NOTICE EXPLICATIVE[1]

DE LA FEUILLE DE GRENOBLE

(2e EDITION)

DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DÉTAILLÉE DE LA FRANCE

PAR

MM. KILIAN et TERMIER,

Avec la collaboration de MM. P. LORY, V. PAQUIER et Ch. JACOB.

INTRODUCTION

La feuille de Grenoble embrasse plusieurs régions naturelles :

A. Les **plaines et collines du Bas-Dauphiné,** au N.-O. de la feuille, contrée formée de collines mollassiques (mollasses et conglomérats miocènes) couronnées par des cailloutis pliocènes, on y remarque en outre de vastes dépressions E.-O. telles que la Bièvre, et N.-E.-S.-O. (vallée de l'Isère actuelle) sortes de « vallées mortes » occupées par des formations fluvio-glaciaires rissiennes, würmiennes et postwürmiennes;

B. Une partie des **chaînes subalpines** comprenant la presque totalité du massif de la Grande-Chartreuse (sauf son extrémité N.-E.) et la partie nord des montagnes de Lans (ou Quatre-Montagnes).

---

(1) Publiée avec l'autorisation de M. le Directeur du Service de la Carte Géologique de France, M. Michel Lévy, membre de l'Institut, inspecteur général des Mines.

La **cluse transversale** de l'Isère entre Grenoble et Moirans, traverse cette zone obliquement à la direction des plis. — A l'Est, une ligne d'escarpements, dominant une dépression longitudinale, le **bord subalpin,** limite les chaînes subalpines du côté interne ; cette dépression est occupée par l'Isère en amont de Grenoble et par le Drac au Sud de cette ville.

C. La **bordure sédimentaire de la chaîne de Belledonne** (Aalénien, Lias et Trias, recouverts en partie de dépôts glaciaires), formant sur le côté gauche de la vallée de l'Isère une série de collines boisées, entamées par les gorges des torrents affluents.

D. Une portion de la **chaîne cristalline de Belledonne,** appartenant à la zone cristalline delphino-savoisienne (première zone alpine de Ch. Lory) occupe le coin S.-E. de la feuille et y présente des sommets rocheux d'une grande altitude (jusqu'à 2,981 mètres) et d'une forme hardie (pics de Belledonne, etc.), accidentés de nombreux cirques d'origine glaciaire.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES TERRAINS SÉDIMENTAIRES

a[2] Les **Alluvions modernes,** variant, des sables fins noirâtres et vaseux du Graisivaudan, aux cailloutis torrentiels du Drac, sont surtout calcaires dans certains bassins (chaînes subalpines et surtout siliceuses dans d'autres (Belledonne, Drac), mais le plus souvent mélangées. Dans les régions subalpines et dans le Bas-Dauphiné, leurs éléments siliceux proviennent principalement de dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires remaniés.

Les **Eboulis** sur les pentes (**A**) sont fréquents ; sur les versants exposés au Midi, les cailloutis calcaires sont fréquemment en « **Brèches des Pentes** » (**A**[b]) de formation récente.

A[r] A la surface des plateaux du Bas-Dauphiné, les dépôts glaciaires se montrent souvent remaniés et mélangés à des limons et à des débris des poudingues et mollasses miocènes sous-jacents (**A**[r]).

A[t] Des **Tufs calcaires,** d'âge interglaciaire (Rives, Saint-Quentin, basse Isère) ou récents (Désert de Fourvoirie), contien-

nent des débris végétaux (Feuilles diverses, *Arundo donax*, L. (1), etc.) et sont parfois assez épais pour être exploités.

Des **Cônes de déjections** récents (**Aa**^{2}) et pour la plupart éteints, se font remarquer aux débouchés des vallons torrentiels dans les grandes vallées; on reconnaît aussi (Chapareillan, etc.) des cônes de déjections anciens (**Aa**^{1}) d'âge interglaciaire ou interstadiaire.

On a distingué les moraines et **dépôts glaciaires récents** (**a**^{2}**gl, gl**) dans la chaîne de Belledonne; ces dépôts sont attribuables à la dernière extension des glaciers et des névés.

Les **Dépôts glaciaires** (**a**^{1}**gl**) et les **Terrasses fluvio-glaciaires** (**a**^{1}) sont très développés surtout dans le Bas-Dauphiné. Si beaucoup d'entre eux n'ont pu être datés (**a**^{1} **gl**), il en est d'autres qui peuvent nettement être rattachés à des glaciation et à des stades *successifs*, ce sont, — outre les **Moraines du stade de Vizille** (**a**^{1} **gl**^{4}), qui n'affleurent sur la feuille qu'au S.-E. d'Uriage — les **Moraines du stade d'Eybens** (**a**^{1} **gl**^{3}); à ce dernier stade se rattachent sans doute, comme phase terminale, les **Moraines de retrait du Haut-Graisivaudan** (**stade de Chignin**), reposant (la Gâche) sur des alluvions interstadiaires (**a**$^{1'}$); les **Moraines locales** (**a**^{1}**gl**, **A**^{2}**gl**) édifiées par les glaciers locaux, en particulier dans le massif de Lans (Sassenage, Autrans) et dans la chaîne de Belledonne, postérieurement à la glaciation würmienne.

Les **Moraines du stade de Rovon** (**a**^{1}**gl**^{2}), postérieures à l'abandon par les glaciers du seuil de Rives, avec les cônes de transition (**a**$^{1'}$) de Saint-Etienne-de-Crossey et de Saint-Laurent-du-Pont (ce dernier accidenté de *vallums* morainiques). A cette glaciation se rattache sans doute la grande Moraine latérale gauche (sur les flancs de Belledonne) de la vallée de l'Isère en amont de Grenoble, ainsi que les argiles lacustres (**A**^{1b}) d'Eybens.

