

**CARTE
GÉOLOGIQUE
DE LA FRANCE
À 1/50 000**

GUILLESTRE

par

J. DEBELMAS, M. LEMOINE

Avec la collaboration de

CI. KERCHKOVE, J.-P. FAIL, M. LAVERGNE



BRGM
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
GUILLESTRE À 1/50 000**

par

J. DEBELMAS, M. LEMOINE

**Avec la collaboration de
Cl. KERCHKOVE, J.-P. FAIL, M. LAVERGNE**

1966

**BRGM Éditions
Service géologique national**

Références bibliographiques. Toute référence en bibliographie au présent document doit être faite de la façon suivante :

– *pour la carte* : DEBELMAS J., LEMOINE M., avec la collaboration de KERCHKOVE Cl., FAIL J.-P., LAVERGNE M. (1966) – Carte géol. France (1/50 000), feuille Guillestre (847). Orléans : BRGM. Notice explicative par Debelmas J., Lemoine M., avec la collaboration de Kerchkove Cl., Fail J.-P., Lavergne M. (1966), 19 p.

– *pour la notice* : DEBELMAS J., LEMOINE M., avec la collaboration de KERCHKOVE Cl., FAIL J.-P., LAVERGNE M. (1966) - Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000) feuille Guillestre (847). Orléans : BRGM, 19 p. Carte géol. France par Debelmas J., Lemoine M., avec la collaboration de Kerchkove Cl., Fail J.-P., Lavergne M. (1966).

© BRGM, 1966. Tous droits de traduction et de reproduction réservés. Aucun extrait de ce document ne peut être reproduit, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit (machine électronique, mécanique, à photocopier, à enregistrer ou tout autre) sans l'autorisation préalable de l'éditeur.

ISBN13 : 978-2-7159-1847-4

NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

La feuille de Guillestre comprend la totalité des zones briançonnaise et subbriançonnaise, comprises entre le bassin de Briançon au Nord (feuille Briançon) et les montagnes entre Guil et Ubaye au Sud, ainsi qu'une partie des zones qui les encadrent : à l'Est la zone piémontaise (zone des Schistes lustrés), à l'Ouest la nappe du Flysch à Helminthoïdes et la zone ultra-dauphinoise (surtout représentée par la formation des grès du Champsaur). On y trouve, dans le Sud de la feuille, la coupe classique des gorges du Guil, clef de la structure briançonnaise sur cette transversale.

Le territoire occupé par cette feuille correspond essentiellement au coin sud-est de la feuille de Briançon au 80 000^e, et déborde, au Sud et à l'Est, sur les feuilles au 80 000^e de Gap, de Larche et d'Aiguilles.

SCHÉMA STRUCTURAL

(voir carton situé en bas et à gauche de la feuille)

On observe d'Ouest en Est les unités suivantes :

1. La zone ultra-dauphinoise, représentée par :

- la grande masse de Flysch nummulitique autochtone de l'angle nord-ouest de la feuille (couverture normale du versant oriental du massif du Pelvoux);
- la petite fenêtre de marnes noires oxfordiennes du torrent de Couleau, près Saint-Clément (angle sud-ouest de la feuille);
- l'écaïlle parautochtone de Flysch nummulitique de Saint-Clément, coincée sous la nappe du Flysch à Helminthoïdes;
- l'écaïlle également parautochtone de Plan-de-Phasy—Réotier, comprenant un peu de Cristallin, du Permo-Trias et des marnes noires oxfordiennes.

2. La zone subbriançonnaise. Au Nord de la vallée de la Biaysse, elle affleure dans sa position tectonique « normale » (c'est-à-dire entre zones ultra-dauphinoise et briançonnaise), et réapparaît en fenêtre sous les nappes briançonnaises, à l'Argentière et près de la Roche-de-Rame. Au Sud-Ouest de la Biaysse, cette zone se réduit à un liséré assez continu de flysch noir emballant de rares écaïlles mésozoïques, situé au front de la nappe du Flysch à Helminthoïdes. Elle réapparaît sous cette dernière dans l'échancrure de la vallée du Couleau, associée à l'écaïlle ultra-dauphinoise de Saint-Clément, qui la chevauche.

3. La zone briançonnaise. On sait que la structure tectonique de la zone briançonnaise est dominée par un décollement majeur au niveau du Werfénien supérieur (t1b), qui rend indépendants une couverture à matériel post-werfénien et un substratum où dominent le Carbonifère, le Permien et les quartzites triasiques. Ce substratum affleure essentiellement dans la zone houillère briançonnaise qui, bien développée sur les feuilles septentrionales, s'ennoe vers le Sud, et pénètre peu sur le domaine de la feuille de Guillestre : dans la vallée de la Durance au nord-est de l'Argentière, où elle chevauche la zone subbriançonnaise, et dans l'anticlinal du Col des Ayes, qui se poursuit vers le Sud, après disparition du Carbonifère par ennoyage axial, par l'anticlinal d'enracinement des nappes du Guil (fig. 5, 6, 7, 8, 10).

Sur la plus grande partie de la feuille, la zone briançonnaise est donc formée d'un empilement d'unités de couverture, à matériel surtout post-werfénien, qui sont, de bas en haut (ou d'Ouest en Est) :

A. La nappe de Roche-Charnière, affleurant seulement sur la rive droite de la Durance (et qui, un peu plus au Nord, sur la feuille de Briançon, se raccorde à des écaïlles coincées entre la zone houillère chevauchante et la subbriançonnaise de la fenêtre de l'Argentière : voir carte structurale), et dont des copeaux jalonnent également le front de la nappe de Flysch à Helminthoïdes. Elle disparaît définitivement à la limite sud de la feuille sous ce Flysch.

B. La nappe de Champcella, passant, à l'est de l'Argentière, à la couverture normale de la zone houillère briançonnaise. Cette couverture normale se décolle à son tour plus au Sud pour donner la *digitation du Puy-des-Aiguillons*. Elle se retrouve, plus au Sud encore, dans l'unité qui apparaît dans les fenêtres du torrent de Pra-Reboul, du torrent de la Valette, du Guil, du Cristillan et d'Escreins.

C. La nappe de Peyre-Haute où l'on peut distinguer :

- a) une partie frontale, plongeant vers l'Ouest (rive gauche de la Durance);
- b) la *digitation* de Maravoise, solidaire de cette partie frontale dont elle n'est que le rebroussement de la marge interne. Elle ne dépasse pas le Guil vers le Sud;
- c) séparée de la précédente par un hiatus tectonique, vient une partie arrière ou radicale dont la marge la plus interne se replie en une charnière anticlinale « d'enracinement » (gorges du Guil et vallon du Lauzon).

D. La nappe d'Assan, passant au Nord à la marge orientale de la zone houillère (Est du Col des Ayes et chalets de Clapeyto). Vers le Sud, cette nappe se scinde en *nappe d'Assan s. str.* et *unité de Ceillac*, plus orientale.

E. La nappe de l'Agnelil-Pategou, constituée seulement par le Crétacé supérieur et le Flysch Briançonnais décollés en une masse indépendante de leur substratum (c'est-à-dire du noyau triasique et jurassique des nappes d'Assan et de Peyre-Haute).

F. Au sud du Guil, les unités Briançonnaises internes de la Chapelue et de la Pointe-du-Rasis, l'une et l'autre en série renversée. Tout de suite au nord du Guil, elles s'enfoncent sous l'unité piémontaise externe d'Arvieux; au nord de la feuille, les unités de Clot-la-Cime et surtout de Côte-Belle, qui émergent de sous l'unité d'Arvieux, en sont probablement les équivalents.

Les unités Briançonnaises les plus externes (Roche-Charnière, Champcella et équivalents, Peyre-Haute, Assan, Agnelil-Pategou) ont une structure d'ensemble qui paraît résulter essentiellement de charriages vers l'extérieur de la zone. Mais, à l'Est de la zone dite « d'enracinement » des nappes de Peyre-Haute et d'Assan (= prolongement de l'anticlinal dissymétrique des Ayes), toutes les unités plus internes (unité ou zone de Ceillac, unités de la Chapelue et de la Pointe-de-Rasis), sont systématiquement déversées vers l'ENE, d'où la structure particulière de la zone Briançonnaise, parfois appelée « éventail Briançonnais ».

4. La zone dite des « écaillles intermédiaires » comprend une série de petites écaillles de Cristallin, Permien et quartzites triasiques, associés à du Malm, du Crétacé supérieur, du flysch noir, et des calcschistes d'âge indéterminé (z). Ces écaillles représentent, au moins en partie, les restes de la zone la plus orientale du Briançonnais (*zone d'Acceglio*). Associées à des lames de dolomies triasiques parfois accompagnées de Lias prépiémontais (SE de Souliers), elles sont emballées dans un coussinet de gypses exotiques et de cargneules, l'ensemble jalonnant le contact tectonique majeur entre les zones Briançonnaise et piémontaise.

5. La zone piémontaise s. lat. comprend :

- d'une part un ensemble d'unités externes, dont la série stratigraphique correspond à la zone du Gondran (unités de Rochebrune, d'Arvieux, et de la Roche-des-Clots à l'est de la Pointe-de-Rasis).
- d'autre part une grande masse de Schistes lustrés à ophiolites, encore mal débrouillés du point de vue stratigraphique et tectonique.

L'ensemble a une structure isoclinal déversée à l'Est. Comme le renversement de la partie orientale de l'éventail Briançonnais, cette structure est due à des phénomènes de renversements et de rétrocharriages dirigés vers l'intérieur (vers l'Est), et postérieurs à la première mise en place des nappes, dirigée vers l'extérieur (vers l'Ouest) : Ainsi, les unités Briançonnaises orientales sont-elles, ainsi que les écaillles intermédiaires, renversées sur les unités piémontaises externes de la zone du Gondran, elles-mêmes refoulées vers l'Est et rétrocharriées sur les Schistes lustrés. L'unité de Rochebrune forme une petite nappe rétrocharriée de près de 5 km vers l'Est (klippe de l'Agrenier) sur les Schistes lustrés. Celle d'Arvieux, qui flotte sur les unités Briançonnaises les plus internes (Chapelue, Rasis), est coincée entre celle de la Chapelue et celle de Ceillac, qui la chevauche vers l'Est. Enfin, celle de la Roche-des-Clots est renversée et intercalée isoclinalement entre l'unité de la Pointe-de-Rasis et les Schistes lustrés, dont elle est séparée par un coussinet de gypses.

6. La nappe du Flysch à Helminthoïdes est surtout développée dans l'angle SW de la feuille; mais elle s'étale plus largement au SW sur les feuilles voisines de Chorges et d'Embrun; elle est ici localement chevauchée par le front de la zone Briançonnaise (Réotier), tandis que plus au Sud (feuille d'Embrun) ce front s'enfouit sous le bord interne de la nappe du Flysch à Helminthoïdes.

Au-dessus de la masse principale de la nappe, on peut distinguer une *digitation supérieure*, dite du Crévoux Pic, représentée sur la feuille par la klippe de la crête de Fouran.

