites, montrant souvent des pillows, avec leur habituel cortège de marbres et de radiolarites, se rencontrent aussi bien à la partie inférieure de ces Schistes lustrés charriés, qu'en synclinaux flottant sur ceux-ci (ROUTHIER, 1944 ; LEMOINE, 1954).

**B) Prolongements et modifications vers le Nord et vers le Sud : Les confins Briançonnais - Schistes lustrés entre Acceglio et Montgenèvre (fig. 5).**

Cette distinction, que nous venons de faire, de quatre groupes d'unités tectoniques, se suit tout le long du contact entre la zone briançonnaise et le pays des Schistes lustrés, du S d'Acceglio au N du Montgenèvre tout au moins (LEMOINE, 1960 a), avec toutefois de notables modifications longitudinales :

1° Les unités du Briançonnais interne, toujours avec pendage Ouest systématique, subissent d'importants changements dans leur importance et leur style.

2° Les unités « intermédiaires », issues de la zone d'Acceglio s. lat., ne se présentent pas de la même façon de part et d'autre de la transversale de l'Ubaye. Au S, ce sont les larges bandes d'affleurements permowérféniens du Roure (intercalée entre Briançonnais interne et Schistes lustrés) et du col du Longet (demi-fenêtre), qui se réunissent à Acceglio. Au N, il n'y a plus, associées à des gypses, qu'un chapelet plus ou moins discontinu d'écaillés « intermédiaires », connues jusque dans les montagnes au N du Montgenèvre ; notons en outre que c'est sur la transversale Montgenèvre - Briançon que l'on en retrouve des représentants probables, charriés loin vers l'W, dans les klippes de la « quatrième écaille » à l'W de Briançon.

3° L'Ubaye marque également un changement très net pour ce qui est des unités dites « prépiémontaises », caractérisées par la série stratigraphique du Gondran : il n'y en a plus au S de cette rivière, le Péou Roc en étant l'affleurement le plus méridional actuellement connu. Presque toujours pourvues d'une épaisse « semelle » de Trias dolomitique (sauf

pour nos unités d'Arvieux et de la Roche des Clots), ces unités sont généralement rétrocharriées sur les Schistes lustrés, mais avec plus ou moins d'ampleur : si le rétrocharriage est maximum pour la nappe de Rochebrune (4 à 5 km), il est en effet beaucoup moins important dans les montagnes au N du Montgenèvre (Chaberton, etc.<sup>15</sup>) ; il est inexistant dans le massif du Gondran, qui est d'ailleurs compris entre deux grandes cassures transversales probablement antérieures aux rétrocharriages (fig. 5).

4° Il y a enfin la grande masse des schistes lustrés piémontais à ophiolites, encore mal débrouillée, dont on ne peut encore affirmer si elle est ou non tectoniquement indépendante des unités prépiémontaises de la zone du Gondran. Le fait que des contacts anormaux ne se voient pas partout entre les deux ensembles, la présence dans les Schistes lustrés d'intercalations apparemment stratigraphiques et concordantes, de formations lithologiquement identiques ou analogues à certains termes de la série du Gondran, laissent à priori supposer l'existence d'un passage latéral rapide. Dans cette hypothèse, la série du Gondran représenterait la marge externe des Schistes lustrés piémontais, et les rétrocharriages que nous avons décrits ne seraient que des accidents secondaires, de caractère local, sans continuité longitudinale.

Mais une autre solution n'est pas exclue pour le moment : celle d'une nappe (ou plusieurs nappes ?) des Schistes lustrés complètement indépendante des unités prépiémontaises de la zone du Gondran, nappe dont le raccord avec la nappe des Schistes lustrés de Vanoise serait plus aisé. Le contact anormal majeur ne serait pas partout visible sur le terrain, circonstance qui paraît de moins en moins invraisemblable, dans la zone du Piémont, où l'on commence à connaître des exemples des séries apparemment normales et concordantes au sein desquelles doivent se situer des contacts anormaux majeurs (voir exemples *in* LEMOINE, 1959, 1960 c). Dans ce cas, ce que dans notre schéma fig. 2 et nos coupes fig. 3 nous avons groupé dans les « Schistes lustrés » du Queyras correspond à un groupement artificiel, hétérogène, où voisinent, le plus souvent concordants, des éléments appartenant aux unités prépiémontaises et des « vrais » Schistes lustrés. De nouvelles recherches sont nécessaires pour lever cette indétermination majeure.

