

---

**NOTICE EXPLICATIVE**

**DE LA FEUILLE DE GAP**

**DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DÉTAILLÉE DE LA FRANCE<sup>1</sup>**  
**AU 80.000<sup>e</sup>**

**Par M. Émile HAUG,**  
Professeur de Géologie à l'Université de Paris,

**Et M. W. KILIAN,**  
Professeur de Géologie à l'Université de Grenoble.

---

**INTRODUCTION**

La feuille de Gap<sup>2</sup> est traversée dans le sens de sa largeur par trois cours d'eau principaux, le Drac, la Durance et son affluent l'Ubaye, qui coulent chacun dans une profonde dépression, mais on peut envisager la vallée de la Durance en aval du confluent de l'Ubaye

---

<sup>1</sup> Publiée avec l'autorisation de M. Michel-Lévy, membre de l'Institut, directeur du Service de la Carte géologique de France.

<sup>2</sup> Les explorations et les tracés géologiques ont été faits de 1888 à 1903.

a) Pour le Centre et le S. O. de la feuille, par M. *Émile Haug*, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris.

b) Pour l'angle N. E., par M. *W. Kilian*, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Grenoble.

c) Pour l'Ubaye et le N. E. de l'Embrunais, par MM. *É. Haug* et *Kilian*.

d) Pour l'angle N. O., par M. *Pierre Lory*, chargé de conférences à la Faculté

comme le prolongement naturel de la vallée de l'Ubaye, tandis qu'une large dépression, drainée par des cours d'eau de moindre importance, prolonge, entre Savines et Veynes, la moyenne vallée de la Durance. Cette dépression, suivie aujourd'hui par le chemin de fer, n'est autre chose que le lit de l'ancien glacier de la Durance et vraisemblablement celui de la Durance préglaciaire.

Ces coupures transversales sont indépendantes des divisions naturelles qui résultent de la constitution géologique, car la feuille de Gap comprend, en réalité, deux régions principales, une région occidentale, *autochtone*, où les terrains sont en place ou n'ont subi que des déplacements horizontaux assez faibles, et une région orientale, *charriée*, où les terrains ont subi d'énergiques poussées horizontales, dirigées du N. E. au S. W., qui ont eu pour résultat de vastes recouvrements de terrains non conformes à leur ordre normal et s'étendant à de grandes surfaces. Les terrains de la région occidentale passent ainsi sous ceux de la région orientale, la limite entre les deux séries étant constituée par une surface plus ou moins horizontale, dont l'intersection avec la surface topographique est une ligne très sinueuse, figurée sur la carte par un tracé de contact anormal.

---

des Sciences de l'Université de Grenoble, sous-directeur du Laboratoire de Géologie.

e) Pour le bord méridional du massif du Pelvoux, par M. P. Termier, ingénieur en chef des Mines, professeur à l'École nationale des Mines.

Avec le concours de M. David-Martin, conservateur du Musée départemental des Hautes-Alpes, pour les terrains pléistocènes.

La coordination du travail étant confiée à M. É. Haug.

M. Michel-Lévy, inspecteur général des Mines, membre de l'Institut, étant directeur du Service.

Les cartes géologiques consultées pour cette feuille sont :

1° La Carte géologique du département des Hautes-Alpes, par Émile Guymard (1830);

2° La Carte géologique générale de la France au 500.000<sup>e</sup>, par Dufrénoy et Élie de Beaumont (1842);

3° La Carte géologique du Dauphiné au 250.000<sup>e</sup>, par Ch. Lory (1858) et la Carte géologique du Briançonnais du même auteur (1863);

4° La Carte géologique du bassin de l'Ubaye au 320.000<sup>e</sup>, par M. Goret (1887);

5° La Carte géologique des chaînes subalpines entre Gap et Digne au 200.000<sup>e</sup>, par M. Émile Haug (1891).

Le travail graphique a été exécuté sous la surveillance de M. H. Thomas, sous-ingénieur des Mines.

La feuille a été publiée en 1906.

La région autochtone comprend d'ailleurs plusieurs régions naturelles de constitution géologique bien différente : 1° le bord oriental du Dévoluy, massif dont les principaux sommets se trouvent sur la feuille de Die et que l'on peut délimiter vers l'Est soit par la falaise de Jurassique supérieur, soit par le cours du Drac, le col Bayard et la route de Provence ; 2° la partie méridionale du massif cristallin du Pelvoux, avec sa bordure de terrains jurassiques et nummulitiques du Champsaur ; 3° le Gapençais, vaste dépression constituée principalement par les termes inférieurs et moyens du Jurassique, où les formations glaciaires jouent un rôle important ; 4° deux lambeaux des Chaînes Subalpines, sur le fond méridional de la feuille, caractérisés par la présence de la Mollasse rouge ; 5° l'extrémité septentrionale de la chaîne de la Blanche, aboutissant au fort Saint-Vincent ; 6° la *fenêtre* de l'Ubaye, réapparition des terrains du Gapençais sous la couverture de terrains charriés.

La région charriée est moins hétérogène, elle comprend : 1° la région des grès de l'Embrunais, c'est-à-dire la région de schistes et de grès nummulitiques, avec ses lambeaux de recouvrement secondaires, séparée en deux massifs par la coupure de la Durance ; 2° un segment de la zone du Briançonnais, où affleurent des terrains à faciès radicalement différents de ceux qui caractérisent le Gapençais.

## DESCRIPTION SOMMAIRE DES TERRAINS.

**A** Les **Éboulis** et dépôts meubles sur les pentes sont abondants partout dans la haute montagne. Ils descendent quelquefois sous la forme de grandes coulées jusque dans les vallées, comme par exemple au Nord de la Bâtie-Neuve, où plusieurs grands éboulements sont descendus de la montagne de Faudon. A Saint-Apollinaire ils renferment d'immenses blocs de calcaires à *Gryphaea arcuata*, qui sont exploités. Les éboulis de Chorges (**J**<sup>s</sup>) et ceux de Pontis (**e**<sup>3</sup>) fournissent de belles pierres de taille.