Les klippes de Flysch à Helminthoïdes qui, en position plus interne, flottent sur les diverses unités Briançonnaises (nord de Champcella, est de la Roche-de-Rame, Moissière, région du Col du Lauzet et du Col Garnier, Furfande) semblent pouvoir être rattachées à cette *digitation supérieure*.

Outre ces klippes faites de Flysch à Helminthoïdes et de son « complexe de base » on observe, sur les crêtes du massif de Peyre-Haute, une foule de minuscules klippes exotiques faites de terrains variés, d'origine surtout Briançonnaise, témoins des écaillles situées à la base de la nappe.

En raison de l'âge Crétacé supérieur du flysch dont elle est constituée, la nappe du Flysch à Helminthoïdes ne peut avoir qu'une origine située plus à l'Est que la zone Briançonnaise. Sa mise en place sur cette dernière semble être précoce, antérieure à l'individualisation des diverses unités tectoniques Briançonnaises, ainsi qu'en témoignent certains lambeaux coincés entre deux unités Briançonnaises (est de la Roche-de-Rame, Col du Lauzet).

Le métamorphisme alpin. De faible intensité, il règne dans la partie orientale de la feuille, en s'établissant progressivement d'Ouest en Est, dans les unités briançonnaises les plus internes puis la zone piémontaise. Il n'y a pas de coupure brusque dans l'intensité de ce métamorphisme, essentiellement syn-tectonique et post-tectonique, quand on passe de la zone briançonnaise à celle du Gondran puis aux Schistes lustrés. Il se traduit surtout par une recristallisation des calcaires (les dolomies triasiques ne recristallisent pas encore à ce stade), par l'apparition de glaucophane, d'albite et surtout de phyllites (séricite, chlorite) dans les calcschistes (stipnoméline dans les calcschistes paléocènes de Clot-la-Cime près du Col d'Izoard), et par la transformation en prasinites des diabases en coussins de la zone des Schistes lustrés.

Des mouvements tardifs se traduisent soit par des *anticlinaux de nappes crevés en fenêtres* (l'Argentière, Guil, Escreins), soit par de grands *accidents cassants*, comme par exemple la « faille de la Durance » jalonnée par les écailles ultra-dauphinoises et briançonnaises de Réotier-Plan-de-Phasy. Cette faille de la Durance est liée aux épïcêtres de séismes actuels affectant la région ainsi qu'aux sources thermales minéralisées de Réotier-Plan-de-Phasy.

DESCRIPTION DES TERRAINS

A. QUATERNAIRE

Il est représenté par les formations classiques des régions montagneuses : *éboulis* (souvent avec moraine de névé à leur base), *moraines*, *rock-glaciers*, *alluvions torrentielles*, etc.

Les seules formations originales de cette feuille sont :

FG. Poudingues de Montdauphin-Guillestre, qui remontent dans la vallée du Guil jusqu'à la terrasse de Montgovie. Les arguments manquent pour établir leur âge exact. On les attribue tantôt au dernier interglaciaire Riss-Würm, tantôt à une formation interstadaire du Würm.

U. Tufs ferrugineux liés aux sources minéralisées de Plan-de-Phasy et de Réotier.

Les blocs erratiques d'ophiolites, visibles dans le vallon de Bramousse, au sud de Château-Queyras, témoignent d'une diffusion du glacier de l'Aigue-Agnielle par-dessus le col des Prés-de-Fromage et le sommet Bûcher.

Mentionnons également l'importance que prennent sur certaines pentes, dans la zone des Schistes lustrés, des solifluctions plus ou moins anciennes qui ont contribué au modelé des pentes orientées à l'Ouest et au Sud-Ouest (surfaces structurales). Encore en cours de formation à haute altitude (au-dessus de 2 800-3 000 m), ces dépôts de solifluction sont actuellement stabilisés en moyenne altitude (pâturages et forêts), mais ils ont été, par places, remis en mouvement lors des inondations catastrophiques de juin 1947.

Signalons enfin l'existence, au nord de Château-Queyras, de grandes masses de Trias dolomitique (plus ou moins associé à du Rhétien), qui résultent du décoiffement et de l'écroulement de klippes de Trias (nappe de Rochebrune) reposant sur les Schistes lustrés. La masse la plus importante est celle du Bois Noir au-dessus de Meyriès, descendue de la crête de la Croix-de-la-Crêche, où actuellement n'affleurent que des Schistes lustrés, mais comportant encore à ses extrémités SW et NE deux klippes de Trias (cote 2 288 et Pic de l'Agrenier).

B. ZONE ULTRADAUPHINOISE

En aucun point les différents termes de cette série affleurant sur la feuille ne sont superposés.

e7. « Grès du Champsaur » : grès et schistes noirs épais. Au-dessus de Saint-Clément, une lentille calcaire, distinguée sur la carte, a fourni de petites Nummulites, des Orthophragmines et des Operculines (*Priabonien supérieur*).

e6. Schistes noirs à Globigérines et rares Nummulites (au nord de Saint-Clément seulement).

cb. On a attribué au Crétacé supérieur un conglomérat polygénique reposant sur l'Oxfordien autochtone du Couleau.

jo. « Terres Noires », probablement callovo-oxfordiennes de la fenêtre du Couleau et de l'écaille de Réotier. Schistes noirs avec petites lentilles microbréchiques brunes.

tQ. Trias (?) : une minuscule lame de quartzites blancs superposés au Permien de Plan-de-Phasy.

r. Permien. Grès grossiers à grains de quartz rosés, plaqués contre le granite de Plan-de-Phasy et, comme lui, très tectonisés.

γ. Granite mylonitisé de Plan-de-Phasy, assez proche pétrographiquement de la protogine du Pelvoux (P. Termier).

C. ZONE SUBBRIANÇONNAISE

La série est en général tectoniquement clivée en deux ensembles, l'un Éocène-Oxfordien, l'autre Oxfordien-Keuper.

e5F. « Flysch noir », probablement lutétien. Schistes noirs micacés à petits bancs gréseux.

- e5. Calcaire lutétien à grandes Nummulites (Saint-Clément), en lentilles dans le précédent.
- ec. Calcschistes planctoniques néocrétacés et paléocènes (*Globotruncana* et *Globorotalia*).
- cnB. « Brèche de l'Argentière », conglomérat polygénique à galets siliceux et calcaires, associé à des schistes noirs (Crétacé moyen probablement); de 0 à 50 m.
- n. Néocomien : schistes noirs, calcschistes à Bélemnites et *Aptychus*, avec lits de microbrèches (30 à 50 m).
- js. Malm (comprenant certainement aussi la base du Néocomien) : calcaires et calcschistes à zones siliceuses (20 à 30 m). Les niveaux les plus compacts ont fourni quelques Calpionelles.
- jo. « Terres noires », sans fossiles mais classiquement attribuées au *Callovo-oxfordien* : schistes noirs à microbrèches calcaires brunes.
- jm. « Calcaires de Vallouise ». Calcaires gris, plaquetés, zoogènes (50 à 100 m). Nombreux fossiles mal conservés : Pentacrines, Brachiopodes, Nérinées et Polyptères. Ces derniers ont permis de dater la formation du *Jurassique moyen*. Le Lias n'est pas connu mais on ne peut exclure son existence par places à la base de la série.
- tD, tG. Écailles de dolomie et gypses triasiques jalonnant la base de la nappe, d'âge probablement *Keuper*.

D. ZONE BRIANÇONNAISE

ef. « Flysch noir ». Schistes noirs pélitiques, micacés, avec petits bancs de grès ou de quartzites. Lentilles de microbrèches à Nummulites rares sur cette feuille (Tête-de-Gaudent), plus fréquentes sur les feuilles voisines. Il y a en général passage progressif au terme sous-jacent. Épaisseur inférieure à 50 m.

ec. Calcschistes planctoniques (« marbres en plaquettes » des auteurs). Calcaires pélagiques à grain fin, en minces plaquettes, et calcschistes plissotés, gris ou verdâtres, contenant des microfaunes à *Globotruncana* (Néocrétacé) et *Globorotalia* (Paléocène). Des niveaux de couleur rouge sont fréquents à la base et parfois plus haut dans la série. Le contact avec la formation sous-jacente peut se faire de façon variable. Dans les unités où existent des calcaires à zones siliceuses du Néocomien, il y a passage progressif vers le bas, sur quelques mètres, par l'intermédiaire de niveaux calcschisteux, de teinte plus sombre, à ces calcaires néocomiens; il n'y a pas de couches rouges de base. Dans le cas, plus fréquent, où les calcschistes planctoniques reposent sur le Malm ou des terrains plus anciens, le contact se fait en général par l'intermédiaire d'une mince croûte ferrugineuse et phosphatée, témoignant d'une longue lacune sous-marine; dans ce cas, la base des calcschistes est souvent rouge et peut même montrer des galets arrondis de calcaires jurassiques et triasiques (nappe de Roche-Charnière). Localement (fenêtre aval du Guil et surtout fenêtre d'Escreins), la partie inférieure des calcschistes planctoniques renferme une volumineuse lentille de brèches (« brèche de la Madeleine ») à éléments triasiques et jurassiques (ecB).

Dans les unités internes, ces calcschistes planctoniques deviennent progressivement métamorphiques et prennent le faciès de « marbres chloriteux ».

n. Néocomien. Calcschistes gris et calcaires à zones siliceuses. Quelques *Aptychus* et Bélemnites : 10 à 15 m.

js. Malm. Sous son faciès habituel, il est représenté par des calcaires massifs, blancs, rosés ou café-au-lait à grain très fin, riches en Calpionelles (*C. alpina* et *C. elliptica* notamment), *Globochaete*, *Saccocoma*, Radiolaires. Rares *Aptychus* et Bélemnites (5 à 20 m). A leur base existe un niveau calcaréo-argileux, noduleux, rouge, connu sous le nom de « marbre de Guillestre » (5 à 20 m) et qui a fourni de nombreuses Ammonites peu déterminables (*Sowerbyceras*, *Lytoceras*, *Perisphinctes*, etc.) ainsi que des Bélemnites dont une *Duvalia*. Le cachet général de cette faune est tithonique. Localement, ce calcaire noduleux est remplacé par un mince niveau de schistes rouges (4 à 5 m), microbréchiques à la base, riches en débris de Crinoïdes et parfois d'*Aptychus*.

Au col du Lauzon, le Malm est fait de calcaires gris massifs, peu épais, à nombreux fossiles roulés (*Pygope diphya*, *P. catulloi*, *Ptychophylloceras ptychoicum*, *Simoceras volanense*, *Neolissoceras grasi* var. *tithonium*, *Lytoceras quadrisulcatum*, *Phylloceras semisulcatum*, *Ph. serum*, *Ph. calypso*, *Perisphinctes pseudocolubrinus*, *P. geron*, *P. transitorius*, *P. contiguus*, *Berriassella privasensis*, etc.).

Dans certaines unités briançonnaises (nappe de Champcella) le Malm est représenté par des calcaires massifs à silex et zones siliceuses rubanées, passant à ceux du Néocomien (10 m environ). Dans ce cas, il existe par places, à la base de ces calcaires, un mince niveau de schistes noirs luisants, finement ridés, que l'on peut considérer comme un équivalent réduit de l'*Oxfordien subbriançonnais* sA.