Ainsi, entre le Guil et l'Ubaye, et tout particulièrement quand on franchit cette dernière rivière, nous assistons à une modification de la

---

<sup>15</sup> Entre Montgenèvre et le Chaberton, la fenêtre du Rio Secco (LEMOINE, 1960 a) laisse affleurer, sous la série du Gondran, le complexe des écailles intermédiaires (« lambeaux avant-coureurs » de P. TERMIER), ainsi que, au cœur de la fenêtre, un élément du Briançonnais interne avec son Dogger, son Malm et ses marbres en plaquettes fossilifères (schématiquement représenté sur la fig. 5).

composition, de l'importance relative et du style des unités tectoniques. Le même phénomène s'observe quand on envisage l'ensemble de la zone briançonnaise sur les mêmes transversales, comme l'ont mis en évidence J. DEBELMAS et M. GIDON (1958, p. 649). Il est d'ailleurs intéressant de remarquer que si ces deux auteurs soulignent que pour la zone briançonnaise « le rétrocharriage vers l'E est beaucoup plus accentué au S qu'au N et affecte même les nappes de position externe », cela paraît être l'inverse, par une sorte de compensation, pour le rétrocharriage des éléments prépiémontais sur les Schistes lustrés.

La structure de la zone étudiée est évidemment le résultat de la succession de deux phases au moins de mouvements, qui d'ailleurs ont pu très bien se succéder rapidement dans le temps. Une première phase correspond à des charriages dirigés vers l'W. Elle a été suivie par une deuxième phase dont le sens apparent de poussée est dirigé en sens contraire, au cours de laquelle s'est édifiée la structure dite « éventail briançonnais » : renversement des unités, renversement de la surface de charriage des Schistes lustrés, rétrocharriages vers l'E. Le schéma simplifié, imaginé par J. GOGUEL (1943, fig. 6) pour expliquer la genèse de la structure de notre région, peut être pris comme base, mais il doit être modifié et compliqué, en y intégrant certains éléments nouveaux (zone d'Acceglio et écailles intermédiaires, nappe de Rochebrune, etc.).

La postériorité de ce renversement des structures vers l'E et de ces rétrocharriages, vis-à-vis des charriages vers l'W, trouve des arguments dans le fait que des unités d'origine interne (quatrième écaille, nappe du flysch à Helminthoides, etc.) sont actuellement en position très externe par rapport à « l'éventail briançonnais ». Un autre argument réside dans le fait que dans le Briançonnais interne il y a surtout des séries renversées, et que le contact des Schistes lustrés ou des écailles intermédiaires se fait généralement avec les termes les plus récents des unités renversées du Briançonnais interne (cf. coupe D). Les « rétrocharriages » d'unités comme celle de la Chapelue ou de la Pointe de Rasis doivent donc s'expliquer par un curieux basculement d'ensemble, probablement lié à des phénomènes profonds. Mais il faut remarquer aussi que le rétrocharriage de la nappe de Rochebrune, dont la série est essentiellement à l'endroit, implique un mécanisme différent. L'explication génétique de l'éventail briançonnais devra tenir compte de ces faits.