**Abr** Des éboulis cimentés en **Brèches des pentes** prennent un grand développement à l'Est d'Espinasse, au Martinet, etc.

**Ag1** Les **moraines des glaciers locaux** se distinguent souvent difficilement des éboulis. On a réuni sous la même teinte les **éboulis**

**de névés**, qui se forment encore sous nos yeux et constituent souvent des traînées analogues aux moraines.

**At** Les **tufs calcaires** sont très répandus et jouent un rôle important à Remollon et à Coste-Plane. près Le Lauzet. Aux Serigues, non loin du col Bayard, ils renferment une riche faune de Mollusques quaternaires. Au Plan de Phazy, les sources minérales déposent des tufs ferrugineux étendus et puissants.

**Al** Des **limons**, dus au ruissellement et formés par l'irrigation des marnes jurassiques, reposent dans la vallée de la Durance sur les basses terrasses.

**Aa<sup>2</sup>** Les **cônes de déjections** des torrents actuels des Hautes-Alpes et des Basses-Alpes sont classiques par leur forme régulièrement étalée, par les grandes surfaces arides qu'ils recouvrent et par l'instabilité de leur régime. Les plus célèbres sont ceux de Saint-Crépin, de Baratier, de Boscodon, de Savines, de Remollon, dans la vallée de la Durance, de Faucon, du Riou Bourdoux, dans la vallée de l'Ubaye.

**Aa<sup>1</sup>** Des **cônes de déjections anciens**, dont il est difficile de préciser l'âge, sont profondément entamés par les torrents actuels.

**Aa<sup>1</sup> i<sup>a</sup>** Un **cône de déjections interglaciaire**, probablement d'origine sous-lacustre, s'observe à la Roche-des-Arnauds sous les moraines de Corréo, sous la forme d'« alluvions inclinées », avec plongement régulier des lits de galets vers l'Est.

**Ω** Quelques **grottes** existent dans les grès d'Annot à la Coche, près Saint-Jean-Saint-Nicolas et dans les calcaires triasiques à Pallon, près Champcella et dans la vallée du Cristillan. Un lapiaz (*oucane*) remarquable accidenté les surfaces des calcaires jurassiques de Chabrières.

**a<sup>2</sup>** Les **alluvions modernes** occupent le lit majeur des cours d'eau actuels et forment de larges plaines, quelquefois colmatées.

**a<sup>2</sup> C** Quelques rares **tourbières** se rencontrent principalement sur les terrains glaciaires (Col Bayard, etc.).

**a<sup>1</sup> gl** Les **dépôts glaciaires** couvrent de très grandes sur-

faces dans toutes les parties déprimées de la région ; ils atteignent souvent une grande épaisseur. Ce sont ou des moraines de surface, latérales ou frontales, qui se traduisent dans la topographie par des remparts plus ou moins concentriques, étagés sur les pentes, constitués généralement par des blocs de toute taille entassés sans ordre ; ou des moraines profondes, formées de boues grises ou bleues à cailloux striés. A Ancelle se trouve un bel « amphithéâtre morainique » avec dépression centrale, cône de transition, etc.

On distingue assez facilement *trois séries* de moraines occupant trois terrasses ou replats, séparées fréquemment par des ressauts de roches anciennes, attestant un creusement interglaciaire. Les moraines les plus récentes se sont déposées en contre-bas des plus anciennes. Ces trois séries sont les suivantes :

**a<sup>1</sup> gl<sup>c</sup> Moraines de la phase de récurrence**, peu élevées au-dessus des vallées actuelles, très fraîches, s'étendant en aval jusqu'à Remollon, Gap, Ancelle.

**a<sup>1</sup> gl<sup>b</sup> Moraines internes**, situées à des altitudes plus élevées que les précédentes et s'étendant en aval en dehors des limites de la feuille.

**a<sup>1</sup> gl<sup>a</sup> Moraines externes**, occupant les plateaux ou le haut des pentes, souvent moins fraîches que les précédentes.

Ces trois séries correspondent probablement à trois stades de la dernière grande glaciation des Alpes.

Des **blocs erratiques** nombreux, originaires des hautes vallées alpines, sont très répandus dans le pays (Peyre Ossel près du Col de Manse, etc.). Ils sont souvent exploités et tendent à disparaître.

**a<sup>1c</sup> Les alluvions des plus basses terrasses** passent insensiblement vers l'amont aux moraines de la phase de récurrence. Elles forment, en général, une terrasse à 3 ou 5 mètres au-dessus des alluvions actuelles des rivières, mais à Gap la Luye a creusé son lit à 15 mètres au moins en contre-bas de la terrasse **a<sup>1c</sup>**.

**a<sup>1b</sup> i Des alluvions interglaciaires** ou interstadiaires ont remblayé les vallées du Drac et de la Durance entre deux phases de progression des glaciers. A Embrun elles sont constituées par un puissant cailloutis cimenté, formant entre autres le Roc ; elles reposent sur de la moraine de fond et leur surface a été fortement cannelée et polie et supporte des moraines de la phase de récurrence. Les cailloutis

cimentés qui supportent la forteresse de Montdauphin ne sont autre chose que le cône de déjection du Guil interglaciaire. A Gap les alluvions interglaciaires sont formées de sables, autrefois exploités très activement au Sud de la ville ; elles passent latéralement à des calcaires concrétionnés.

**a<sup>1b</sup>** Les **alluvions des moyennes terrasses** dominant d'environ 10 mètres le thalweg actuel.

**p** Des **cailloutis pliocènes** à galets cristallins fortement altérés constituent une terrasse dominant au Nord la vallée morte de la Freissinouse, ancien lit de la Durance préglaciaire. Ils supportent des moraines externes,

**m<sup>r</sup><sub>1-III</sub>** La **Mollasse rouge oligocène**, avec bancs de poudingues à patine verte, repose au Rousset, directement sur les marnes calloviennes, tandis que dans le bois de l'Ubac, entre Gigors et Faucon, elle est séparée par des marnes nummulitiques des calcaires du Jurassique supérieur.