Enfin, très localement, le Malm devient gréseux, voire quartziteux (revers oriental du Pic d'Assan, extrémité nord de la crête de Balari à l'ouest de Villargaudin).

jm. Dogger s.l. Il manque dans certaines unités (Nappe de Peyre-Haute, partie frontale), ou n'y est représenté (Nappe de Roche-Charnière) que par des minces croûtes microbréchiques à Pentacrines et Bryozoaires. Dans les autres unités, il s'agit tantôt (Nappe de Champcella, digitation de Maravoise) d'un calcaire massif gris sombre, à zones siliceuses et fossiles silicifiés (Nérinées, Oursins, Polyptères), admettant parfois à sa base des couches charbonneuses

(Champcella) et des conglomérats à galets calcaires bien roulés — tantôt (Briançonnais plus oriental) de deux termes bien distincts, à la base des calcschistes noirs, zoogènes, fétides, parfois microbréchiques (10 à 30 m), au sommet, des calcaires massifs gris également fétides, sans fossiles (10 à 30 m).

I. Lias s.l. Manque en principe dans la zone briançonnaise à l'exception de trois localités : le Villard de Saint-Crépin, le lac de l'Ascension et le haut-vallon de l'Orceyrette, où il est représenté par des calcaires gris-sombre, à passées colorées, en petits bancs, à sections de Lamellibranches (Gryphées ?).

I 2-1. Infra-Lias. Comme le précédent, il est exceptionnel, mais lié au Lias dans les mêmes localités. Il affleure cependant plus largement que lui dans la région du Villard de Saint-Crépin. Ce sont les classiques « lumachelles » à *Avicula contorta*, *Dimyopsis intustiata*, *Pecten valoniensis*, *Ostrea haidingeriana*, etc. Dans le haut vallon de l'Orceyrette, ce Rhétien est localement discordant sur les dolomies ladinienes (Rocher-Roux).

Dans les unités où Infra-Lias et Lias manquent, il arrive parfois que le Trias moyen karstifié montre des poches injectées d'argiles rouge (La Roche-de-Rame), probablement accumulée au cours d'une période d'émersion qui peut couvrir la fin du Trias et le Lias.

I 3B. Trias supérieur bréchiq. Entre le Ladinien supérieur dolomitique et le Dogger, existent parfois des brèches à éléments dolomitiques qui se présentent sous deux aspects : à Champcella, ces brèches garnissent des poches creusées dans le Ladinien supérieur; dans le Briançonnais interne (Clot-la-Cime, rive droite de la vallée d'Arvieux), il s'agit d'une formation litée (20 à 200 m), concordante sur le Ladinien supérieur et où alternent brèches, dolomies, calcaires et schistes, avec parfois, au sommet, un niveau de grès et de schistes péli-tiques noirs qui évoquent des faciès classiques du Carnien. Dans l'unité briançonnaise interne de la Pointe-de-Rasis, on observe (pied ouest de l'arête de la Selle) une formation analogue, avec des gypses qui semblent bien y être normalement interstratifiés; les schistes noirs y ont fourni une empreinte d'*Equisetum*.

I 2. Trias moyen calcaire et dolomitique. Il s'agit d'une formation épaisse de 150 m (à l'Ouest) à 600 m (à l'Est), qui forme l'ossature de toute la zone briançonnaise. On peut y reconnaître deux ensembles qui n'ont pas été distingués sur la carte : au sommet, des dolomies à patine grise ou blanche, à silicifications irrégulières, dont les 10 à 20 derniers mètres contiennent des intercalations schisteuses. De rares fossiles (*Diplopora uniserialis*, *Myophoria goldfussi*) datent du Ladinien cet ensemble qui pourrait aussi comprendre une partie du Carnien. L'ensemble inférieur, plus calcaire, assez massif au sommet, mieux lité à sa base (« calcaires vermiculés ») est daté de l'Anisien par comparaison avec des faciès analogues de Vanoise et des Préalpes médianes, ainsi que par l'existence à sa partie supérieure de niveaux à *Physoporella præalpina* et *Ph. minutula*.

t 1b. Werfénien (Scythien) supérieur (1 à 10 m). Ensemble de schistes noirs ou colorés, de petits bancs de dolomies grises ou jaunes, souvent cagneulisés et, tout à fait exceptionnellement, de gypses (environs de l'Argentière). En certains points, ce gypse, tectoniquement « extravasé » peut s'accumuler au niveau des failles et plans de chevauchement (Réotier, base de la nappe de Peyre-Haute dans la fenêtre du Guil).

t 1a. Werfénien (Scythien) inférieur. Il comprend 100 à 300 m de quartzites blancs, bien lités, avec des ripple-marks et des stratifications entrecroisées. Le sommet est parfois rubéfié ou vert. La base montre des dragées de quartz rose annonçant les faciès grossiers du terme sous-jacent.

tr. Permo-Trias (« Verrucano » des auteurs). Il comprend 0 à 30 m de grès conglomératiques grossiers, à galets de quartz blanc et rosé et de roches volcaniques (rhyolites, très rarement andésites), passant progressivement vers le haut aux quartzites werféniens.

p. Dacites du Guil. C'est en fait un ensemble complexe, débutant par des rhyolites et des brèches rhyolitiques, surmontées de dacites et d'ignimbrites. Ces émissions seraient liées à la phase saaliene.

h 5-4. Carbonifère. Schistes noirs et grès micacés, conglomérats à galets de quartz blanc, de roches cristallines et métamorphiques, lentilles d'anthracite jadis exploitées (Chanteloube, environs de l'Argentière). Rares intercalations de microdiorites ($\mu\eta$) à Réotier, et aux Chalets de l'Oriou de Queyrières.

La flore indique partout le *Wesphalien C* (*Neuropteris linguæfolia*). Au Col de Tramouillon (à l'est de la Tête-de-Gaule) et aux Chalets de Clapeyto (près du col des Ayes), un niveau conglomératique supérieur pourrait être l'équivalent des conglomérats stéphaniens connus ailleurs dans le Briançonnais.

E. ZONE DES ÉCAILLES INTERMÉDIAIRES

ef. « Flysch noir ». Schistes noirs azoïques (1 à 5 m).

ec. « Marbres chloriteux », équivalent métamorphique des calcschistes planctoniques du Briançonnais classique avec parfois une croûte phosphatée de base (5 à 10 m).

j. Calcaires clairs, dont la base est gréseuse et à galets de quartzites, transgressifs sur le Werfénien ou le Permien. Ils comprennent certainement le *Malm* (Calpinelles plus au Sud, sur la feuille Aiguille de Chambeyron), et peut-être une partie du Dogger à leur base.

t1a. Quartzites triasiques.

tr. Néopermien. Grès schisteux blancs, verdâtres ou violacés, à galets étirés.

z. Calcaires et calcschistes noirs et gris, parfois verdâtres, d'âge inconnu, apparemment transgressifs sur le Cristallophylien (quelques mètres à quelques dizaines de mètres).

x. Schistes cristallins. Chloritoschistes, micaschistes chloriteux, avec intercalations de prasinites.

tK, tG. Sous ces symboles, on a groupé de puissantes masses de gypses et de cargneules associées aux « écailles intermédiaires ». Les gypses, totalement exotiques et d'origine paléogéographique mal connue, renferment des lentilles de dolomie et de grès et schistes noirs. Ces derniers ont fourni (ravin à l'est de la Chalp d'Arvieux) une flore et une faune du *Keuper* (*Equisetum mytharum* et Lamellibranches).

F. ZONE DU GONDRAU

nR. Jaspes verts lités et calcaires gris de la Crête de Rasis et de la Roche des Clots, appartenant soit à la zone du Gondran, soit à une unité plus interne. Age inconnu, peut-être Malm-Néocomien.

cj. Alternance de calcaires phylliteux et de calcschistes, de microbrèches granoclassées à éléments dolomitiques et calcaires (partie inférieure de la formation) et de grès grossiers avec microbrèches à éléments cristallins (partie supérieure de la formation). Age inconnu. Épaisseur de 50 à 200 m.

lp. Lias « prépiémontais ». Calcaires lités, gris et noirs, alternant avec des calcschistes gris à patine roussée qui prédominent à la partie supérieure (150 m environ). A part quelques Bélemnites indéterminables, cette formation n'a pas fourni de fossiles sur l'étendue de la feuille, mais on y a trouvé, plus au Nord, quelques *Arnioceras* (l'Alpet, près Montgenèvre).

l2-1. Infra-Lias. Alternance de dolomies, schistes, calcschistes et calcaires lumachelliques qui ont fourni *Avicula contorta*, *Dimyopsis intusstriata*, *Ostrea haidingeriana* et des Polypiers : 5 à 100 m. L'Infra-Lias est généralement surmonté par un gros banc (5 à 10 m) de calcaire massif gris, au-dessus duquel commence le Lias prépiémontais.

t3-2. Trias moyen et supérieur. Puissante et monotone série de dolomies à patine grise ou blanche, d'aspect rappelant un peu celui des dolomies ladiniennes de la zone briannonnaise et comprenant probablement Ladinien, Carnien et Norien : 800 à 1 000 m (Rochebrune).

G. ZONE DES SCHISTES LUSTRÉS

S. « Schistes lustrés ». Ensemble encore insuffisamment différencié, de calcaires et de calcschistes métamorphiques, d'âge et d'épaisseur inconnus. On observe dans leur partie frontale (environs de Château-Queyras, Sommet Bûcher) des intercalations de microbrèches granoclassées analogues à celles de la zone du Gondran. Ça et là, des lentilles d'ophiolites s'y rencontrent, souvent associées à des marbres blancs et des schistes siliceux rouges (gorges du Guil en amont de l'Ange Gardien, Bois de Randon à l'ouest de Château-Queyras).

Ophiolites. Elles comprennent, sur l'étendue de la feuille, soit des *prasinites* (0), tantôt litées et zonées, tantôt montrant encore des coussins (pillows) à bord variolitique conservé (0c) (fond de la vallée du Guil entre l'Ange Gardien et Château-Queyras, vallon de Péas, col du Tronchet), et des brèches volcaniques à fragments de coussins éclatés (vallon de Péas) - soit des *serpentes* (σ), particulièrement développées dans le haut vallon de Péas où l'on a même exploité de l'amiante.

t3. Dolomies triasiques grises du verrou de Château-Queyras, émergeant en anticlinal des Schistes lustrés. Age *norien* probable.

H. NAPPE DU FLYSCH A HELMINTHOIDES

CF. « Flysch à Helminthoïdes » typique : complexe de calcaires à pistes d'Helminthoïdes, de schistes et de grès, le tout en séquences granoclassées. Cet ensemble devient plus calcaire à sa partie supérieure. Age néocrétacé (rares microfaunes à *Globotruncana* naines). Dans la digitation du Crévoux Pic (klippes de la crête de Fouran, de Moissière, de Furfande, du Col Garnier), les faciès gréseux et conglomératiques (CFG) sont prédominants.

CFn. « Complexe de base » du Flysch à Helminthoïdes. Schistes noirs, à lits colorés rouges et verts, et nodules manganésifères. Leur âge *cénomani* est déduit de la similitude de ce faciès avec celui du complexe de base dans les Alpes maritimes.