## OUVRAGES CITES

- BLANCHET (F.) (1936). — Etude géologique des Montagnes d'Escreins (*Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble*, t. 19).
- DEBELMAS (J.) (1955). — Contribution à la connaissance du massif de Peyre-Haute au S de Briançon (Hautes-Alpes) : Les montagnes de l'Alpavin et de l'Agnelil (*Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, n° 246, fasc. B, t. LIII, p. 15).
- (1958). — Contribution à l'étude de la zone briançonnaise au Sud de Briançon (Hautes-Alpes). Les montagnes entre Guil et Cristillan (*Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 257, t. LVI, p. 173).
- DEBELMAS (J.) et GIDON (M.) (1958). — Les coupes du Guil et de l'Ubaye au travers de la zone briançonnaise (Hautes-Alpes et Basses-Alpes). Essai de corrélation tectonique (*Bull. Soc. Géol. Fr.*, [6], t. VIII, p. 641).
- 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.*, p. 38).
- (1961). — Etat actuel de nos connaissances sur la stratigraphie du Trias dans le Briançonnais s. str. Colloque sur le Trias français, Montpellier (sous presse).
- GIDON (M.) (1956). — Les rapports entre Schistes lustrés et terrains briançonnais en haute Ubaye (Basses-Alpes) (*C. R. Ac. Sc.*, t. 242, p. 154).
- (1956). — Schéma structural de la zone briançonnaise en haute Ubaye et en haute Maira (*Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble*, t. 33, p. 75).
- GOGUEL (J.) (1943). — Les confins du Briançonnais et des Schistes lustrés entre le Guil et le Cristillan (*Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, n° 212, t. XLIV, p. 213).
- LEMOINE (M.) (1951). — Données nouvelles sur la géologie du Briançonnais oriental et sur le problème de la quatrième écaïlle (*Bull. Soc. Géol. Fr.*, [6], t. I, p. 191).
- (1954 a). — Documents nouveaux et hypothèses sur la stratigraphie des « Schistes lustrés » du Queyras (Hautes-Alpes) (*C. R. Ac. Sc.*, t. 238, p. 496).
- (1954 b). — Sur le problème des rapports entre zone du Briançonnais et Schistes lustrés aux latitudes de Briançon et du Queyras (*C. R. Somm. S. G. F.*, p. 68).
- (1954 c). — Observations nouvelles sur la stratigraphie de la zone piémontaise (Schistes lustrés du Queyras) (*Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, n° 241, t. LII, p. 273).
- (1955 a). — Note préliminaire sur le mode de gisement de certaines ophiolites des Schistes lustrés du Queyras (Hautes Alpes) (*C. R. Somm. S. G. F.*, p. 94).
- (1955 b). — Les klippen de flysch de la partie SE du massif de Peyre-Haute (*Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, n° 246, fasc. B, t. LIII, p. 29).
- (1957). — Calcschistes piémontais et terrains à faciès briançonnais dans la haute vallée de l'Ubaye (Basses-Alpes) (*C. R. Somm. S. G. F.*, p. 38).
- (1959). — Remarques à propos de quelques faits et hypothèses concernant l'âge des Schistes lustrés piémontais dans les Alpes briançonnaises et cottiennes (*Bull. Soc. Géol. Fr.*, [7], t. I, p. 90).
- (1960 a). — Sur les caractères et l'ordre de succession des unités tectoniques à la marge interne de la zone briançonnaise (*C. R. Somm. S. G. F.*, p. 97).

- LEMOINE (M.) (1960 *b*). — 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. Somm. S. G. F.*, p. 102).
- (1960 *c*). — 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.*, p. 233).
- MORET (L.) (1942). — La bordure occidentale de la zone des Schistes lustrés entre Ceillac et Saint-Véran (*C. R. Ac. Sc.*, t. 215, p. 365).
- PUSSENOT (Ch.) (1930). — La nappe du Briançonnais et le bord de la zone des Schistes lustrés entre l'Arc et le Guil. Impr. Allier, Grenoble.
- RAGUIN (E.) (1931). — Révision de la feuille de Briançon : Le Briançonnais sud-oriental et la bordure des Schistes lustrés (*Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, n° 179, t. XXXIV, p. 187).
- ROUTHIER (P.) (1944). — Essai sur la chronologie des « roches vertes » mésozoïques des Alpes occidentales (*Bull. Soc. Géol. Fr.*, [5], t. XIV, p. 117).