**m<sub>II-III</sub>** Les **grès d'Annot** ou grès de l'Embrunais, représentant probablement tout l'Oligocène, occupent une large bande depuis la vallée du Drac jusque dans les Alpes-Maritimes. C'est une puissante formation détritique, où des bancs épais de grès grossiers à surfaces rosées et cassures régulières alternent avec des lits de schistes noirs. Des bancs de vrais conglomérats, riches en galets de quartz, renferment aussi localement, comme au col Bas, *des galets de granites* originaires du massif du Pelvoux. Dans le massif situé entre Orcières, Réallon et Châteauroux, des bancs calcaires s'intercalent à divers niveaux dans la série et les schistes fournissent de bonnes **ardoises**. Vers Dormilhouse, par contre, les schistes deviennent marneux et les bancs gréseux diminuent d'importance.

**m<sup>t</sup><sub>III</sub>** Les **grès mouchetés** du Champsaur sont un faciès latéral des grès d'Annot, avec nombreux éléments d'origine volcanique. Ils sont identiques comme aspect au grès de Taveyannaz de la Haute-Savoie et des Alpes suisses, mais atteignent une épaisseur bien plus considérable.

**e<sup>3</sup>** Le **Flysch noir**, formation vaseuse d'une puissance énorme, atteignant souvent un millier de mètres, est particulièrement développé dans les environs d'Orsières, d'Ancelle, de Guillestre, de Saint-Paul

et dans la crête qui sépare les Crottes de Revel. Ce sont des schistes noirs avec bancs minces de grès bruns ou de calcaires noduleux. A Furfande et à la Moussière les grès prennent une plus grande importance et sont associés à des conglomérats.

e<sup>3h</sup> Le **Flysch à Helminthoïdes** passe latéralement au Flysch noir. Des bancs calcaires en plaquettes sonores, avec empreintes d'Helminthoïdes, y deviennent prédominants. On y observe aussi un horizon de schistes rouges et verts. Ce faciès est surtout développé suivant une bande axiale de la région des grès de l'Embrunais, dans les environs de Châteauroux, les Orres, Jausiers.

A l'Ouest de Méolans, le Flysch noir est remplacé par des calcaires à ciment gris bleu en gros bancs, alternant avec des marnes. On y a trouvé également des Helminthoïdes.

e<sup>3br</sup> Des **Brèches polygéniques** se montrent en différents points dans le Flysch à Helminthoïdes (le Cros près Guillestre, les Sallettes près Escreins) ou à sa base (Montagne des Rousses, près Réallon, Mourrail, près Châteauroux). On y remarque des galets de granite, de « roches vertes », de micaschistes, de quartzites triasiques.

e<sup>3c</sup> Des **Calcaires à petites Nummulites** (*Nummulites Boucheri* De la Harpe) et Opetculines occupent la même position que le Flysch noir immédiatement au-dessous des grès d'Annot et représentent comme lui le Bartonien supérieur ou Priabonien (Ludien). Ils sont particulièrement bien développés au Lauzet, dans la série autochtone.

e<sup>2a</sup> Les **calcaires et marnes à Nummulites contortus-striatus** sont principalement représentés dans les montagnes qui dominent le Champsaur au Nord et à l'Est. C'est le niveau classique de Faudon, près Ancelle, et des Combes, près Saint-Bonnet. On y rencontre, outre les Nummulites (*Nummulites variolarius* Lam., *N. contortus* Desh. — *striatus* Brug.) : *Natica vapincana* d'Orb., *N. crassatina* (Lamk.) Desh., *Bayania lactea* (Brongn.) d'Orb., *Cerithium Diaboli* Brongn., *Cyrena convexa* Brongn. et de nombreux Zoanthaires. C'est le niveau des Diablerets. Les mêmes Nummulites se retrouvent dans des calcaires qui représentent toute la subdivision inférieure du Bartonien et forment des intercalations anticlinales au milieu du Flysch noir à Orcières, à Ancelle, à la Bâtie-Neuve, à l'Ouest du Lauzet.

**e<sup>2b</sup>** Le **Flysch calcaire** est un faciès plus profond du même horizon, propre aux régions charriées. C'est un calcaire schisteux gris, transformé par laminage en un marbre phylliteux (partie de EJ sur la feuille de Briançon). On y a trouvé en quelques points (Saint-Apollinaire, Saint-Clément, Champcontier) des *Globigérines* et des *Pubvinulina*.

**e<sup>2a</sup>** Lorsque le Lutétien manque, comme dans le Champsaur, le Bartonien débute par un **conglomérat de base** à gros galets calcaires ou cristallins, souvent à ciment argileux, rouge.

En face de Savines se trouvent des brèches à éléments calcaires qui reproduisent l'aspect de la brèche du Télégraphe liasique, mais sont associées à du Flysch calcaire, auquel elles passent latéralement. Elles forment des lambeaux isolés qui reposent probablement par charriage sur les marnes calloviennes.

**e<sup>3-2</sup>** On a parfois dû réunir sous une teinte unique le Flysch à Helminthoïdes et le Flysch calcaire, en particulier dans les bandes synclinales étroites du Nord-Est de la feuille.

**e<sup>1</sup>** Des **grès ou brèches à grandes Nummulites** caractérisent la série charriée dans la vallée de l'Ubaye. Dans la vallée de la Durance on ne les a rencontrés qu'à Saint-Clément et à Château-roux. Ce sont des grès bruns calcarifères ou des brèches où les fossiles ont conservé leur test calcaire dans les parties non exposées à l'air. Les brèches renferment surtout des blocs anguleux de calcaire jurassique coralligène. Outre les Nummulites (*Numm. crassus* Boubée = *Lucasanus* Defr., *Numm. complanatus* Lam.) on y rencontre des *Orthophragmina* et des *Lithothamnium*.

**c<sup>8 6</sup>, c<sup>9 3</sup>, c<sup>2 1</sup>** Sur le bord ouest de la feuille. — (V. la Notice explicative de la feuille de Die.)

