GÉOLOGIE

DES

CHAINES JURASSIENNES ET SUBALPINES

DE LA SAVOIE

(Suite et fin)

Par M. J. RÉVIL

Docteur ès sciences de l'Université de Grenoble.

caire affleurant au bord d'un sentier qui remonte la Combe au-dessous du revers oriental.

Les éboulis et la végétation ne permettent pas d'observer en ce point la succession des assises formant l'autre flanc du pli. Ces couches servent de contre-fort aux couches urgoniennes et hauteriviennes qui, disposées en bancs verticaux, forment la cime élevée connue dans la région sous le nom de « Pointe de Galoppaz », et dont l'ascension est à conseiller. C'est à l'extrémité septentrionale de ce vallon qu'il faut se rendre pour retrouver les calcaires grèseux et poudingues du Tongrien inférieur se superposant, en ce point, aux couches bréchiformes à *Nummulites Aturicus* Jol. et Leym., qui succèdent elles-mêmes aux couches albiennes et sénoniennes.

Ces dernières se continuent avec une grande régularité, sur tout le flanc oriental du synclinal que nous étudions, le plus souvent cachées par des éboulis calcaires de l'Urgonien. De gros blocs de ces éboulis nous ont fourni de remarquables exemplaires de *Requienia ammonia* Goldf. et de *Nerinæa Chamousseti* d'Orb.

5. — Anticlinal de la Motte

(Fig. 30, 31, 32, 33)

Une arête rocheuse escarpée, dont la base est entièrement masquée par les éboulis calcaires, se développe à l'Est des villages de Saint-Eustache et de La Chapelle Saint-Maurice (vallon de Leschaux). — Coupée par le torrent de Bellecombe (Nant de Détrier), cette arête se poursuit par le Mont-Chabert et le Mont-Détrier, pour venir se développer au Sud du Châtelard, en formant la montagne pittoresque du Colombier de Rossane (Fig. 30).

L'arête consiste en couches calcaires formant le flanc occidental d'un synclinal que nous étudierons plus loin

et le flanc oriental d'un anticlinal qui, dans certaines localités, est étiré. Avec M. Lugeon, nous donnerons à ce pli le nom d' « *Anticlinal de la Motte* », du nom du village de La Motte-en-Bauges, à l'Est duquel il vient passer.

Du hameau de « Démaison » au Nord à celui de « Villard-Derrière » au Sud, l'anticlinal que nous décrivons est incomplet et son flanc occidental, le plus souvent étiré, ne consiste qu'en quelques lambeaux d'Urgonien pointant çà et là. C'est ainsi que, dans la forêt située au Sud-Ouest des maisons de Forgy (environ de Duingt), les marnes bariolées de l'Aquitanien se relèvent directement contre des calcaires marneux hauteriviens et que l'Urgonien manque. Quant à l'autre flanc du pli, il présente une épaisseur normale, étant constitué par des bancs calcaires (= Barrémien supérieur) qui forment la suite de sommets que la Carte désigne sous les noms de « Signal du Roc-des-Bœufs », « Roche-Planca », et qui sont connus dans le pays sous le nom de « Montagne Godet ».

Le pli est complet entre « Villard-Derrière » (Fig. 33) et Bellecombe où il s'ouvre largement. Il peut s'étudier en se rendant de ce dernier village au hameau de « Mont-Devant ». Au bord du chemin, affleurent des calcaires compacts bleuâtres, interstratifiés de calcaires marneux, où l'on aperçoit des coupes d'*Echinides* et de *Brachiopodes* (= Barrémien supérieur ou Rhodanien). Ces couches, qui appartiennent au flanc occidental du pli, plongent vers l'Est et sont légèrement renversées. En remontant la rive gauche du torrent, on rencontre des calcaires saccharoïdes blanc-rosé appartenant encore au Barrémien supérieur (= Urgonien), puis, au nord du hameau de « Mont-Devant », des marno-calcaires hauteriviens, sur lesquels se

trouvent les pâturages et les chalets de Sollier. Une barre calcaire urgonienne se développe ensuite plus à l'Est, formant l'autre flanc de l'anticlinal.

Suivons le pli vers le Sud. Nous verrons son axe s'abaisser près du torrent de Bellecombe et les deux flancs se resserrer près du « Moulin Jacob ». D'après M. Lugeon, — et cette manière de voir nous semble justifiée — ce phénomène ne serait pas dû ici à un affaissement transversal, mais ce serait au contraire « deux masses qui se seraient élevées comme les ventres de deux vagues placées bout à bout » (1).

Le pli s'étire de nouveau, sur la rive droite du torrent; en certains points, son flanc occidental est extrêmement laminé. L'Urgonien n'y présente qu'une faible épaisseur et serait en contact, d'après notre confrère, avec le Gault et la Craie. Nous avouons n'avoir pas trouvé ici de lambeaux de ces deux derniers étages, car ce sont les grès aquitaniens que l'on voit affleurer dans les champs situés dans le bas de la forêt.

L'Urgonien de ce flanc du pli disparaît complètement plus au Sud, pour ne se retrouver qu'à l'Est des hameaux du Noiray et de la Frénière. C'est dans les pentes dominant ce dernier village que les assises du Crétacé supérieur (Gault et Sénonien) sont nettement développées et forment le petit synclinal secondaire dont nous avons parlé plus haut.

Les assises albiennes et sénoniennes se poursuivent plus au Sud que ne l'indique la Carte géologique détaillée, et nous en avons observé un affleurement dans un petit sentier qui domine à l'Est le hameau de « Dalphin ». Dans cette loca-

(1) Lugeon. — *Dislocations des Bauges ; loc. cit.*, p. 29.

lité, le Gault se relève contre les calcaires urgoniens, tandis que, plus à l'Ouest, viennent les calcaires sénoniens un peu renversés, contre lesquels s'enfoncent ensuite avec les mêmes allures les bancs de la Mollasse.

L'anticlinal présente des allures très nettes à l'Est du village de La Motte où les calcaires saccharoïdes blanc-roussâtre du Barrémien supérieur (= Urgonien) plongent vers l'Ouest et sont supportés par les marno-calcaires hauteriviens. Ces derniers se montrent au milieu de la forêt, en contact, plus à l'Est, avec une autre barre calcaire également urgonienne (versant oriental du pli).

On voit des hauteurs dominant « La Motte » les couches urgoniennes se continuer au Sud vers le Chéran. Au lieu dit « Essert-Bély », près de la prise d'eau des « Moulins Perrier », les calcaires inclinent à l'Est-Nord-Est ; ils se retrouvent avec des dispositions semblables sur la rive droite de la rivière, au point de jonction des routes de Montlardier et d'Aillon. Ils se relèvent ensuite sur le flanc occidental du Colombier (Fig. 30), chaîne à structure intéressante — que nous décrirons dans le paragraphe suivant — et qui est formée par la réunion de l'anticlinal que nous venons d'étudier et du synclinal d'Entrevernes-le Châtelard. Ces plis crétacés, si individualisés sur la rive gauche du Chéran, s'élèvent sur l'autre rive à une certaine altitude, en un faisceau complexe, pour venir disparaître plus au Sud dans le synclinal d'Aillon.

Ils présentent des allures totalement différentes de celles des plis jurassiques qui, sur leur prolongement, se développent sur le versant gauche de la vallée de l'Isère et que nous aurons à étudier plus loin.

6. — Synclinal d'Entrevernes-le Châtelard

(Fig. 34, 35)

Le vallon d'Entrevernes, visité en 1844 par la Société géologique de France sous la direction du chanoine Chamousset, a depuis lors été étudié par de nombreux savants : G. de Mortillet, Renevier (1), A. Favre, MM. Hollande, Douxami et Lugeon. La description publiée par ces deux derniers auteurs est très exacte ; nous n'avons pas de modifications à y apporter, mais simplement quelques détails à préciser et quelques coupes à faire connaître.

De direction nord-sud et parallèle aux plis dont nous venons de parler, le synclinal, que nous désignerons sous le nom des deux localités (Entrevernes et Le Châtelard) qui y sont établies, se continue sans interruptions de Duingt, sur les bords du lac d'Annecy, au Châtelard-les Bauges, sur la rive droite du Chéran. Au Sud de cette rivière, il se poursuit par la vallée haute située entre la Cime du Colombier et la Dent de Rossane (Fig. 35).

Dans sa partie septentrionale, le synclinal est rempli par des dépôts tertiaires dépendant des formations nummulitiques (Eocène et Oligocène), que nous retrouverons avec des caractères analogues dans les synclinaux plus orientaux du Trélod et de Bellevaux. Dans sa partie méridionale, entre le Colombier et Rossane, il ne présente que des formations plus anciennes (Gault et Sénonien).

Très resserré au Nord entre la montagne de Taillefer, qui domine le village de Duingt, et la chaîne de « Roc-des-

(1) E. Hébert et E. Renevier. — *Description des fossiles du terrain nummulitique supérieur des environs de Gap, des Diablerets et de quelques localités de la Savoie.* (*Bull. Société statistique de l'Isère*, 2e série, t. III, 1856.)

Bœufs » (= montagne de Godet), le pli ne présente au voisinage même de cette localité que des calcaires urgoniens. Ces calcaires sont entaillés par le torrent près du hameau de Déré, où ils se montrent en bancs horizontaux. En ce point, les calcaires urgoniens ne sont qu'à une faible altitude au-dessus du lac, ce qui démontre l'*intensité de l'inflexion transversale.*

Les bancs urgoniens se retrouvent avec les mêmes allures sur la route qui conduit de Duingt à Entrevernes, surmontés en quelques points du versant oriental par des sables éocènes d'origine continentale (1) (Sidérolithique) remplissant des poches creusées dans le calcaire.

A la hauteur du hameau « Les Maisons » affleurent des marno-calcaires de teinte vert-jaunâtre et des sables jaunes appartenant au Gault. Ils se présentent avec un léger plongement à l'Ouest et ils viennent passer directement sur les calcaires qui pointent en contre-bas de la route. En amont, l'Urgonien est érodé, et ce sont les calcaires grèseux tongriens qui se montrent au même niveau se superposant plus à l'Est aux couches calcaires. J'ai recueilli quelques fragments de *Pecten* au lieu dit « Fontany », fragments malheureusement peu déterminables.

Ces calcaires grèseux peuvent se suivre jusqu'au village d'Entrevernes ; ce n'est ensuite qu'en amont qu'ils passent sous les Schistes à écailles de poissons. Ils se continuent au Nord sur le flanc occidental du pli, où ils sont en contact avec les calcaires urgoniens — (et non avec les sables du Gault, comme l'indique par erreur la Carte géologique).

Les couches tongriennes sont encore fossilifères au Nord des chalets de « Torrent » et près des chalets de « Meule »,

(1) Ces sables n'ont pas été signalés par les auteurs qui nous ont précédé.

où nous avons recueilli de nombreux *Pecten*. Quant au Flysch calcaire (= Schistes à écailles de poissons) de la partie centrale du synclinal, il supporte, plus au Sud, les Grès micacés du Tongrien supérieur auxquels succèdent à l'Est de nouvelles couches schisteuses (Flysch calcaire), des calcaires à Pecten et enfin un complexe d'assises d'âge éocène. Ces assises consistent en marnes saumâtres avec intercalation de bancs ligniteux et en conglomérats à grandes Nummulites (*Nummulites Aturicus* Jol. et Leym.).

Sur le versant Est, et au bord d'un ruisseau descendant vers le village de la Thuile, ont été exploitées autrefois des couches de lignites. Une galerie et un puits avaient été creusés ; ils avaient permis de recueillir dans les marnes de nombreuses espèces. En ce point, la succession des assises nummulitiques est complète. Elle a été relevée avec soin par M. Douxami (1) et nous la reproduirons plus loin. Nous devons ajouter avec nos prédécesseurs que dans cette localité les couches sont étirées et renversées (Fig. 34).

Les bancs ligniteux se poursuivent au Sud, sur le flanc oriental du pli, car des couches analogues existent sur le territoire de la commune de Bellecombe, au Sud du col du Golet et dans le voisinage du hameau du « Mont-Derrière » au lieu dit « Les Evalanches », au-dessous de la pointe de Bétrey. La couche exploitable est actuellement recouverte ; mais, d'après les renseignements qui m'ont été fournis par M. Favre, curé de Bellecombe, elle existerait sur tout le versant droit du vallon, le long de la lisière de la forêt. Quant aux Schistes marneux à écailles de poissons et aux Grès micacés (= Grès des Déserts), ils se continuent au Sud de la mine d'Entrevernes dans la partie centrale

(1) H. Douxami. — *Etude sur les terrains tertiaires, etc.*, p. 43.

du synclinal et viennent passer au col du Golet, pour se retrouver sur le versant de Bellecombe (Fig. 33).

La partie de la vallée située entre le torrent et le col de la Raverette ou du Plane est complètement remplie par les éboulis et par du Glaciaire, ne permettant aucune observation géologique précise.

La descente sur le versant conduisant au bourg du Châtelard est plus intéressante. Elle permet de retrouver les divers niveaux tertiaires que nous avons signalés aux environs d'Entrevernes, c'est-à-dire en allant de l'Est à l'Ouest : les calcaires bréchiformes à *grandes Nummulites*, le niveau marneux à Cyrènes avec intercalations de bancs ligniteux, les calcaires à Pecten, les Schistes à écailles de poissons et enfin les grès micacés. Ces derniers, ainsi que les Schistes, forment le noyau du synclinal, reposant sur les grès à Pecten du Tongrien inférieur. Ces assises sont transgressives, car, dans certains points, elles reposent directement sur l'Urgonien, tandis que, dans d'autres, elles succèdent aux bancs éocènes (Priabonien). Quant aux *couches à grandes Nummulites*, on les rencontre plus au Sud, sur les deux flancs du pli, près de la « Cascade des Viviands » superposées dans cette localité aux couches calcaires du Sénonien qui, eux-mêmes, succèdent aux grès sableux de l'Albien. En ce dernier point, se terminent les assises tertiaires ne se retrouvant plus dans le synclinal qui, au Sud du Chéran, continue celui que nous venons de décrire.

Le bourg du Châtelard est construit sur les calcaires urgoniens du flanc occidental du pli. Ils sont à inclinaison est, mais s'infléchissent vers le Chéran pour s'élever brusquement sur la rive droite, et former les deux sommets du Colombier et de Rossane. Les assises urgo-

niennes sont supportées par les marno-calcaires de l'Hauterivien, qui affleurent au bord de la rivière près du vieux pont conduisant à Atilly et à Montlardier. Quant aux assises de la même formation appartenant à l'autre flanc du synclinal, elles se retrouvent près du pont d'Escorchevel, où elles sont fossilifères et où nous avons recueilli d'assez nombreux exemplaires de *Toxaster retusus* Lamk. et quelques Brachiopodes.

