

---

NOTICE EXPLICATIVE  
DE LA  
FEUILLE DIGNE  
de la Carte géologique détaillée de la France (1)

PAR

W. KILIAN

Professeur à l'Université de Grenoble

ET

E. HAUG

Maître de Conférences à l'Université de Paris

**Collaborateurs principaux au Service de la Carte géologique de France**

---

### INTRODUCTION

La feuille de Digne comprend une portion des Alpes de la Haute Provence qui, sauf une petite partie de la vallée du haut Var, située sur la limite orientale de la carte, appartient tout entière au bassin de la Durance et de ses affluents (Bléone, Verdon, Sasse, Blanche et Ubaye). On y remarque :

a) Au S.-O., les *contreforts de la chaîne de Lure* que traverse la Durance entre Sisteron et Saint-Auban, d'abord en une étroite cluse, véritable « Porte de la Provence », puis en une large vallée bordée de terrasses ;

b) Les collines du *bassin tertiaire de Thoard-Champtercier*, arrosé par l'Esduye ;

c) Dans la partie médiane de la feuille, une *zone montagneuse* très ravinée, où les schistes noirs et les « barres » calcaires jouent, avec les affleurements de gypses et de cargneules, un rôle important ;

d) A l'Est d'une longue et haute crête calcaire (Crête des Dourbes), qui règne du S. au N.-N.-E. de la carte, une suite de *hautes croupes* calcaires blanches, arrondies et arides, localisées entre Mariaud, Clu-

---

(1) Publiée avec l'autorisation de M. le Directeur du Service de la Carte géologique de France.

manc et Thorame en un vaste désert qui rappelle les causses du Languedoc;

e) Des *hautes chaînes* courant du N. au S.-E. (Trois-Evêchés, Mourre-Gros, Mont-Pelat, etc.) entre l'Ubaye, la haute Bléone et le Var et dont la régularité se complique, en approchant de Barcelonnette, par l'apparition de cimes calcaires (Siolanes, Lan (ou Chapeau-de-Gendarme), Méa (Pain-de-Sucre), etc, contrastant vivement avec leur entourage.

## TERRAINS PLÉISTOCÈNES

Les *Éboulis* (A) se montrent fréquemment sur les pentes et sont parfois d'une grande épaisseur, surtout au pied des crêtes calcaires du Jurassique et sur les flancs des croupes sénoniennes.

Des *Limons* (A<sup>1</sup>) se sont formés à la surface des hautes terrasses de la Durance; ils contiennent : *Pupa ringens* Mich., *Clausilia parvula* Studer, *Helix-candidula* Studer, etc., et peuvent être assimilés au Loess subalpin d'autres régions, quoique leur faune ait un cachet plus récent.

Les eaux saturées de calcaires ont, en maint endroit, déposé des *Tufs* (A<sup>t</sup>), parfois exploitables, ou cimenté les éboulis en *Brèches* (A<sup>br</sup>) des *pentcs*.

Plusieurs *Grottes* (Ω), relativement peu nombreuses, sont ouvertes dans les escarpements calcaires, à Sisteron (Trou-de-l'Argent), Saint-Vincent, Fours (Beaumelonge), Méailles, etc.

Les *Cônes de déjections* récents (Aa<sup>2</sup>) ou anciens (Aa<sup>1</sup>) sont très développés, notamment dans la vallée du Verdon (Beauvezer, Villars-Colmars), où ils forment de vastes espaces caillouteux et souvent incultes.

Les *Alluvions modernes* (a<sup>2</sup>) de la Durance se font remarquer par l'abondance des cailloux alpins (Gabbros, Variolites, Granites, etc.) siliceux mêlés à des galets calcaires. Ces derniers dominant, parfois associés à des grès tertiaires dans les autres vallées.

Les *Alluvions anciennes* (a<sup>1</sup>), d'origine fluvio-glaciaire, se présentent dans la vallée de la Durance, en plusieurs terrasses, savoir :

*a*<sup>1c</sup> Terrasses inférieures, de 1 à 5<sup>m</sup> au-dessus du thalweg actuel (Durance, Sasse);

*a*<sup>1b</sup> Basse terrasse, de 30 à 40<sup>m</sup> au-dessus de la rivière à la gare de Sisteron, et s'abaissant de plus en plus vers l'aval; contient des blocs remaniés de conglomérats empruntés à la terrasse plus ancienne (*a*<sup>1a</sup>).

*a*<sup>1a</sup> Haute terrasse, de 80 à 150<sup>m</sup> au-dessus du thalweg et d'une puissance de 30 à 40<sup>m</sup>, à éléments souvent cimentés en poudingues; sa surface est parsemée de blocs erratiques (Saint-Puy, Château-Arnoux, etc.).

Des alluvions anciennes se trouvent également dans les vallées du Verdon (Thorame) du Grand-Vallon, de la Bléone et du Bès [restes de terrasse au-dessous de Tanaron; basse terrasse de Marcoux], à une si faible altitude que l'on doit en conclure que, lors de la dernière glaciation, les thalwegs et en particulier le lit de la Bléone ne se trouvait pas à un niveau beaucoup plus élevé que celui qu'il occupe actuellement.

Des alluvions fluvio-glaciaires (*a*<sup>1b</sup>) correspondent aux moraines internes de Seyne et occupent le fond de la vallée de la Blanche, qui constituait vraisemblablement un lac sans écoulement.

Les restes de dépôts fluvio-glaciaires de la haute terrasse (*a*<sup>1a</sup>) (rive droite de la Bléone, vis-à-vis de Marcoux) se trouvaient sans doute en continuité, par-dessus le Labouret, avec le cône de transition du glacier de Seyne, qui aboutit au col de Couloubroux, en contrebas d'éboulis datant du Pliocène.

Les *Dépôts glaciaires* (*a*<sup>1g1</sup>) sont abondants dans le Nord et le Nord-Ouest; il en existe également des lambeaux très réduits plus au Sud, à Digne et dans les bassins de l'Esduye (Champtercier) et du Verdon (Vacheresse près Allos, Colmars).

Dans la vallée de la Durance on distingue :

*a*<sup>1g12</sup> Boues et cailloux striés, des *Moraines internes*, situées dans le fond des vallées ou à une faible hauteur sur leurs flancs.