**c**, **Marnes aptiennes à Ammonites pyriteuses** et *Bel. semicanaliculatus* Blo bien développées dans le Dévoluy et sur le flanc est du Puy de Manse. (V. la Notice de la feuille de Die.)

**c<sub>iiiii</sub>** **Calcaires bedouliens et barrémiens** seulement dans le Dévoluy. (V. la Notice de la feuille de Die.)

**c<sub>iv</sub>** **Marno-calcaires hauteriviens**, dans le Dévoluy et au Puy

de Manse, où on a dû les réunir sous une même teinte que les autres termes de la série éocrétacée (**c<sub>iv-vi</sub>**): Mais l'Hauterivien seul y est riche en fossiles (*Phylloceras infundibulum* d'Orb. sp., *Holcostephanus Astierianus* d'Orb. sp., *Crioceras Duvali* Lév.). L'Hauterivien existe encore au Villard, près le Lauzet (Ammonites et Bélemnites).

**c, Marnes valanginiennes à Ammonites ferrugineuses,** dans le Dévoluy.

**c<sub>1</sub>, Calcaires marneux berriasiens** du Dévoluy, de La Rochette et de Saint-Vincent. Au Pont d'Ubaye on rencontre *Aptychus Seranonis* Coq., *Belemnites bicanaliculatus* d'Orb. (V. la Notice de la feuille de Die.)

Sous la batterie de Dormilhoux le Néocomien est représenté par des calcaires marneux peu fossilifères (**c<sub>iv-vi</sub>**).

**J<sup>86</sup>, J<sup>85</sup> Le Jurassique supérieur** (Tithonique ou Portlandien *sensu lato*) présente des faciès très différents suivant les régions que l'on envisage.

Dans le Dévoluy, en particulier dans la Montagne de Charance, et à Cézize, il comprend les termes habituels aux Chaînes Subalpines. (V. la notice de la feuille de Die.) Dans le centre et le Sud de la Feuille, au Puy de Manse, à La Rochette, à Saint-Vincent, à Montclar, à Roche Cline, on a dû lui adjoindre le Kimeridgien (**J<sup>3</sup>**) ou même le Séquanien (**J<sup>4</sup>**), l'ensemble constituant une falaise de calcaires gris, compactes ou bréchoïdes, plus ou moins stratifiés, où il n'est guère possible de reconnaître les horizons paléontologiques.

**J<sup>5</sup>** Tandis que les régions autochtones sont caractérisées par ce faciès vaseux à Céphalopodes, les régions charriées présentent des faciès variés, indiquant des conditions bathymétriques différentes dans les diverses nappes.

**1<sup>o</sup>** Dans les lambeaux de poussée et dans les anticlinaux écrasés qui se trouvent intercalés à la base du Flysch charrié, le Jurassique supérieur est représenté tantôt par des calcaires gris sans fossiles, en bancs très épais, comme dans le fond du vallon d'Ancelle, à Gournier, au Puy-Saint-Eusèbe ; tantôt par des calcaires à pâte fine et cassure esquilleuse, renfermant soit des spicules de Spongiaires, comme à Châteauroux, soit des Globigérines, comme à Champagnastays, soit des Bélemnites et *Aptychus Beyrichi* Zitt., comme au col des Olettes et en plusieurs points au pied méridional du Morgon.

2° Dans le Briançonnais, la masse principale du Jurassique supérieur est constituée par des marbres amygdalaires roses, à ciment rouge, brun ou vert, souvent très ferrugineux, connus sous le nom de *marbre de Guillestre* (*Perisphinctes*, *Peltoceras*). Des marbres semblables se rencontrent dans les lambeaux de recouvrement de Chabrières et de la Pusterle, associés à des calcaires gris compactes, auxquels ils passent en toute proportion. Le même faciès existe à Dormilhouse. Tant dans les environs de Guillestre que dans les éboulis descendus des lambeaux de recouvrement, on a recueilli : *Phylloceras Calypso* d'Orb. sp., *Ph. serum* Opp., *Lytoceras* sp., *Perisphinctes* sp., *Lissoceras carachtheis* Zejsn. sp., *Waagenia hybonota* Opp., sp. *Aptychus punctatus* Voltz, *Hibolites*, *Duvalia*, faune caractérisant le Tithonique inférieur. Des préparations microscopiques ont permis de reconnaître la présence de spicules de Spongiaires, de Globigérines, de *Calpionella alpina* Lorenz.

Les marbres sont indissolublement liés à leur partie supérieure à des bancs en plaquettes roses ou verdâtres, renfermant des Globigérines et autres Foraminifères.

3° Dans les lambeaux de recouvrement du Sud et dans les anticlinaux intercalés dans la partie supérieure du Flysch charrié, le Jurassique supérieur est constitué par des calcaires gris zoogènes, renfermant, au col des Orres, au Caire, etc., des débris de Zoanthaires, d'Hydrozoaires, de Bryozoaires, des radioles de *Cidaris glandifera* Münst., des *Diceras* spécifiquement indéterminables. A Revel on observe le passage latéral de ce faciès à celui des marbres de Guillestre.

**J<sup>5</sup>** Les **calcaires kimeridgiens** ont été distingués seulement sur le bord ouest de la feuille. (V. la Notice de la feuille de Die.)

**J<sup>4-3</sup>** **Calcaires marneux séquaniens et argoviens**, peu fossilifères, souvent cachés sous les éboulis du Jurassique supérieur.

**J<sub>m</sub><sup>2</sup>** Sur la plus grande partie de la feuille on a réuni sous une teinte unique un puissant ensemble de **marnes oxfordiennes, calloviennes et bathoniennes**, connues des forestiers sous le nom de *terres noires*. La rareté des fossiles et la grande uniformité lithologique opposent à la distinction des trois étages des difficultés presque toujours insurmontables.