GRANDS TRAITS DE LA STRUCTURE RÉGIONALE

D'Ouest en Est se succèdent cinq grandes régions naturelles, tant au point de vue morphologique que structural :

1. *Le massif de la Tête-de-Vautisse et la vallée du torrent de Couleau* (nappe du Flysch à Helminthoïdes et son substratum);
2. *Les montagnes de la rive droite de la Durance*, dont le point culminant est la Tête-de-Gaulent (2 866 m) [zone briançonnaise frontale];
3. *La vallée de la Durance* entre l'Argentière et Guillestre (accidents tardifs);
4. *Les montagnes de la rive gauche de la Durance*, comprenant le massif de Peyre-Haute qui, au sud du Guil, passe aux massifs d'Assan et d'Escreins (zone briançonnaise);
5. *Les montagnes du haut Guil et de ses affluents* (zone briançonnaise interne, unités piémontaises externes et nappe des Schistes lustrés).

1. Le massif de la Tête-de-Vautisse

Il correspond à la marge nord de la *nappe du Flysch à Helminthoïdes* : celle-ci ne dépasse pas en effet la vallée de la Biaysse, alors qu'elle se développe largement dans l'Embrunais (feuille Embrun au 50 000^e).

La structure de cette nappe est simple sur la bordure ouest de la feuille. Par contre quelques complications interviennent entre la vallée du Couleau et le front de la zone briançonnaise : la nappe se replie là en un grand synclinal couché vers l'Ouest dont la charnière est magnifiquement visible en rive gauche de la Durance, en face du village de Saint-Clément. En rive droite, seules les belles charnières plissotées de la Tête-de-Vautisse, matérialisent dans le paysage le passage de cet axe synclinal. Le flanc inverse de ce synclinal laisse voir largement le « complexe de base » du Flysch à Helminthoïdes qui forme un liséré presque continu tout au long du front briançonnais.

D'autre part, au niveau de la Crête des Prenetz et de celle de Fouran, on voit apparaître, flottant sur le Flysch à Helminthoïdes, une klippe dépendant d'une digitation supérieure de cette nappe : on y retrouve un Flysch gréseux surmontant en série normale son complexe de base. Cette unité connue au sud de la Durance (feuille Embrun) est désignée sous le nom de *digitation du Crévoux Pic* (Cl. Kerckhove). Elle correspond à des replis internes de la nappe de l'Embrunais où se développent plus largement les faciès gréseux.

Le soubassement de la nappe du Flysch de l'Embrunais

a) *Au Nord* il est réduit au Flysch noir de la Grande Prairie de Val Haute, classiquement considéré comme subbriançonnais mais qui pourrait au moins en partie être également d'origine briançonnaise. Sur le versant nord de la Tête-de-Vautisse, il renferme une écaille de calcaires et de dolomies triasiques à rattacher à la nappe briançonnaise de Roche-Charnière. Ce Flysch noir repose directement sur les grès du Champsaur de la zone ultradauphinoise.

b) *Au Sud, dans la vallée du Couleau*, on retrouve, à la faveur d'un léger anticlinal de nappe, une grosse masse de Flysch noir « subbriançonnais » et des écailles de calcaires triasiques et de calcschistes planctoniques dépendant toujours de la nappe de Roche-Charnière.

Dans la région de Saint-Clément, ce matériel subbriançonnais se complique par l'apparition de lames de calcschistes planctoniques et de microbrèches gréseuses à grandes Nummulites, qui sont incluses de façon assez chaotique dans la masse du Flysch noir.

Entre Saint-Clément et Réotier, c'est une grande écaille de grès de Champsaur, parautochtone, qui est coincée entre le matériel subbriançonnais et la nappe du Flysch de l'Embrunais.

L'Ultradauphinois réapparaît d'ailleurs sous le Subbriançonnais, dans le fond de la vallée du Couleau, sous la forme d'une minuscule fenêtre de « terres noires » oxfordiennes enduites d'une brèche énigmatique attribuée provisoirement au Crétacé supérieur.

2. Les montagnes de la rive droite de la Durance

Elles sont formées de la zone subbriançonnaise (au nord de la Biaysse seulement) et des nappes briançonnaises de Roche-Charnière et de Champcella, toutes deux décollées dans leur Houiller de base.

La zone subbriançonnaise forme un étroit liséré au front des nappes briançonnaises, constitué surtout de Flysch noir dans lequel sont emballées des écailles discontinues de terrains triasiques (dolomies, gypses), et de calcaires jurassique moyen (« calcaires de Vallouise »). Ce sont ces derniers qui forment l'écaille la plus importante, celle de la Tête des Lauzières. La série de ces écailles mésozoïques se termine toujours dans les schistes noirs de l'Oxfordien, ce qui fait penser à un clivage, à ce niveau, de la série sédimentaire subbriançonnaise. Les termes supérieurs (Malm-Crétacé) se retrouvent plus à l'Est dans la « fenêtre de l'Argentière ».

La zone briançonnaise est très complexe. Au nord de la vallée du Fournel, la nappe de Roche-Charnière s'étale en une banquette assez disloquée (Tête d'Oréac) sur laquelle repose la nappe de Champcella réduite à son flanc inverse (anticlinal de nappe de l'Argentière) [v. fig. 2].

Entre les vallées du Fournel et de la Biaysse, les deux nappes reposent normalement l'une sur l'autre malgré d'innombrables complications de détail [v. fig. 3].

C'est encore le cas au sud de la Biaysse, dans le massif de Gaulent, mais la structure est rendue difficile à déchiffrer par de nombreuses duplicatures qui affectent la nappe de Roche-Charnière, et qui impliquent des chevauchements dirigés vers l'Est (peut-être conséquence du soulèvement du Pelvoux et d'une phase de compression tardive). De plus, le massif est découpé en marches d'escalier par de grandes failles verticales, parallèles à celle de la Durance (v. plus loin), failles de Sierre-Piarâtre, de Champcella, de Chanteloube. Si bien que la nappe de Champcella est réduite à une klippe formant la Tête-de-Gaulent, et au synclinal de Champcella, immédiatement en bordure de la Durance. Les coupes 4 donnent une idée des complications de la partie sommitale du massif. On notera l'extrême laminage de la nappe de Roche-Charnière sous la klippe de Gaulent. La première est pratiquement réduite à un chapelet d'écaillles cicatricielles, qui contraste avec son fort développement du versant est.

Au Sud du Torrent de Tramouillon, la structure va devenir progressivement isoclinae, inclinée vers l'Est. Les complications proviennent du dédoublement de la nappe de Champcella en deux séries: à l'Ouest la *digitation du Ponteil-l'Aubréau* faite surtout d'une épaisse série de calcaires plaquetés du Dogger, tandis qu'à l'Est, vient le Houiller de base de la nappe (région de Chanteloube). Mais ce Houiller disparaît bientôt à l'affleurement sous sa couverture à matériel surtout jurassique moyen et crétacé qui rappelle beaucoup celui de la *digitation* sous-jacente. Vers Réotier, toute la distinction s'efface entre les deux. En même temps le laminage de toute la zone briançonnaise s'accroît. On aboutit ainsi au faisceau d'écaillles de Réotier.

Au Sud de la Durance, seule la nappe de Roche-Charnière se poursuit par les masses de calcaires triasiques des Rochers de Barbein.

Le trait structural essentiel de cette rive droite de la Durance est qu'au Sud de la Biaysse, les unités briançonnaises viennent chevaucher l'arrière de la nappe du Flysch à Helminthoïdes qui leur est pourtant tectoniquement supérieure (de fait une klippe de « complexe de base » du Flysch est conservée dans le synclinal de Champcella à l'ouest de Pallon).

Ainsi une phase tectonique postérieure au passage de la Nappe du Flysch à Helminthoïdes, a amené la zone briançonnaise frontale, découpée en une série d'écaillles superposées, à chevaucher cette nappe du Flysch. La surrection tardive du Pelvoux a basculé ces écaillles briançonnaises vers l'Est en les affectant de grandes failles grossièrement nord-sud.

3. La vallée de la Durance

Au niveau de l'Argentière, cette vallée s'ouvre dans un anticlinal de nappes à la faveur duquel apparaît la zone subbriançonnaise. C'est la « fenêtre de l'Argentière » (fig. 1 et 2) dont le cœur montre des schistes noirs oxfordiens. Toute la série supra-oxfordienne est représentée, et notamment un complexe de calcaires plaquetés très plissotés, d'âge jurassique supérieur - néocomien, que recoupe la route de Briançon à la Bessée Haute.

On notera une dissymétrie dans la répartition du Crétacé supérieur qui affleure largement à l'ouest et au nord de la fenêtre, mais est laminé à l'Est dans la région de la Bessée. Il y a probablement là un effet de roulement vers l'Ouest de cette masse plastique, liée à l'avancée de l'unité briançonnaise sus-jacente.

La zone subbriançonnaise réapparaît encore en une minuscule fenêtre au sud de l'Argentière, près de la Roche-de-Rame, en rive droite de la Durance (fig. 3). Mais cette petite fenêtre est déjà très affectée par la « faille de la Durance », grande cassure récente qui a déterminé le cours de cette rivière entre l'Argentière et Guillestre, et décale l'ensemble des nappes : Au sud de la Roche-de-Rame, la nappe de Peyre-Haute affleure seule en rive gauche, ce qui implique un rejet vertical de plus d'un kilomètre. Le passage de cette faille se voit surtout à Réotier et Plan-de-Phasy : elle y est jalonnée par d'importantes masses de gypses contenant des copeaux de Dogger briançonnais et de schistes probablement oxfordiens de la zone ultra-dauphinoise. Au sud de la Durance, la faille principale, ainsi que des cassures satellites, délimitent un compartiment remonté, une sorte d'extrusion faisant affleurer des gypses, des schistes noirs probablement oxfordiens, ainsi que le célèbre *granite mylonitique de Plan-de-Phasy*, dont il n'est pas exclu que l'individualisation soit liée à un paléorelief mésozoïque. Cette écaille pourrait être soit ultra-dauphinoise, soit subbriançonnaise externe (?).

En tout cas, cette faille qui se continue sur plus de 10 km vers le Sud (feuille Embrun), paraît toujours active (séismes presque annuels dont l'épicentre se situe en général au voisinage de Plan-de-Phasy). Les circulations d'eau minéralisée dans cette faille ont donné naissance aux sources pétifiantes de Réotier et de Plan-de-Phasy.

4. Les montagnes de la rive gauche de la Durance

a) Le massif de Peyre-Haute :

Au nord de la Roche-de-Rame, la faille de la Durance n'a plus qu'un faible rejet si bien que la *nappe de Champcella* passe en rive gauche de la Durance : son Houiller basal s'épaissit et c'est lui qui repose sur la zone subbriançonnaise à l'Argentière. Comme ce Houiller basal va s'épaissir de plus en plus en direction de Briançon pour passer à la zone houillère briançonnaise, on peut dire que la nappe de Champcella représente la couverture normale de ce Houiller.