*a*<sup>1g11</sup> *Moraines externes*, à un niveau plus élevé, en relations avec la Haute-Terrasse *a*<sup>1a</sup> et s'étendant plus en aval que les précédentes, Elles se traduisent en aval de Sisteron, que par des blocs erratiques épars sur la haute terrasse (Château-Arnoux, Saint-Puy, etc.).

a<sup>1</sup><sup>g</sup> Quoique l'on ait dû réunir les dépôts glaciaires des environs de Seyne en une teinte unique, on peut cependant y distinguer les termes suivants, déposés par une branche du glacier de l'Ubaye pendant les périodes d'avancement et de recul des deux glaciations de la période pléistocène :

1° Moraines frontales de la dernière glaciation, formant un *amphithéâtre morainique* au N.-E. de Selonnet, dont les Chapeliers occupent la dépression centrale.

2° *Moraines frontales externes* du Fanget et des Peytrals; cette dernière formant un amphithéâtre morainique, dont la dépression centrale est située à Pompiéry et dont le *cône de transition*, coupé actuellement par la vallée du Faut, s'étendait par Saint-Pons jusqu'au col de Couloubroux, de sorte que, lors de la première glaciation pléistocène, l'écoulement de la branche de Seyne du glacier de l'Ubaye se faisait par le Sud.

## TERRAINS NÉOGÈNES

*P cailloutis pliocènes* (épaisseur : 20-40<sup>m</sup>) formant une *terrasse supérieure*, à un niveau de 150 à 200<sup>m</sup> au dessus des cours d'eau actuels. Les éléments en sont généralement très altérés (Kaolinisation des Feldspaths des roches granitiques) et rubéfiés; ils sont parfois cimentés en bancs réguliers.

Cette terrasse supérieure existe par témoins le long de la Durance (Peipin, Volonne, etc.); aux environs de Digne (près de Truyas, Beaumont, flancs nord du Cousson, Saumon, Hautes-Sières), on retrouve une nappe de cailloutis fort analogue par l'altération de ses éléments et par son altitude. Entre la Javie et Seyne, d'anciennes nappes d'éboulis paraissent indiquer que le creusement des vallées latérales ne s'est effectué qu'après la fin du Pliocène.

*Miocène supérieur*. — *m*<sup>4</sup> Marnes lacustres, limons et conglomérats *pontiens* très développés (360<sup>m</sup> et plus) dans le bassin de Digne-Champtercier et présentant de haut en bas :

*m*<sup>4b</sup> Conglomérats puissants à cailloux calcaires *impressionnés* [les

galets siliceux (granite, etc.) y sont très rares], fortement rubéfiés et accompagnés de limons roussâtres, très puissants.

m<sup>4a</sup> Marnes claires et mollasses à débris de *végétaux*, alternant avec les bancs de conglomérat et renfermant près de Champtercier :

*Unio flabellatus* Goldf., *Planorbis Mantelli* Dunker, *Helix sylvana* Klein. *Helix (Tachea) moguntina* Desh., etc.

Des mollasses à *feuilles* souvent caillouteuses relient cette assise à l'étage suivant.

*Miocène moyen.* — m<sup>3-2</sup> Mollasses grises, sableuses à *Cardita Jouan-neti* Bast., (Helvétien) avec bancs d'*Ostrea crassissima* Lamk., *Ostrea Velaini* (Mun.-Ch.) Kilian, *Ostrea Maresi* (Mun.-Ch.) Kilian, et vers le sommet, intercalation de marnes bleues très fossilifères (Tortonien) (Beaudument) à *Rostellaria dentata* Grat. *Cerithium lignitarum* Eichw., *Cer. bidentatum* Grat., *Pleurotoma calcarata* Grat., *Turritella bicarinata* Eichw., etc.

On a réuni (m<sup>3-1</sup>) parfois cet étage au suivant, notamment à Tanaron, où la présence de *Cer. lignitarum* Eichw. et *papaveraceum* Bast. semble indiquer également l'existence du Tortonien au-dessus des autres étages miocènes.

*Miocène inférieur.* — m<sup>1-2</sup> Mollasse burdigalienne débutant souvent par des bancs de conglomérats à cailloux revêtus d'une patine verte caractéristique; les mollasses sont argilo calcaires ou argilo-sableuses et renferment *Pecten praescabriusculus* Font. (Abros) *P. subbenedictus* Font., *P. sub-Holgeri* Font., *P. rotundatus* Font., *Anomia costata* Brocch., *Exogyra Sellei* Tourn., *Ostrea Boblayei* Desh. (Tanaron).

## TERRAINS ÉOGÈNES

m<sub>1</sub> Dans le N.-E. de la région, des schistes rouges et verts papyracés, en synclinaux dans le Flysch, représentent sans doute l'*Aquitainien*. (Montagne de l'Alp.)

m<sub>1-III</sub> Dans le N.-O. et dans le centre de la feuille, l'*Oligocène* est représenté par la *Mollasse rouge*, puissante et détritique : conglomérats à éléments d'origine lointaine ou empruntés au substratum, grès rouges semblables au Grès bigarré des Vosges, argilolithes rou-

ges ou lie de vin, alternant quelquefois avec des bancs de calcaires blancs (*Planorbis cornu* Brongn., à l'Est de Saint-Geniez) et de grès verdâtres. La Mollasse rouge, fortement transgressive, repose tantôt sur les calcaires nummulitiques (Faucon) tantôt sur l'Aptien (Esparon, Feissal), tantôt sur le Néocomien (la Pène, près Saint-Geniez, Esclangon) ou sur le Tithonique (les Monges, Lambert), voire même sur les marnes callovo oxfordiennes (le Caire, Ainac, Lambert).

$e^2m$  Dans le Sud-Ouest de la région et se reliant (Peyruis) aux couches caillouteuses  $e^{3-m}$  du bassin de Forcalquier, on observe un ensemble d'assises débutant par une *brèche* (Montfort) et comprenant des conglomérats, des marnes rutilantes et des grès, accompagnés, à Volonne, de calcaires lacustres et, à l'Est de Saint-Geniez, de *gypses*. On y a trouvé *Hydrobia Dubuissoni* Bouillet; ils correspondent au Tongrien et peut-être aussi à l'*Éocène supérieur* et passent (Saint-Geniez) à la Mollasse rouge.