**J<sup>2</sup>** Les **marnes oxfordiennes** sont caractérisées par la présence de nodules de calcaire noir, d'une teinte ocrée à la surface (*Phylloceras tortisulcatum* d'Orb. sp., *Peltoceras athleta* d'Orb. sp., à la Bâtie-Neuve et à Savines, *Perisphinctes rota* Waag. dans le riu Bourdoux, *Per. euryptychus* Neum. à Faucon, *Pe. subtilis* Neum. près de la Bâtie-Neuve).

**J<sup>1</sup>** Les **marnes calloviennes** comprennent : 1° des marnes feuilletées très friables. ne renfermant guère que des empreintes de *Posidonomya alpina* A. Gras et représentant la zone à *Reineckeia anceps* ; 2° des marnes à petits nodules allongés, ferrugineux, fossilifères en plusieurs points (Puymaur et le Châtellard, près Gap, col de Pontis, Saint-Pons) : *Phylloceras Hommairei* d'Orb. sp., *Macrocephalites macrocephalus* Schloth. sp., *Macr. tumidus* Rein. sp., *Kepplerites calloviensis* Sow. sp., *Perisphinctes* sp.

**J<sub>1,III</sub>** Le **Bathonien** est généralement représenté par des schistes noirs sans fossiles. Ce n'est qu'à Mandaty et dans l'angle sud-est de la feuille que l'on a trouvé, dans des bancs calcaires, *Lytoceras tripartitum* Rasp. sp. et *Parkinsonia neuffensis* Opp. sp., fossiles caractéristiques de la zone inférieure. A Gap, un gros banc de calcaire marneux intercalé dans les schistes est exploité pour la fabrication du ciment.

**J<sub>IV</sub>** Le **Bajocien** est constitué par une puissante série de marnes noires ou grises, dans laquelle à plusieurs reprises des bancs réguliers de calcaires marneux deviennent prédominants. Il en résulte des abrupts, qui viennent interrompre la monotonie des croupes marneuses. On peut distinguer les niveaux paléontologiques suivants :

**J<sub>IV</sub><sup>a</sup>** **Bajocien proprement dit**, comprenant :

1° Marnes noires friables, à fossiles pyriteux au sommet et bancs calcaires vers la base, avec fossiles de la zone à *Cosmoceras subfurcatum* au Puy, près Poligny, à Sainte-Marguerite, la Justice et Lara, près Gap (*Hastites canaliculatus* Schloth., *Phylloceras viator* d'Orb. sp., *Ph. mediterraneum* Neum., *Lytoceras pygmaeum* d'Orb. sp., *Oppelia subradiata* d'Orb. sp., *Cosmoceras subfurcatum* Ziet. sp., *Parkinsonia Parkinsoni* Sow. sp., *Perisphinctes Lucretius* d'Orb. sp., etc.) ;

2° Calcaires marneux gris ou bleus en bancs réguliers, alternant avec des marnes, fossiles de la zone à *Witchellia Romani* (*Phylloceras*

sp., *Cæloceras Blagdeni* Sow. sp., *C. Braikenridgi* Sow. sp.) au sommet, de la zone à *Sphaeroceras Sauzei* (*Sonninia propinquans* Bayle, *S. corrugata* Sow. sp., *Cæloceras Bayleanum* Opp. sp., etc.) vers la base, dans les environs de Gap.

**J<sub>v</sub><sup>b</sup> Aalénien**, comprenant, au sommet, des marnes noires à fossiles de la zone à *Harpoceras concavum*, très développée à la Palud, près Gap, à Rambaud, la Bâtie-Vieille et Montgardin (*Harpoceras cornu* S. Buckm., *H. Walkeri* S. Buckm., *Hibolites Munieri* Desl.) ; à la base, des calcaires marneux noirs à *Phylloceras tatricum* Pusch. sp. et *Inocerames polyplocus* Roem., principalement à l'Est de Gap. Dans la bordure sud-ouest du Pelvoux des marnes à Ammonites ferrugineuses représentent la zone à *Harpoceras Murchisonæ* (*Harpoceras Lucyi* Buckm., *Hammatoceras planinsigne* Vac., *Tmetoceras scissum* Ben. sp., *Erycites fallax* Ben. sp., etc.).

Les niveaux inférieurs de l'Aalénien se distinguent difficilement du Toarcien et sont rarement fossilifères. Jaubert a cependant recueilli à la Palud et à Rambaud des *Harpoceras* du groupe de l'*aalense*.

**J<sub>m</sub>** Alors que dans la série autochtone le Jurassique moyen présente toujours un faciès bathyal et que dans les régions charriées de l'Embrunais et de l'Ubaye il fait entièrement défaut, dans l'angle nord-est de la feuille, c'est-à-dire dans la zone du Briançonnais, il est constitué par des **calcaires noirs à *Alectryonia costata***, formation néritique, riche en débris de Mollusques et de Foraminifères. Au lac des Neuf-Couleurs et à Escreins, il renferme, outre des débris de Nérinées : *Mytilus* aff. *laitmairensis* de Lor., *Ceromya excentrica* Sow., *Alectryonia costata* Sow. sp. (formant lumachelle), des Brachiopodes, *Cidaris Kæchlini* Cott., Pentacrines, etc. C'est l'équivalent des couches à *Mytilus* des Préalpes.

Dans toute la région occidentale et centrale de la feuille, c'est-à-dire dans la série des terrains autochtones, le **Lias** est représenté avec son *faciès dauphinois*, bathyal. On peut toujours y distinguer aisément les deux subdivisions suivantes :

**1<sup>43</sup> Lias schisteux**, puissante série de schistes et de marnes noirs, très peu fossilifères, sauf vers le haut, où se trouve, notamment à Rambaud et à la Bâtie-Vieille, un niveau de calcaires marneux, représentant la zone à *Lytoceras jurense*. On y trouve de gros exemplaires de *Phylloceras heterophyllum* Sow. sp., *Lytoceras sublineatum*

Opp. sp., *Hammatoceras insigne* Schübl. sp., *Lillia Lilli* Hau. sp., *Grammoceras fallaciosum* Bayle. des Bélemnites et des articles de tiges de *Millericrinus*.