Elle est recouverte par la *nappe de Peyre-Haute*, décollée au niveau des cargneules wérféniennes, mais qui à sa marge est, apparaît à son tour comme la couverture plus ou moins décollée de la zone houillère briançonnaise (col des Ayes). L'avancée de cette nappe de Peyre-Haute a provoqué un repli de la nappe de Champcella : c'est la *digitation du Puy des Aiguillons* à l'est de l'Argentière (fig. 5). A son extrémité sud (bois du Puy), cette *digitation* n'apparaît plus que comme une zone d'écaillles pointant au milieu d'une klippe de complexe de base du Flysch à Helminthoïdes, klippe qui est coincée entre nappe de Champcella et nappe de Peyre-Haute et

montre ainsi que la tectonisation de la zone briançonnaise est postérieure au passage de la nappe du Flysch à Helminthoïdes.

Au nord de la Roche-de-Rame, la nappe de Peyre-Haute formait seulement les hautes crêtes du massif, avec une tectonique de détail très simple. Mais cette nappe s'abaisse ensuite vers la vallée de la Durance qu'elle atteint à la Roche-de-Rame, et vient alors buter contre la faille de la Durance (coupe 6) : elle ne passe jamais en rive droite de la Durance. La nappe de Champcella disparaît donc à l'affleurement en rive gauche et ne se retrouvera plus que dans des fenêtres ouvertes par l'érosion à travers celle de Peyre-Haute : fenêtres du torrent de Pra-Reboul, du torrent de la Valette, du Guil, du Cristillan et d'Escreins. Ces fenêtres sont liées à des anticlinaux de nappes d'axe nord-sud éventrés par une érosion récente.

Deux axes anticlinaux majeurs peuvent être suivis facilement : le premier s'étend du Puy des Aiguillons à la fenêtre d'Escreins, par celles de la Valette et du Guil inférieur, le deuxième, du Col des Ayes à la fenêtre du Cristillan par la fenêtre amont du Guil.

Entre ces deux axes anticlinaux, la nappe de Peyre-Haute est coupée en deux par une déchirure oblique dont la lèvre ouest se replie vers l'Ouest en une série plus ou moins renversée : c'est la *digitation de Maravoise* que l'on peut suivre du pic de ce nom au Nord, à la crête de Catinat au Sud.

Sa plus ou moins grande avancée vers l'Ouest est peut-être due à l'action d'une unité sus-jacente, la nappe de l'Agnellil-Pategou dont nous reparlerons (coupe 6).

A l'Ouest de cette déchirure, le *corps* de la nappe de Peyre-Haute présente une structure simple malgré un réseau de failles de distension.

A l'Est vient la *partie radicale* qui se recourbe et s'enracine à la verticale sur l'axe anticlinal des Ayes (fig. 6, 7, 8, 11). Dans ce mouvement de voûte, elle est moulée par une nouvelle unité briançonnaise, la *nappe d'Assan*, également décollée au niveau du Werfénién supérieur, et comportant elle aussi une puissante ossature de Trias moyen calcaréo-dolomitique. Le Jurassique calcaire qui formait la couverture du Trias de la partie radicale de la nappe de Peyre-Haute et de la nappe d'Assan s'est décollé, et forme l'empilement de plis disharmoniques du chaînon du Béal Traversier (fig. 12 et 13); enfin, la couverture de calcschistes planctoniques et de flysch noir éocène de cet ensemble s'est également décollée de son substratum jurassique, et est venue s'accumuler à l'Est du chaînon du Béal Traversier, s'étalant dans les montagnes de l'Agnellil et sur la crête de Pategou (*nappe de l'Angelil - Pategou*).

La *nappe du Flysch à Helminthoïdes* est représentée dans le massif par une série de klippes et de lambeaux : lambeau de complexe de base à l'est de la Roche-de-Rame, coïncé entre la digitation des Aiguillons et la nappe de Peyre-Haute (dont le charriage est donc postérieur à celui de la nappe du Flysch à Helminthoïdes); lambeau de flysch gréseux de Moussière, sur la nappe de Peyre-Haute frontale; lambeau du col du Lauzet, coïncé entre l'arrière de la digitation de Maravoise et la nappe de Peyre-Haute radicale; klippes des environs de Furfandé et du Col Garnier, flottant sur les nappes d'Assan et de l'Agnellil-Pategou, et traînant sous elles des copeaux arrachés aux unités briançonnaises. L'extension de la nappe sur tout le massif est attestée par un semis de minuscules klippes de terrains variés, d'origine surtout briançonnaise.

La partie tout à fait orientale du massif appartient au Briançonnais interne (zone de Ceillac) qui sera décrit plus loin.

b) *Les massifs d'Assan et d'Escreins* : Séparés par le bas Cristillan, ils s'étendent au sud des Gorges du Guil; la partie septentrionale seule du massif d'Escreins se trouve sur la feuille de Guillestre. Ces deux massifs montent, avec une structure comparable, les mêmes unités que celles du massif de Peyre-Haute (à l'exception de la digitation de Maravoise et de la nappe de l'Agnellil-Pategou, qui n'existent pas au sud du Guil). L'unité inférieure, prolongement de la nappe de Champcella, réapparaît dans la fenêtre du Cristillan, et dans celle d'Escreins, dont la partie tout à fait septentrionale apparaît sur la feuille. La klippe de Trias dolomitique du Pic d'Escreins, qui repose sur la nappe de Peyre-Haute, peut-être interprétée comme un témoin d'une unité plus interne (nappe d'Assan?), ou, plus probablement, comme un lambeau rétrocharrié issu d'une digitation frontale de la nappe de Peyre-Haute.

5. Les montagnes du haut-Guil et de ses affluents

L'anticlinal dissymétrique des Ayes, par où s'ennoie au Nord la zone houillère, et qui traverse toute la feuille sans pratiquement changer de direction, marque une limite très nette dans la structure en « éventail » de cette partie de la zone briançonnaise. A l'Ouest de cet axe, c'est le régime des nappes superposées décrits dans les paragraphes précédents (*Briançonnais externe*); à l'Est, la zone briançonnaise prend une allure isoclinale déversée à l'Est, avec prédominance des séries renversées (*Briançonnais interne*).

Au sud du Guil (fig. 9), on y distingue, d'Ouest en Est : la *zone de Ceillac* (ici nettement séparée, du point de vue tectonique, de la nappe d'Assan, dont la partie radicale est rétrocharriée sur elle) faite d'écaillies et de replis à matériel surtout jurassique et crétacé; l'unité de la *Chapelue*, faite d'une série renversée avec épaisse semelle basale de Verrucano et quartzites triasiques; l'unité de la *Pointe-de-Rasis*, également en série renversée, et dont le Trias dolomitique basal est injecté de gypses et en grande partie cargneulisé.

Au Nord du Guil, les unités de la Chapelue et de Rasis s'enfoncent sous l'unité piémontaise externe d'Arvieux (fig. 7), et leurs équivalents ressortent au Nord de cette unité (unités briançonnaises internes de *Clot-la-Cirne*, avec sa curieuse structure en « blague à tabac », et de *Côte-Belle*).

L'unité ou « zone » de Ceillac se poursuit vers le Nord, passant à l'Ouest de l'unité piémontaise externe d'Arvieux, qu'elle chevauche vers l'Est. Elle n'est plus séparable tectoniquement de la nappe d'Assan. On y note un faisceau de plis déversés à l'Est, à matériel surtout jurassique et crétacé. Quelques klippe exotiques sont pincées au cœur des synclinaux : complexe de base du Flysch à Helminthoïdes et écaïlles triasiques ou jurassiques traînées à sa base (Aiguille de Ratier), et, dans un synclinal plus interne, gypse et cristallin des « écaïlles intermédiaires » (versant gauche du Torrent du Chausset).

La plus externe des unités piémontaises externes est celle d'Arvieux, qui flotte sur les unités briannonnaises internes, et se coince, au Sud, entre celle de la Chapelue et celle de Ceillac. Elle affecte la forme d'un synclinorium déversé à l'Est, et est partout séparée, à sa base, des unités briannonnaises, par un chapelet d'« écaïlles intermédiaires » emballées dans un coussinet de cargneules et de gypses exotiques. Ces cargneules et gypses se poursuivent vers le Sud jusqu'au Col de Bramousse et à Ceillac, vers le Nord aux Cols d'Izoard et des Ourdeis et au delà (feuille Briançon au 50 000^e).

L'ensemble de toutes ces unités (briannonnaises : Côte Belle-Rasis; et piémontaise externe : Arvieux) est refoulé vers l'Est, avec interposition de gypses, cargneules et « écaïlles intermédiaires » (celles-ci particulièrement développées dans le vallon de Souliers), sur un complexe piémontais fait de Schistes lustrés à Ophiolites, et de deux unités piémontaises externes : Au Nord, c'est celle de *Rochebrune*, en série normale, dont l'épais Trias dolomitique est franchement rétrocharrié vers l'Est sur les Schistes lustrés; l'amplitude de son charriage est de près de 5 km (klippe de l'Agrenier); au nord de Château-Queyras, la klippe de la cote 2288 (crête de la Croix-de-la-Crêche) est un lambeau de flanc renversé, dont on retrouve un équivalent au Sud du Guil, entre Château-Queyras et le sommet Bûcher. Au Sud, c'est l'unité de la *Roche-des-Clots*, faite de plusieurs écaïlles dont une au moins en série renversée, et qui est séparée des Schistes lustrés qu'elle chevauche par un liséré de gypses et cargneules (sommets Bûcher).

Plus à l'Est, dans le coin nord-est de la feuille, règnent les *Schistes lustrés à ophiolites* avec leur structure isoclinal régulière.

SUBSTANCES UTILES

- *Sources minéralisées* de Réotier et Plan-de-Phasy.
- *Amiante* dans les serpentines du haut vallon de Péas (nord de Château-Queyras). Exploitation abandonnée.
- *Anthracite* dans le Carbonifère briannonnais (concession de Chanteloube). Exploitations abandonnées.
- *Galène argentifère* dans les quartzites werféniens, près de l'Argentière. Exploitation abandonnée.
- *Matériaux de construction ou ornementaux* : Outre quelques ardoisières dans le Flysch à Helminthoïdes, mentionnons le Marbre de Guillestre, exploité près de Guillestre, comme pierre de construction ou ornementale et comme matériau routier. Près de la Chapelue dans les gorges du Guil, et vers Montbardon, on a exploité, comme pierre de construction, des calcaires gris cristallins de l'Anisien.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- DEBELMAS J., 1955. — Les zones subbriannonnaise et briannonnaise occidentale entre Vallouise et Guillestre (Hautes-Alpes). *Mém. Expl. Carte Géol. France*.
- DEBELMAS J., 1955. — Contribution à la connaissance du massif de Peyre-Haute au sud de Briançon (Hautes-Alpes) : les montagnes de l'Alpavin et de l'Agneuil. *Bull. Serv. Carte Géol. France*, 246 B, t. LIII, p. 1-27.
- DEBELMAS J., 1956. — Les écaïlles de Saint-Clément (Hautes-Alpes). *Bull. Soc. Géol. France*, (6), VI, p. 323-328.
- DEBELMAS J., 1959. — Contribution à la connaissance de la zone briannonnaise au sud de Briançon (Hautes-Alpes). Les montagnes entre Guil et Cristillan. *Bull. Serv. Carte Géol. France*, 257, t. LVI, p. 173-186.
- DEBELMAS J., 1961. — Contribution à la connaissance de la zone briannonnaise au sud de Guillestre (Hautes-Alpes) : les montagnes de Cugulet et de la Saume. *Bull. Serv. Carte Géol. France*, 261, t. LVII, p. 127-135.
- DEBELMAS J. et GIDON M., 1958. — Les coupes du Guil et de l'Ubaye au travers de la zone briannonnaise (Hautes et Basses-Alpes). Essai de corrélation tectonique. *Bull. Soc. Géol. France*, (6), VIII, p. 641-650.
- DEBELMAS J., GIDON M., HACCARD D. et PERRIAUX J., 1965. — Compte rendu de la Réunion extraordinaire de la Société Géologique de France à Guillestre en septembre 1964. *C. R. somm. Soc. Géol. France*, 1965, fasc. 11, p. 434-471.