La dent du Colombier est formée par les deux niveaux du Barrémien supérieur (Urgonien et Rhodanien, ce dernier fossilifère). Les couches s'y présentent à inclinaison ouest, tandis qu'elles plongent vers l'Est, à la pointe de Rossane. C'est dans la pente boisée qui est au-dessous de celle-ci que passe l'anticlinal de la Motte. L'élargissement du pli est dû ici à la présence d'un petit synclinal secondaire qui a été signalé par M. Hollande, et postérieurement par MM. Douxami et Lugeon (Fig. 30). Ce synclinal prend naissance par une simple inflexion des calcaires urgoniens et se développe vers le Sud, en renfermant du Gault et de la Craie (Sénonien). Ces dernières couches, plus au Sud, vont se confondre avec celles que nous avons vu présenter un si beau développement sur le versant oriental du synclinal d'Aillon.

L'étude du synclinal secondaire peut se faire facilement en descendant du chalet « du Lac », sur Aillon-le-Vieux ; on se rend nettement compte du changement d'inclinaison présenté par les bancs urgoniens. Quant au pli principal (Fig. 35), dont les deux flancs sont constitués par ces mêmes couches (Urgonien), il renferme aussi de l'Albien et du Sénonien. Il finit au point coté 1.854, où les marno-calcaires du Barrémien supérieur se montrent dans un petit vallon, au Sud des chalets de Rossane. Les calcaires

zoogènes en gros bancs ne présentent ensuite qu'un plongement uniforme vers la vallée d'Aillon, étant en contact avec les assises sénoniennes, pour se renverser ensuite dans la cluse de « Cré-Vibert », en inclinant vers l'Est.

Les descriptions détaillées qui nous permettront de préciser la constitution du synclinal Entrevernes-Le Châtelard sont celles des localités suivantes : *A*) Mine d'Entrevernes ; *B*) Vallon des Garins ; *C*) Montagne de Rossane.

A) **Mine d'Entrevernes** (Fig. 34). — Les abords de l'ancienne mine d'Entrevernes ont été étudiés avec assez de précision par MM. Douxami (1) et Lugeon. Le premier de ces auteurs a publié une coupe que nous reproduisons ici, car nous n'avons eu qu'à confirmer, pour ce versant du pli, les observations de notre confrère et ami.

A partir de l'Urgonien disposé en couches verticales et même légèrement renversées, on observe la succession suivante :

1° Gault à l'état de grès vert, d'aspect mollassique.

2° Marnes noires (2 m.).

3° Bancs ligniteux ayant une épaisseur moyenne de 2 mètres, mais pouvant aller jusqu'à 3 ou 4 mètres (*Planorbis*, *Cyclas*, etc.).

4° Marnes fossilifères (10 m). On peut y recueillir : *Melanopsis fusiformis* Sow., *Cerithium plicatum* Brug., *Cerithium elegans* Desh., *Cytherea Villanovæ* Desh., *Cyrena convexa* Brgt. — *Cyrena Vapincana?* Desh., *Cardium granulosum* Lamk., débris de plantes.

On peut rattacher à ce niveau des couches de calcaire noir fétide, qui se trouvent au-dessus et où l'on rencontre : *Cytherea Villanovæ* Desh., *Natica* aff. *Studeri* Quenst., *Cerithium Diaboli* Brgt., *Cerithium plicatum* Brug., débris d'Ostracés.

5° Marno-calcaires bleuâtres, en lits minces, schisteux, à écailles de poissons, et passant à la partie supérieure à des grès micacés. — Ces dernières assises sont bien visibles, le long du ruisseau descendant vers Entrevernes.

(1) Douxami. — *Thèse ; loc. cit.*, p. 43.

Les travaux d'exploitation de l'ancienne mine sont aujourd'hui abandonnés. On ne voit sur la rive gauche du ruisseau qu'un mur peu élevé entourant un puits, actuellement comblé et, sur la rive droite, l'ouverture d'une galerie, en partie effondrée.

B) **Vallon des Garins.** — Lorsqu'on quitte le Bourg du Châtelard pour monter au hameau « des Garins » et qu'on arrive au point de jonction des deux routes, on voit affleurer les calcaires jaunes à Ptérocères et à Orbitolines du Barrémien supérieur, sur lesquels viennent passer les calcaires zoogènes de l'Aptien inférieur (= masse urgonienne supérieure). A cet ensemble succèdent des grès sableux verdâtres appartenant au Gault ; ils s'observent au lieu dit « la cascade du Var », au-dessus des maisons de « Chez Simon ». Viennent ensuite des calcaires marneux de teinte gris-clair appartenant au Sénonien. Les premiers bancs de cette formation sont « poudinguiformes » et cimentés par un sable glauconieux. Près de la Cascade « des Viviands », les assises crétacées sont surmontées par les conglomérats calcaires à grandes Nummulites (*Nummulites Lucasanus* Defr., *Nummulites Aturicus* Jol. et Leym.), puis par des bancs marneux n'ayant qu'une faible épaisseur et correspondant au niveau ligniteux d'Entrevernes. C'est à ces dernières assises que se superposent ensuite les calcaires à Pecten du Tongrien inférieur.

Les assises tongriennes sont mieux développées et très fossilifères, plus au Nord, près du coude que fait la route, en contre-bas du hameau des Garins (*Pecten*, *Cardites*, *Natica* sp., *Ostrea Brongniarti* Bronn., etc.). Ce sont, en certains points, des grès siliceux jaunâtres fournissant des sables en se délitant et passant latéralement à des calcaires siliceux jaunâtres, veinés de calcite. Ils sont surmontés par les Schistes calcaires à écailles de poissons (*Meletta*) qui se continuent dans le milieu du vallon.

Dans le hameau même des « Garins » ont été rencontrés quelques bancs de lignite, que l'on a eu récemment l'idée

d'exploiter. D'autres fouilles ont été également effectuées en divers points du synclinal et ont permis d'en constater la présence. D'après les renseignements qui m'ont été communiqués, on en aurait trouvé dans un chemin situé à une faible distance du hameau des Garins. On en aurait aussi rencontré près de la grange « Miolet » ainsi qu'en contre-bas de la forêt située à l'Est de cette grange. D'autres lits de combustible auraient encore été trouvés près des granges du Vivier (propriété Garin Laurent) et au Nord du gisement précédent. Quant aux assises qui affleurent dans les prés situés à l'Est de ces granges et forment la partie supérieure d'un petit plateau, elles appartiennent au niveau du Tongrien supérieur que nous avons appelé « Grès des Déserts ».

Sur le versant oriental du synclinal et sous la « Pointe des Cornes » se montrent de nouveau les calcaires zoogènes du Barrémien, consistant en calcaires saccharoïdes gris-blond veinés de calcite. Ils viennent passer sous les grès verts du Gault, dont on trouve de nombreux blocs dans les éboulis, ainsi que sous les assises sénoniennes disposées en couches verticales. Sur ces dernières reposent les calcaires bréchiformes (niveau à *grandes Nummulites* de l'Eocène). Ces couches se retrouvent sur les deux flancs du synclinal avec des allures identiques ; elles y sont en relations avec des formations du même âge.

C) **Montagne de Rossane.** — La montagne de Rossane mérite d'être visitée non seulement par les touristes, mais encore par les géologues. Elle se gravit facilement de toutes les localités qui l'entourent. Du Châtelard on peut monter par le col de la Fully, ou par l'une des rives des ravins de la pente nord. En prenant la rive gauche du plus occidental de ces ravins, on rencontre une barre urgonienne, continuation de celle de la route de Montlardier et formant le flanc ouest de la prolongation méridionale de l'anticlinal de la Motte. Viennent ensuite, à inclinaison ouest, l'Hauterivien et le Valanginien, puis, un peu plus haut, les mêmes assises inclinant en sens inverse et appartenant à l'autre

flanc du pli. A ces dernières succèdent et également à plongement est de nouveaux bancs de calcaires urgoniens, ils sont parfois subcrayeux et oolithiques : on y trouve alors de nombreux fossiles : *Réquiénies*, *Polypiers*, *Pecten*, etc.

Lorsqu'on arrive ensuite sur le plateau supérieur, on voit passer sur les gros bancs de calcaire zoogène (Urgonien) des grès sableux donnant naissance à une dépression que limite à l'Est une barre rocheuse consistant en calcaires compacts de teinte blanc-grisâtre, à rognons de silex, et passant dans le haut à des calcaires marneux. Ces assises qui inclinent à l'Est appartiennent au Sénonien. Nous y avons recueilli quelques fragments d'Inocérames et de *Belemnitella mucronota* Schl. sp.

Plus à l'Est reviennent, à plongement inverse, les grès du Gault superposés aux calcaires jaunes à *Pterocera* (*Harpagodes*) *Pelagi* d'Orb., du Barrémien supérieur. Le Gault se continue vers le Sud et se retrouve près du « Chalet du Lac ». En ce point, il consiste en grès siliceux très tendres à taches vertes et à veines ferrugineuses. En se délitant, ce grès fournit un sable fin, dans lequel, malgré d'assez lon gues recherches, nous n'avons trouvé aucun débris d'êtres organisés. Nous n'avons donc aucun nouvel argument pour les attribuer à la série crétacée, mais ils se présentent bien avec le facies qu'ils offrent dans d'autres parties du massif.

7. — Anticlinal de Bornette-Mont-Charvay

(Fig. 36, 37, 38, 39)

Le village de Duingt, au bord du lac d'Annecy, est dominé par une arête rocheuse, qui se continue en direction nord-sud, formant le versant oriental du synclinal d'Entrevernes, en même temps que le flanc occidental d'un anticlinal érodé jusqu'au Valanginien et qu'avec les auteurs qui nous ont précédé, nous désignerons sous le nom d'*Anticlinal de Bornette*. L'arête qui, à l'Ouest, le sépare

du synclinal d'Entrevernes est connue dans le pays sous le nom de Mont de Taillefer. Désignée sur la Carte sous les noms successifs de Montagne de la Thuile, Roc de Four Magnin et de Mont-Jullioz, elle n'est formée que par des bancs appartenant au Barrémien supérieur (= Urgonien et Rhodanien).

A Duingt même, les calcaires urgoniens, au pied desquels sourd une belle *source vauclusienne* (« source du Vivier ») ou « résurgence », — dont nous avons étudié le régime et qui pourrait être utilisée — sont verticaux sur le flanc occidental, tandis qu'ils plongent à l'Est sur l'autre versant, où ils supportent, *par renversement*, les calcaires jaunes du Barrémien et les marno-calcaires hauteriviens.

C'est avec ce plongement vers l'Est que les bancs de l'Urgonien forment le promontoire sur lequel est situé le château de Duingt, puis l'îlot rocheux du « Rosselet » dans le lac d'Annecy et, sur la rive gauche, le flanc oriental du « Roc-de-Chère ».

Une disposition analogue s'observe également plus au Sud et peut s'étudier en suivant le chemin conduisant de l'ancienne mine d'Entrevernes au village de la Thuile. On voit succéder aux gros bancs calcaires de l'Urgonien inférieur (= Barrémien supérieur) des calcaires roux oolithiques en petits lits (Barrémien inférieur), des marno-calcaires jaunâtres (Hauterivien supérieur) et des marnes grises (Hauterivien inférieur). La même série peut se voir en se rendant de Bellecombe aux chalets des Ecuries (Cluse des Barrières) ; elle se continue jusqu'au Chéran (amont du Châtelard) séparant le vallon des Garins de celui de la Compôte et de Doucy.

Une vallée longue et étroite s'étend entre l'arête que nous venons de définir et la montagne du Charbon, dont

le point culminant est le Trélod et qui présente aussi, sur ce versant, des assises à plongement est. La vallée marque l'axe du pli anticlinal que nous étudions, pli que nous pourrons suivre ensuite au Sud, des bords du Chéran à ceux de l'Isère, où il présente des caractères bien différents, étant constitué par des assises d'un autre âge.

En contre-bas du col de Bornette (versant nord), la vallée, considérablement élargie, est remplie par des alluvions récentes, des éboulis et du glaciaire. Lorsqu'on arrive aux couches en places, on constate que le milieu de la dépression est formé par les marnes valanginiennes. Celles-ci s'observent encore au col même, ainsi que près des chalets « des Ecuries » ; elles se développent surtout du côté de Doucy (Bauges). En contre-bas de ce village, le Glaciaire et les Eboulis envahissent de nouveau la partie centrale du vallon et empêchent toute observation. Toutefois, un peu au Nord du village de la Compôte et sur la rive gauche du ruisseau connu sous le nom de « Nant-Derrière », affleurent des marno-calcaires en petits lits appartenant au Berriasien. En ce point, ils se présentent en couches plongeant presque verticalement à l'Ouest et, par suite, font partie du flanc occidental du pli. Sur l'autre versant se montrent à inclinaison inverse des marnes valanginiennes et hauteriviennes supportant les calcaires urgoniens de la chaîne dn Trélod (Fig. 39).

Nous arrivons maintenant à la vallée transversale du Chéran (plaine d'Ecole) ; nous allons voir le pli s'ouvrir jusqu'au Jurassique et se continuer au Sud, avec ceux qui se développent plus à l'Est, en se présentant avec d'autres allures.

En effet, dans le village même de la Compôte (Fig. 38),

affleurent des calcaires disposés en couches verticales et faisant partie de la retombée occidentale d'un pli qui est nettement déjeté à l'Ouest. — A l'Est du village, les éboulis, très développés, cachent les couches inférieures (Rauracien et Séquanien) constituant le noyau de ce pli et les bancs séquaniens se retrouvent à la base de la colline 1.168. Au-dessus de ces bancs passent le Kimeridgien et le Tithonique, ce dernier à l'état de calcaire blanc lithographique.

Les mêmes formations peuvent encore s'étudier sur la rive droite du Chéran, à l'Est d'Ecole. On peut voir les gros bancs du Kimeridgien et du Tithonique devenir horizontaux et passer ensuite à l'inclinaison est. Ils dessinent alors un petit synclinal dont le noyau est formé par des marnes berriasiennes et valanginiennes, auxquelles, plus à l'Est, succèdent, à nouveau, des bancs jurassiques. Comme nous le dirons plus loin, ce synclinal pourrait être considéré comme la continuation méridionale de celui du Trélod.