— Les *grès d'Annot* ( $m_{II-III}$ ) plus ou moins grossiers, siliceux, à ciment calcaire, assez riches en sels de fer qui expliquent les teintes roses et brunâtres des parties superficielles, sont gris sur la cassure fraîche et englobent souvent des paquets de schistes noirs ou des galets quartzeux. Ils sont très développés dans l'Est et le Sud-Est de la région et ont été distingués par un figuré spécial. Leur épaisseur, assez variable, est souvent considérable (Trois Evéchés).

Ces grès passent latéralement au *Flysch gréseux*, alternance de grès bruns, cariés, en petits bancs, avec des schistes noirs, souvent feuilletés; on y remarque souvent des filons de sécrétion quartzeux (Jolis cristaux de quartz hyalin) (Colmars, Valgelaye). Près de Barcelonnette, on observe par places la même transformation.

$e^3m_{III}$  Il est parfois difficile de séparer rigoureusement le *Flysch gréseux* du *Flysch calcaire* à Helminthoïdes considéré en grande partie comme un faciès du Nummulitique  $e^3$  (v. plus bas). Dans ce cas, les deux formations ont été réunies et désignées par  $e^3m_{III}$  (Montagne d'Autapie); la même désignation a servi à représenter, aux environs de la Foux, le *Flysch noir*, schistes noirâtres feuilletés, qui séparent les couches marnocalcaires ( $e^3$ ) des Grès d'Annot et qui, dans le bassin de l'Ubaye, ont été réunies au Flysch calcaire.

Le *Priabonien* ( $e^3$ ) présente une grande variabilité de faciès et

comprend une série d'assises à Nummulites, dont une partie est peut-être déjà oligocène. Dans la portion sud-est, il offre la composition suivante :

e<sup>3c</sup> Marnes grises et schistes à *Operculina ammonica* Leym., *Serpula (Rotularia) spirulaea* Lamk., etc. (Argens).

e<sup>3b</sup> Calcaires durs à petites Nummulites (*N. striata* d'Orb.) avec poudingues formant souvent une barre à la base. Les calcaires surmontant les poudingues sont très fossilifères à Peyresq (*Turitella imbricata* Lamk.), nombreux Bivalves (*Ostrea gigantea* Brand. *Pecten suborbicularis* Munst.), Polypiers (*Trochocyathus allonsensis* Tourn., etc., etc.) et comprennent une assise inférieure de marnes à *Assilina*; ils sont glauconieux à Tartonne.

e<sup>3a</sup> Couches ligniteuses à *Diastoma (Melania) costellatum* Lamk. sp. *Cerithium Diaboli* Brongn., *C. hexagonum* Chem. *Natica vapin-cana* d'Orb., etc. (Argens.)

Ce faciès se continue vers le Nord (E. de Seyne, etc.), où les assises e<sup>3b</sup> et e<sup>3c</sup> ont été réunies sur la carte. L'horizon inférieur (e<sup>3a</sup>) disparaît au Nord de Thorame et l'ensemble débute par des *conglomérats* ou des calcaires noirs à *Nummulites striata* et Polypiers; les marnes e<sup>3c</sup> deviennent schisteuses et passent à des calcaires à *Operculines*.

A l'Est d'Allos, l'étage est réduit à des *conglomérats* grossiers à petites Nummulites et très nombreux galets de *Felsophyres* que surmonte au Mont-Pelat une série de schistes et de dalles gréso-calcaires à *Chondrites Targionii* Brongn. *Némertites* et à *Helminthoides* représentant un *Flysch calcaire* équivalent de e<sup>3b-c</sup>.

Au Nord-Est enfin, du côté de Barcelonnette, le Priabonien se modifie considérablement et l'on passe à un puissant système de calcaires gris et marneux, alternant avec des schistes satinés, des bancs gréseux et des couches de brèche calcaire. C'est dans ce système que se trouvent intercalés les gypses d'Uvernet. L'affleurement nummulitique le plus occidental, à Faucon, contient un banc de charbon que l'on a tenté d'exploiter. Dans une lumachelle qui se trouve en contact immédiatement avec les marnes oxfordiennes, on a pu recueillir *Ostrea gigantea* Brand. et de petites Nummulites indéterminables.

Des calcaires bruns et des grès à *N. perforata* Lamk. (c<sub>1</sub>) qui n'existent que dans les massifs de recouvrement de l'Ubaye, représentent l'*Éocène moyen*.

## TERRAINS CRÉTACÉS

Les calcaires du Crétacé supérieur ( $c^{5-6}$ ) de teinte claire, avec *Mortonieras texanum* Roem. sp. (Col des Peyres), *Inoceramus Cripsii* Mant., *Ananchytes* et *Micrasters* sont très puissants (200 à 300<sup>m</sup>), blanchâtres et en plaquettes dans le centre (Cordœil), en bancs plus épais, bleuâtres, submarneux (vers le Sud), ou subcristallins vers l'Est; ils sont en partie remplacés par des marnes grises au S.-S.-E. (Peyresq).

Leur partie inférieure, probablement turonienne, se relie graduellement au Cénomaniens. Un lambeau de calcaires blancs *turoniens* ( $c^{5-6}$ ) à *Inoceramus labiatus* (Schl.) Bronn. a cependant pu être distingué à Nattaux, près Thoard.

On a figuré sous une teinte spéciale (C) des calcaires blancs, cristallins, d'allure récifale qui forment, près du lac d'Allos, un noyau anticlinal entouré d'assises sénoniennes.

Le Cénomaniens ( $c^{5-4}$ ) (200<sup>m</sup>), habituellement marno calcaire se subdivise, dans la région sud-ouest, en :

$c^5$  Couches à *Exogyra columba* Desh. sp. (var. *minor*) *Ex. flabellata* Goldf. sp., et calcaires compacts, durs, d'un gris-jaunâtre, sans fossiles, (Volonne.)

$c^4$  Marno-calcaires grumeleux à *Turrilites tuberculatus* Bosc., *Acanthoceras Mantelli* Sow. sp., *rhotomagense* Brongn. sp., *Schloenbachia varians* Sow. sp., *Inoceramus cuneiformis* d'Orb., *Holaster subglobosus* Ag., etc., et à la base, *Anisoceras*.

A l'Est, tout l'étage est à l'état de calcaires marneux, bien lités et de marnes grises (*Puzosia Mayori* d'Orb. sp. (= *planulata*), *Lampadocorys sulcatus* Cott. sp. à Mariaud).