Plus bas se trouve un horizon très constant de marnes se délitant en éclats allongés à patine rousse.

**1<sup>3</sup>** **Lias calcaire**, masse compacte de calcaires gris foncé en gros bancs réguliers, avec rares lits schisteux ; fossiles assez abondants dans les couches terminales corrodées et ferrugineuses : au Rousset et à la Chaux, près la Bréole, fossiles du Lias moyen, dont plusieurs sont caractéristiques de la zone à *Dactylioceras Davæi* : *Lytoceras fimbriatum* Sow. sp., *Amaltheus margaritatus* Montf. sp., *Liparoceras Bechei* Sow. sp., *Harpoceras boscense* Reyn. sp., etc. Ailleurs ce banc limite renferme de nombreuses Bélemnites. La partie inférieure du Lias calcaire a fourni de rares *Gryphæa arcuata* Lamk., *Arietites* sp., *Lytoceras* sp. D'ailleurs, dans l'angle sud-ouest de la feuille, le Lias calcaire à faciès dauphinois passe latéralement au Lias à faciès provençal, généralement plus fossilifère.

**1<sub>1</sub>** A la base, des couches dolomitiques et des lumachelles représentent le **Réthien** à *Avicula contorta*, que l'on a pu quelquefois distinguer par une teinte spéciale.

**1<sup>3</sup>** Le **Lias de l'Ubaye** possède dans les lambeaux de recouvrement (Morgon) un faciès particulier, qui rappelle celui des environs de Digne et de Terres-Plaines, au Sud de Jausiers. Au sommet : calcaires spathiques ferrugineux, représentant la zone à *Amaltheus spinatus* ; au-dessous : des marnes grises à *Amaltheus margaritatus* ; puis un puissant calcaire à nodules de silex et fossiles silicifiés : *Belemnites elongatus* Mill., *Gryphæa cymbium* Lamk. var. *gigantea* d'Orb., *Rhynchonella furcillata* Theod., *Spiriferina rostrata* Sow. (col de Famouras). A la base, les calcaires à *Gryphæa arcuata* Lamk. sont bien développés (Morgon, le Caire), on y trouve aussi *Pentacrinus tuberculatus* Mill., *Arietites ceras* Gieb. sp., etc.

La lumachelle rhétienne à *Avicula contorta* Portl. est représentée à Faucon, à Roche-Juan.

**1<sup>br</sup>** Le **faciès briançonnais du Lias**, propre à l'angle nord-est de la feuille, forme le plus souvent une masse puissante de brèches à ciment et éléments calcaires, semblables à celles qui, sous le nom de

*brèche du Télégraphe*, constituent dans le Briançonnais et en Savoie un horizon des plus caractéristiques (1<sup>br</sup>). Des calcaires noirâtres à entroques et débris de bivalves accompagnent quelquefois les brèches. Au Sud-Est de Saint-Crépin on remarque des marno-calcaires noirâtres.

**Jl** L'échelle de la carte n'a pas permis de distinguer, dans certains synclinaux, les différents termes du Jurassique à faciès briançonnais, qui ont alors dû quelquefois être réunis sous une teinte unique, comprenant les marbres du Jurassique supérieur, les calcaires noirs du Dogger, les brèches et calcaires du Lias.

**lt** Des **Schistes lustrés**, probablement en grande partie liasiques, du type de ceux du Queyras et du Piémont, se montrent près de Ceillac, sur le bord est de la zone du Briançonnais. (V. Notice de la feuille de Larche.)

**elt** On a désigné par la même teinte des schistes gris feuilletés, paraissant être un faciès du Flysch éocène et se rapprochant des Schistes lustrés (Bramousse).

**t<sup>3</sup>** Des marnes et des **argilolithes rouges**, quelquefois assez puissants, s'observent immédiatement sous le Rhétien de la nappe supérieure de l'Ubaye (sommet du Morgon, Roche-Juan, la Gourette, Caire). On y rencontre aussi des intercalations de cargneules. Ce faciès manque totalement dans le Sud-Ouest et le centre de la feuille, ainsi que dans tout le Briançonnais.

**t<sub>I-II</sub>** Les **calcaires triasiques** ont la même structure et le même aspect que ceux de la feuille de Briançon. Généralement siliceux et légèrement magnésiens, ils sont finement mais entièrement cristallins. Au pic d'Escreins, ils contiennent des restes de *Diplopora*. Certains bancs sont bréchoïdes.

**t<sub>II</sub>** A la base des calcaires en gros bancs s'observent quelquefois des calcaires dolomitiques à parties siliceuses et phylliteuses, par exemple aux Sanières, près Jausiers.

**t<sub>g</sub> t<sub>ng</sub>** Les calcaires triasiques sont souvent remplacés, par une sorte d'épigénie, par du gypse, dans lequel subsistent presque toujours de grandes lentilles calcaires (centre et Sud de la feuille,

au Laus, à Saint-Étienne-d'Avançon, Remollon, Espinasses, Bréziers). Ailleurs, des gypses et des cargneules se présentent comme des faciès latéraux des calcaires, mais ils forment le plus souvent, à la base de ces derniers, un horizon assez bien individualisé (t<sup>g</sup>).

t<sub>i</sub><sup>3</sup> On a souvent été obligé, vu la difficulté d'établir des subdivisions, de réunir le Trias supérieur et moyen sous une teinte unique.

t<sub>iii</sub> Les **Quartzites**, qui constituent, comme dans le Briançonnais, le terme inférieur du Trias, forment un horizon d'épaisseur très variable, aussi bien dans la région autochtone (Saint-Étienne-d'Avançon, Rochebrune) que dans la région charriée et dans l'angle nord-est. Ils forment de gros bancs blancs, parfois roses, gris ou verdâtres. Au Veyer, ils sont accompagnés de schistes satinés d'aspect talqueux.

t<sub>iii,iv</sub> Grès subsiliceux et **poudingues** à galets de quartz roses et verdâtres.

t<sub>iii,r</sub> On a rattaché au **Permien** des poudingues à galets de rhyolithes et de quartz roses et verts accompagnés de schistes lilas et verdâtres présentant l'aspect classique du *verrucano*.

h Le **Houiller** est représenté dans la région nord-est par des grès grossiers et des schistes satinés, avec anthracite et flore houillère, exploitée près de Chanteloube, commune de Saint-Crépin.

x **Schistes sériciteux d'âge indéterminé**, en affleurements d'une très faible étendue à Saint-Etienne-d'Avançon et à Remollon.

x<sub>γ</sub> **Schistes granitisés** du bord méridional du massif du Pelvoux, parfois graphitifères (les Infournas).