Le village d'Ecole est situé dans une plaine alluviale se développant sur la continuation de l'anticlinal jurassique (Fig. 40). Au Sud-Ouest du village se montrent des calcaires noirs grenus à rognons ferrugineux oxfordiens, dont nous avons pu constater l'existence au lieu dit « Fontany », lors de travaux effectués pour le captage d'une source. Plus à l'Ouest, ces bancs s'enfoncent sous des marno-calcaires rauraciens en petits lits, puis sous des calcaires séquaniens un peu plus épais. Ces derniers, dans lesquels, entre la Compôte et Ecole, a été ouverte une carrière, passent à des calcaires compacts, de teinte bleu foncé, veinés de calcite. Ils sont disposés en bancs verticaux et supportent des calcaires bréchoïdes alternant avec des lits de marnes à *Aptychus* (Tithonique inférieur). Viennent ensuite des assises grumeleuses à *Hoplites (Berriasella) Privasensis*

Pict. sp., du Tithonique supérieur. Le déversement du pli s'observe facilement, son flanc occidental présente des assises verticales, tandis que celles de l'autre versant n'ont qu'une faible inclinaison vers l'Est ; entre Ecole et le hameau de Carlet (rive droite du Chéran), elles sont même horizontales.

Suivons le pli vers le Sud. Les bancs tithoniques et kimeridgiens forment une arête rocheuse séparant la vallée d'Ecole du vallon qui conduit au col de la Fully. Ce vallon, encombré, dans le bas, par les éboulis et le Glaciaire, est creusé dans les marnes berriasiennes et valanginiennes plongeant vers l'Ouest et s'enfonçant sous les marno-calcaires hauteriviens des flancs du Colombier. Quant aux bancs jurassiques, que l'on peut suivre en se dirigeant au Sud-Sud-Ouest, on les voit *se renverser* nettement. Au point coté 1.352, au-dessus de Sainte-Reine, ce sont les assises séquaniennes, plus ou moins froissées, qui constituent l'arête. Elles donnent naissance à un sol relativement fertile, couvert de pâturages.

Près du Col de la Sciaz, situé entre le Mont-Pelaz et le Mont-Charvay, affleurent les calcaires massifs du Kimeridgien à *Phylloceras Loryi* Mün.-Ch. *également renversés* et inclinant vers l'Est. En contre-bas existe un ravin que traverse un cours d'eau (torrent de Morbier), qui descend sur Saint-Jean-de-la-Porte. Il permet d'étudier une série d'assises appartenant au Séquanien, au Rauracien et à l'Oxfordien. Nous avons pu recueillir, au bord du sentier traversant le ravin, un assez bon exemplaire du *Perisphinctes Tiziani* Opp. sp.

Un peu en amont du hameau de « Combe-Noire » se montrent les bancs oxfordiens très plissotés inclinant au Nord-Est, tout en s'infléchissant vers la vallée. Les

couches consistent en calcaires à rognons ferrugineux alternant avec des bancs marneux. A la partie supérieure de la formation, les assises sont plus feuilletées et de teinte bleuâtre rappelant les marnes d'Effingen du Jura. Ce complexe se développe dans le bas du versant près de Saint-Jean-de-la-Porte et de Saint-Pierre-d'Albigny, où nous avons trouvé d'assez nombreux exemplaires d'Ammonites de grande taille, mais écrasées et peu déterminables (*Perisphinctes plicatilis* d'Orb. sp.).

Si, du torrent de Morbier, nous nous dirigions vers le hameau de « Combe-Folle » pour descendre sur Cruet, nous trouverions en succession renversée le Séquanien et le Kimeridgien. Les bancs du premier de ces étages dessinent plusieurs plis secondaires, bien visibles au bord de la route conduisant au village de « Cruet-Féroud ». Quant aux calcaires compacts du Kimeridgien et du Tithonique, ils s'élèvent jusqu'à la cime du Charvay, en bancs plongeant vers l'Est, pour reposer par *renversement* sur les assises berriasiennes du vallon de la Crousaz (= vallon de Cruet). Dans le bas du versant, ils s'infléchissent vers la vallée, plongeant alors au Sud-Ouest, pour passer ensuite au bord du torrent à la direction est-ouest, formant ainsi un anticlinal surbaissé à assises inclinant franchement vers le Sud et vers le Nord (Fig. 41 *bis*). Cet anticlinal « encercle » complètement les couches de Berrias du synclinal de la Crousaz, qui vient donc se terminer avec une *disposition périclinale*.

Nous consacrerons une courte description aux plis voisins de la vallée de l'Isère, en décrivant : *A*) le vallon du Lindar; *B*) les environs de Cruet.

A) **Vallon du Lindar.** — Le vallon du Lindar et la combe de Lourdain qui lui fait suite au Nord sont limités à

l'Ouest par l'arête de la Buffaz, et à l'Est par celle prolongeant le Mont-Charvay. Cette dernière a son sommet formé par des assises jurassiques, se montrant à une certaine altitude et toujours nettement déversées. Entièrement creusés dans les assises tendres et délitables du Valanginien et du Berriasien, ces vallons permettent de suivre les deux plis étudiés dans les paragraphes précédents. En avant du col de Marocaz le noyau de l'anticlinal occidental est constitué par des schistes marneux bleuâtres plongeant à l'Est. Plus en amont affleurent des marno-calcaires en petits lits, mais se présentant à inclinaison ouest. Ceux-ci se continuent avec les mêmes caractères sur le versant occidental jusqu'au col du Lindar, col situé à la limite des formations jurassiques et crétacées.

Dans la descente sur la forêt, la route rentre dans les calcaires en petits lits du Valanginien qui, en ce point, inclinent à l'Est, formant le noyau du synclinal sur lequel se déverse l'anticlinal du Charvay. Quant à l'autre versant du vallon, il présente encore des couches berriasiennes et valanginiennes, mais à plongement inverse. En ce point, c'est la partie centrale de la dépression qui marque l'axe d'un anticlinal, que l'on peut suivre ainsi des environs de Cruet et qui, au Nord, se continue sur le versant occidental de la chaîne du Colombier.

B) **Environs de Cruet** (Fig. 41 et 41 *bis*). — En amont de Cruet, le nant de la Crousaz, qui descend du col du Lindar, a son lit entièrement creusé dans les marno-calcaires du Crétacé inférieur (= Berriasien) remarquablement plissotés à l'Ouest ; ces marno-calcaires s'appuient contre des assises appartenant au Tithonique supérieur qui affleurent sur la rive droite du ruisseau. Quant aux assises du Tithonique inférieur, qui leur sont sous-jacentes, elles sont bréchiformes et fossilifères (*Belemnites Pilleti* Pict., *Phylloceras* sp., *Aptychus Beyrichi* Opp.).

Près du Pont des « Baux » pointent, au milieu des assises berriasiennes, des assises tithoniques consistant en calcaires en gros bancs alternant avec des lits marneux. En ce

point a pris naissance un pli secondaire accidentant le pli principal ; il n'a qu'un faible développement et disparaît promptement au Nord où n'affleurent ensuite que les couches du Crétacé inférieur.

Si l'on passe sur l'autre versant du vallon (rive gauche) et si l'on prend le sentier contournant les flancs du Mont-Charvay, on voit les schistes marneux du Crétacé inférieur incliner franchement vers l'Est, pour venir s'enfoncer sous les assises tithoniques et kimeridgiennes. Les premières consistent en calcaires à pâte fine et de teinte gris-cendré, les secondes en calcaires compacts de teinte plus claire. Ces assises se retrouvent près des ruines du château de Chanay ; elles descendent ensuite vers la vallée de l'Isère, en s'infléchissant vers l'Ouest, pour former une barre rocheuse, au-dessous du village même de Cruet. Elles y sont coupées par le torrent ; l'on peut en étudier facilement les allures et constater que les bancs jurassiques forment un anticlinal dirigé Est-Ouest, dont les couches inclinent vers le Nord, sur l'un des versants, et vers le Sud, sur l'autre. — Comme nous l'avons dit, cet anticlinal entoure complètement les couches berriasiennes que l'on voit affleurer en amont, où elles sont plus ou moins contournées.

Signalons dans le vallon de la Crousaz et à quelques mètres en amont du château de Chaffard des amas d'éboulis, à éléments locaux bien *stratifiés*, qui doivent être considérés comme un cône de déjections moderne. Nous indiquerons encore dans le voisinage du Pont des Baux des dépôts morainiques d'origine alpine et l'existence, sur tout ce versant, de nombreux blocs erratiques, souvent très volumineux.

8. — Synclinal du Trélod-Col du Frêne

(Fig. 36, 37, 39, 40)

La montagne du Charbon, — dont la pointe culminante est le Trélod (2.186^{m}), — s'étend de Doussart à Jarsy comme une énorme muraille que limitent deux profondes et étroites vallées : celle de Doucy à l'Ouest, que

nous avons étudiée précédemment, et celle de la Grand'-Combe à l'Est, que nous décrirons plus loin. Ainsi que l'a fait remarquer M. Lugeon (1), « observée du lac d'Annecy, dont elle contribue pour beaucoup à la beauté, elle apparaît comme un rempart gris argenté d'Urgonien, dominant des bastions sombres de forêts couvrant les calcaires et les schistes du Néocomien ». Cette chaîne, l'une des plus pittoresques des Bauges, a une disposition synclinale d'une netteté absolue : les couches crétacées inclinent à l'Est sur le versant occidental, tandis qu'elles plongent à l'Ouest sur l'autre versant, et que le cœur du pli est occupé par des dépôts tertiaires (Eocène et Oligocène) (2), qui affectent des plissements secondaires, visibles sous la pointe même du Trélod (Fig. 37).

L'ascension de la montagne s'effectue sans la moindre difficulté en partant des chalets « des Ecuries » (vallon de Doucy), pour monter à la « Dent des Portes » et de là se rendre aux chalets de « Charbonnet ». Ce parcours permet de se rendre nettement compte de la structure du massif, et d'étudier les diverses assises prenant part à sa constitution. C'est celui que nous décrirons, en premier lieu.

Près des chalets dits « des Ecuries », en contre-bas du col de Bornette (Fig. 36), s'observent les dépôts du Valanginien consistant, en ce point, en calcaires marneux brunâtres disposés en petits lits. Viennent directement au-dessus d'eux des calcaires grèseux bleuâtres sublamellaires et à débris de *Crinoïdes*. Ces dernières assises, que nous ne retrouverons pas plus à l'Ouest, nous semblent repré-

(1) M. Lugeon — *Les Dislocations des Bauges ; loc. cit.*, p. 46.

(2) Les assises tertiaires ont été décrites avec soin par M. Douxami qui a recueilli un certain nombre de fossiles, dont nous avons donné l'énumération dans notre volume précédent.

senter ici le niveau à *Alectryonia rectangularis* Rœm. sp. que nous avons vu présenter un si beau développement au Semnoz. Au-dessus d'elles passent ensuite les marnes bleuâtres de l'Hauterivien inférieur et les marno-calcaires jaunâtres de l'Hauterivien supérieur.

Le reste de la montée jusqu'à la « Dent-des-Portes » s'effectue sur des pentes gazonnées et sur des éboulis qui ne permettent aucune observation précise. Quant aux rochers que l'on atteint ensuite, ils sont à peu près verticaux à pendage est. Les premiers bancs sont des calcaires compacts à grandes Réquiénies (*Requienia ammonia* Goldf.) du Barrémien supérieur auxquels succèdent des marno-calcaires jaunâtres à *Ptérocères* (*Pterocera (Harpagodes) Pelagi* d'Orb.), occasionnant la formation d'un petit replat gazonné et que surmontent d'autres calcaires en bancs plus minces que ceux du niveau zoogène inférieur ; on y observe quelques sections de Réquiénies, mais généralement plus petites.

C'est directement au-dessus de ces dernières couches que reposent les grès verdâtres du Gault, qui se rencontrent sur le sentier même, où ils ne présentent qu'une faible épaisseur (environ 1 m.) ; ils sont surmontés par des calcaires marneux lithographiques de teinte blanc-grisâtre appartenant au Sénonien. Sur cette dernière formation se trouve une première zone de pâturages.

A l'Est des dépôts sénoniens et donnant naissance à une barre rocheuse viennent les couches à grandes Nummulites (*Nummulites Aturicus* Jol. et Leym., *Nummulites Lucasanus* Defr., *Orthophragmina* sp.). Ces couches consistent en calcaires rognonneux et bréchiformes passant même en certains points à de véritables brèches à rognons de silex. Cette formation appartient, comme nous l'avons dit, à

l'Eocène et ne se trouve que sur ce flanc du synclinal. Près des chalets de « Charbonnet », auxquels aboutit le sentier, se montrent des marno-calcaires bleuâtres très schisteux inclinant à l'Est et pétris de fossiles : *Cytherea Villanovæa* Lamk., *Cyrena convexa* Brgt., *Melanopsis fusiformis* Sow. (1). Nous avons ici le niveau saumâtre d'Entrevernes *(Priabonien)*, où ont été trouvés en quelques points du plateau de minces bancs ligniteux, mais trop peu importants pour mériter d'être exploités.

Au-dessus des marnes bleuâtres fossilifères viennent des calcaires grèseux qui sont également fossilifères. M. Douxami y a reconnu : *Pecten subtripartitus* Gold., *Pecten tripartitus* Desh., *Pecten pictus* Desh., *Ostrea gigantica* Brd. Ces couches sont surmontées par des marnes schisteuses à écailles de poissons et par des grès micacés *(Grès des Déserts)*. Ces deux derniers niveaux pourraient appartenir au Tongrien (2).

Les diverses assises tertiaires que nous venons d'énumérer sont également bien développées sous la pointe du Trélod, où elles sont affectées de plusieurs replis et où l'on voit une belle paroi naturelle fermer l'horizon. Cette paroi présente une coupe naturelle d'une admirable netteté, dont nous donnerons le détail plus loin (Fig. 37).

La partie septentrionale du synclical est non moins intéressante à étudier, et une coupe, relevée près des chalets de Planay, permet de retrouver les divers horizons tertiaires du Trélod, c'est-à-dire les conglomérats à *Nummulites Atu-*

(1) Détermination de M. Douxami.