Le Gault ( $c^{3-1}$ ) est représenté à l'Ouest par des grès glauconieux (grès susaptiens) (*Ammonites* pyriteuses : *Lytoceras* (?) *Muhlenbecki* Fallot sp.), recouvrant des marnes et calcaires marneux grisâtres (*Puzosia Mayori* d'Orb. sp.) avec cordon phosphaté à la base (*Inoceramus concentricus* Park.)

Les *Marnes aptiennes* ( $c_1$ ) noires et épaisses (100<sup>m</sup>), à fossiles pyriteux contiennent : *Belemnites (Hibolites?) semi canaliculatus* Blainv., *Phylloceras Guettardi* Rasp. sp., *Lytoceras Duvali* d'Orb. sp., *Lyt. Jauberti* d'Orb. sp., *Desmoceras Melchioris* Tietze, *Acanthoceras Martini* d'Orb. sp., etc. (« type oriental », Kilian). Quelques bancs gréseux au sommet.

Dans le Sud Est de la région, l'Albien et l'Aptien supérieur ne peuvent être distingués et se confondent en une très puissante série ( $c_1^3$ ) de marnes schisteuses noires avec rares bancs marno-calcaires, établissant une transition ménagée entre le Bedoulien et le Cénomaniens ; vers le sommet on y voit *Schloenbachia inflata* Sow. sp. et des concrétions de marçassite.

$c_{II}$  Calcaires de l'Aptien inférieur (Bedoulien) (10 à 50<sup>m</sup>) à silex noirs, parfois marneux et souvent réduit en épaisseur : *Acanthoceras* cf. *Martini* d'Orb. sp., *Ac. Albrechti Austriae* Uhl., *Hoplites Deshayesi* Leym. sp., *Ancyloceras Matheroni* d'Orb., *Toxaster Collegnoi* d'Orb. sp.

$c_{III}$  Calcaires et calcaires gris-marneux (50<sup>m</sup>) bien stratifiés, de teinte claire avec *Bel. (Duvalia) Grasi* d'Orb. *Phylloceras infundibulum* d'Orb. sp., *Desmoceras difficile* d'Orb. sp., *Holcodiscus fallax* Math. sp., *Pulchellia pulchella* d'Orb. sp., *Macroscaphites Yvani* d'Orb. sp., *Crioceras barremense* (*C* aff. *Rocmeri* Uhl.) Kilian (à Allos), etc. ; deviennent noirs dans la portion orientale de la feuille (Colmars).

$c_{IV}$  Marno-calcaires et calcaires hauteriviens, gris-bleuâtres, avec *Hoplites Leopoldi* d'Orb. sp., *Holcostephanus Astieri* d'Orb. sp., *Holc. intermedius* d'Orb. sp., *Holcodiscus bidichotomus* Leym. sp., *Crioceras Duvali* Lév., *Belemnites (Duvalia) dilatatus* Blainv., etc. Vers le haut, niveau plus dur à *Hoplites (Crioceras) angulicostatus* Pict. (non d'Orb.).

$c_V$  Marnes et marno-calcaires valanginiens. Les marno-calcaires du sommet (70<sup>m</sup>) renferment *Hoplites regalis* (Bean) Pavl., *Hoplites* cf. *neocomiensis* d'Orb. sp., *Aptychus Didayi* Coq.

Les marnes dominent dans la partie inférieure (130<sup>m</sup>) et contiennent des fossiles pyriteux (*Phyll. semisulcatum* d'Orb. sp., *Lissoceras Grasi* d'Orb. sp., *Holcostephanus Bachelardi* Sayn., *Hoplites neocomiensis* d'Orb. sp., *pexyptychus* Uhl. (= *Roubaudi*), *Belemnites (Duvalia) Emerici* d'Orb., etc.).

c<sub>VI</sub> Marno-calcaires (31-50<sup>m</sup>) gris clair, souvent tachetés de rouge, à *Bel. (Duvalia) conicus* Blainv., *Bel. (Duvalia) latus* Blainv., *Hoplites Boissieri* Pict. sp., *Hoplites occitanicus* Pict. sp., *Hopl. Euthymei* Pict. sp., présentant souvent quelques bancs rognonneux (pseudo brèches) vers la base.

Ces diverses assises n'ont pas partout été distinguées, notamment à l'Est (Colmars, Allos) où leur teinte est noirâtre et leur aspect très uniforme; on les a alors réunies en adoptant, suivant les cas, la teinte de l'une d'elles (c<sub>II-V</sub>, c<sub>III-V</sub>, c<sub>III-IV</sub>, c<sub>II-III</sub>). Au Lan ou Chapeau-de-Gendarme, le Crétacé inférieur est réduit à quelques mètres de calcaires à *Belemnites (Hibolites)* sp., *Aptychus Didayi* Coq. et *Rhynchoteutis*.

## TERRAINS JURASSIQUES

J<sup>8-6</sup> Les calcaires tithoniques (portlandiens) (60<sup>m</sup>) se composent de :

c) Calcaires rognonneux et pseudobrèches à *Hoplites privasensis* Pict. sp., *Callisto* d'Orb. sp., *Dalmasi* Pict. sp., *Delphinensis* Kilian, etc.

b) Calcaires sublithographiques à *Pygope janitor* Pict., *Per. transitorius* Opp. sp., *Hoplites Callisto* d'Orb. sp., *Richteri* Opp. sp., *Aptychus punctatus* Voltz., *Apt. Beyrichi* Opp., *Apt. latus* Park.

a) Gros bancs de pseudobrèche calcaire formant corniche dans les escarpements : *Lytoceras* sp., *Phyll. semisulcatum* d'Orb. sp. (*ptychoicum* Qu. sp.), *Perisphinctes geron* Zitt., *contiguus* Cat. sp., *senex* Opp. sp., etc.

Au Kimeridgien (J<sup>5-4</sup>) et peut être à la base du Portlandien, correspondent des calcaires gris, massifs, des pseudobrèches et de gros bancs avec *Phylloceras Loryi* M. Ch. (= *Silenus* Font.), *Phyll. polyolcum* Ben., *Lissoceras Staszycii* Zeuschn. sp., *Neumayria compsa* Opp. sp., *Oppelia steraspidoides* Font., *Perisphinctes Basilicae* Favre, *simoceroïdes* Font., *inconditus* Font., *Simoceras Doublieri* d'Orb. sp., *Apidoceras acanthicum* Opp. sp., etc. (80<sup>m</sup>).