DEBELMAS J. et LEMOINE M., 1957. — Discordance angulaire du Rhétien sur le Trias dans le massif de Peyre-Haute au sud de Briançon. Importance de l'érosion anté-rhétienne dans la zone briançonnaise. *Bull. Soc. Géol. France*, (6), VII, p. 489-493.

DEBELMAS J. et LEMOINE M., 1962. — Contribution à la connaissance de la partie sud-orientale du massif de Peyre-Haute (zone briançonnaise au sud de Briançon) : le massif du Béal Traversier et ses alentours. *Bull. Serv. Carte Géol. France*, 269, t. LIX, p. 187-207.

DEBELMAS J. et LEMOINE M., 1962. — Remarques sur la structure de la zone briançonnaise dans le massif de Peyre-Haute entre Briançon et la vallée de Guil (Hautes-Alpes). *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, 38, p. 205-217.

DEBELMAS J. et LEMOINE M., 1963. — État actuel de nos connaissances sur la stratigraphie du Trias dans le Briançonnais sensu-stricto (Colloque sur le Trias de la France et des régions limitrophes. Montpellier 1961). *Mém. B. R. G. M. n° 15*, p. 232-242.

DEBELMAS J., LEMOINE M. et VALÉRIEN J., 1964. — Du Pelvoux au Viso, un survol géologique des Alpes. Film d'enseignement en coul., avec notice explicative. Paris, Centre Audio-visuel E. N. S. Saint-Cloud, 1964-65.

FEYS R., 1963. — Étude géologique du Carbonifère briançonnais (Hautes-Alpes). Thèse, Paris, 1957. *Mém. B. R. G. M. n° 30*.

GIGNOUX M. et MORET L., 1938. — Description géologique du bassin supérieur de la Durance. *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, 21, p. 1-295.

GOGUEL J., 1950. — La racine de la nappe du Guil et l'éventail briançonnais. *Bull. Soc. Géol. France*, (5), XX, p. 296.

KERCKHOVE C., 1963. — Schéma structural de la nappe du Flysch à Helminthoïdes de l'Embrunais - Ubaye. *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, 39, p. 1-24.

LEMOINE M., 1955. — Les klippes de flysch de la partie SE du massif de Peyre-Haute. *Bull. Serv. Carte Géol. France*, 246 B, t. LIII, p. 29-38.

LEMOINE M., 1961. — Le Briançonnais interne et le bord de la zone des Schistes lustrés dans les vallées du Guil et de l'Ubaye. *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, 37, p. 97-119.

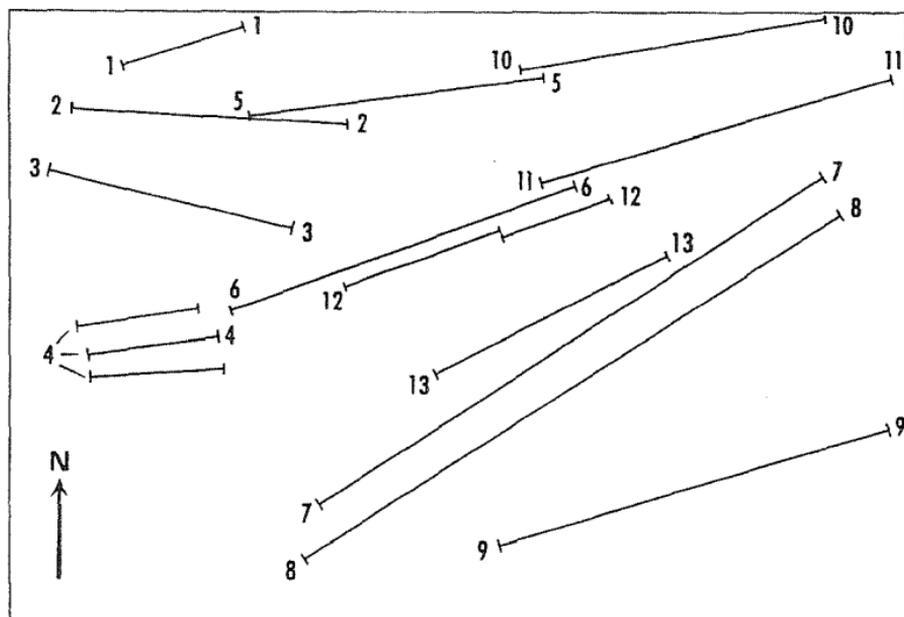
LEMOINE M., 1962. — Observations nouvelles et considérations sur la signification des ophiolites dans les Schistes lustrés du Queyras (Hautes-Alpes) et des régions voisines. *C. R. somm. Soc. Géol. France*, p. 186.

LONGCHAMPT M., 1961. — Sur la présence de Houiller dans l'unité inférieure des nappes du Guil (zone du Briançonnais). *C. R. Ac. Sc.*, 253, p. 154-156.

MICHEL R. et LONGCHAMPT M., 1964. — Le gisement volcanique permien du Guil (Hautes-Alpes). *C. R. 88^e Congrès National Soc. Sav.*, Clermont 1963, p. 131.

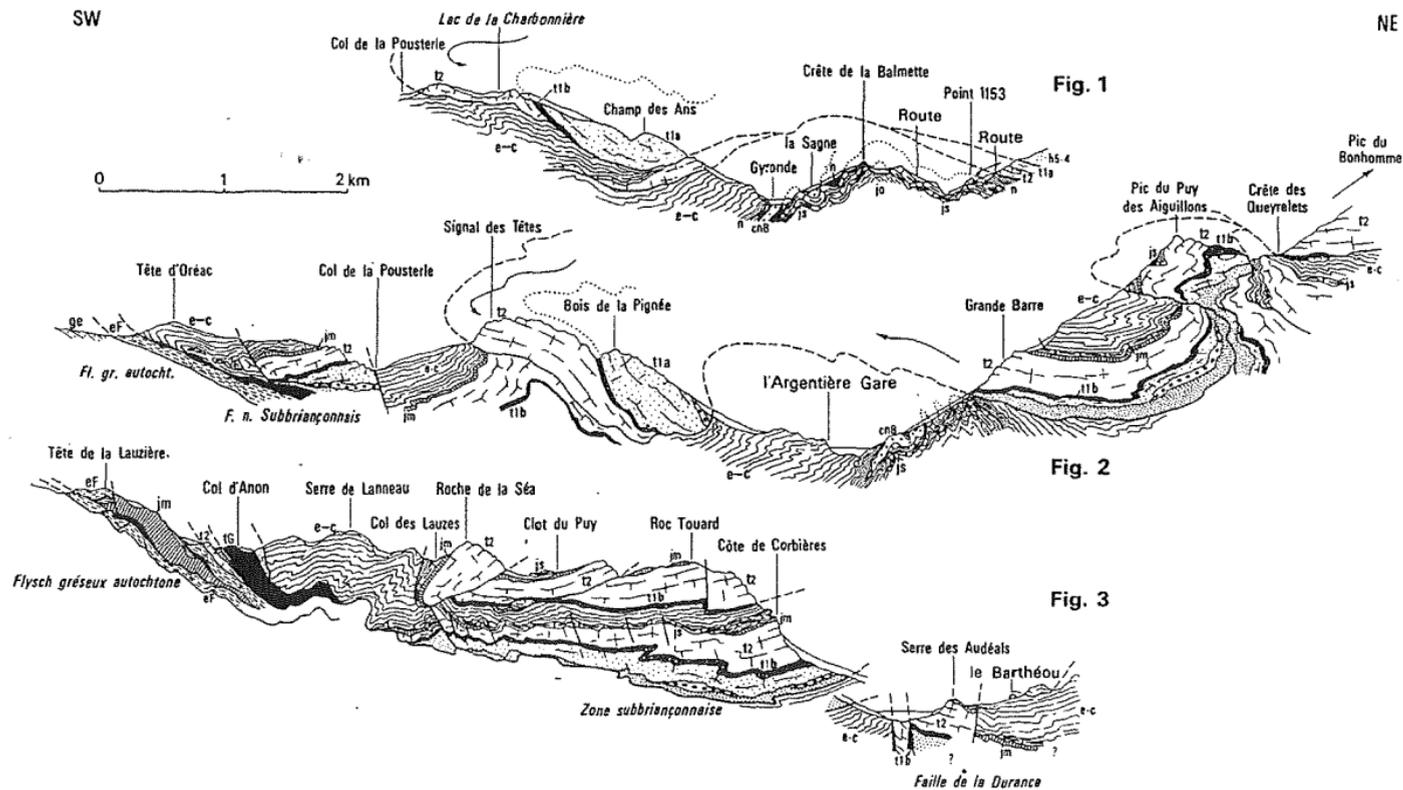
PUSSENOT C., 1930. — La nappe du Briançonnais et le bord de la zone des Schistes lustrés. Grenoble, imp. Allier, 160 p., planches.