Les **Moraines du stade de Rives** (**a**^{1}**gl**^{2}) (moraines **internes** ou « würmiennes ») forment plusieurs groupes de *vallums* successifs (La Frette, Mi-Plaine, Rives) et reposent sur les alluvions (**a**^{1b}).

---

(1) Il serait intéressant d'étudier les flores diverses qu'ils contiennent.

Les **Moraines externes** (**agl**[1]) ou « rissiennes », très altérées et recouvertes de Lehm, n'affleurent qu'aux environs de Viriville-Ornacieux, et reposent sur les alluvions de la Haute-Terrasse (**a**[1a]).

On a distingué sur la Carte, par un signe spécial (*trait bleu*), les **vallums topographiques** correspondant à ces divers stades.

Les **blocs erratiques** (**-o-**) épars jusqu'à l'altitude de 1,200 mètres dans les chaînes subalpines se rapportent sans doute aux glaciations anciennes (rissienne ou würmienne). Dans le Bas-Dauphiné ces blocs *disparaissent* peu à peu par suite de leur utilisation pour les constructions (1).

En amont de Grenoble, le *surcreusement* de la vallée de l'Isère est nettement reconnaissable (gradins de confluence, ruptures de pente, *gorges de raccordement* des affluents de la rive droite dont la disposition a été favorable à de nombreuses installations hydroélectriques, alors que les villages se sont établis sur les cônes de déjections de ces mêmes affluents).

Les **Alluvions anciennes** (**a**[1]), pour la plupart **fluvio-glaciaires,** se présentent en **terrasses** successives emboîtées en contrebas les unes des autres, et parmi lesquelles on a distingué :

Une **Terrasse récente** (**a**$_{\lambda}$[1f]) qui semble en relations avec les moraines du stade de Vizille;

Les **Terrasses de la Basse-Isère** (**a**$_{\lambda}$[1e] à **a**$_{\lambda}$[1c] postérieures à la glaciation würmienne et correspondant sans doute aux moraines des Stades de Rovon et d'Eybens, on y a trouvé (Moirans) des débris d'*Elephas primigenius* Blum.

En outre, il existe en amont de Moirans des alluvions (**a**[1i]) et des **cônes de déjections** (**a**[1i]) **interglaciaires** ou **interstadiaires** potswürmiens.

Une terrasse (**a**[1b]), antérieure aux vallums les plus extérieurs des Moraines « würmiennes », sous lesquelles elle passe, et correspondant à la « **Basse terrasse** » des auteurs. Les matériaux en sont peu altérés.

---

(1) Voir le catalogue et la carte de ces blocs dressés par *Falsan* et *Chantre*.

Une **Haute terrasse** (a^{1a}) dite « préglaciaire » (Bièvre, Valloire) n'existant que dans la portion O. de la feuille (Sardieux, etc.), et antérieure aux moraines rissiennes les plus externes *sous lesquelles* elle passe vers l'amont. Les matériaux en sont altérés et sa surface porte une épaisse couche de *Lehm* (Saint-Siméon-de-Bressieux, Sardieux). On en retrouve des lambeaux dans la Basse-Isère.

La correspondance exacte de ces divers niveaux avec les terrasses des feuilles voisines (Valence, Saint-Etienne, Lyon) sera donnée dans la Notice de la feuille de Vizille.

En outre, deux *niveaux plus élevés* encore (terrasses de cailloutis alpins altérés) s'observent aux environs de Beaurepaire et correspondent aux deux nappes de « Deckenschotter » de la Suisse et de la Bavière; tel est le cas notamment pour la **Terrasse de Tourdan** (a^{1p}) dont quelques représentants isolés empiétent à l'Est sur notre feuille (Saint-Pierre-de-Bressieux).

Cailloutis des Plateaux (**P**), formés de gros galets très roulés de quartzites alpins patinés, rubéfiés et « emballés » dans une argile jaunâtre (Glaise de Chambaran), provenant de la décomposition des galets de granite et de schistes cristallins (10 à 20 mètres).

Ces alluvions, témoins d'un ancien dépôt préalpin continu, atteignent à l'Est (la Feyta) l'altitude de 726 et 735 mètres et à l'Ouest on trouve des cailloutis analogues épars à des altitudes de 500 à 900 mètres (Bellecombe, Sainte-Marie-du-Mont) dans les chaînes subalpines.

m^4 Le **Miocène supérieur** (Pontien) [60 à 100 mètres] est représenté par des poudingues à cailloux calcaires impressionnés, alternant, vers le sommet, avec des sables, des **Lignites** (**L.**) (L. de La Tour-du-Pin), et des marnes lacustres à *Helix* cf. *Delphinensis* Font. Cette puissante assise a fourni *Hipparion gracile* Kaup., et *Dinotherium giganteum* Kaup. (la Trappe de Chambaran) et des *Rhinoceros* (Dionnay). Elle supporte en discordance (La Digonne) les cailloutis pliocènes, P.

$m^{3\,1}{}_b$ Le **Miocène moyen et inférieur** comprend de haut en bas: 1° Conglomérats, mollasses argileuses à **lignites** (**L**) et marnes à *Cerithium papaveraceum*, Hœrn, *Cer bidentatum* Grat.

(Pommiers) et mollasse sableuse (environs de Chatte) (=Vindobonien (Helvétien) [50 mètres]; 2° **Mollasse argilocalcaire** ($\mathbf{m}^{2\,1}$) (25 à 30 mètres) [exploitée à Voreppe] (Burdigalien), à *sionnées*, à cailloux de jaspes rouges et de microgranulites d'origine inconnue, alternant avec des bancs de mollasse détritique à *Pecten praescabriusculus* Font. (les Ecouges, etc.). *P. subbenedictus* Font et *Cidaris avenionensis* Cott. (1).

A la base se montre parfois un conglomérat à galets patinés de vert.