J<sup>4</sup> Des calcaires bien lités (50<sup>m</sup>), avec silex, grisâtres à *Perisphinctes Lothari* Opp. sp., *Per. fascicularis* d'Orb. sp., *Per. polygyratus* Rein. sp., *Neumayria compsa* Opp. sp., etc., très constants, représentent le Séquanien; ils montrent, au sommet, de gros bancs à *Aspi-*

*doceras acanthicum*, et à la base, des intercalations de schistes marneux.

J<sup>8-4</sup> Dans le Nord et le centre de la feuille, on a dû renoncer à établir des subdivisions dans la série des couches portlandiennes, kimeridgiennes et séquanienues, mais le faciès est le même qu'aux environs de Sisteron.

Le faciès récifal du Tithonique (J<sup>8-6</sup>), sous la forme de calcaires blancs massifs, à Foraminifères et Polypiers est localisé dans les masses de recouvrement de l'Ubaye (*Staczcii* Opp. sp. et *elimatum* Opp. sp. *Perisphinctes* sp., *Itieria*, *Nerinea*, *Heterodicerias*, *Apiocri-nus* sp., *Cidaris glandifera* Goldf., etc.). — Localement (Siolane) apparaissent des nids de marbre rouge, bréchiforme semblable à celui de Guillestre.

Des marno-calcaires (J<sup>3</sup>) gris-bleuâtres et des schistes marneux correspondent au Rauracien et à l'Oxfordien supérieur, on y voit :

c) Au sommet, des bancs durs parfois rognonneux et grumeleux (Naux, près Saint Geniez, Costebelle, près Authon), avec *Peltoceras bimammatum* Qu. sp., *Perisphinctes lucingensis* Favre, *Navillei* Favre, *Labordei* Kilian (= *plicatilis* Favre p. parte.), etc.

b) Au milieu, niveau marneux à Bélemnites plates (*Bel. (Duvalia) Dumortieri* Opp., *Bel. (Duvalia) Didayi* d'Orb., etc.) et Ammonites pyrriteuses (*Ochetoceras canaliculatum* Münster. sp., *Neumayria tricristata* Opp. sp.).

a) Vers le bas, les marnes deviennent plus abondantes. On a des lits réguliers de marnes et de marno-calcaires à *Ochetoceras canaliculatum* Münster. sp., *Phyll. tortisulcatum* d'Orb. sp., *Perisphinctes virgulatus* Qu. sp., *P. Tiziani* Opp. sp., *P. Wittei* Opp. sp., qui se prêteraient à la fabrication de ciment.

J<sup>2</sup> Marnes d'un brun noirâtre, puissantes (100<sup>m</sup>), avec *Belemnites semihastatus* Blainv., *aenygmaticus* d'Orb. sp., *Phylloceras transiens* Pompeckj, *tortisulcatum* d'Orb., *Cardioceras cordatum* Sow. sp., *Mariae* d'Orb. sp., *Lunuloceras punctatum* Stahl sp., *Neumayria suevica* Opp. sp., *Perisphinctes sulciferus* Opp. sp., *Peltoceras arduennense* d'Orb. sp., *instabile* Uhlig., *Aspid. perarmatum* d'Orb. sp., *Aucella* Opp. sp., etc.

J<sup>1</sup> A la base des marnes précédentes, qui renferment dans leur partie inférieure : *Cardioceras* (*Quenstedticeras*), *Lamberti* Sow. sp. *Kepplerites* sp., *Pelt. athleta* Phill. sp., *annulare* Qu. sp., *Perisphinctes rota* Waagen, *indogermanus* Waagen, s'intercalent quelques petits bancs calcaires (*Macrocephalites macrocephalus* Schloth. sp., *Sphæroceras* cf. *microstoma* d'Orb. sp.).

Ces deux divisions ont été réunies (J<sup>2-1</sup>) sur la carte.

J<sup>2</sup>. — Dans le N.-E. et dans le centre de la feuille, des schistes noirs très marneux (près de 1000 mètres d'épaisseur) correspondent à l'*Oxfordien*, au *Callovien* et au *Bathonien supérieur*. Ce n'est que dans les couches les plus élevées et les plus inférieures que l'on a pu recueillir des fossiles ; les couches moyennes ne renferment que *Posidonomya alpina* Al. Gras, localement très abondante. Des nodules calcaires, au sommet, ont fourni, à Barcelonnette, dans les environs de Seyne et de Digne et dans le N.-O. de la feuille, des Ammonites appartenant aux zones à *Peltoceras athleta* et à *Aspidoceras perarmatum* notamment *Périsphinctes rota* Waag. Les schistes les plus inférieurs contiennent, près de Digne, des Ammonites pyriteuses de très petite taille, caractéristiques de la zone à *Oppelia aspidoides* Opp.

J<sup>1-III</sup>. — Le *Bathonien* (30<sup>m</sup>) comprend, dans le N.-O. de la feuille, des schistes bruns très marneux, qui se distinguent facilement par leur aspect des schistes noirs calloviens et qui reposent sur les calcaires bajociens. Assez puissant près de la Motte-du-Caire et de Nibles, ces schistes ont une épaisseur très réduite à Lèbre, près Saint-Geniez, où ils contiennent en abondance *Posidonomya Dalmasi* Dum. A Authon et à Valavoire ils disparaissent complètement.

J<sup>III-IV</sup>. — Le *Bathonien inférieur* (J<sup>III</sup>) et le *Bajocien* (J<sup>IV</sup>) sont représentés aux environs de Digne par des alternances régulières de bancs calcaires bleus ou gris et de lits marneux. On a pu y distinguer, de haut en bas, les niveaux paléontologiques suivants :

1° Zone à *Oppelia fusca* Quenst. sp. (*Bathonien supérieur*) avec *Lytoceras tripartitum* Rasp. sp., *Phylloceras disputabile* Zitt., *Parkinsonia neuffensis* Opp. sp., *Perisphinctes procerus* Schloënb. sp., *Morphoceras polymorphum* d'Orb. sp. Les fossiles sont à l'état de moules calcaires, comme dans la zone suivante.