δ<sub>γ</sub> **Gneiss amphiboliques**. (Voir la légende de la feuille de Briançon.)

## ROCHES ÉRUPTIVES.

γ<sup>1a</sup> **Granite du Pelvoux** et γ<sup>1b</sup> **granite à amphibole**. (V. la Notice de la feuille de Briançon.) Un granite du type du Pelvoux, très laminé, forme le noyau d'un anticlinal au Plan de Phazy.

γ **Minette** de Chaillol. Roche filonienne formée d'orthose et de mica noir.

η Une **Microdiorite** identique à celles du Briançonnais se rencontre dans le Houiller près de Réotier. D'autres roches basiques très altérées occupent le noyau d'un anticlinal à Réotier.

α **L'andésite** (porphyrite) de Guillestre forme, sous les quartzites du Trias et dans l'axe d'une voûte anticlinale, des affleurements importants dans la gorge du Guil, en aval de la Maison du Roi. C'est une roche relativement alcaline, renfermant une apatite rouge.

μ. Des **mélaphyres** (spilites ou variolites du Drac des anciens auteurs) forment, aussi bien dans le Sud de la feuille (Avançon, Remollon, Espinasse, Rochebrune) que sur les bords du massif du Pelvoux, de puissantes nappes intrusives intercalées entre le Trias et le Lias ou pénétrant en dykes jusque dans le Lias inférieur.

#### FILONS, SOURCES MINÉRALES.

Quelques filons de cuivre gris argentifère existent dans la partie méridionale du massif du Pelvoux, en particulier au Chapeau, près de Champoléon.

Les filons de barytine, avec galène et blende, qui traversent quelquefois les terrains jurassiques à faciès dauphinois, n'ont qu'une importance minime.

Une source minérale chaude (29°) sulfatée calcique a donné lieu, au Plan de Phazy, commune de Risoul, à l'établissement d'une station thermale.

#### REMARQUES STRATIGRAPHIQUES ET TECTONIQUES.

Des mouvements intenses antéhouillers et antétriasiques ont donné naissance à des plissements dont la trace n'est visible que dans le massif du Pelvoux (V. feuille de Briançon). Au Trias, toute la région est occupée par une mer peu profonde (formations détritiques : quartzites, puis bancs calcaires alternant avec des formations lagunaires). A partir du Lias, une large bande correspondant à l'emplacement

actuel du Pelvoux, du Mercantour et de la région située entre ces deux massifs, subit un affaissement constant et régulier, en même temps que les sédiments s'accumulent sur le fond. C'est un *géosynclinal* des mieux caractérisés. La profondeur de la mer reste à peu près constante, de sorte que les dépôts ne présentent que de faibles variations de faciès dans le sens vertical et qu'aucune lacune ne peut y être constatée depuis le Lias jusqu'à l'Aptien au moins. Cette série très puissante de formations vaseuses, déposées dans la zone bathyale, constitue le type *dauphinois*. De part et d'autre du géosynclinal la mer était d'ordinaire moins profonde, et il se produisait même des alternatives d'affaissement et de soulèvement, d'immersion et d'exondation (lacunes dans la série sédimentaire et prédominance des faciès néritiques) ; dans le Sud-Ouest, c'est le Lias du type *rhodanien* de la Saulce, dans tout l'angle nord-est, c'est le type *briançonnais* (Jurassique supérieur reposant parfois directement sur le Trias ou sur le Lias ; le Jurassique moyen ne s'étant déposé que localement). Les mêmes faciès existent dans les régions charriées de l'Embrunais et de l'Ubaye et on y observe les mêmes lacunes.

Les mouvements antésénoniens qui ont été signalés dans le Dévoluy se sont vraisemblablement fait sentir plus à l'Est, mais les érosions ultérieures en ont fait disparaître les traces. Par contre, les mouvements anténummulitiques (transgressivité des couches de l'Éocène moyen, sur le bord méridional du Pelvoux, et Mollasse rouge oligocène, dans le Sud-Ouest de la feuille) ont produit des plis dirigés E. N. E.-W. S. W. sur la feuille de Digne, les plus septentrionaux d'entre eux empiètent sur le Sud de la feuille de Gap. Dans tous les cas, une période d'exondation a précédé l'arrivée de la mer nummulitique. C'est au Bartonien que cette mer atteignait vraisemblablement son maximum de profondeur et un vaste géosynclinal s'était reformé sur l'emplacement du géosynclinal mésozoïque. Il s'étendait toutefois vers l'Est jusque dans le Briançonnais, sans que l'on puisse actuellement préciser ses limites dans cette direction. Les galets que renferment les brèches éocènes de l'Embrunais et du Briançonnais témoignent de l'existence d'une période d'exondation entre le Jurassique et l'Éocène également dans le centre de la chaîne. Le géosynclinal est comblé par des formations détritiques à l'Oligocène et les massifs du Pelvoux et du Mercantour devaient émerger dès cette époque.

Au Miocène, l'exondation de la région semble avoir été générale ; c'est l'époque où se produisirent les mouvements orogéniques les plus intenses dont les Alpes aient été le théâtre.