Les divers horizons miocènes ont parfois été réunies sous une même teinte ($\mathbf{m}^{4\,1}\,\mathbf{m}^{3\,1}$); l'importance et l'épaisseur des conglomérats diminue vers l'Ouest et le N.-O.

$\mathbf{m}_1$ Calcaire lacustre rognonneux, bréchoide (à éléments « pralinés ») et marnes blanches et roses à *Helix Ramondi* Brongn de Maupertuis près de Quaix et de Poliénas (Aquitanien) — 25 à 50 mètres).

$\mathbf{e}_{1v}$ Graviers, argile à silex, **sables et argiles bigarrés** exploités comme produits réfractaires (Voreppe, Ginieux près Pomaray, Cognin, Vallon de la Charmette, etc.) ayant fourni à côté des fossiles sénoniens remaniés, une mâchoire de *Lophiodon Larteti* Filh. aux Echelles. Cette assise est sparnacienne. Elle emplit des poches de calcaires urgoniens et sénoniens. Epaisseur très variable. (V. les notices de MM. W. Kilian et Paquier.)

$\mathbf{c}^9$ **Calcaires maestrichtiens** jaunâtres (Méaudre) à *Orbitoides media* d'Arch., *Orb. apiculata* Sehlumb., *Orb. minor* Schlumb., *Omphalocyclus* cf. *macroporus* Lamk, sp., *Ostrea (Alectryonia) larva* Lamk et *Nerita rugosa* Hoen (*Otostoma pon-*

(1) On n'a cité ici que les espèces les plus caractéristiques ; on trouvera des listes plus complètes dans les publications des auteurs cités à la fin de cette Notice. — Consulter aussi les belles séries de la Collection de l'Université de Grenoble (Coll. Ch. Lory, A. Gevrey, etc.), les « *Travaux du Laboratoire de Géologie de l'Univ. de Grenoble* » (8 volumes, depuis 1850), etc.

ticum d'Arch.); calcaire jaunâtre à *Ostrea vesicularis*, var. *major* (25 mètres).

Le **Campanien** (c^8) très développé, comprend de haut en bas : c^{8b} Calcaires à silex et calcaires cristallins à Bryozoaires formant parfois falaise : *Inoceramus Cripsi* Mant. (Bois de Vouillans) — (50 mètres). — c^{8a} **Lauzes** grenues à grains de quartz, glauconieuses (Exploitées à Fontaine) et assises à chaux hydraulique (Sassenage) avec *Belemnitella mucronata* Schl. sp., *Pachydiscus Moureti* Gross., *Inoceramus Cripsi* Mant.; renferment souvent aussi des fossiles roulés provenant de la destruction du Gault (*Mortoniceras* cf. *Bouchardianum* d'Orb. sp.).

Vers l'Ouest, le Sénonien, très réduit, ne comprend guère que l'assise supérieure. — Dans le massif de la Grande-Chartreuse, ces deux assises n'ont pas été séparées sur la carte; elles sont cependant distinctes (Vallée de Couz), et l'nférieure crayeuse et fossilifère (Entremont, Charmant Som) a fourni: *Belemnitella mucronata* Schloth. sp., *Turrilites* (*Bostrychoceras*) *polyplocum*, Roem. sp., *Pachydiscus Brandti* Redt. sp., *Echinocorys vulgaris* d'Orb., etc. A Girieux, il existe un conglomérat de base.

Le **Turonien** et le **Cénomanien** n'existent pas sur la feuille (émersion présénonienne).

L'**Albien** ($c^{2\,1}$) (1), parfois très peu puissant (0 m. 50 à 30 mètres) et en partie enlevé pour l'érosion, comprend :

b Une mince assise, parfois réduite à un simple cordon (béton) de fossiles phosphatés et ferrugineux (*Hoplites* (*Leymeriella*) *tardefurcatus* Leym. sp., *H. regularis* Brug. sp., *Douvilléiceras Clansayense* Ch. Jac., *Scaphites Hugardianus* Pict. *Natica gaultina* d'Orb., etc.), appartenant à plusieurs zones de l'Albien moyen. (Ces zones sont plus développées sur la feuille de Vizille, dans la région du Vercors.)

a Un calcaire zoogène roussâtre, en dalles, connu sous le nom de « **Lumachelle** », à Entroques et grains de glauconie, parfois sableuse, correspondant à la base de l'Albien (horizon de Clansayes); il diminue d'épaisseur vers le Nord-Ouest et atteint 30 mètres à l'Haut du Seuil, on y signale *Actinometra Vagnasensis* de Lor. *Cidaris gaultina* Forbes.

---

(1) Voir la récente Monographie de M. Ch. Jacob. (Trav. du Labor. de Géologie de l'Univ. de Grenoble, t. VIII.)

Une *transgression* bien nette sépare ces dépôts des calcaires urgoniens.

c_1 L'**Aptien supérieur** est représenté localement près d'Autrans par des argiles rutilantes à *Discoides decoratus* Desor. Ailleurs cette assise fait défaut.

L'**Urgonien** (c_{II-III}) (200-300 mètres), représentant un facies zoogène de l'Aptien inférieur et du Barrémien, est formé de calcaires massifs blanchâtres provenant de la solidification de vases calcaires à *Millioles*, Orbitolines, Algues calcaires, fragments de Polypiers et débris divers; il comprend : *a*. Une masse supérieure ($c_{II\ III}{}^{c}$) à *Toucasia carinata* d'Orb. sp. *Matheronia Virginiae* A. Gras., *Ethra*, avec intercalations marneuses à Orbitolines (Autrans) ,etc.; — *b*. Des marnes et couches grumeleuses jaunâtres ($c_{II-III}{}^{b}$) (**Couche inférieure à Orbitolines** des auteurs) à *Orb. conoidea* Gras, *O. discoidea* Gras, *O. intermedia* Prev., *O. Kiliani* Prev., *Pygaulus Desmoulinsi* Ag., *Enallaster (Heteraster) oblongus* Brongn. sp., *Harpagodes Beaumonti* Math. sp., *Diplopora Mühlbergi* Lor.; — *c*. Une masse calcaire inférieure ($c_{II\ III}{}^{a}$) à *Requienia ammonia* Goldf., *Pachytraga* et *Agria*. L'assise *c* représente l'Aptien inférieur; *b* et *a* sont barrémiens.