2° Zone à *Cosmoceras Garantianum* d'Orb. sp., avec *Phylloceras*

*disputabile* Zitt., *mediterraneum* Neum., *Cosmoceras subfurcatum* Ziet. sp., *baculatum* Qu. sp., *Parkinsonia ferruginea* Opp. sp., *Perisphinctes Martiusi* d'Orb. sp.

3° Zone à *Witchellia Romani* Opp. sp. Niveau des Ammonites ferrugineuses de Beaumont, près Digne, avec *Phylloceras disputabile* Zitt., *Velaini* Mun.-Chalm. sp., *Pæcilomorphus cycloides* d'Orb. sp., *Sphæroceras polymerum* Waag. sp.

4° Zone à *Sphæroceras Sauzei* d'Orb. sp. avec *Sonninia propinquans* Bayle, sp. *Sphæroceras polyschides* Waag. sp., *Cæloceras Bigoti* Mun.-Chalm., *Bayleanum* Opp. sp., de grande taille.

5° Zone à *Harpoceras concavum* Sow. sp., avec petites Ammonites ferrugineuses : *Phylloceras* sp., *Haplopleuroceras subspinatum* S. Buckm., *Harpoceras cornu* S. Buckm., *Erycites fallax* Ben. sp.

6° Zone à *Harpoceras Murchisonæ* Sow. sp, peu fossilifère, avec bancs couverts d'empreintes de *Cancellophycus scoparius* (Thioll. sp.) Sap.

Au Nord de Digne les fossiles deviennent beaucoup plus rares et sont en général mal conservés, de sorte qu'il est difficile de distinguer les différents niveaux du Bajocien (JIV). Un niveau schisteux à nombreuses *Posidonomya alpina* s'y présente dans la zone à *Cosm. Garanti* à l'E. de Saint-Geniez. Le Bathonien inférieur (JIII) à *Lytoceras tripartitum* existe avec les mêmes caractères qu'à Digne, près d'Enchastraye, à l'angle nord-est de la feuille. Sur les flancs de l'anticlinal Théous-Prabalaira, le Bajocien et le Bathonien manquent presque partout et le Callovien repose immédiatement sur le Lias.

1<sup>4</sup> Dans les environs de Digne le *Lias supérieur* est constitué par environ 50-200<sup>m</sup> de marnes schisteuses noires grumeleuses, micacées, contenant des Ammonites en général écrasées et, à la partie moyenne, un niveau à petits Gastropodes (*Turbo capitaneus* Munst., *Trochus subduplicatus* d'Orb.) et Bivalves (*Lucina murvielensis* Dum.). A la base des marnes on remarque un cordon de nodules calcaires ferrugineux (dits « bouses de vaches ») riches en Ammonites (*Lillia Lilli* Hau. sp., *Harpoceras bifrons* Brug. sp.) et des couches à *Cancellophycus*.

A Barles, à Saint-Geniez, à Nibles, dans les environs de Bayons, l'épaisseur du Lias supérieur est considérablement réduite.

14<sup>3b</sup> Au Nord-Est d'une ligne passant par le Caire, Astoin, Barles, la Javie, toute la partie supérieure du Lias est représentée par une masse très puissante de schistes noirs plus ou moins calcaires ou argileux, à schistosité tantôt très accusée, tantôt presque nulle. Ce *Lias schisteux*, qui présente le *faciès dauphinois* le mieux caractérisé et atteint quelquefois plus de 600 mètres d'épaisseur, est très peu fossilifère : à la Combe de Bayons on a recueilli dans des nodules calcaires, *Grammoceras fallaciosum* Bayle, *Gr. thoarsense* d'Orb. sp., *Lillia erbaensis* Hau. sp., *Haugia variabilis* d'Orb. sp.

13<sup>c</sup> Dans les affleurements occidentaux, la partie supérieure du *Lias moyen* est représentée par des calcaires gréseux, souvent spathiques, atteignant tout au plus 20<sup>m</sup> de puissance et souvent beaucoup moins épais et contenant des fossiles de la zone à *Amaltheus costatus* Rein. (*spinatus* auct.) (*Pseudopecten æquivalvis* Sow. sp, *Gryphæa cymbium* d'Orb., *Belemnites breviformis* Voltz.). Vers le N.-E. ces calcaires se perdent dans la masse du Lias schisteux.

13<sup>b</sup> Dans les mêmes affleurements la zone à *Amaltheus margaritatus* Montf. sp. est représentée par une série de marnes grises ou bleuâtres alternant régulièrement avec des bancs de calcaires marneux de 20 à 30 cm. Cette série, très peu fossilifère, atteint jusqu'à 100<sup>m</sup> d'épaisseur, mais se réduit beaucoup dans le N.-O. de la feuille, tandis que vers le N.-E. elle passe insensiblement aux couches qui constituent la partie inférieure du Lias schisteux, la partie supérieure correspondant au Lias supérieur des environs de Digne.

13<sup>a</sup> Partout où 13<sup>a</sup> et 13<sup>b</sup> peuvent être distingués et présentent les caractères lithologiques que nous venons d'indiquer, la partie inférieure du Lias moyen est représentée par des *calcaires* gris-foncé ou bleus, très compacts, quelquefois spathiques, toujours très siliceux avec silex branchus souvent très volumineux ou amas de pyrite de fer. Ces calcaires (près de 200<sup>m</sup> d'épaisseur) forment des falaises très abruptes, passent insensiblement à la base au Lias à Gryphées, tandis qu'ils sont nettement séparés des marnes susjacentes par un *banc limite* corrodé, couvert d'un enduit d'hydro oxyde de fer et très fossilifère (*Lytoceras fimbriatum* Sow. sp., *Ægoceras capricornu* Schloth. sp., *Belemnites elongatus* Mill.).

12<sup>-1</sup> La base du Lias est représentée dans la région occidentale et méridionale par des *calcaires* à *gryphées* (90<sup>m</sup>), noirs, noduleux, très fossilifères dans la partie inférieure qui correspond aux zones à *Arnio-*

*ceras semicostatum* Young sp., à *Coroniceras Bucklandi* Sow. sp. et à *Schlotheimia angulata* Schloth. sp., peu fossilifères dans la partie supérieure qui est souvent brècheïde. A côté des Céphalopodes on trouve : *Gryphæa arcuata* Lamk., *Chlamys textoria* Schloth. sp., *Pholadomya corrugata* Dunk., *ambigua* Ag., *Pleuromya Galathea* d'Orb. sp., *Spiriferina Walcotti* Sow., *Pentacrinus tuberculatus* Mill. Les articles de la tige de cette dernière espèce sont connus à Digne sous le nom de pierres de Saint-Vincent et sont employés dans la bijouterie.