Dans la partie occidentale de la feuille il y a lieu de signaler un chevauchement important du bord sud-ouest du Gapençais sur les Chaînes Subalpines ; on en suit le bord du Plan-de-Vitrolles au Caire (feuille de Digne) et au delà de Gigors, le lambeau de recouvrement de Turriers est un témoin du bord de l'écaille. Le pli-faille de la Saulce, celui que l'on observe au Nord de Faucon, sont dus à la même poussée.

Autour de l'affleurement de schistes anciens d'Avançon se groupent des accidents singuliers dus à une sorte de poussée des gypses triasiques. Il y a là, dans le centre de la feuille, un vaste *dôme* d'où les couches jurassiques plongent vers l'Ouest, vers le Nord et vers l'Est.

Toute la moitié est de la feuille est une région de charriages intenses, dus à un effort tangentiel énorme, qui semble s'être exagéré dans la dépression située entre les massifs du Pelvoux et du Mercantour. Le plan de charriage principal est la surface de contact du Jurassique sous-jacent à faciès dauphinois et du Flysch, contact mécanique et non superposition normale, puisque le long de cette surface s'intercalent des « lambeaux de poussée », constitués par du Trias ou du Jurassique à faciès briançonnais. Les imbrications multiples du massif de Soleil-Bœuf, le synclinal couché du flanc est du Puy de Manse, la masse arrachée de Saint-Vincent, l'écaille de Champanastays doivent certainement leur existence à la poussée de la nappe charriée s'exerçant sur les terrains sous-jacents.

Dans la masse du Flysch charrié s'intercalent plusieurs anticlinaux de terrains secondaires, privés de leurs racines, à flancs fortement étirés, mais dont les charnières sont quelquefois visibles.

Sur le Flysch charrié reposent les restes d'une *nappe supérieure*, dont la racine se trouve peut-être à Saint-Clément, mais réduite à une faible « cicatrice ». Les témoins de cette nappe ou de ces nappes supérieures sont les lambeaux de recouvrement de la Pousterle, de Chabrières, du Morgon, du Joug de l'Aigle, de l'Escouréous, des Séolanes, etc.

Cet empilement de plis a été plissé à nouveau postérieurement au charriage, d'où résultent des variations dans l'altitude des surfaces

de charriage et des contournements se traduisant, notamment dans la région frontale du Morgon, par des complications extraordinaires, telles que plis retournés, retombées de plis en cascades, etc.

L'érosion a profondément découpé cet ensemble, faisant réapparaître le substratum des masses charriées dans la grande « *fenêtre* » de l'Ubaye et dans celle, très réduite, de Saint-Clément.

La portion nord-est de la feuille appartient à une zone plus interne (faisceau du Galibier et sous-zone axiale du Briançonnais) des Alpes et présentant, en se dirigeant du Sud-Ouest au Nord-Est : 1° une série de plis déversés vers le Sud-Ouest, tantôt simplement isoclinaux (Réotier), tantôt empilés, charriés et reployés, formant alors de véritables nappes superposées, débordant parfois à l'Ouest sur les plis précédents (massif de Gaulent), ou à charnières plongeant à l'Ouest dans la masse du Flysch (Vars), parfois détachées de leurs racines et laissant voir par des *fenêtres* des nappes plus inférieures (vallée du Guil, vallon d'Escreins) ; 2° des plis aigus et droits (les Escoyères-Ceillac), appartenant à la région axiale de l'Éventail briançonnais ; 3° des plis déversés vers l'Est (la Chapelue).

## CULTURES.

Grâce à l'irrigation réalisée au moyen de nombreux canaux d'arrosage, les cultures s'étendent sur des surfaces relativement considérables. Certaines régions montagneuses, presque entièrement déboisées, ont valu au pays une réputation d'aridité qu'il ne mérite qu'à moitié. Dans le Gapençais, les surfaces cultivées correspondent presque rigoureusement à l'extension des témoins de terrains glaciaires épargnés par l'érosion ; les terrains secondaires sont couverts de bois ou de médiocres pâturages. Dans l'Embrunais se trouvent encore de belles forêts de mélèzes et d'assez bonnes montagnes pastorales, surtout sur les grès d'Annot.

## DOCUMENTS CONSULTÉS.

*Notes et mémoires* de MM. Fr. Arnaud, Élie de Beaumont, Bertrand-Geslin, Cézanne, Collot, Deshayes, Dieulafait, Faujas de Saint-

Fond, Garnier, Goret, Scipion Gras, Guettard, Gueymard, Haug, Hébert et Renevier, Kilian, de Lamanon, Ch. Lory, P. Lory, E.-A. Martel, D. Martin, A. d'Orbigny, Penck, Puech, Rozet, Surell, Termier, Zaccagna, Héricart de Thury, etc.

*Renseignements inédits* de MM. Fr. Arnaud, Jaubert, David Martin, Nel, Termier.

### LÉGENDE TECHNIQUE

Agriculture et Hygiène	}	$l^4, J_{III}^2, c_V, c_I, e^3$	Marne.
		$t_{III}^3$	Gypse.
Chauffage et Éclairage	}	$Aa^1, a'gI, m_{II-III}, J^3$	Sources ordinaires.
		h	Anthracite.
Métallurgie		$l^{3-1}$	Galène et blende.
Arts de construction	}	$\mu$	Mélaphyre.
		$\gamma_I, a$	Granite.
		$xx\gamma$	Gneiss et Schistes cristallins.
		$t_{III}, m_{II-III}$	Grès à ciment siliceux et quartzites.
		At	Tuf calcaire.
		$e^3, J^-, J^{8-5}$	Pierres de taille calcaires.
		$m_{II-III}, e^3, e^2, l^{4-3}$	Ardoises.
		Al	Limons.
		$e^3, e^2, J^{8-6}, l^3, t_{I-II}$	Pierre à chaux.
		$t_{I-g}, t_{II-g}$	Gypse.
		$a^2, a^1, Aa^2, p$	Matériaux sableux et graveleux.
		$A, Aa^2, a^1g, l, J^{8-5}, l^3$	Matériaux d'empierrement.
		Arts mécaniques et décoratifs	}
$e^3, e^2, J^5$	Marbres brèches.		