Des calcaires jaunes ($c_{III}{}^{a}$) avec délits marneux à *Toxaster, Panopées, Phol. scaphoides* Ag. et rares *Holcodiscus* correspondent au Barrémien inférieur, ils sont parfois peu distincts des calcaires urgoniens. Ces derniers sont exploités (Pierre de taille, Chaux grasse) à Ratz, Fontaine, etc.

L'**Hauterivien** (c_{IV}) comprend : *c*. Au sommet une puissante assise marno-calcaire ($c_{IV}{}^{b}$) (**Marnes à Spatangues**) à *Parahoplites Cruasensis* Torc. sp. var., *Hopl. angulicostatus* d'Orb. sp. (Col de l'Arc), *Pholadomya elongata* Munst., *Exogyra Couloni* Defr. sp., *Toxaster retusus* Lamk (= *T. complanatus* Ag., = *Echinospatagus cordiformis* Breyn.) très commun. — (60 mètres.)

b. Des marnes grises ($c_{IV}{}^{a}$) avec bancs marnocalcaires et rares fossiles: *Crioceras Duvali* Lév., *Desmoceras Sayni* Paq., et *Hibolites;* Spongiaires. — (40 mètres.)

a. Une assise glauconieuse peu épaisse ($c_{IV}{}^{a}$) riche en fossiles: *Duvalia dilatata* Blainv. sp., *Holcostephanus (Astieria) Sayni*

Kil, Holc. *psilostomus* N. et U., *Holc. Hispanicus* Math. sp., *Holcodiscus intermedius* d'Orb. sp., *Hoplites* (*Acanthodiscus*) *radiatus* Brug. sp., *H.* (*Neocomites*) *Neocomiensis d'Orb.* sp. var., *N.* (*Leopoldia*) *Caltellanensis* d'Orb. sp., *H.* (*Leopoldia*) d'Orb. sp., *H. Salevensis* Kil., *H* cf. *Dubisiensis* Baumb. *Lissoceras Grasianum* d'Orb. sp., *Rhynch. Dollfussi* Kil., *Cidaris punctatissima* Ag., *Eugeniacrinus Gevreyi* de Lor., etc., etc. (Saint-Pierre-de-Chérennes, Malleval). — [0 m. 50 à 3 mètres.]

L'**étage valanginien** (c_v) offre de haut.

a. Des **calcaires roux** (c_v^c) *à silex* tabulaires avec *Bel.* (*Duvalia*) *Orbignyanus* Bl. sp., *Alectryonia rectangularis* Roem. sp., *Janira atava* Sow. sp., *Trigonia* sp. — (30 mètres.)

—c. Des calcaires (c_v^b) en gros bancs bicolores, à taches bleues, subspathiques, devenant roussâtres par l'exposition à l'air, à facies néritique. — 60-100 mètres. — **Calcaires du Fontanil.** Expl. pour Pierre de taille), et « à débris », renfermant une faune caractéristique: *Hoplites* (*Thurmannia*) *Thurmanni* P. et C., *H.* (*Thurmannia*) *Albini* Kil., *H.* (*Kilianella*) *Roubaudiana* d'Orb. sp., *Holcostephanus* (*Astieria*) *drumensis* Sayn, *Holc.* (*Astieria*) *psilostomus* N. et U. sp., Brachiopodes; *Stomechinus denudatus* A. Gras, *Pygurus Montmollini* de Lor.; *P. Loryi* Sav., et au Mont-Joigny (Savoie): *Polyptychites* aff. *Grotriani* N. et Uhl., *Hopl. Thurmanni* P. et C., *H. pertransiens* Sayn, *H. Trezanensis* Sayn, *Hopl.* (*Acanthodiscus*) *eucyrtus* Sayn, etc.

A Malleval une intercalation marneuse renferme toute une faune : *Hoplites* (*Sarasinella*) *Desori* Pict sp., *H.* (*Neocomites*) *Neocomiensis* d'Orb. sp., *H. campylocoxus* Uhl. *H. provincialis* Sayn (=*Arnoldi* aut.), *Rhabdocidaris Gevreyi* Sav., de très nombreux Pélécypodes, Brachiopodes et Echinides (1).

On n'a pas toujours séparé sur la carte ces deux dernières assises; l'ensemble a, dans ce cas, été désigné par (c_v^{bc}).

b. Des **Marnes** très pauvres en fossiles avec quelques bancs marno-calcaires à ciment (Narbonne) (c_v^a) d'un gris jaunâtre

(1) Pour les listes de fossiles, on consultera les articles et descriptions contenus dans la série des « *Travaux du Laboratoire de Géologie de l'Université de Grenoble* », tomes I à VIII. — (1892-1908).

(rares *Bel.* (*Duvalia*) *latus* Blainv., *Hoplites Neocomiensis* d'Orb. sp.) devenant grumeleuses vers le N.-O. en diminuant d'épaisseur; elles disparaissent à la cluse de Chaille.

a. Des **calcaires marneux** (c_{vi}) [Berriasien des auteurs] dont 4 bancs sont utilisés comme pierre à ciment (**Calcaires à ciments de la Porte-de-France**). — [30 mètres]. — Ils ont fourni de rares fossiles. *Lissoceras Grasianum* d'Orb. sp., *Hibolites* sp., *Lytoceras Liebigi* Opp. (de grande taille), *Hoplites Malbosi* Pict. sp. (Sarcenas), *Hoplites Boisseri* Pict. sp, *H. Occitanicus* Pict. sp., *H.* (*Leopoldia*) *Dalmasi* Pict. (ravin de Narbonne), *Rhynchonella contracta* Pict.