SCHÉMA DE LOCALISATION DES COUPES

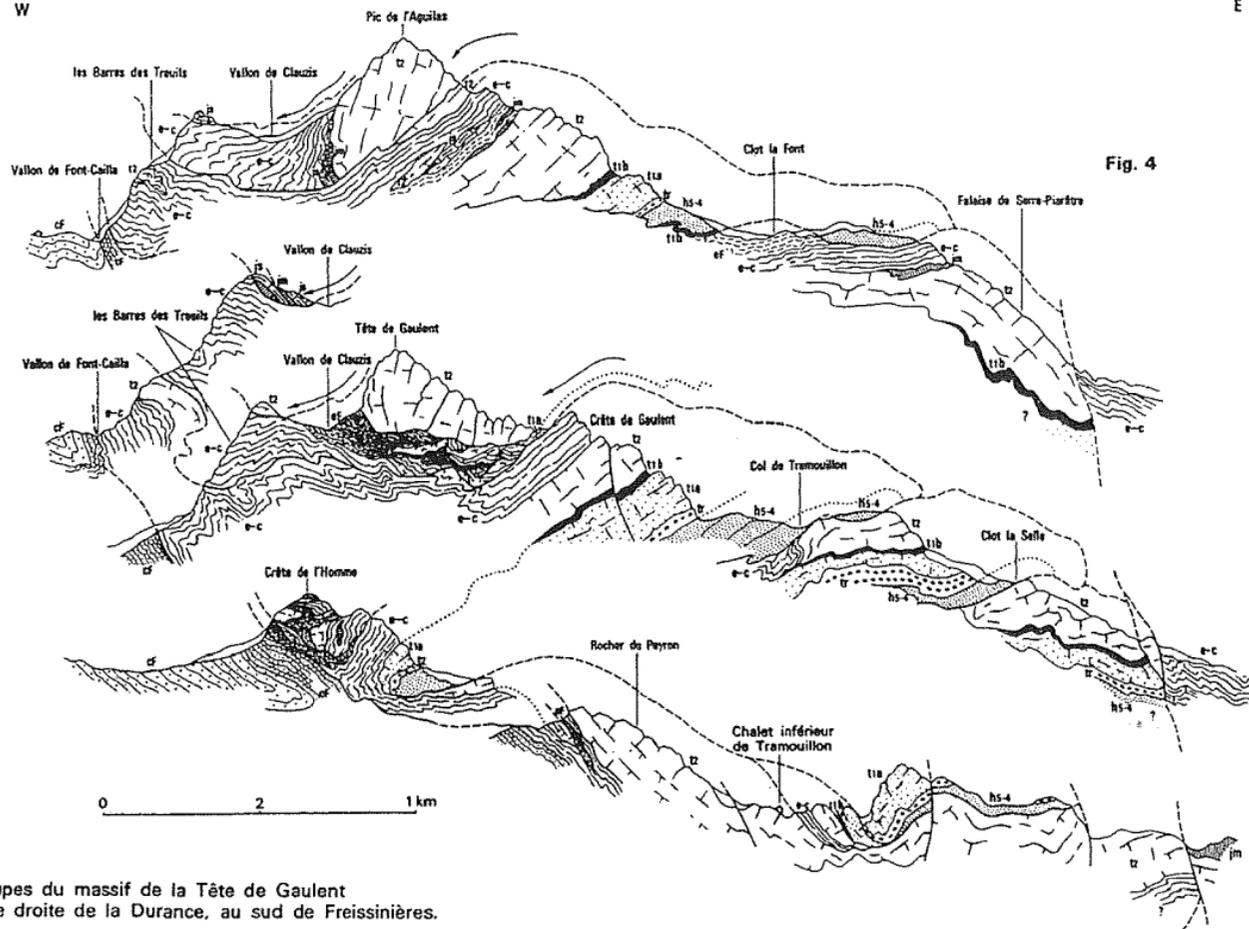


**LÉGENDE COMMUNE A L'ENSEMBLE DES COUPES
(FIGURES 1 A 13)**

- 1. Quaternaire**
 -  Quaternaire indifférencié
 -  fg Alluvions interglaciaires (Montdauphin)
- 2. Zone ultradauphinoise**
 -  ge Grès du Champsaur
 -  γ Granite
- 3. Zone subbriançonnaise**
 -  e5F Flysch noir lutétien
 -  e-c Calcschistes planctoniques néocrétacés et paléocènes
 -  cn B Brèche de l'Argentière
 -  n Néocomien
 -  js Malm
 -  jo Callovo-Oxfordien
 -  jm Dogger
 -  tG Gypse triasique
- 4. Zone briançonnaise**
 -  eF Flysch noir lutétien
 -  e-c Calcschistes planctoniques néocrétacés et paléocènes
 -  js Malm (y compris, éventuellement le Néocomien)
 -  jm Dogger
 -  l Lias
 -  t2 Trias moyen calcaire et dolomitique (y compris, éventuellement, le Trias supérieur bréchiqne)
 -  t1b Werfénien supérieur (schistes, dolomies, cargneules, gypse)
 -  t1a Quartzites werféniens (y compris, éventuellement, le Permo-Trias)
 -  tr Permo-Trias ("Verrucano")
 -  r Dacites et rhyolites (Permien)
 -  h5.4 Carbonifère
- 5. Ecaillés intermédiaires (zone d'Acceglio)**
 -  j Calcaires jurassiques
 -  t1a Quartzites werféniens (y compris, éventuellement le Permo-Trias r-t)
 -  z Calcschistes gris
 -  x Schistes cristallins
 -  tG, tK Gypses et cargneules "exotiques"
- 6. Zone du Gondran**
 -  jB Calcschistes à brèches et microbrèches
 -  lp Lias prépiémontais (y compris, éventuellement l'Infra-Lias l2-1)
 -  t3.2 Trias dolomitique
- 7. Zone des Schistes lustrés**
 -  S Schistes lustrés (avec brèches [b] et microbrèches)
 -  B Ophiolites
 -  t3 Trias dolomitique
- 8. Nappe du Flysch à Helminthoïdes**
 -  cF Flysch à Helminthoïdes (y compris le faciès gréseux cFG et le complexe de base cFn)



Coupes de la fenêtre de l'Argentière et des unités briançonnaises en rive gauche de la Durance au nord de Freissinières.



Coupes du massif de la Tête de Gaulent
rive droite de la Durance, au sud de Freissinières.

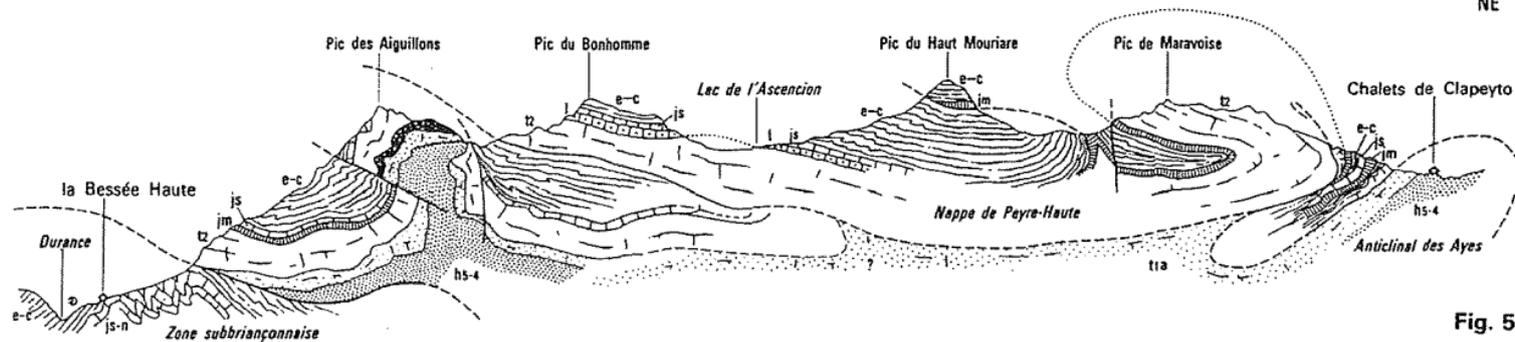


Fig. 5

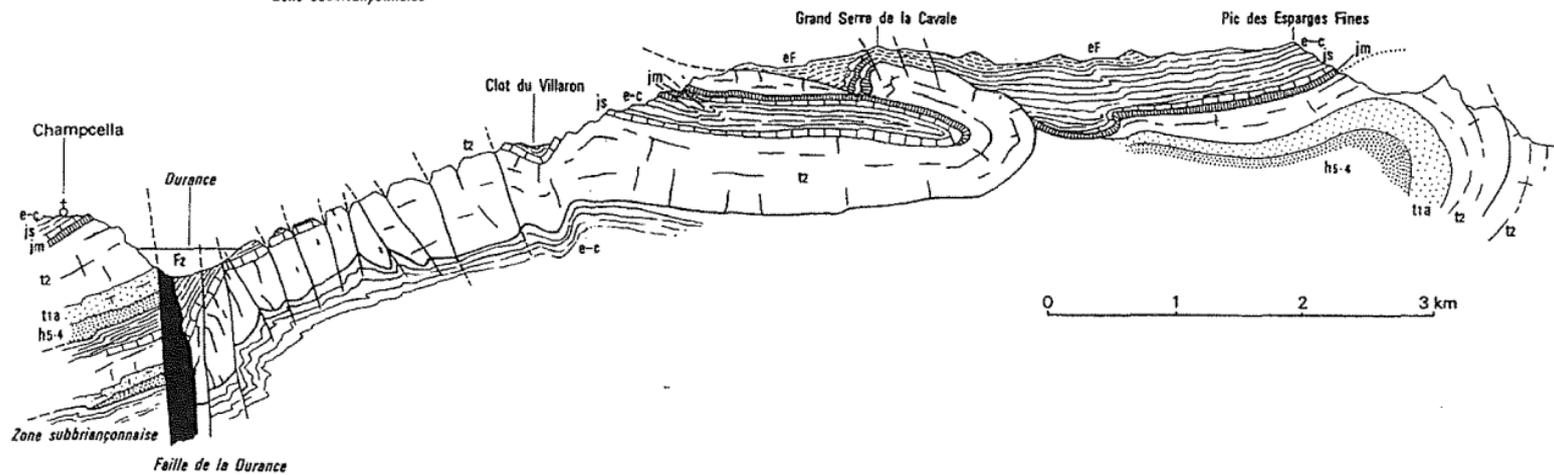


Fig. 6

Coupes dans la partie septentrionale du massif de Peyre-Haute (rive gauche de la Durance).

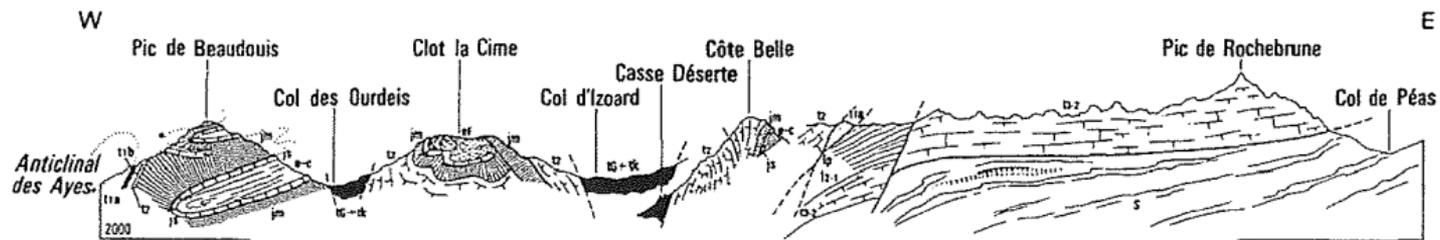


Fig. 10.