(2) A la suite d'excursions faites dans les Bauges avec M. J. Boussac (mai 1911), nous croyons devoir apporter quelques modifications au classement de ces dépôts. Les marnes à écailles de poissons seraient encore de l'Eocène ; seuls les grès micacés appartiendraient à l'Oligocène (Tongrien). *(Note ajoutée pendant l'impression.)*

ricus Jol. et Ley., les marnes saumâtres à *Cyrènes* et à *Cythères*, enfin les calcaires grèseux à *Pecten*. Ces derniers, formés d'assises compactes, amènent la production d'une barre calcaire ; ils dessinent un synclinal nettement couché dont la partie centrale, ici encore, est occupée par les schistes marno-calcaires à écailles de poissons et par les Grès micacés.

Avec M. Lugeon (1), nous signalerons un plissement secondaire qui n'existe pas au Sud, région où les plis tertiaires, d'après le même auteur, seraient moins individualisés.

Le synclinal tertiaire et les calcaires urgoniens qui en forment les deux flancs se terminent à la dent de « Ploven » (Fig. 30), immense bastion rocheux s'élevant comme un formidable rempart au Nord-Ouest de Jarsy, et surmontant un talus formé d'assises plus anciennes qui appartiennent à l'Hauterivien et au Valanginien. Sous ces dernières s'enfoncent ensuite des formations calcaires appartenant au Jurassique supérieur. D'après M. Lugeon (1), la continuation méridionale du synclinal que nous étudions consisterait en un pli assez resserré se développant à l'Est de Jarsy et dont le noyau est valanginien. Il peut s'observer sur la rive droite du Chéran, en amont d'Ecole (route de Carlet). Il se poursuit sur la rive gauche de la rivière en se couchant de façon très nette pour se fermer vers le Sud.

La continuation du pli du Trélod, d'après notre confrère, pourrait être retrouvée dans le synclinal qui se développe au Sud d'Ecole, sur le revers est de la vallée, pour se continuer ensuite dans la partie centrale près de Sainte-Reine.

Il nous semble plus normal de considérer ces deux plis comme *relayant* le pli principal qui s'est fermé près de

(1) M. Lugeon. — *Les Bauges ; loc. cit.*

Jarsy. Ce phénomène, fréquent dans d'autres parties des Alpes, nous semble fournir une explication plus simple de la tectonique de cette partie du massif.

Nous décrirons de façon détaillée : *A*) le sommet du Trélod ; *B*) les environs de Sainte-Reine.

A) **Sommet du Trélod** (Fig. 37). — On peut observer une coupe naturelle d'une admirable netteté sous le sommet du Trélod, où, de l'Est à l'Ouest, s'observent les assises suivantes :

1° Gros bancs de calcaires urgoniens légèrement renversés ;
2° Grès sableux (Gault) formant une mince bande sous l'arête et également renversés ;
3° Calcaires marneux blanc-grisâtre schisteux et très froissés (Sénonien).
4° Calcaires à petites *Nummulites* et *Pecten ;*
5° Schistes marneux bleuâtres à écailles de poissons (marnes bleues) ;
6° Grès micacés, également un peu schisteux ;
7° Schistes semblables à ceux du n° 5 ;
8° Calcaires grèseux à *Pecten*, semblables à ceux du n° 4 ;
9° Marnes bleuâtres à *Cérythes* et *Cyrènes* (niveau d'Entrevernes, d'âge priabonien) ;
10° Calcaires et Brèches à grandes Nummulites (*Nummulites Aturicus* Jol. et Leym., *Nummulites Lucasanus* Defr.) ;
11° Grès sableux verdâtres (Gault) ;
12° Calcaires marneux, blanc-grisâtre, lithographiques (Sénonien) ;
13° Calcaires zoogènes en gros bancs (Barrémien supérieur).

B) **Environs de Sainte-Reine** (Fig. 42.) — Entre Routhennes (vallon de Sainte Reine) et le Col du Frêne qui domine Saint-Pierre-d'Albigny, les assises jurassiques dessinent un synclinal très régulier. Sur les deux flancs du pli se montrent les calcaires massifs à *Phylloceras Loryi* Mün.-Chal. (Kimeridgien), inclinant à l'Ouest sur l'un des versants et à l'Est sur l'autre. De plus, les bancs bréchiformes du Tithonique inférieur se montrent à Routhennes

même et au bord de la grande route. En ce point, ils sont fossilifères et nous y avons recueilli : *Perisphinctes* sp., *Belemnites Pilleti* Pict., *Aptychus Beyrichi* Opp. Plus à l'Ouest, on retrouve les gros bancs du Kimeridgien ; puis, plus à l'Ouest encore, les calcaires marneux en petits lits du Séquanien disposés en couches verticales. Ces derniers affleurent dans un chemin qui remonte les pâturages situés à l'Ouest du village et, par places, sont complètement renversés, inclinant vers l'Ouest. Plus haut, on les voit revenir à l'inclinaison est et, en certains points, passer à l'horizontalité.

En effectuant l'ascension du sommet désigné sur la carte sous le nom de « Signal de Morbier », on traverse de beaux pâturages qui sont encore sur le Séquanien ; un petit vallon qui prend naissance entre ce sommet et le Mont-Pélaz, pour venir se terminer à Sainte-Reine, est entièrement creusé dans des calcaires marneux en petits lits séquaniens qui sont redressés presque verticalement. Quant à l'arête orientale qui arrive près du village, elle est formée par les gros bancs kimeridgiens surmontés par les assises « rognonneuses » du Tithonique dans lesquels nous avons recueilli quelques fragments d'*Aptychus*.

Sur l'autre versant de la vallée de Sainte-Reine (versant est), dans le voisinage du col du Frêne, le synclinal s'accidente d'un pli secondaire dessiné par les bancs du Kimeridgien et les marno-calcaires en petits lits du Séquanien.

9. — Faisceau anticlinal de Chérel-Saint-Pierre-d'Albigny

(Fig. 40, 42, 43)

La Combe d'Ire (Grand'Combe), entre la montagne du Charbon à l'Ouest, et celle d'Arcallod à l'Est, puis, plus au Nord, le soubassement de la chaîne de l'Arclusaz, à l'Est du synclinal de Sainte-Reine, marquent l'axe d'un faisceau anticlinal formé d'assises appartenant au Jurassique supérieur (Séquanien, Kimeridgien, Tithonique) et au

Crétacé inférieur (Berriasien). Ce faisceau de plis présente une structure complexe sur laquelle il n'est pas toujours possible de fournir des données d'une rigueur absolue, par suite d'une végétation forestière très abondante. C'est le cas pour la partie centrale de la « Grand'Combe », ainsi que pour le territoire situé au Nord des chalets de « L'Eau Froide », où les affleurements sont rares. En outre, le versant occidental de la pointe d'Arcallod (Fig. 43) se prête difficilement à l'observation, par suite de la raideur des versants et de la difficulté de l'ascension. Nous ne pourrons donc fournir des données d'une grande précision sur la continuité de certains plis, bien qu'ayant parcouru la région à diverses reprises. Toutefois, nous nous faisons un devoir de rendre justice aux observations de M. Lugeon qui a débrouillé les traits principaux de cette structure avec une sagacité très grande. Nos recherches confirment les siennes ; nos observations n'ajouteront que peu de faits nouveaux à ceux recueillis par notre savant confrère et ami.

Aux environs de Faverges, les plis présentent une certaine largeur ; ils vont en se multipliant sous la pointe d'Arcallod, pour s'élargir considérablement dans la vallée de l'Isère où ils s'ouvrent plus profondément, en laissant apparaître alors des assises appartenant à l'Oxfordien et au Callovien (Fig. 42). — Une faille d'affaissement sépare à l'Est ce faisceau de plis du synclinal d'Arcallod-Bellevaux ; elle s'étend d'un bout à l'autre des Bauges, c'est-à-dire des environs de Faverges à ceux de Saint-Pierre d'Albigny (1). Nous aurons à en rechercher la signification.

(1) Cette faille a été indiquée pour la première fois par M. Lugeon et n'avait pas été reconnue par les auteurs qui l'ont précédé (Pillet, Hollande, etc.).

Deux éperons rocheux s'observent dans la plaine de Faverges, aux environs de Giez. Ils constituent deux anticlinaux jurassiques séparés par un synclinal berriasien. Ces plis vont en s'élevant rapidement au Sud, formant le coteau boisé dominant à l'Est le vallon de la « Grand'Combe ». Il est alors difficile de les suivre, par suite de l'intensité de la végétation. Par contre, la partie centrale du vallon peut être parcourue facilement, mais se montre creusée dans des assises formant le soubassement oriental de la chaîne du Trélod. En amont de Chevaline et sur la rive droite du torrent affleurent des schistes argileux à plongement ouest. Plus en amont, ces mêmes schistes viennent passer sur des calcaires en gros bancs veinés de calcite de teinte ocreuse et qui nous ont paru encore appartenir au Jurassique supérieur. On rentre ensuite dans les bancs de la série infracrétacée, et le torrent de l'Ire est creusé à la limite des schistes argileux et des calcaires en petits lits, qui se continuent ensuite avec des caractères absolument uniformes, sur ce versant du vallon.

Quant aux deux plis jurassiques cités ci-dessus, ils se développent plus à l'Est ; le pli occidental se retrouve sous les pâturages de « L'Eau Froide », où s'observent des parois calcaires de couches verticales. Ce pli se voit plus au Sud, près des chalets de la Sommaz, présentant des couches inclinant à l'Ouest. En ce point, elles consistent en gros bancs de calcaires gris-foncé un peu bréchiformes appartenant au Tithonique inférieur. Ces assises sont fossilifères et nous y avons recueilli *Perisphinctes contiguus* Cat. sp., *Belemnites* sp., *Aptychus Beyrichi* Opp., etc. Viennent ensuite les bancs massifs du Kimeridgien et les calcaires en petits lits séquaniens, dont une charnière a été conservée et auxquels succède une série semblable, à

plongement inverse, que surmontent des schistes argilo-calcaires (= Berriasien).

Les couches de Berrias se retrouvent au Col de Chérel où elles sont disposées en bancs presque verticaux (Fig. 43). Les assises jurassiques qui en forment le versant oriental ont les mêmes allures. C'est une belle paroi rocheuse qui domine à l'Est la dépression conduisant de Doussart à Jarsy, tandis qu'à l'Ouest s'élève la cime majestueuse du Trélod.

Revenons au Nord pour étudier le pli oriental et montons aux chalets de « L'Eau Froide ». Ils sont construits sur les schistes marneux berriasiens et sont dominés par une arête calcaire : « La Pointe de Vélan » (1.778^{m}), constituant un anticlinal jurassique où les bancs très redressés sont en contact sur les deux versants avec des couches argilo-calcaires infra-crétacées. En se dirigeant des chalets vers le col de Chérel, on rencontre des calcaires en petits lits (Valanginien), puis des calcaires compacts formant le noyau d'un autre pli. Si l'on remonte ensuite le flanc gauche d'un petit vallon formant le bassin supérieur du torrent de l'Ire, on observe une série d'assises schisteuses et compactes permettant de reconnaître plusieurs anticlinaux jurassiques, séparés par des synclinaux berriasiens. A l'Est du Col de Chérel, ces divers plis sont très resserrés et comme *écrasés* par l'énorme masse urgonienne qui les surplombe. Enfin, non loin des chalets situés au Sud du col, apparaît encore un nouveau pli jurassique dont la charnière est nettement visible dans un vallon latéral.

Ce dernier pli est particulièrement large dans les pentes sous le point côté 1.546, tandis que les trois autres, très étroits, *forment le plan de faille* sur lequel sont venus se laminer les divers niveaux du Crétacé inférieur apparte-

nant au flanc occidental du synclinal d'Arcallod-Bellevaux (Fig. 43). Cette structure se simplifie plus au Sud, et, lorsqu'on arrive au bord du Chéran, on n'observe plus qu'un seul anticlinal succédant au petit synclinal de l'Est de Jarsy, dont nous avons parlé précédemment.

Suivons maintenant au Sud du Chéran le versant de la chaîne de l'Arclusaz, pour nous rendre au col « des Granges de Lépion », et de là à Saint-Pierre d'Albigny. Nous longeons un anticlinal qui, très étroit à l'Est d'Ecole et du hameau de Grateloup, s'élargit vers le Sud pour se dédoubler sur la route du col du Frêne. L'anticlinal se reconnaît nettement à la hauteur du hameau du Villard où affleurent, près d'une croix, les calcaires du Tithonique en couches plongeant vers l'Est, tandis qu'on les voit prendre une inclinaison inverse, lorsqu'on descend vers la vallée.

Un peu au Sud des chalets de Vorlettaz, des calcaires marneux en petits lits se montrent entre deux barres de calcaires compacts appartenant au Jurassique supérieur. Ces calcaires marneux sont séquaniens et non berriasiens comme l'indique la Carte géologique, et ils se continuent jusqu'au col signalant l'apparition d'un nouveau pli qui est très net plus au Sud, et dont le noyau est alors formé d'assises plus anciennes (Fig. 42).

Les couches sont difficiles à suivre dans cette partie de la chaîne, où existe une forêt très touffue. Lorsqu'on arrive au col de « Lépion », que domine la pointe de l'Arclusaz, on est sur les schistes argileux berriasiens qui se présentent en bancs inclinant vers l'Est, et surmontant les gros bancs du Jurassique supérieur présentant la même inclinaison.

La descente sur Saint-Pierre d'Albigny permet d'observer des assises d'âge plus ancien, se présentant toujours à inclinaison est, et *buttant par faille* contre les schistes mar-

neux infracrétacés. Ce sont, en premier lieu, les calcaires en petits lits du Séquanien et du Rauracien, puis, en amont du hameau de Coutin, ce sont les bancs de l'Oxfordien consistant dans cette localité en calcaires de teinte noire à rognons ferrugineux et alternant avec des lits marneux. Sur la rive gauche du ruisseau, en contre-bas du hameau de « la Planta », affleurent les marnes à *Posidonomyes* (Callovien) qui elles aussi plongent vers l'Est. Ces marnes se retrouvent encore près du village des « Hibouts », où elles sont très fossilifères et où on peut voir les lits marneux être recouverts d'empreintes de petits Bivalves (*Posidonomya alpina* A. Gras). — D'autre part, les assises de Berrias se développent plus à l'Est, formant la lèvre orientale de la faille. Elles s'observent sur le chemin remontant les flancs de l'Arclusaz, au-dessus du hameau de « Mont-Benoît ».

Les environs du village d'Ecole (Bauges) et ceux de Saint-Pierre-d'Albigny (versant gauche de la vallée de l'Isère) nous fourniront deux coupes intéressantes et méritant une description détaillée.