Les calcaires à gryphées existent également dans l'angle nord-est de la feuille, dans les lambeaux de recouvrement de la Grande-Siolane et du Lan (Chapeau de Gendarme).

<sup>13-1</sup> Au Lan et dans son soubassement, au coude du Bachelard, le Lias contient des *brèches* analogues à la brèche du Télégraphe de la Maurienne.

<sup>13a-1</sup> Au Nord-Est d'une ligne passant par le Caire, Astoin, Barles et la Javie, c'est-à-dire dans la région où la partie supérieure du Lias présente le faciès dauphinois, la partie inférieure est constituée par une masse très puissante (500 600<sup>m</sup>) de calcaires noirs, compacts, à cassure conchoïde, à stratification régulière presque entièrement dépourvus de fossiles. Ce *Lias calcaire* à faciès dauphinois passe assez brusquement vers l'Ouest et vers le Sud aux termes <sup>13a</sup> et <sup>12-1</sup>, qui possèdent le faciès provençal.

1 *Rhétien* : lumachelles à *Avicula contorta* Portl. (10-25<sup>m</sup>), alternant avec des schistes argileux verts ou noirs. (Mélan, Champourcin, etc.). La zone à *Psiloceras planorbis* d'Orb. sp. ne peut être séparée des calcaires à Gryphées.

## TERRAIN TRIASIQUE

<sup>t3-1</sup> Dans le centre et dans la partie méridionale de la feuille, le *Trias supérieur* (90<sup>m</sup>) est constitué par des argilolithes rouges et vertes, souvent transformées en schistes. Près de Digne et de Lambert des amas lenticulaires de *gypses* roses ou blancs, vraisemblablement lagunaires, sont intercalés à ce niveau.

<sup>t3</sup> Dans le Nord de la feuille le *Trias supérieur* est à l'état de

cargneules qui n'ont pu être séparées des calcaires dolomitiques sous-jacents et des calcaires gris ou noirs à veines spathiques (60<sup>m</sup>), généralement considérés comme les équivalents de *Muschelkalk*, quoique l'on n'y ait pas rencontré de fossiles. Les calcaires à veines spathiques sont souvent transformés par épigénisation en *gykses* blancs saccharoïdes qui, à Astoin, prennent un développement énorme.

Dans les massifs de recouvrement de l'Ubaye, les *calcaires triasiques* (t I-II) sont subcristallins, noirâtres, devenant gris clair par l'exposition, à cassure prismatique. Ils ont une grande épaisseur et sont accompagnés (Rochers de Rémézine, etc.) de *calcaires et de schistes phylliteux* (t II) verdâtres probablement un peu plus anciens, mais malaisés à délimiter sur la carte.

t III-IV Des *Quartzites* du Trias inférieur, tout à fait semblables à ceux du Briançonnais, affleurent sous le *Muschelkalk* à Barles et reposent en légère discordance sur le grès houiller. Ils forment aussi deux petits lambeaux de recouvrement près de Nibles.

---

h<sup>2</sup> En amont de Barles des *grès houillers*, gris micacés, alternant avec des schistes argileux, contiennent des lits d'anhracite et des bancs riches en empreintes végétales du Stéphanien.

## FILONS

Des *filons* de Galène avec Barytine, traversent à Sorine les calcaires bathoniens ; au Labouret la sidérose forme plusieurs filons dans le Lias schisteux. La pyrite est fréquente en nodules dans les marnes et en mouchetures dans les calcaires tithoniques.

## REMARQUES STRATIGRAPHIQUES

La sédimentation marine paraît avoir été continue du Trias au Sénonien. Pendant l'Eocène et l'Oligocène, la portion occidentale de la région accuse un régime saumâtre et lacustre ; la partie orientale, au contraire, un régime marin. Au Miocène la mer occupe, jusqu'à la fin du Tortonien, la bordure occidentale et pénètre jusqu'au Nord de Tanaron, pour faire place, pendant le Pontien, à un régime fluvio-lacustre. (Conglomérats et cailloutis pontiens.)

## TECTONIQUE

On a pu constater la trace de *mouvements orogéniques* antétriasiques (posthouillers) à Barles, anténummulitiques (postsénoniens) près de Seynes, antéaquitaniens (pyrénéens?) et postmiocènes. Ces derniers jouent un rôle particulièrement intéressant.

La « Mollasse rouge » repose successivement sur les différents termes de la série secondaire, depuis le Crétacé supérieur jusqu'aux marnes oxfordiennes, ce qui indique l'existence de mouvements *anté-oligocènes* ; ces anciens mouvements se sont traduits par des plissements dirigés S.O.-N.E. ou O.S.O.-E.N.E. c'est-à-dire prolongeant la direction des plis du Diois et des Baronnies. On peut établir ainsi l'existence de trois anticlinaux antéoligocènes, jalonnés par les localités d'Auribeau — Péouvé — Saint-Geniez — Nibles — Turriers (feuille de Gap), qui exerceront une action perturbatrice sur la direction des plissements de la fin du Miocène. Les plis est-ouest, à l'Est de la Durance, quoique probablement ébauchés avant l'Aquitaniens, sont néanmoins *nettement postmiocènes*.

La structure de la région comprise dans la feuille de Digne peut se résumer comme suit :

I. A l'Est règne un système de *plis isoclinaux* et déversés vers la France, avec pendage vers l'Est ; se pressant les uns contre les autres dans la région orientale et s'empilant parfois d'une façon remarquable (M<sup>t</sup> Pelat) en s'infléchissant fortement vers le S.-E. Ils forment là de

véritables faisceaux et quelques-uns seulement se continuent au N. O. vers l'Ubaye et le Morgon d'une part et de l'autre, au S.-E., vers Annot.

Au milieu de cette région l'érosion a mis à nu plusieurs *dômes* plus anciens (Bouchier, Allos, Clignon, Fours) à structure plus simple (Oxfordien, Néocomien).