Dans les chaînons situés à l'O. du pli-faille de Voreppe, cette assise est envahie par des **calcaires zoogènes** bien lités (exploités à La Buisse), d'un blanc jaunâtre, à *Natica Leviathan* Pict. et C. (c_{vi}^{co}) qui apparaissent en lentilles dans les bancs à ciment au Chevalon et à Fourvoirie.

Dans les parties occidentales des Chaînes subalpines (Bec de l'Echaillon, montagne de Ratz, environs de Saint-Gervais, etc.), le Valanginien comprend :

1° Calcaire blanc récifal (c_v^{ako}) à *Polypiers* et Rudistes atteignant souvent une grande épaisseur (Saint-Gervais) et rappelant les calcaires urgoniens.

2° Calcaires marneux (c_v^{a}), brèches rognonneuses et marnes à *Rhynch. irregularis* P. et de L., *Magellania* (*Zeilleria*) *delphinojurensis* Kil et L., *Terebr. Carteroni* d'Orb., *Exogyra Couloni* Defr. sp., *Trigonia nodosa* Sow. sp. Bryozoaires et Spongiaires.

3° Calcaire blanchâtre zoogène bien lité à *Natica Leviathan* P. et C., correspondant au « marbre bâtard » (c_{vi}^{co}) du Jura.

4° Calcaire roux à silex (c_{vc}) et Calcaire du Fontanil (c_{vb}).

$J^{8\,7}$ Le **Portlandien** présente plusieurs facies dans l'étendue de la feuille :

A Le **facies bathyal** (Tithonique ou Calcaire de la Porte-de-France) (J^{8-7}) présente de haut en bas (50 à 60 mètres):

c. Couches rognonneuses et grumeleuses à *Hoplites Delphinensis* Kil. sp., *Hop. Privasensis* Pict. sp., *H. Picteti* Jac., *H. Op-*

peli Kil., *Cidaris subpunctata* Cott. sp. (Chevalon, Billon, Saint-Pancrasse), avec bancs zoogènes à *Cid. glandifera* Goldf. (le Chevalon).

b. Calcaire lithographique d'Aizy à *Bel. Conradi* Kil., *Hoplites Chaperi* Pict., *H. Privasensis* Pict. sp., *Phyll. Calypso* d'Orb. (= *Berriasense* Pict. sp.), *Spiticeras Groteanum* Opp. sp., etc.

a. Calcaire bréchoide du **Tithonique inférieur**, en gros bancs massifs, à *Pygope janitor* Pict. sp., *Phyll. semisulcatum* d'Orb., *Perisph. contiguus* Cat. sp.

A Aizy-sur-Noyarey, une brèche à éléments coralligènes (*Cidaris glandifera*), etc. (**brèche d'Aizy**), s'intercale dans l'assise *b*; près de Saint-Pancrasse, au Chevalon et à Saint-Laurent-du-Pont un niveau zoogène s'observe également en intercalations dans cette assise.

B Le **facies récifal** ($J^{8\,5co}$), constitué par des calcaires blancs, zoogènes, ruiniformes, avec accidents *dolomitiques*, dont les parties les plus homogènes, formant des amas lenticulaires, font l'objet d'exploitations importantes (l'Echaillon). L'épaisseur de cet ensemble est d'environ 300 mètres, il renferme une riche faune (*Cryptoplocus depressus* Voltz. sp., *Cerithium virdunense* Buv., *Heterodiceras Lucii* Defr. sp., *Diceras Beyrichi* Bœhm, *Matheronia Romani* Paq., *Terebratula moravica* Glock, *Ter. semicincta* Douv., *Dictyothyris Chaperi* Douv., *Cidaris glandifera* Goldf., *Rhynchonella Astieriana* d'Orb. (ou plutôt: *Rh. Corallina* Leym., var., d'après M. Ch. Jacob), *Hibolites semisulcatus* Münst., *Spiticeras pronum* Opp. sp., *Lissoceras tipthonium* Opp. sp., *Perisphinctes* sp., etc. Cette formation récifale (300 mètres) correspond à l'ensemble du Tithonique (Portlandien) et du Kimmeridgien et repose sur le Séquanien.

C. — A la cluse de Chaille existe un **facies mixte** (J^{8}_{pn}): alternance de calcaires tithoniques à Ammonites (*Perisphinctes Lorioli* Zitt.) *Chemnitzia* et Tylostomes, etc. et de bancs argileux lacustres à fossiles purbeckiens (*Cerithium Physa* et *Megalomastoma*).

Le **Portlandien inférieur** (50 mètres) est représenté par des calcaires massifs (zone à *Oppelia lithographica*) en gros bancs ruiniformes; on y trouve *Perisphinctes praetransitorius*

Font., *Per contiguus* Cat. sp., **Stephanoceras Irius d'Orb. sp.** (M. V. Paquier), *Lissoceras subelimatum* Font. sp., *L. pseudocarachteis* Font. sp., *Oppelia prolithographica* Font. sp., *Opp nugatoria* Font. sp., *Sowerbyceras Loryi* M. Ch. sp. (=*Ph. Silenus* Font.) (Saint-Eynard, les Coudrières de Saint-Pancrasse).

Le **Kimméridgien** ($J^{6\,5}$) (60 mètres) en gros grains bien lités, renferme *Aspidoceras acanthicum* Opp. sp., *Sowerbyceras Loryi* M. Ch. sp.

Une assise grumeleuse (Galerie du Saint-Eynard, les Coudières) a fourni (à M. P. Lory) *Reineckia* aff. *pseudomutabilis* Sow. sp., *Aspidoceras longispinum* Sow. sp., etc.
(à M. P. Lory) *Reineckia* aff. *pseudomutabilis* Sow. sp., *Aspidoceras longispinum* Sow. sp., etc.