A) **Environs d'Ecole** (Fig. 40). — A l'Est d'Ecole, près du pont construit sur le Chéran et par lequel on peut se rendre à Jarsy ou à Bellevaux, affleurent des calcaires en gros bancs de teinte gris-bleu appartenant à la partie supérieure du Kimeridgien. En ce point, ils sont presque horizontaux et sont surmontés de calcaires en petits lits appartenant au Tithonique.

Ces couches passent ensuite à l'inclinaison est, surmontées par des couches argilo-calcaires (Berriasien) et par des calcaires en petits lits (Valanginien). — Les bancs jurassiques se relèvent ensuite de façon assez brusque en inclinant vers l'Ouest, pour passer à une nouvelle inclinaison vers l'Est et s'enfoncent, à nouveau, sous des couches appartenant au Crétacé inférieur.

Si l'on gravit l'arête dominant les hameaux de Carlet et de « Très-Roche », on voit succéder au Valanginien marneux les marno-calcaires en petits lits de l'Hauterivien, les calcaires zoogènes en gros bancs de l'Urgonien et enfin les assises du Gault. Ces dernières consistent en calcaires noirâtres à grain fin, en grès à « miches » calcaires et en bancs grèso-calcaires dans lesquels nous avons recueilli, avec M. Ch. Jacob, *Douvilleiceras mamillatum* Schloth. sp. (v. t. I, p. 500).

Viennent ensuite les calcaires blanc-grisâtre du Sénonien que l'on voit affleurer sur le sentier traversant la forêt qui domine la rive droite du Chéran.

B) **Environs de Saint-Pierre-d'Albigny et du Col du Frêne** (Fig. 42).— La route qui conduit de Saint-Pierre-d'Albigny au col du Frêne est intéressante à parcourir et coupe une série de plis dont la succession est facile à reconnaître. — Lorsqu'on a traversé le pont jeté sur le torrent descendant du col de « Lépion », on voit affleurer des schistes feuilletés brunâtres, inclinant vers l'Est et appartenant au Callovien. Nous y avons trouvé des Posidonomyes en assez grand nombre (*Posidonomya alpina* A. Gras), et une empreinte de *Perisphinctes* malheureusement écrasée et indéterminable. Ce sont ces schistes qui, plus à l'Est, viennent butter par faille contre les assises berriasiennes qui, sur le versant oriental du vallon de Lépion, forment le soubassement de la montagne de l'Arclusaz.

Au-dessous du hameau de « la Planta » des calcaires noirs, à rognons ferrugineux appartenant à l'Oxfordien, succèdent aux schistes feuilletés calloviens. Ces derniers se présentent à inclinaison nord-ouest ; ils sont en bancs bien lités mesurant $0^{m}10$ à $0^{m}30$ d'épaisseur et alternent avec des lits marneux. Ces couches sont directement surmontées par des schistes argileux bleuâtres (Oxfordien supérieur = Argovien) et par des marno-calcaires rauraciens et séquaniens également interstratifiés des couches marneuses. Ce complexe présente un léger pendange vers l'Ouest, puis se redresse presque verticalement, en inclinant vers l'Est.

Au bord de la grande route, on voit sortir au-dessous de ces dernières assises et avec la même inclinaison des marnes bleues schisteuses, que nous rapportons encore à l'Oxfordien supérieur (= Argovien). Reviennent ensuite les bancs plus compacts de l'Oxfordien inférieur surmontant des schistes feuilletés appartenant au Callovien. Ces derniers n'affleurent qu'en contre-bas de la route, pointant au milieu d'un cône d'éboulis.—Nous avons ici un anticlinal à noyau callovien, succédant à un synclinal situé plus à l'Est, et dont la partie centrale est formée de marno-calcaires séquaniens en petits lits.

En continuant de remonter la route, nous voyons les assises passer à l'inclinaison est, et, aux couches oxfordiennes, succéder les marno-calcaires rauraciens et séquaniens. Ces derniers prennent de nouveau un pendage vers l'Ouest, et c'est avec ces allures que se présentent les gros bancs du Kimeridgien et du Tithonique.

Au col du Frêne, les calcaires du Jurassique supérieur dessinent une voûte secondaire dont la charnière a été conservée. Ils passent ensuite à l'horizontalité pour prendre, sur le versant occidental, l'inclinaison à l'Est. On est ici sur le prolongement du synclinal jurassique relayant le synclinal tertiaire de la montagne du Charbon.

10. — Synclinal d'Arcallod-Bellevaux (1)

(Fig. 40, 43, 44, 45)

Un massif montagneux, dont, en quelques points, la structure présente de curieuses complications, s'étend des environs de Faverges à ceux de Saint-Pierre-d'Albigny, limitant directement à l'Est la Combe d'Ire, le vallon de

(1) L'extrémité méridionale de ce synclinal a été appelée « synclinal des Arbets » par M. Lugeon, du nom de quelques chalets qui y sont situés. Le terme que nous employons est plus connu des gens du pays et même des touristes qui viennent fréquemment visiter la « Combe de Bellevaux », vraiment remarquable au point de vue pittoresque. (*V. ante* t. I, p. 141.)

Chérel et, plus au Sud, la vallée d'Ecole-Sainte-Reine. Dans l'ensemble, et de la pointe d'Arcallod à celle de l'Arclusaz et de l'Armenaz, le massif dessine un *pli synclinal* qui, resserré au Nord, va en s'élargissant vers le Sud, pour se terminer brusquement et *périclinalement*, en tant qu'il affecte les bancs crétacés, au-dessus de la vallée de l'Isère, près de Saint-Pierre-d'Albigny (Fig. 45).

Laissant de côté les environs immédiats de Faverges, que se proposent d'étudier MM. Haug et Lugeon, nous décrirons ce synclinal en le suivant du Nord au Sud ; c'est-à-dire que nous commencerons par les environs de la montagne d'Arcallod, pour terminer par ceux des pentes de l'Arclusaz et de la vallée de l'Isère, entre Saint-Pierre et Fréterive.

Le vallon de Saint-Ruph, qui débouche dans la vallée de Faverges, et que l'on remonte après avoir dépassé le hameau de Glaize, permet d'effectuer facilement la traversée du col d'Orgeval pour pénétrer dans les Bauges. Lorsqu'on arrive dans le fond de ce vallon, on voit le synclinal se dessiner nettement. Il constitue alors la montagne d'Arcallod, une des cimes les plus élevées du massif, et difficile à gravir (Fig. 43). Le flanc oriental du pli consiste en bancs urgoniens verticaux, disposés en petits lits et inclinant vers l'Ouest. Ils supportent des couches rouges et des bancs schisteux de teinte blanc-grisâtre que nous classons dans le Crétacé supérieur (= Sénonien). Dominant ces derniers, et sur l'autre versant, vient une énorme paroi rocheuse de bancs urgoniens en couches également verticales et affectées de plusieurs plis secondaires. Quant au col d'Orgeval, situé plus à l'Est, il est creusé dans des marno-calcaires hauteriviens disposés aussi verticalement.

De ce col, on peut se rendre facilement à la pointe de Chaurionde. On rencontre alors des niveaux marneux appartenant au Valanginien et à l'Hauterivien, donnant naissance à un autre petit col, mais formant une pente plus raide. Viennent ensuite des calcaires compacts appartenant au Jurassique supérieur et formant le noyau d'un nouveau pli. Enfin, l'on rentre, par une pente adoucie, dans la série infra-crétacée, pour arriver au point coté 2.281^{m}, constitué par des marno-calcaires hauteriviens, à pendage est.

Revenons à la partie centrale du synclinal. Nous avons vu qu'elle est constituée sur le versant du vallon de Saint-Ruph par du Sénonien vertical. En suivant le pli vers le Sud, sur le versant de la Combe de Bellevaux, on le voit présenter des complications singulières, très bien décrites par M. Lugeon, et dont nous n'avons eu qu'à constater l'exactitude. Nous lui emprunterons la description qu'il en a donnée (1).

Tout d'abord, il signale, sous le sommet (1.921), deux failles obliques parallèles, coupant longitudinalement ce pli. La partie supérieure du flanc oriental est descendue ; elle forme le « toit » des failles. — Les assises sénoniennes ont été entraînées dans le plan de faille ; il en est de même des calcaires rouges à Foraminifères ; tout cet ensemble repose sur les marno-calcaires de l'Hauterivien.

Un autre accident d'une certaine importance, encore indiqué par notre savant confrère, et que nous avons également reconnu, se montre à partir du col conduisant dans la « Combe ». C'est une faille *oblique au pli,* qui fait

(1) M. Lugeon. — *Dislocations des Bauges ; loc. cit.*, p. 73.

subir une descente à tous les affleurements du flanc occidental.

Le sommet (2.060) est la continuation de la paroi d'Arcallod, mais ici l'Urgonien est fortement réduit; il se lamine et, plus au Sud, il en est de même pour l'Hauterivien. Or, ce phénomène correspond à un changement d'allure du pli, et à la paroi du flanc normal succède dans sa continuation la paroi du flanc renversé. Le plan axial, écrit M. Lugeon, « s'est abaissé en tournant autour de l'axe comme charnière. Le Sénonien, qui était dans les flancs orientaux de la chaîne, passe ainsi subitement dans les pentes opposées » (1).

Ce Sénonien est alors directement en contact avec l'Urgonien (le Gault n'apparaît que plus bas), tandis que sur l'autre versant il s'appuie sur les calcaires grèseux à petites Nummulites, formant ainsi une nouvelle paroi; toute la série devient ensuite verticale dans la cluse du Nant-du-Four.

En revenant à l'Ouest pour étudier le plan de faille et en descendant du point coté 2.060, on ne rencontre plus l'Urgonien et on peut voir l'Hauterivien être en contact avec les schistes marneux à écailles de poissons. Les calcaires zoogènes crétacés ne se retrouvent que dans le fond du Grand Cirque, près des chalets de « Plan-Mollard », au voisinage des assises de Berrias. Celles-ci appartiennent au faisceau anticlinal situé plus à l'Ouest, que nous avons appelé « Faisceau de Chérel ».

Plus bas, et en prenant le sentier conduisant à Jarsy, on aperçoit encore des affleurements de marnes berriasiennes et, au-dessous, des calcaires très réduits (Urgonien) qui peuvent être suivis, ainsi que les marnes hauteriviennes, jusqu'au hameau de « Très-Roche ».

(1) M. Lugeon. — *Loc. cit.*, p. 74.

Arrivons à la description du centre de la « Combe de Bellevaux » : le torrent d'Orgeval, descendant du col de ce nom, est creusé dans le Valanginien ; l'on voit affleurer les bancs de cette formation sur la rive gauche, tandis que, sur la rive droite, ne se montrent que les marno-calcaires hauteriviens.

Le torrent coule alors dans un vallon creusé dans les assises du flanc oriental du pli ; plus bas, il se grossit du nant du « Haut-du-Four », pour prendre le nom de « Chéran », et couper obliquement, au-dessous du Pécloz, les bancs de l'Urgonien. En aval « d'Arrière-Bellevaux » — grossi du nant d'Allon — il rentre dans la partie centrale du synclinal, où il reste jusqu'aux ruines de l'ancien couvent.

A l'Ouest et derrière les maisons du hameau « d'Arrière-Bellevaux », affleurent des bancs compacts appartenant à la formation nummulitique (calcaires grèseux à *Pecten* et petites *Nummulites*) inclinant à l'Ouest et formant ici le noyau du pli. Ces calcaires peuvent s'étudier sur le sentier longeant la rive droite du nant d'Allon, au lieu dit « Le Couarre » ; j'y ai récolté des *Pecten* en grand nombre ainsi que de petites Nummulites (1).

En continuant de remonter la gorge, on voit les marnes schisteuses à écailles de poissons reposer directement et en concordance avec ces calcaires. Ces marnes schisteuses ont été exploitées pour ardoises, mais l'exploitation a dû être abandonnée. Les mêmes couches forment encore le sous-sol des pâturages de « Pré-Mollard », où elles sont ravinées par de petits cours d'eau.

La montagne du Pécloz, cime culminante de tout le

(1) Dans une course faite avec M. Boussac nous y avons recueilli *Nummulites Fabianii* Prever. *(Note ajoutée pendant l'impression.)*

massif, mais qui se gravit sans difficultés, se développe plus à l'Est (Fig. 44). Elle se trouve sur le flanc oriental du synclinal, se dressant en forme « de pain de sucre ». Une pointe est constituée par des calcaires urgoniens redressés et l'autre par des grès siliceux du Gault également verticaux ; contre ces derniers se relèvent, avec la même disposition, les calcaires blanc-grisâtre du Crétacé supérieur.

Dans sa terminaison méridionale, le synclinal s'élargit, formant un cirque très régulier. La pointe de l'Arclusaz, le sommet appelé « Le Col », le Signal de « Lachat » sont formés de calcaires urgoniens plongeant vers l'Est. Au-dessus viennent des bancs grèseux de teinte foncée appartenant au Gault, puis des calcaires sénoniens. Ces dernières assises forment la partie centrale de la cuvette, et c'est sur elles que sont situés les chalets d'Arbet, de Planta, de Lazarin et de Bottier.

Sur l'autre flanc du pli et au-dessus des chalets de Lazarin se dessine nettement dans la paroi rocheuse une bande de Gault constituée par des couches semblables à celles de l'autre versant. Quant au sentier descendant du chalet de Bottier sur le bas de la vallée, il traverse des calcaires noirs fétides que nous rapportons au Crétacé supérieur et qui reposent sur d'autres couches appartenant encore au Sénonien, mais de teinte grisâtre et renfermant des rognons de silex. A ces assises, et sur le sentier conduisant au chalet d'Armenaz, succèdent à nouveau les couches du Gault, puis les calcaires en gros bancs du Barrémien supérieur (= Urgonien).

Sur les flancs du Pécloz, et toujours sur le même sentier, ces bancs urgoniens sont subcrayeux et même dolomitiques. Ils sont alors fossilifères et se font remarquer par la présence de gros Polypiers. A l'Urgonien succède en-

suite, vers le chalet d'Armenaz, l'Hauterivien dont les bancs supérieurs sont compacts, tandis que les bancs inférieurs sont marneux et disposés en petits lits. Ils forment entièrement le sous-sol du cirque creusé entre le Pécloz et l'Armenaz au Nord et la Pointe des Arces au Sud. Quant à l'arête servant de ligne de partage des eaux et où se trouve le point 1.902, elle est sur le Valanginien sous lequel, sur le versant dominant la vallée de l'Isère, viennent passer les marnes berriasiennes et les calcaires du Tithonique appartenant à un système de plis plus occidentaux et que nous décrirons plus loin.