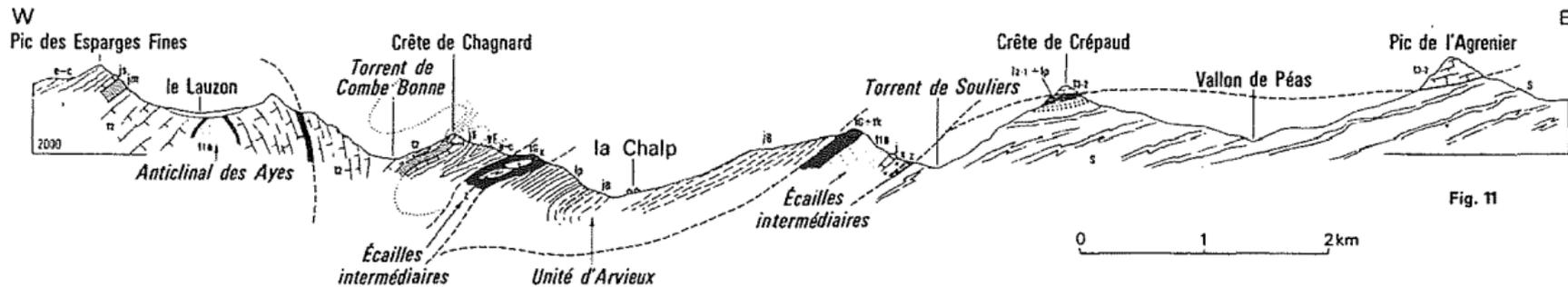


Fig. 11

Coupes du Briançonnais interne et du bord de la zone piémontaise, entre Arvieux et le col d'Izoard.

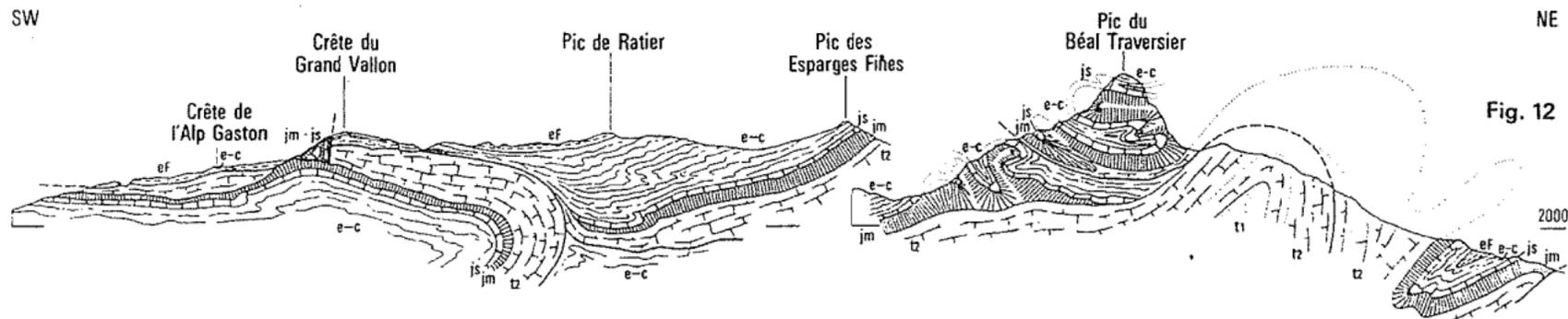


Fig. 12

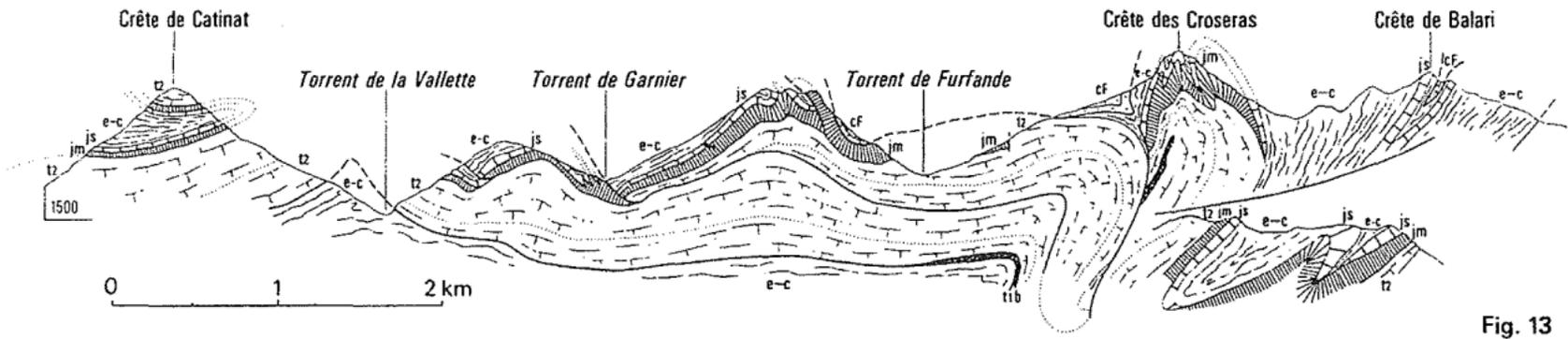


Fig. 13

Coupes de la partie centrale du massif de Peyre-Haute.

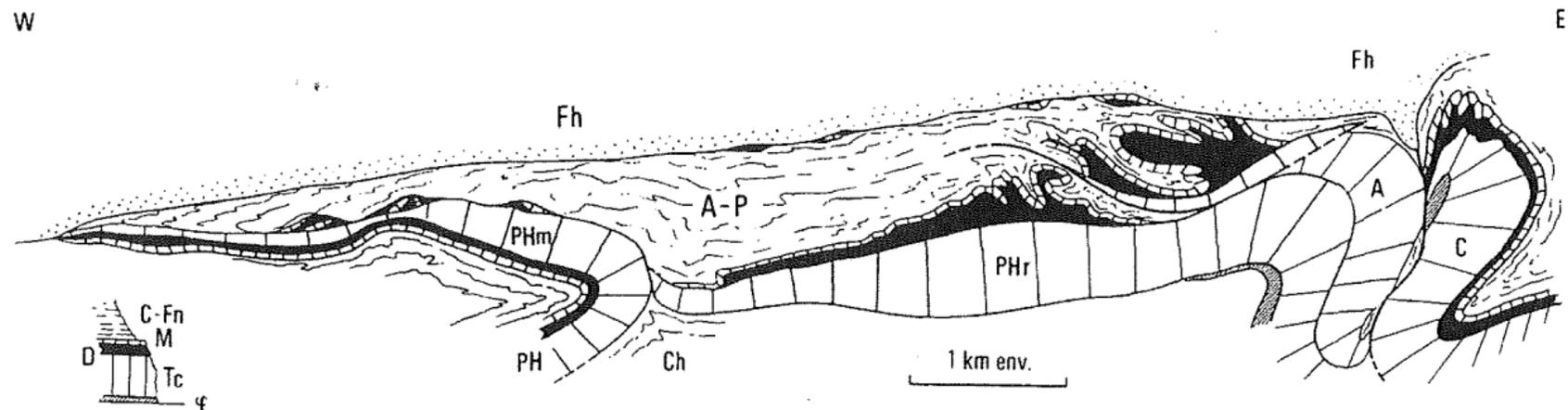


Fig. 14. — Schéma des relations des unités tectoniques dans la partie centrale du massif de Peyre-Haute (voir fig. 12 et 13).

Ch, Nappe de Champcella (= série inférieure du Guil). — PH, Nappe de Peyre Haute (PHm, digitation de Maravoise; PHr, partie « radicale » de la nappe). — A, Nappe d'Assan. — A-P, Nappe de l'Agnelil-Pategou. — C, Zone Ceillac-Chiappera (Briançonnais interne). — Fh, Nappe du Flysch à Helminthoïdes (Furfande).

Légende stratigraphique des unités briançonnaises : φ, Niveau de décollement (schistes, cargneules et gypses du Werfénien supérieur).

— Tc, Trias calcaire et dolomitique. — D, Dogger. — M, Malm. — C + Fn, Marbres en plaquettes et Flysch noir.

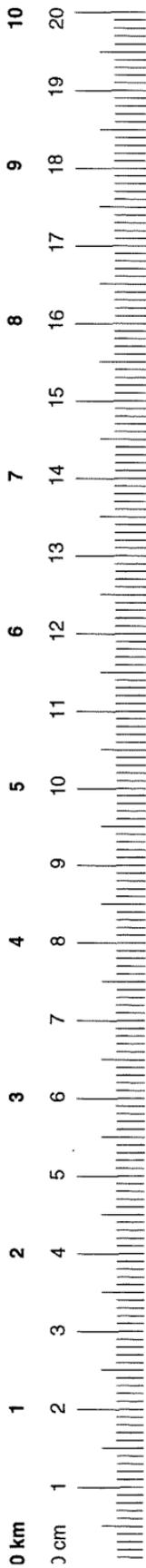
Cf. Bull. Serv. Carte Géol. France, 269, t. LIX, p. 200, fig. 6.

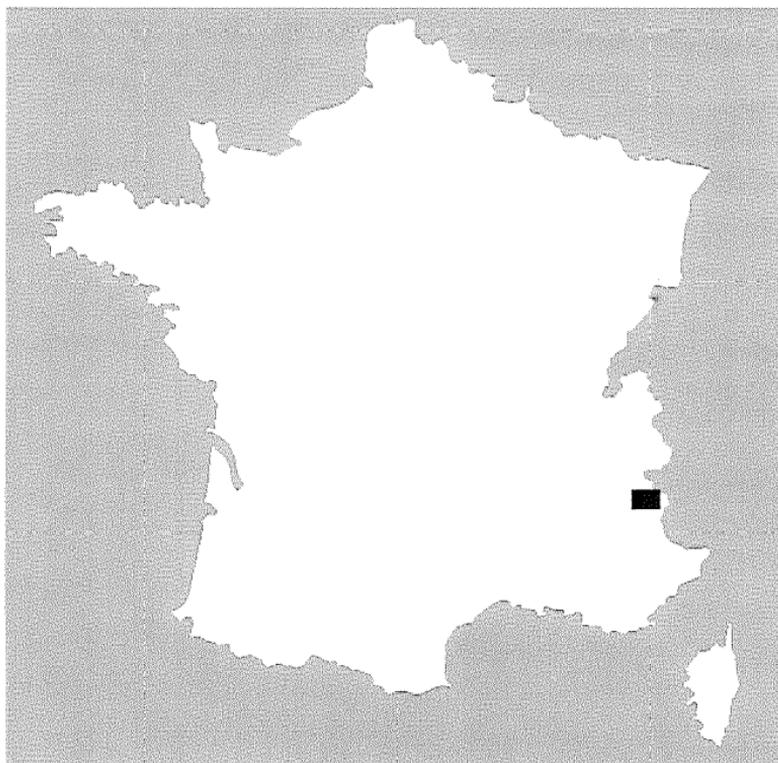
1^{ère} Édition
Réimpression - 2008
Unité Reprographie BRGM

Les utilisateurs de cette carte sont priés de faire connaître au Service géologique national (Secrétariat de la Carte géologique) les erreurs ou omissions qu'ils auront pu constater.

Il sera tenu compte de leurs observations dans la prochaine édition.

Échelle 1/50 000





GUILLESTRE

La carte géologique à 1/50 000
 GUILLESTRE est recouverte par les coupures
 de la Carte géologique de la France à 1/80 000
 au nord ouest : BRIANÇON (n° 189)
 au sud ouest : GAP (n° 200)
 à l'est : LARCHE AIGUILLES (n° 201)

Saint-Christophe-en-Oisans	Briançon	Col Saint-Martin
Orcières	GUILLESTRE	Aiguilles
Chorges	Embrun	Aiguille de Chambeyron