Le **Séquanien** (J^4) comprend des calcaires bien lités, submarneux, noirâtres en bancs moins épais, avec délits marneux avec *Lissoceras Fialar* Opp. sp., *L. semimutatum* Opp. sp., *Oppelia tenuilobata* Opp. sp., *O.* (*Neumayria*) *otreropleura* Font. sp., *Neumayria compsa* Opp. sp., *N. Holbeini* Opp., *Perisphinctes polyplocus* Roem. sp., *P. Crusoliensis* Font., *Per desmonotus* Opp. sp., *Simoceras Doublieri* d'Orb. sp., et vers la base: *Perisphinctes Lothari* Opp. sp., et formes voisines (La Bastille). — Epaisseur, 80 mètres.

(J^3) Les Marno-calcaires **argoviens** (Calcaires à ciment de Vif et de Saint-Ismier) sont assez pauvres en fossiles (*Sowerbyceras tortisulcatum* d'Orb. sp., *Per Tiziani* Opp. sp., *Per virgulatus* Qu. sp., et, à la base : *Harpoceras subclausum* Opp. sp. (150 mètres).

Les **Marnes oxfordiennes** (J^2) d'un brun noirâtre schisteuses, ont une grande épaisseur (200 mètres) à la base des escarpements du bord subalpin; *Peltoceras transversarium* Qu. sp., et *Ochetoceras canaliculatum* d'Orb. sp. (Col de Vence) se montrent dans la moitié supérieure; vers le bas (Marnes à Géodes de Meylan) on rencontre des géodes à cristaux de quartz et quelques Ammonites pyriteuses (*Sowerbyceras tortisulcatum* d'Orb. sp., *Cardioceras* sp., etc.).

Le **Callovien** et peut-être une partie du Bathonien (J_1^1) sont représentés par des Schistes à Posidonomyes: schistes noirs,

brunâtres et marno-calcaires en plaquettes (Corenc) à *Posidonomya alpina* A. Gras; dans les petits bancs marno-calcaires du sommet on a trouvé *Reineckia anceps* Rein. sp. et *Perisph. subbackeriae* d'Orb. sp. — (200 mètres.)

Le **Calcaire de Corenc** (J_{II-IV}) : calcaire noir à Entroques assez massif qui a fourni *Phylloceras viator* d'Orb. sp., *Perisphinctes* sp., *Parkinsonia Parkinsoni* Sow. sp., et des *Cœloceras;* il forme un pointement anticlinal au N.-E. de Grenoble (50 mètres) (1).

L'**Aalénien** (J_{IV}^{b}) : Schistes noirs à « miches » calcaires (Combe de Lancey, Revel, Pinet-d'Uriage) avec fossiles des zones à *Ludw. Murchisonae* (*Ludw. Murchisonae* Sow. sp., *L. tolutaria* Dum. sp., *Phyll. vorticosum* Dum. sp.) et *Lioc. concavum* Sow sp.; on y trouve aussi *Posidonomya alpina* A. Gras et *Inoceramus polyplocus* Roem (100 mètres).

Le **Lias schisteux** ($l^{1\,3}$) (60 mètres), se confondant au sommet avec l'Aalénien, est fréquemment exploité comme ardoises et correspond dans son ensemble au Toarcien (*Harpoceras fallaciosum* Branca, à Revel); ce facies comprend aussi une partie du Lias moyen (Lone à *Am. margaritatus* Montf. sp.).

Le **Lias calcaire** ($l^{3\,1}$) formé de marno-calcaires noirs en gros bancs plus ou moins schisteux très développés dans les collines de la rive gauche de l'Isère, très pauvres en fossiles (*Arietites* sp. et *Belemnites* sp.) comprend, sous un facies uniforme, le Charmouthien inférieur, le Sinémurien et l'Hettangien (Epaisseur: 150 mètres environ). — Exploité comme calcaire à ciment (Uriage).

Le **Rhétien** n'a pu être distingué. On sait qu'il existe à Champ, non loin de la limite sud de la feuille, ainsi qu'à Verneil près d'Allevard (avec *Avicula contorta* Portl.).

On a figuré (l^{4-1}) par une seule teinte tout le Lias, dans les points où la distinction entre le Lias calcaire et le Lias schisteux n'est pas assez nette.

---

(1) Il existe dans les collections de l'Université de Grenoble un bel exemplaire *Lophoceras Truellei* d'Orb. sp., provenant de la région grenobloise, mais sans indication de localité.

t_1^3 Le **Trias** (10 à 60 mètres), très réduit et probablement incomplet, comprend de bas en haut : une assise grèseuse ou bréchoïde, à grains ou galets de quartz; des schistes et jaspes bigarrés, surtout violets et roses (Champrousse); des cargneules, souvent bréchiformes; des dolomies gris clair à patine *nankin* ou « *robe de capucin* ». Les cargneules et dolomies sont le terme le plus important et le seul constant. Coulées intercalées de **basalte** *scoriacé* μ. (spilite). — Sur la feuille voisine (Vizille), le Trias est souvent gypsifère.

t_{1v}^r Des grès siliceux violacés et roses, avec schistes versicolores continuent sur cette feuille les **Grès d'Allevard** (Permien) et reposent en discordance sur les couches plus anciennes.

h^2 Le **Stéphanien** : grès et schistes avec bancs et lentilles d'Anthracite (*exploités*) pouvant atteindre 8 à 10 mètres d'épaisseur (La Boutière près Laval); poudingues foncés, à galets de quartz blanc. Flore stéphanienne à *Calamites Cisti* Bryt., *Annularia stellata* Schl. sp., *Pecopteris arborescens* Schl. sp., P. *cyathea* Schl. sp., *Cordaites, etc.*, à La Grande-Lauzière, La Boutière, Clot-Chevalier, etc.