Contrairement à ce qu'ont écrit certains auteurs, les formations tertiaires ne se montrent en aucun point de la terminaison méridionale du synclinal crétacé. La partie centrale de la cuvette, qu'encombrent le Glaciaire et les Eboulis, nous a paru formée par des calcaires noirs que, comme MM. Lugeon et Douxami, nous rapportons encore au Sénonien, bien que n'y ayant rencontré aucun fossile déterminable.

Le pli de Bellevaux se termine *périclinalement ;* les bancs qui le constituent plongent de toute part vers la partie centrale de la cuvette. Quant aux pentes de la montagne dominant la vallée de l'Isère (Fig. 45), elles forment un abrupt rocheux très pittoresque consistant en bancs calcaires dénudés (Urgonien) surmontant un versant gazonné (Hauterivien), puis couvert, en contre-bas, de bois et taillis (Valanginien). Au-dessous existent de vertes prairies en pentes plus douces, dont le sous-sol est formé par les marnes schisteuses bleuâtres de l'Infravalanginien (= Berriasien). Ces dernières, près du hameau des « Hibouts », buttent, par faille, contre les schistes calloviens du faisceau de plis situés plus à l'Ouest, et décrits précédemment.

Une terrasse rocheuse — sur le prolongement de laquelle se trouve le château de Miolans — forme un gradin au-dessous de l'abrupt. Elle est constituée par les divers niveaux du Jurassique supérieur (Tithonique, Kimeridgien, Séquanien et Rauracien). Au-dessous d'elles affleurent au milieu des éboulis quelques lambeaux de calcaires oxfordiens et de schistes calloviens. Ceux-ci se développent surtout vers l'Ouest, en venant rejoindre la bande que nous avons étudiée aux environs de Saint-Pierre d'Albigny.

Nous devons signaler encore, sous le village de Miolanet (lieu dit « Mollard-Rochat »), l'existence de calcaires marneux en petits lits, formant *îlot* au milieu du Quaternaire, et inclinant franchement vers le Nord, c'est-à-dire *sous* la montagne de l'Arclusaz. Ces bancs, dont le facies rappelle celui du Séquanien, se retrouvent plus à l'Est, au lieu dit « Les Rafforts » ; en ce point ils sont exploités pour la fabrication de la chaux ; ils y sont disposés de la même manière.

Les relations de ces calcaires sont difficiles à établir. Leur plongement très accusé vers le Nord (de 50° à 60°) nous paraît difficilement conciliable avec l'hypothèse d'une faille longitudinale. Ne serait-il pas plus conforme à la Tectonique de la région d'y voir un pli anticlinal à noyau callovien, pli dessinant un *mouvement tournant*, comme le fait s'observe aux environs de Cruet et de Montmélian ?

11. — Anticlinal de la Sambuy

(Fig. 46, 47, 48)

Entre la Combe de Bellevaux, que nous venons de décrire, et le synclinal de Tamié, dont nous parlerons plus loin, se développent un certain nombre de plis qui, peu nombreux au Nord où ne se montrent que des assises crétacées, vont

en se multipliant plus au Sud où l'érosion a mis à nu les formations du Jurassique moyen et supérieur. La montagne de la Sambuy, dont le point culminant est à 2.203^{m}, appartient à ce groupe de plis ; elle en constitue le sommet le plus élevé.

D'accord avec M. Lugeon (1), nous ne considérons pas la montagne de la Motte comme se continuant par celle de la Sambuy ; elle en est séparée par un *synclinal oblique* à la direction du plissement (extrémité du vallon de Saint-Ruph). Quant au versant septentrional de cette dernière montagne, elle se fait remarquer par un développement anormal de calcaires grèseux que, comme MM. Haug et Lugeon, nous rapportons à l'Albien, bien que nous n'y ayons recueilli en fait de fossiles que des fragments de *Pecten* peu déterminables.

Une coupe instructive de ce versant peut être observée en remontant le chemin forestier situé sur la rive droite du torrent de Saint-Ruph et en se rendant aux « Chalets de Settenex » situés à l'ouest du sommet principal.

Après avoir dépassé le Glaciaire, sur lequel sont construites les dernières maisons du village, on atteint, à Neuvillard, les calcaires urgoniens dans lesquels ont été ouvertes récemment d'importantes carrières. On trouve ensuite les grès du Gault qui affleurent en bancs verticaux, à pendage ouest. Plus en amont, et toujours dans cette même forêt, se montrent les calcaires noirs du Sénonien. Reviennent, à nouveau, les grès albiens, auxquels succèdent les calcaires en gros bancs du Barrémien supérieur (= Urgonien). Le contact des diverses formations est difficile à préciser par suite de l'intensité de la végétation forestière. Toute-

(1) M. Lugeon. — *Les Bauges ; loc. cit.*

fois, en remontant la rive gauche d'un petit ruisseau non dénommé, et qui descend du revers occidental de la chaîne, nous avons pu suivre les bancs urgoniens que l'on voit reposer, en bancs inclinant vers l'Est, sur des marno-calcaires hauteriviens ayant le même plongement. Les chalets de Settenex sont sur ces assises qui, plus à l'Ouest, passent sur des marno-calcaires en petits lits et sur des schistes marneux grisâtres (Valanginien et Berriasien).

Revenons sur le revers oriental de la chaîne pour étudier l'autre flanc du pli. Nous dirons que le petit vallon des Loserands, qui le borde, est un synclinal dont l'un des flancs est relevé jusqu'à la verticale, tandis que l'autre est constitué aussi par les calcaires urgoniens remontant jusqu'au point coté 2.050. D'après M. Lugeon (1), la bande urgonienne serait séparée de celle qui monte à la Sambuy par une faille. Il nous a semblé qu'il n'y avait là qu'un phénomène d'érosion. En effet, plus au Sud, et en suivant le torrent venant passer près de l'abbaye de Tamié, on voit que l'Hauterivien monte très haut, affleurant dans une combe que dominent deux sommets formés par les calcaires du Barrémien supérieur.

Sous la cime de Chaurionde existent les marnes hauteriviennes et valanginiennes découpées en un vaste cirque, dont les bords opposés forment les points culminants du Parc du Mouton (1.802) et de la « Tête-Noire ». Ces dernières assises plongent vers la vallée de Tamié. C'est ensuite au-dessous d'elles que sortent les plis jurassiques dominant la rive droite de l'Isère et qu'il nous reste à décrire.

(1) M. Lugeon. — *Dislocation des Bauges ; loc. cit.*

Entre Grésy-sur-Isère et Frontenex, ces plis que la vallée coupe obliquement présentent une structure très complexe ; il nous semble nécessaire de la décrire avec soin.

Dominant la première de ces localités se trouvent des rochers aux contournements multiples désignés sous le nom de « **Roche-Torse** ». Ils sont formés de calcaires marneux berriasiens qu'entourent des bancs tithoniques, kimeridgiens et séquaniens plusieurs fois repliés.

D'autre part, si l'on suit le sentier remontant les pentes dominant le hameau de Montaillozet, on voit affleurer des calcaires argileux bleuâtres alternant avec des marnes et appartenant à l'Oxfordien. Près de la tour de Montailleur, ces calcaires sont en bancs compacts, veinés de calcites et à rognons ferrugineux.

Une belle cascade existe en ce point, et non loin de là affleurent les schistes calloviens où nous avons recueilli d'assez nombreux exemplaires de *Posidonomyes*. Ici également les bancs qui leur succèdent sont riches en nodules calcaires ; nous pensons pouvoir les classer aussi dans l'Oxfordien.

Près du hameau de Moratier et au bord du torrent des Fournieux affleurent de nouveau les Schistes calloviens. Dans cette localité peuvent s'étudier facilement les divers étages du Jurassique moyen et supérieur. De plus, on peut constater que les bancs qui, dans le bas du ravin, inclinent au Nord *passent à la hauteur des « Rochers des Tailles » à l'inclinaison est.* Ce changement d'inclinaison correspond à une importante dislocation qui, sur la rive gauche, ramène au-dessus des marnes berriasiennes un lambeau de Jurassique supérieur (Grand Roc). Sur la rive droite au contraire on trouve en succession normale les marnes infracrétacées succédant aux couches jurassiques.

Si de la rive gauche du torrent des Fournieux nous nous dirigions vers l'Est, en nous tenant sur le gradin élevé dominant Cléry et où sont situées les granges de « la Rottaz » et le hameau des « Roseaux », nous longerions un versant montagneux constitué par les divers étages du Jurassique se présentant en série renversée, c'est-à-dire qu'aux couches tithoniques et kimeridgiennes, dont nous venons de parler, nous verrions succéder le Séquanien, le Rauracien, l'Oxfordien et le Callovien. D'après M. Lugeon — et nous n'avons pu vérifier le fait — les schistes de ce dernier étage apparaissent vers les chalets d'Orizan reposant sur les marno-calcaires oxfordiens. Ces derniers s'élèvent jusqu'à l'arête pour descendre vers la vallée, en formant des affleurements plus ou moins continus.

Avec notre confrère de Lausanne, nous interprétons cette disposition des couches jurassiques en considérant ces affleurements comme le flanc renversé d'un anticlinal (anticlinal d'Orizan), dont le flanc normal est représenté par des bancs calcaires se développant plus à l'Est.

Un autre pli succède à celui que nous venons de décrire ; il est coupé transversalement par les parois rocheuses dites du « Parc du Mouton ».

Le Berriasien descend très bas sur le sentier du Col du Haut-du-Four ; il y est en contact avec les calcaires du Jurassique supérieur, dont les bancs repliés en un anticlinal, également déversé à l'Ouest, est affecté d'une petite faille, et forme un escarpement qui descend vers le col de Tamié.

Revenons vers la vallée. Un mamelon formé de schistes ardoisiers (Toarcien) peut se suivre de Frontenex au hameau du « Nant des Moulins ». A Gilly, le vignoble situé au-dessus du village a son sous-sol formé de schistes blanchâtres satinés sans fossiles (Aalénien et Bajocien). Ce n'est

ensuite que dans les versants dominant Plancherine que se retrouvent des formations jurassiques plus récentes (Oxfordien, Séquanien, Rauracien, Kimeridgien, Tithonique).

Notons ici que ce versant de la vallée de l'Isère se fait remarquer par sa curieuse disposition en gradins étagés. Sur chacun de ces gradins (terrasses d'érosion) sont situés d'importants villages : Villarmavin sur la terrasse inférieure, Cléry et Clermont sur la terrasse moyenne, enfin « les Roseaux » sur la terrasse supérieure. Le Glaciaire et les Eboulis sont abondants et donnent naissance à un sol d'une extrême fertilité, malheureusement sujet, sur les versants inclinés, à d'importants glissements.

12. — Synclinal de Tamié (1)

Le synclinal de Tamié est situé entre l'Anticlinal de la Sambuy à l'Ouest et l'Anticlinal Dent-de-Cons-Belle-Etoile à l'Est. Il se développe en direction sensiblement nord-sud des environs de Faverges, à ceux de Frontenex (vallée de l'Isère). Sa structure nous a paru intéressante et mériter des recherches plus détaillées que celles que nous exposons ici, ne résultant que d'une visite rapide des lieux.

Près de Faverges, le Sénonien se montre sous forme de calcaire schisteux noir, à débris de végétaux. Au bord de la route de Tamié, il est en couches, à léger plongement

(1) Le synclinal de Tamié et l'anticlinal de la Dent-de-Cons rentrent dans le cadre d'une importante monographie « sur le Synclinal du Reposoir » qu'ont entreprise MM. Haug et Lugeon. Dans ces conditions, nous n'avons pas cru devoir en entreprendre l'étude détaillée ; il nous a semblé, cependant, que ces deux plis ne devaient pas rester complètement en dehors de notre Mémoire.

vers l'Ouest. Plus à l'Est, il devient horizontal pour passer dans la colline du Château (= colline de Chambellon) sous des calcaires nummulitiques surmontés eux-mêmes par des schistes marneux tertiaires. C'est dans ces derniers qu'est creusé le ravin Piézon, sur le versant occidental de la Dent-de-Cons.

Au Sud-Ouest de Faverges, et sur la rive gauche de la rivière, parallèlement à la montagne de la Motte, se développe une barre urgonienne, flanquée sur ses deux versants de couches sénoniennes, et dessinant ainsi un anticlinal secondaire. L'Urgonien se montre encore au confluent des Nants de Tamié et de Saint-Ruph, toujours surmonté, à l'Est et à l'Ouest, par les assises du Crétacé supérieur.

En outre, au Sud-Est de Settenex, existe encore une barre urgonienne que l'on peut suivre du hameau de Tertinoz à celui de Caillet. Elle est coupée par le nant de Tamié en contre-bas du second de ces hameaux, où, sur la rive droite, existe un abrupt de roches calcaires inclinant à l'Est, roches saccharoïdes veinées de calcite et de teinte foncée. Le pli principal est ici rejeté vers l'Est de la vallée, et sa partie centrale, occupée par un épais revêtement glaciaire, passe près des maisons du hameau « des Prières ».

Succédant aux marno-calcaires hauteriviens du flanc occidental, les couches urgoniennes sont ensuite surmontées à l'Est par les assises du Gault, qui consistent en ce point en grès noir-foncé, affleurant çà et là dans les taillis situés en contre-bas du versant montagneux. On les retrouve au Nord de Tertinoz, mais alors sur l'autre versant de l'anticlinal urgonien, qui se termine périclinalement, entouré de toutes parts par les grès du Crétacé moyen.

Ces grès se relèvent à l'Ouest sur d'autres bancs calcaires

(Urgonien) qui affleurent près du pont traversant le nant de Tamié, au Sud de Settenex. Ils marquent le passage d'un synclinal accidentant le pli principal.

Plus au Sud, et à la hauteur de l'abbaye de Tamié, les couches ont des allures plus simples ; la vallée ne consiste qu'en un synclinal, relativement étroit, qui va en se relevant pour se terminer *périclinalement*, par des assises appartenant au Crétacé inférieur. En effet, près du hameau de « Mallapaluz », on peut voir les assises valanginiennes et hauteriviennes incliner vers le nord, tandis que près de l'abbaye de Tamié elles passent sur les calcaires de l'Urgonien, en inclinant à l'Est. Par contre, sur l'autre versant de la vallée, en contre-bas de la cime de Périllet, ces mêmes calcaires plongent vers l'Ouest, formant ainsi l'autre flanc du pli.