Au N.-E. (bassin de l'Ubaye), *des lambeaux de recouvrement* (Sio-lanes, Méa (Pain de Sucre), Lan (Chapeau de Gendarme), venant de l'E. ou du N. E., reposent sur les plis précédents et constituent des masses « *exotiques* » curieuses, sortes de « Klippes » à faciès très différent de leur substratum.

II. A l'Ouest de la zone précédente une série de plis N.-O., moins aigus, mais toujours isoclinaux, affectent au Sud les calcaires blancs du Sénonien et donnent lieu à une suite de hautes croupes blanches et arides (Cheval-Blanc, les Boules, etc.) qui continuent vers le N.-E. les plis des environs de Saint-André (v. la feuille Castellane). Ils se manifestent plus au Nord par des ondulations de la crête tithonique (Crête des Dourbes) limitant au N.-O. une ancienne *Aire synclinale* qui comprenait presque tout l'Est et le S.-E. de la feuille.

Ces accidents se retrouvent dans les vallées de la Bléone et du Bès, où l'on observe entre la Javie et Seyne une série de plis droits ou plus souvent déversés vers le S.-O. et quelquefois isoclinaux. Dans les anticlinaux on voit apparaître le Lias calcaire ou le Trias (gypses du Labouret, Auzet), dans les synclinaux sont conservés des témoins de Bajocien ou de Bathonien. Vers l'Ouest, ce système comprend encore l'accident (pli-faille) Hyèges — Col de la Cine, lui-même intérieur à la plupart des faisceaux de plis de la région de Castellane.

III. Entre Tanaron et la gare de Digne, un faisceau de plis très serrés, parallèles aux précédents, né sur le bord méridional de la feuille, se trouve coupé, dans sa continuation vers le N.-E., par une *ligne de contact anormal*, que l'on suit depuis Norante (feuille de Castellane) par Courbons, Thoard, Lambert, Tanaron, Esclangon, jusqu'à Barles. Sur la feuille de Gap existe une autre ligne de contact anormal qui passe momentanément sur la feuille de Digne, aux environs du Cairé et de Faucon. La région comprise entre ces deux grandes lignes de discontinuité (zone du Gapençais ou zone delphino-provençale) est affectée à la fois par des mouvements *antéoligocènes* (Pyrénéens?), dirigés O.S.O.-E.N.E., et par des mouvements *post-miocènes*, dirigés N.O.-S.E., ces derniers se traduisant surtout par

deux lignes de contact anormal allant d'Astoin à Barles et d'Entraix à Auribeau, qui déterminent une *disposition imbriquée*.

La superposition de ces deux systèmes d'accidents d'âges différents donne lieu à des raccordements de plis d'une complication extrême, augmentée encore par l'existence, dans l'angle Nord-Ouest de la feuille, de dômes et de cuvettes synclinales.

IV. La portion Ouest et Sud-Ouest de la carte montre une série de plis E. O. postmiocènes (Extrémité orientale de la montagne de Lure et ses dépendances) qui vont — en *s'infléchissant nettement* vers le N.-E. et en laissant au Sud le bassin tertiaire de Champtercier — *s'enfoncer* sous les plus externes des lignes de contact anormal précédentes, qui apparaissent ainsi comme des lignes de *chevauchement*.

V. Le bassin miocène de Champtercier (synclinal chevauché à l'Est) montre des ondulations (Mallemoisson, etc.) N.-O. parallèles à la ligne de chevauchement Digne-Thoard.

## CULTURES

Sauf la vallée de la Durance et celle de la Bléone en aval de Digne, qui offrent déjà la végétation et la culture provençales, le caractère du pays est celui d'une région dévastée et ravinée par les eaux sauvages. D'une façon générale, les bois maigres et clairsemés sont localisés sur les pentes exposées au Nord (« hubacs »); les versants méridionaux (« adrechs ») sont arides. Les hautes régions de l'Est et du Nord-Est portent des pâturages (« Montagnes pastorales ») et, sur leurs flancs, quelques belles forêts de mélèzes (Allos, environs de Barcelonnette, etc.). On remarque des bois de pins et de sapins près d'Esparron. Les cultures, presque nulles, disputent, souvent vainement, aux torrents, les parties basses des vallées.

Le reboisement officiel n'oppose aux progrès du ravinement qu'un palliatif très insuffisant.

## NIVEAUX AQUIFÈRES

Les nappes d'eau sont fournies par les assises marneuses et marno-calcaires, suivant leurs dispositions tectoniques. Elles existent aussi à la base des terrasses pleistocènes et dans les dépôts glaciaires.

Des *sources minérales* sulfureuses (Digne), thermales (Digne, Sorine), salées (Nibles, Tartonne) ou magnésiennes (Uvernet) existent en différents points; les sources salées sont dans le voisinage des affleurements triasiques.

Le Lac d'Allos n'a qu'un écoulement souterrain (expériences de M. l'ingénieur en chef Perrier) et sa profondeur varie, d'après M. Delebecque, de 35 à 45 mètres.

### OUVRAGES ET DOCUMENTS CONSULTÉS

*Mémoires* de MM. E. Haug (Mémoire sur les chaînes subalpines entre Gap et Digne), W. Kilian (Étude sur la montagne de Lure).

— Compte rendu de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France dans les Basses-Alpes (1895).

*Publications diverses* de MM. Astier, d'Archiac, Bachelard, Élie de Beaumont, L. Bertrand, Bertrand-Geslin, Coquand, Demontzey, Darluc, Depéret, Desor, Diener, Dieulafait, Douxami, Dufrénoy, Duparc, Duval-Jouve, Ebray, Fallot, Feraud, Fontannes, Garnier, Goret, Scipion Gras, Guettard, Gueymard, Haug, Hébert, Honnorat-Bastide, W. Kilian, Leenhardt, Léveillé, Ch. Lory, David Martin, Ch. Martins, A. d'Orbigny, Pareto, Penck, Reynès, Rozet, Sayn, G. Tardieu, Thiollière, Tournouër, Vélain, Werbter, Zürcher.

*Documents inédits* de MM. François Arnaud, Bachelard, Blanc, Chaux, Colomb, Daimé, Saint-Marcel-Eysséric, Honnorat-Bastide, Juvet, Laborde, Profit, Roux, G. Tardieu, H. Tardieu, Tron, Zürcher.