TERRAINS CRISTALLOPHILLIENS

ζ **Micaschistes** à mica blanc, plus rarement à mica noir; **chloritoschistes, schistes carburés** friables et mous, très noirs; **gneiss** à grain très fin, de couleur habituellement claire; **cornéennes** grises; **leptynites** blanches: tout cela alternant et se répétant Dans cette *série acide*, les amphibolites sont rares, et il n'y a pas d'amas de gabbros intercalés.

ζ **Gneiss basiques,** amphiboliques; variétés nombreuses, avec prépondérance de roches à grain fin, formées de zones très noires alternant avec d'étroites zones blanches. Il y a aussi des **gneiss chloriteux.** Cette *série basique* contient de très nombreux amas de **gabbros** plus ou moins altérés.

Le terrain cristallophyllien de Belledonne est d'âge inconnu: le Houiller est discordant sur lui, et les poudingues houillers contiennent des galets des termes ζ et δ. On ne sait rien autre.

μ **Basalte** (**mélaphyre** et **spilite,** « **variolite du**

Drac » des auteurs): roche souvent scoriacée, de couleur violet sombre, toujours assez altérée (décalcifiée). Structure microlitique. Elle forme des coulées discontinues dans le Trias ou à la base du Lias, mais généralement *sous* les dolomies et cargneules (Champrousse).

θ **Gabbros,** roches à diallage, souvent à grandes parties (**euphotides**), passant par toutes gradations aux **serpentines** σ, et se reliant aussi aux gneiss basiques δ qui les enclavent. Il y a des variétés très riches en hornblende. Le feldspath est presque toujours *saussuritisé*. Veines de chrysotile et d'amiante dans la serpentine (La Botte). Les gabbros forment des amas, souvent très aplatis (sortes de lits) interstratifiés dans les gneiss basiques, et il y a certainement une relation entre la basicité de ces gneiss et le présence des amas de gabbros.

γ_1 **Granite** alcalin, généralement aplitique, souvent laminé. Couleur claire, avec des joints verdis par de la chlorite. Cette roche, très analogue au *granite du Pelvoux*, forme un massif peu étendu, coupé, entre Livet et Rioupéroux, par la gorge de la Romanche. Elle apparaît dans des gneiss acides, mais tout près de la grande masse des gneiss amphiboliques du Bâton.

STRUCTURE ET HISTOIRE DE LA RÉGION (1)

Les *plaines et collines du Bas-Dauphiné* sont formées d'un substratum d'assises miocènes doucement ondulées et régulièrement relevées vers l'Est; les sommets des collines et les plateaux sont couronnés par une nappe de cailloutis pliocènes inclinée de l'Est vers l'Ouest (par suite mouvements épirogéniques?). Une série de thalwegs dont quelques-uns réduits à l'état de « vallées mortes » (Bièvre) sont occupés par des complexes fluvio-glaciaires emboîtés les uns dans les autres.

La *région subalpine* est formée de plis en général déversés vers l'Ouest dont plusieurs ont la forme de *plis-failles inverses* (« Failles » de Voreppe et de la Grande-Chartreuse de Ch.

(1) Pour les détails de la tectonique, on consultera les nombreuses notes publiées depuis 1893 dans les Comptes Rendus des Collaborateurs du Service de la Carte géologique de France et dans les « Travaux du Laboratoire de Géologie de Grenoble ».

Lory) fortement refoulés vers l'extérieur de la chaîne. Ces plis ont affecté la Mollasse miocène dont des lambeaux isolés ont subsisté en plein massif de la Grande-Chartreuse (Arpizon, etc.). — On reconnaît la trace des phénomènes suivants: sédimentation vaseuse, avec accidents récifaux et facies mixtes au N.-O., de l'Oxfordien à l'Aptien inférieur; émersion pendant le Cénomanien et leTuronien; transgression campanienne; émersion du Danien au Miocène, avec formations continentales (Eocène inférieur) et lacustres (Aquitanien); enfin transgression marine burdigalienne, puis retrait de la mer miocène suivie d'une période de mouvements orogéniques (mouvements alpins). — La cluse de l'Isère en aval de Grenoble ne correspond pas à un *abaissement* d'axe des plis; on y remarque, dans la partie amont, une série de *failles* transversales.

La *chaîne de Belledonne* est un bourrelet anticlinal, très simple ici, complexe plus au Nord, déjeté au Nord-Ouest, que des *plis marginaux déversés* séparent d'un synclinal étiré (Lias et Aalénien) qui va lui-même s'occidentant et se compliquant vers le Sud. Les sédiments antérieurs au Stéphanien sont devenus cristallins bien avant l'époque stéphanienne. Des amas de gabbros et de granite y ont cristallisé. Puis, à une époque encore antérieure au Stéphanien, cette série cristallophyllienne a été plissée (mouvements hercyniens). La formation détritique du Stéphanien est venue alors, suivie elle-même d'autres mouvements. Ensuite s'est établi le régime lagunaire du Trias avec éruptions volcaniques. Après la formation d'un bombement épargné par la *transgression rhétienne* qui a succédé à ce régime lagunaire, la *transgression liasique* a tout recouvert et la condition est devenue peu à peu géosynclinale (Lias et Aalénien).

La partie haute de la chaîne de Belledonne comprise dans la feuille n'a pas été sensiblement accidentée par les mouvements alpins et a simplement pris la forme d'une large voûte, très plate à la clef. Il ne semble pas non plus que les plissements hercyniens y aient été intenses. Le Cristallophyllien a une allure très simple et presque tranquille; et les lambeaux houillers et triasiques qui traînent à sa surface sont formés de couches horizontales ou peu inclinées.

Nombreux **filons** de quartz, sidérose, galène, oligiste, cobaltine, etc.