Au-dessous du synclinal crétacé et dominant les villages de Tournon et de Plancherine existent des calcaires jurassiques (Tithonique, Kimeridgien) *en gros bancs*, formant un certain nombre de plis, quelques-uns accidentés de cassures. A l'Est et à l'Ouest du Col ces calcaires dessinent des voûtes très nettes, et c'est sur l'une d'elles (à l'Est) qu'est construit le fort de Tamié. En dessous et au bord de la route se montrent les couches plissotées du Séquanien et du Rauracien venant passer sur les assises oxfordiennes (calcaires marneux) et calloviennes (schistes feuilletés) qui affleurent dans le voisinage du hameau des Piffets, où nous les avons indiquées comme fossilifères. A ces assises succèdent toujours en descendant les schistes satinés à rognons du Bajocien affleurant près de Veyrrens, puis les couches bleues schisteuses du Lias supérieur (Tournon), alternant dans le bas avec des bancs plus compacts.

13. — Anticlinal de la « Dent-de-Cons »-Belle-Etoile

(Fig. 51)

L'anticlinal de la « Dent-de-Cons-Belle-Etoile », qui domine de ses escarpements la plaine s'étendant d'Albertville à Faverges, n'a pas été exploré par nous pour les motifs que nous avons indiqués. Il semble être d'un style analogue aux autres plis des Bauges, les couches jurassiques, qui en forment le soubassement, paraissant plus repliées que les assises qui les surmontent.

Dans son « Etude sur la Tectonique des Hautes-Chaînes calcaires de la Savoie », M. Haug a consacré une courte description aux deux sommets jumeaux qui se dressent majestueusement au-dessus du haut plateau d'Allondaz (1). D'après ce savant, la dépression séparant la dent de Cons de la Pointe du Sellive (Fig. 51) correspondrait à un synclinal dont le noyau serait formé par les marnes du Valanginien et dont le plan axial plongerait à l'Est-Sud-Est. Ce Valanginien reposerait sur les calcaires marneux du Berriasien, pour dessiner également le synclinal, tout en se recourbant sous la « Dent-de-Cons » et prendre un plongement au Nord-Ouest, en s'enfonçant sous l'Hauterivien du sommet. Ce sont les calcaires du Jurassique supérieur qui forment l'escarpement de la « Pointe » ; ils y sont renversés, inclinant au Sud-Est et supportant les assises de l'Oxfordien.

D'après notre confrère et ami, le « Roc Rouge » reproduit la disposition des couches de la Pointe de Sellive.

(1) E. Haug. — *Etude sur la Tectonique des Hautes-Chaînes calcaires de la Savoie. (Bull. Service carte géol. France,* t. VII, 1895.)

« Les deux sommets, écrit-il, sont d'ailleurs deux témoins respectés par l'érosion des deux côtés d'un profond ravin et sont reliés par une bande étroite du Jurassique supérieur » (1).

Une visite rapide des environs d'Allondaz, faite à l'occasion d'expertises géologiques, nous a permis de constater que la structure des deux sommets était plus tourmentée que ne l'a admis le savant professeur. Des replis accidentent les anticlinaux jurassiques, ramenant des assises berriasiennes jusqu'au-dessous des points culminants. Quant à la dépression séparant les pointes de celle de la « Dent-de-Cons », elle semble bien formée par des assises berriasiennes et valanginiennes qui sur l'autre flanc du pli passent à l'inclinaison inverse.

D'autre part, les calcaires jurassiques se développent vers l'Ouest jusqu'au col de Tamié et c'est sur eux qu'est construit le fort. Comme l'a écrit M. Haug, et comme nous avons pu le constater, il existe bien sur ce versant *une nappe jurassique continue* dont les plissements constituent la continuation de l'anticlinal couché de la cascade d'Arpennaz. En outre, nous avons fait une observation intéressante, c'est qu'au-dessus d'Allondaz les couches du Dogger plongent franchement au N.-N.-E. sous les plis que nous venons de décrire.

Les *mouvements tournants* que nous avons signalés en d'autres points de la rive droite de la vallée se retrouvent donc encore dans cette partie du massif.

Les grands synclinaux crétacés et tertiaires des Bauges se terminent *périclinalement* offrant, dans tous les massifs

(1) Haug. — *Loc. cit.*

sur la rive dominant l'Isère, des couches inclinant vers le Nord. Quant aux anticlinaux qui les séparent ou se développent dans leur soubassement, ils présentent des phénomènes de dislocation d'une intensité exceptionnelle, se caractérisant par des torsions et de multiples replis. La vallée de l'Isère (entre Albertville et Montmélian) jalonne de *véritables lignes de rebroussement* délimitant deux régions où les plis sont de direction quelque peu différente, attestant ainsi que les « voussoirs » contigus qu'elles séparent ont eu une progression inégale dans leur marche vers « l'Avant-pays ». La faille longitudinale qui longe le massif cristallin de Belledonne a probablement rejoué à diverses époques : elle n'est certainement pas étrangère à ces curieuses dislocations.

CHAPITRE III

MASSIF DE CURIENNE-LA THUILE

(Fig. 52, 53, 54)

La vallée transversale de Chambéry-Montmélian présente dans sa partie nord-est, près de Challes-les-Eaux, une série de chaînons de faible altitude, les montagnes de Curienne et de la Thuile qui, avec les collines de Lémenc — que nous avons étudiées dans un chapitre précédent — et celles de Montagnole — que nous étudierons dans le chapitre suivant — se relient au soubassement des chaînes du Nivollet, du Margériaz et du Granier. On voit affleurer dans cette « trouée » (1) de Chambéry comme dans une vaste boutonnière un ensemble d'assises appartenant au Jurassique supérieur et au Crétacé inférieur, assises dont les allures ne sont pas en rapports tectoniques très nets avec celles des chaînes crétacées des Bauges et de la Chartreuse, sous lesquelles elles vont s'enfoncer au Nord et au Sud.

Les montagnes des environs de Challes ont attiré depuis longtemps l'attention des géologues, aussi ont-elles donné lieu à de multiples travaux (2). Il nous a semblé utile de reprendre cette étude comme complément à nos précédentes recherches. Nous décrirons donc avec soin les dis-

(1) Cette expression est de Louis Pillet.

(2) Déjà remarqué par de Saussure (*Voyages dans les Alpes*, t. V, p. 27), ce groupe de montagnes, depuis lors, a été visité par de nombreux géologues : Mgr Billiet, Mgr Rendu, le chanoine Chamousset, Louis Pillet, MM. Hollande, Lugeon, Vivien. Nous avons dirigé, en 1897, une excursion de la Société d'histoire naturelle de Savoie et, à cette occasion, exposé la structure de ce petit massif. Postérieurement, nous avons publié, en 1908, dans le *Bulletin* de la Société géologique de France, une étude dans laquelle nous analysons les principaux travaux ayant pré-

positions tectoniques des couches qui s'y montrent ; nous arriverons ainsi à des conclusions qui nous semblent présenter un certain intérêt, et que n'avaient pu établir les études de nos devanciers.

Le petit massif qui fait l'objet de ce chapitre forme un faisceau anticlinal situé entre le synclinal surélevé de la Thuile à l'Est, et la vallée transversale de Chambéry-Montmélian à l'Ouest. Ce faisceau est constitué par des assises du Jurassique supérieur (Séquanien, Kimeridgien, Tithonique) et du Crétacé inférieur (Infravalanginien), s'enfonçant au Nord sous le Nivollet et le Margériaz, tandis qu'au Sud elles vont passer sous la chaîne du Granier. Celle-ci appartient au massif de la Chartreuse, les premières font partie du massif des Bauges.

Le faisceau que nous décrivons a une certaine individualité et se subdivise en plusieurs plis qui sont, en allant de l'Ouest à l'Est :

1° Anticlinal de la Roche ;
2° Synclinal de Bellevarde ;
3° Anticlinal du Mont Saint-Michel ;
4° Synclinal du Vernet ;
5° Anticlinal de Montgellaz.

C'est à ce dernier pli que succède ensuite le synclinal de la Thuile, se continuant vers le Nord par celui d'Aillon, dans le massif des Bauges. Au-dessus de Montmélian, le synclinal se termine par des couches plongeant, de toutes parts, vers l'axe du pli. — Nous décrirons ces divers plis en nous dirigeant du Nord vers le Sud.

cédé nos recherches (*Bull. Soc. géol. Fr.*, 4e s., t. VIII, p. 342). Un chapitre de cette étude est consacré à une description physique ; il nous paraît inutile d'y revenir ici, les faits principaux étant développés dans la partie de cette monographie consacrée à l'orographie et à l'hydrographie de notre région.

1. — Anticlinal de La Roche

Cet anticlinal, qui a été considéré par M. Lugeon comme appartenant au groupe de plis venant passer sous le pli-faille du Margériaz (1), n'a pas, en réalité, de continuation vers le Nord. Il se termine sur les bords de la Leysse, en face du château de Salins, au confluent des torrents descendant de la Thuile et du Col des Prés. En ce point, on peut voir un *dôme jurassique* d'une admirable netteté et les assises présenter un *plongement périclinal*. Des calcaires en gros bancs inclinent au N.-N.-O., passent ensuite à l'inclinaison nord et enfin à l'inclinaison nord-est Le plongement est très brusque ; les bancs sont presque verticaux et s'enfoncent de tous côtés sous les schistes argileux berriasiens. Ces derniers présentent la même inclinaison à leur contact avec les bancs jurassiques, puis en amont du dôme sont affectés de multiples plissotements, pour devenir sub-horizontaux avec faible plongement vers le Nord, et s'enfoncer sous les couches valanginiennes, hauteriviennes et urgoniennes du Mont-Pennay (Plateau des Déserts).

D'autre part, une petite *faille*, faisant butter dans le haut de la falaise les calcaires urgoniens contre les marnes hauteriviennes, affecte toutes les couches en aval du dôme. Les plus inférieures de celles-ci (couches de Berrias) passent plus en aval à l'inclinaison ouest, puis à une inclinaison très faible vers l'Est, dessinant ainsi un synclinal succédant

(1) M. Lugeon. — *Les Bauges. (C.-R. Bull. Cart. géol. de France*, t. VII.)

(2) M. Lugeon. - *Les Dislocations des Bauges ; loc. cit.*, p. 37.

à l'anticlinal que nous venons d'étudier. Ce synclinal se rattache au Nord à un des plis du versant occidental du Nivollet.

En résumé, le dôme jurassique et les bancs berriasiens qui l'entourent forment le soubassement du plateau des Déserts où les assises urgoniennes sont disposées en un synclinal qu'affectent des plis secondaires et que remplissent des dépôts tertiaires (Tongrien et Aquitanien [Chattien = Cassélien]) (1).

L'anticlinal de la Roche disparaît donc au Nord sous des assises ayant dans le haut *des allures absolument différentes*. Nous reviendrons plus loin sur les causes de cette curieuse structure.

Les bancs jurassiques affleurant dans le versant de la rive gauche de la Leysse peuvent s'étudier plus facilement au Sud du torrent, au point de jonction des routes de Puygros et de Curienne, où s'observent les calcaires rognonneux du Tithonique inférieur. Les couches plongent ici nettement vers le Nord, mais de 45° seulement. Elles vont en s'élargissant et en s'élevant au Sud de la route de Curienne, où elles forment le versant rocailleux sur lequel se trouve le hameau de la Roche, qui domine le château de la Bâtie. Au N.-E. du village de Barby, elles plongent encore vers le Nord, mais en ce point on voit le pli s'ouvrir, pour laisser apparaître un ensemble d'assises appartenant au Kimeridgien et au Tithonique.

Une coupe intéressante s'observe sur le chemin qui est, à flanc de coteau, à l'Est du village de Barby.

(1) Voir, au sujet de ces dépôts et des allures des couches dans cette vallée haute, la note que nous avons publiée en collaboration avec M. Douxami : « *Sur les terrains tertiaires du plateau des Déserts* ». (*Bull. Serv. Cart. géol. France*, n° 65, t. X, mai 1898.)

On trouve la série suivante en allant du Nord vers le Sud :

4. — Calcaires en petits bancs, esquilleux, à pâte lithographique, de teinte gris-clair, affleurant dans les vignes au-dessus du chemin (Tithonique supérieur).
3. — Calcaires en gros bancs, rognonneux à la surface avec : *Aptychus* sp., *Perisphinctes contiguus* Catullo sp. (Tithonique inférieur).
2. — Calcaires massifs, de teinte « café au lait » et à taches rosées (Kimeridgien).
1. — Marno-calcaires bleuâtres en petits lits (Séquanien).

Les bancs bréchiformes du Tithonique inférieur sont fossilifères près du hameau de La Roche, où nous avons recueilli de nombreux *Aptychus* et quelques fragments de *Perisphinctes*. Dans cette localité, ils sont supportés par des calcaires en gros bancs à rognons de silex, puis par des bancs de calcaires marneux amenant la formation d'une petite combe située au Sud du hameau. Le monticule formant la partie méridionale de cette combe laisse affleurer des bancs de calcaire compact où nous avons recueilli quelques fragments de *Phylloceras* et de *Perisphinctes*, malheureusement mal conservés. Enfin, près de la ferme « Frénet », entre La Roche et Bellevarde, le colonel Savin a trouvé *Plegiocidaris platyspina* Gaut. du Tithonique de Lémenc et Montagnole. De mon côté, j'ai rencontré des fragments d'*Hoplites* et de *Belemnites*, mais spécifiquement indéterminables. Viennent ensuite et également plus au Sud des calcaires esquilleux et des calcaires de teinte bleuâtre appartenant au Tithonique supérieur. Ces derniers s'appuient sur les schistes et marno-calcaires berriasiens du vallon de Bellevarde.

L'anticlinal est ici complet et nullement faillé ; il se couche sur le synclinal qui lui succède au Sud et que nous décrirons plus loin. — Si, au lieu de gravir le versant de la chaîne, nous nous dirigions vers le Nord, en suivant

la route conduisant de Barby au château de la Bâtie, nous verrions succéder aux calcaires esquilleux (n° 4) de la coupe précédente des marno-calcaires inclinant au Nord-Ouest et alternant avec des marnes bitumineuses. Nous les rapportons à la partie tout à fait supérieure du Tithonique. Ils sont surmontés par les couches de Berrias, que l'on voit affleurer à la jonction des routes de Leysse et de Barby inclinant à l'Ouest. Elles forment le flanc occidental du pli crétacé, que nous avons vu succéder au bord de la rivière à l'anticlinal jurassique.