HYDROLOGIE ET AGRICULTURE

Les **Niveaux aquifères** sont fréquents à la base des éboulis et des cônes de déjections. En outre : il y a lieu de signaler: des *nappes phréatiques* dans les alluvions modernes et pléistocènes, des *nappes souterraines* déterminées, dans les graviers pléistocènes, par les argiles imperméables des dépôts glaciaires, des *niveaux aquifères* au contact des formations pléistocènes diverses et d'un substratum moins perméable. Dans la série sédimentaire, les niveaux argileux (notamment $t^{3\,1}$, J^2, J^3, c_{vf}, $c_{\ a}$, c_{vb}, marnes de $m^{2\,1}$ et m^4)déterminent, au-dessus d'eux, suivant le pendage des assises, des niveaux aquifères. Dans les masses calcaires ($J^{8\,7}$) et surtout dans l'Urgonien (c_{II-III}) existe le régime des sources vauclusiennes, des cours d'eau souterrains (Sassenage) et des *résurgences* (Sassenage, La Lutinière, Fontaine-Galante, Sources des Guiers). Dans les Schistes cristallins, sources nombreuses mais peu abondantes dans les diaclases.

Des **Grottes** existent dans les calcaires jurassiques récifaux (Balme de Voreppe), dans l'Urgonien (La Buisse, Les Echelles, sources des Guiers, Trou du Glas) et le Sénonien (Cuves de Sassenage).

Des **Sources minérales** ont été minéralisées par leur passage dans le Trias (Uriage, La Motte, La Boutière près Laval, Domène (chloro-sulfatées, sulfurées, chaudes ou froides) ou dans les calaires pyritifères du Crétacé (l'Echaillon-les-Bains, La Terrasse, Corenc); eau alcaline gazeuse à Fures, eaux ferrugineuse à Uriage, l'Ile-Verte, l'Abbaye (dans les graviers alluviaux), eau bicarbonatée à Bouquéron, etc.

Les **Cultures** sont variées et prospères dans le Bas-Dauphiné et les grandes vallées (Graisivaudan), notamment sur les terrasses fluvio-glaciaires (Noyer), les cônes de déjections et les alluvions récentes; les plateaux de cailloutis pliocènes sont en bois-taillis et parsemés d'étangs. Dans les chaînes subalpines, les assises marneuses, la Mollasse et le Glaciaire, en prés et pâturages; les calcaires (Jurassique supérieur, Calcaires du Fontanil,

Urgonien, calcaire à silex sénoniens) forment des crêtes rocheuses et boisées. Les collines liasiques de la bordure de Belledonne sont couvertes de bois et de prairies; les Schistes cristallins sont en pâturages et forêts jusqu'à 1,900 mètres environ.

L'emplacement des terres cultivées et des habitations est étroitement lié à la présence des boues et cailloutis glaciaires.

TRAVAUX ET DOCUMENTS CONSULTÉS

Publications de Albin Gras, P. Azan, Brückner, Chantre, Chaper, Cotteau, Delebecque, Depéret, Douxami, Dumont, Dumortier, Duparc et Delebecque, Ebray, Falsan, Gevrey, Em. Gueymard, Hébert, Hitzel, Hollande, Ch. Jacob, W. Kilian, de Lamothe, Ch. Lory, P. Lory, Maillard, Murchison, V. Paquier, Penck, Pictet, Pillet, J. Révil,, Savin, Scipion-Gras, Termier, Villot, etc.

Documents inédits de MM. Bouvier, Bovier-Lapierre, Cossmann, Depéret, H. Ferrand, Gevrey, de Grossouvre, Hitzel, Ch. Jacob, W. Kilian, de Lamothe, Ch. Lory, P. Lory, H. Müller, V. Paquier, P. Reboul, Rollier, etc.

W. K. — P. T.

Notes rectificatives pour la Carte

Par suite du tirage précipité de cette feuille, il s'est glissé, dans les tracés de la Carte dont l'épreuve définitive *n'a pas été soumise* aux auteurs, quelques erreurs, dont ces derniers ne sont pas responsables.

Nous signalerons notamment les suivantes:

a) Omission d'une *moraine locale* près du Col du Coq (au N.-O. de Saint-Pancrasse), découverte par M. P. Lory.

b) Près de Bresson, lire **Aa**[1] au lieu de **A**.

c) Près de Seyssins, au N. du village, **A** représente des *argiles* probablement insterstadiaires.

d) Traits de vallums morainiques (bleus) *mal* placés à l'O. du **C** de Col de Vence.

e) A la Tour sans Venin, au S.-E. de Pariset, les affleurements de Gault (**C** ^{2}) et d'Urgonien ont été en étendue exagérés; ils s'étendent moins à l'Est et n'atteignent pas la route vers *Beauregard*.

f) Au S.-O. du Col de l'Alpe (N. E. de la Feuille), la teinte *jaune* (Campanien) doit remplacer la teinte rose entre les deux failles au N. E. du Rocher de Fetta.

g) Au N.-E. de la Valletière près Cognin, supprimer la tache rose (**C**$_{II\ III}$).

h) Omission d'un *vallum* morainique au sommet du plateau d'Aizy (au N.-O. de Noyarey).

i) Omission de traits de *vallum* morainique aux Engenières (Sassenage), au Marais et au Marais chaud, à Freydières, au fond des Adrets (glaciers locaux) — et au sommet de la grande moraine latérale du flanc de la chaîne de Belledonne.

j) Tracé de la « faille de Voreppe » remplacé à tort par un pointillé au fond de Montaud.

k) Omission d'une poche de *Sables réfractaires* **E**$_{IV}$ au S. du Replat à l'O. de l'Echaillon (dans les calcaires urgoniens, **C**$_{II\ III}$).

l) Traits de *vallums* morainiques à ajouter dans Aa^{1} et a^{11} au S. de Saint-Laurent du Pont.