Sur les flancs du Nivollet, ce synclinal crétacé se complète par la présence des calcaires valanginiens, et se dédouble formant les plis que nous avons appelés synclinal du Villaret et anticlinal de Monterminod.

Revenons au Sud. L'anticlinal de La Roche subit entre Barby et Challes une torsion très brusque et les calcaires du Jurassique supérieur qui se présentaient en direction est-ouest et à plongement nord, passent à la direction nord-sud et à l'inclinaison ouest. Le niveau supérieur observé à Barby disparaît enlevé par l'érosion, et la barre rocheuse, qui est la prolongation méridionale du flanc externe de l'anticlinal de La Roche, n'est alors constituée que par des bancs à *inclinaison ouest* qui appartiennent au Tithonique inférieur (couches rognonneuses à *Aptychus)*. Ces bancs se relèvent contre les calcaires massifs du Kimeridgien et les calcaires marneux du Séquanien. Ces derniers donnent naissance à une combe gazonnée située en arrière de la barre. Ils peuvent se suivre le long de cette combe et s'étudier dans une carrière ouverte au Nord du château de Challes.

Nous devons ajouter qu'en ce point l'anticlinal de La Roche passe à un pli-faille, et que les assises berriasiennes

qui affleurent sous le château semblent butter à l'Ouest contre les bancs séquaniens. La végétation et les cultures qui recouvrent le mamelon ne permettent pas d'établir le fait d'une façon absolument précise. Quant au flanc occidental du pli, il disparaît ensuite près du hameau de Chaffard, pour se retrouver toujours en direction nord-sud au Sud de Challes-les-Eaux, au bord de la route conduisant de Saint-Jeoire à La Ravoire, et sur le revers oriental d'une colline que nous avons désignée, dans notre description géographique, sous le nom de « Rocher Kazar ». On peut observer, dans cette colline, des calcaires de teinte bleue, veinés de calcite, dans lesquels j'ai recueilli un exemplaire très bien conservé de *Perisphinctes contiguus* Catullo sp., du Tithonique inférieur. Ces calcaires sont disposés en bancs de 0^m30 à 0^m50 ; ils sont surmontés de cal caires en lits plus petits alternant avec des bancs marneux. Viennent ensuite, plus à l'Ouest, des calcaires en gros bancs redressés presque verticalement.

Ce flanc de voûte a été érodé plus au Sud, mais la continuation doit en être cherchée dans la chaîne du Granier. En effet, nous avons observé un lambeau de Jurassique affleurant au milieu des éboulis de Myans et jalonnant ainsi la direction du pli. Les assises se relèvent dans les environs de Bellecombe (Isère), sur les flancs de la chaîne du Granier où elles atteignent une certaine altitude.

2. — Synclinal de Bellevarde

Le torrent de Leysse coule en amont de la terminaison périclinale de l'anticlinal de La Roche dans des calcaires marneux berriasiens se relevant directement contre les

couches jurassiques. Ces calcaires marneux sont plissotés dessinant une voûte qui est d'une admirable netteté.

Des couches de même nature affleurent près du pont de la route de Puygros, où elles inclinent au Nord-Est sur la rive gauche, tandis qu'elles plongent au Sud-Ouest sur la rive droite. Le synclinal est ici très aigu ; il se continue en s'élargissant dans la direction de Curienne, donnant naissance au Sud de ce village à une combe limitée au Nord-Ouest et à l'Ouest par les calcaires jurassiques de l'anticlinal que nous venons d'étudier, à l'Est et au Sud-Est par les assises compactes du Mont-Saint-Michel que nous décrirons plus loin. Les couches crétacées viennent ensuite passer près de la ferme de Bellevarde sur le versant dominant Challes-les-Eaux, où le pli s'accidente d'un anticlinal jurassique, — qu'ont décrit MM. Hollande et Vivien — et dont la charnière se montre à l'Ouest de cette ferme.

Ce pli secondaire se continue au Sud, mais en se tordant assez brusquement. En remontant de Challes-les-Eaux à Bellevarde, on peut voir, au bord du chemin, les bancs passer de l'inclinaison nord-ouest à l'inclinaison ouest ; puis, à l'entrée de la cluse de la Boisserette, on voit ces mêmes bancs dessiner un anticlinal et un synclinal très bien conservés. Le pli se poursuit sur le flanc occidental de la colline de Saint-Jeoire. En effet, l'on observe près de la maison d'école de ce village les assises jurassiques avec un plongement à l'Est, tandis que les gros bancs dominant la vallée se présentent à inclinaison inverse.

Les assises de Berrias — qui affleurent près de la ferme de Bellevarde et qu'entaille un chemin conduisant à Curienne — ont livré un certain nombre de fossiles à M. Hollande et dont il a donné la liste suivante : *Perisphinctes Richteri* Opp. sp., *Phylloceras semisulcatum* d'Orb. sp.,

Hoplites (*Berriasella*) *privasensis* Pictet sp., *Hoplites (Acanthodiscus) Malbosi* Pictet. sp., *Hoplites* (*Acanthodiscus*) *Euthymis* Pict. sp., *Rhynchonella Malbosi* Pictet, *Collyrites Malbosi* P. et L., *Terebratula Diphyoïdes* (1) Pict.

J'ai moi-même recueilli quelques exemplaires assez bien conservés de *Hoplites* (*Neocomites*) *occitanicus* Pictet sp., *Hoplites Boissieri* Pictet sp., *Pecten Euthymi* Pictet, *Rhynchonella Malbosi* Pictet.

Cette faune appartient incontestablement à l'Infravalanginien (= Berriasien) et les bancs marneux qui la renferment succèdent à des calcaires gris-foncé, où j'ai recueilli plusieurs exemplaires de *Hoplites (Berriasella) privasensis* Pictet sp., calcaires qui, ici comme dans tous les environs de Chambéry, appartiennent à la partie supérieure du Tithonique. Ces dernières assises se retrouvent sur l'autre flanc du synclinal, où elles s'enfoncent sous les calcaires compacts de l'anticlinal de La Roche. Il n'y a pas ici de faille, comme l'indique la Carte géologique sur laquelle l'extension des couches berriasiennes a été considérablement exagérée.

3. — Anticlinal du Mont-Saint-Michel

La rive gauche du torrent de La Thuile laisse apercevoir sous les maisons du hameau de « Boyat », en amont de Curienne, des calcaires en gros bancs appartenant au Jurassique supérieur et se présentant à inclinaison nord-est. Ces calcaires ne se retrouvent pas sur l'autre rive et disparaissent *périclinalement* sous les marno-calcaires berriasiens. Ces derniers peuvent s'étudier dans les berges des torrents situés plus au Nord, où ils se présentent avec

(1) Hollande. — *L'Infra-Néocomien au Mont-Saint-Michel.* (*Bull. Soc. hist. nat. Savoie* (1), I, p. 144, 1887.)

des inclinaisons diverses, dessinant un certain nombre de plis secondaires, qu'il est assez difficile de suivre par suite du petit nombre d'affleurements. Quant aux calcaires jurassiques, ils se relèvent rapidement vers le Sud, forment la falaise dominant Boyat où ils inclinent vers l'Est, constituent ensuite le versant sud de la Combe de Curienne, puis tournent assez brusquement et apparaissent encore au point culminant du petit massif que nous étudions : « le Mont-Saint-Michel ». — On jouit de ce sommet d'une vue magnifique sur la vallée de Chambéry, la vallée du Graisivaudan et la chaîne de Belledonne.

Les couches bréchiformes et rognonneuses du Tithonique inférieur affleurent derrière la chapelle Saint-Michel, en bancs inclinant à l'Ouest. Elles sont surmontées d'assises présentant la même inclinaison ; formant le versant abrupt dominant Challes-les-Eaux, elles sont d'une exploration difficile et nous n'avons pu y recueillir des fossiles.

Si nous nous dirigions vers l'Est, nous rencontrerions au-dessous des assises tithoniques des calcaires en gros bancs alternant avec des lits marneux (Kimeridgien), puis, en contre-bas du hameau de Montmarlet, et en descendant sur le vallon de la Boisserette, les marno-calcaires en petits lits du Séquanien. Ces marno-calcaires forment le sous-sol d'une prairie située au-dessous de la chapelle. Ils s'infléchissent vers le Sud pour venir affleurer en aval du village de la Boisserette, au bord même du torrent (rive droite). M. E. Lemoine, professeur au lycée de Chambéry, a recueilli dans cette localité un certain nombre de fossiles, parmis lesquels M. Kilian a reconnu : *Perisphinctes unicomptus* Font., *Perisphinctes lictor* Font. (1), *Simo-*

(1) Les deux premières espèces ont été trouvées par MM. Commandeur et Lemoine.

ceras groupe de *Herbichi* (Neum.) Font., *Perisphinctes Lothari* Opp. sp., *Perisphinctes* groupe de *polyplocoides* Font.

Au-dessous des marno-calcaires séquaniens, et dans le versant droit couvert de taillis du vallon de la Boisserette, passent des assises en bancs plus épais alternant avec de minces lits marneux. Ces assises appartiennent de nouveau au Kimeridgien et au Tithonique, car, dans des courses effectuées avec M. Lemoine, nous avons recueilli des fragments paraissant se rapporter au *Perisphinctes contiguus* Catullo. Plus bas, et au-dessous de la partie boisée, reviennent les marno-calcaires en petits lits du Séquanien. Les couches, plus facilement délitables, sont ici recouvertes de vignes. En contre-bas de celles-ci et au bord du ruisseau, M. Lemoine a encore trouvé *Ochecoteras semimutatum* Font. sp. Nous avons ainsi la preuve que ces assises sont séquaniennes et non rauraciennes, comme nous l'avions présumé et indiqué dans nos coupes précédentes.

La découverte de ces fossiles nous permet de compléter nos travaux antérieurs et d'établir que l'anticlinal Saint-Michel s'accidente d'un synclinal secondaire également déversé vers l'Est. Ce synclinal se continue sur le versant droit du vallon jusque vers Boyat, pour fusionner au Nord avec le synclinal du Vernet que nous décrirons plus loin.

Revenons au pli principal. Le noyau est constitué dans le bas du vallon par les couches séquaniennes, puis, au Sud du torrent de la Boisserette, il se poursuit par le monticule des tours de Chignin, monticule dominant le petit village de Saint-Jeoire-Prieuré.

L'étude de ce monticule, effectuée en se dirigeant de l'Est à l'Ouest, c'est-à-dire de Montlevin à Saint-Jeoire, permet d'observer la succession suivante :

1° Calcaires en petits lits (Séquanien).
2° Calcaires en gros bancs venant former la partie culminante de la colline (Kimeridgien).
3° Calcaires en petits lits, de teinte bleuâtre, alternant avec des bancs marneux. Ces assises affleurent près de la chapelle de Saint-Anthelme et se poursuivent sur le flanc occidental, au-dessus du vignoble, et sont, par places, assez fossilifères (Tithonique inférieur).
4° Calcaires blonds en bancs plus compacts (Tithonique moyen).
5° Calcaires esquilleux et calcaires de teinte bleuâtre à *Hoplites (Berriasella) privasensis* Pic. (Tithonique supérieur).

Ces deux dernières assises qui, près de l'école de Saint-Jeoire, passent à l'inclinaison inverse, dessinent un petit synclinal à noyau berriasien devant être considéré comme la continuation de celui de Bellevarde.

Le pli disparaît au Sud au milieu des alluvions glaciaires de Chignin, qui sont surtout développées près de la gare des Marches.

4. — Synclinal du Vernet

La barre rocheuse qui domine le hameau du Fornet, sur le versant oriental du vallon de la Boisserette, est constituée par des calcaires appartenant au Kimeridgien et au Tithonique. Ces calcaires pointent au milieu d'assises plus anciennes (Séquanien) et sont donc disposées en synclinal au milieu de celles-ci. Ce pli se poursuit au Sud dans la direction de Montmélian ; il peut s'étudier facilement à l'Est du vignoble de Chignin, en remontant le sentier par lequel on peut se rendre sur le plateau de la Thuile.

On observe alors la succession suivante :

1° Schistes marneux bleuâtres (Rauracien).
2° Calcaires en petits lits alternant avec des marnes (Séquanien).

3° Calcaires compacts en bancs de 0^m30 à 0^m50 (Kimeridgien).
4° Calcaires en petits lits avec marnes intercalées, semblables au numéro 2 (Séquanien).
5° Calcaires compacts en bancs de 0^m30 à 0^m50 (Kimeridgien).
6° Calcaires en bancs massifs à stratification peu apparente avec *Phylloceras Loryi* M.-Ch. sp. (Kimeridgien).
7° Calcaires bréchiformes formant le sommet de la falaise et facilement délitables (Tithonique inférieur).
8° Calcaires esquilleux blond-clair se montrant en arrière de l'arête (Tithonique moyen).

Cette succession permet de constater qu'ici encore les bancs de calcaire compact (Kimeridgien) forment un synclinal au milieu des assises plus anciennes. Ce synclinal se continue vers le Sud où il se complique en donnant naissance, au-dessus de Montmélian, à ces nombreux replis figurés par de Saussure (« replis de la Savoyarde ») et qu'a également décrits M. Lugeon.

D'après ce dernier auteur, un petit synclinal s'y présente avec un noyau berriasien ; le flanc normal est formé par du Kimeridgien que recouvre « un chapeau » de Tithonique. En outre, à la « Roche du Guet », le Séquanien présente aussi de multiples plissotements. Nous y reviendrons à la fin de ce chapitre.

5. — Anticlinal de Montgellaz

Près du village de Puygros existe une barre rocheuse consistant en bancs calcaires redressés presque verticalement et appartenant au Tithonique. Ces calcaires disparaissent au Nord en s'enfonçant sous les couches plus marneuses du Berriasien qui forment le soubassement du Margériaz. Elles se poursuivent au Sud et peuvent s'étudier

au bord du chemin conduisant à Vernet où les calcaires en petits lits, rognonneux, du Tithonique inférieur sont surmontés de calcaires en gros bancs.

Une petite voûte — prolongement de cette arête — s'observe sur la rive droite de Leysse, en amont du point de jonction des routes de Puygros, Curienne et de la Boisserette. Le Tithonique s'y présente en bancs inclinant vers le Nord-Ouest ; il s'appuie contre des calcaires massifs représentant le Kimeridgien et des calcaires en petits lits appartenant au Séquanien. Ces derniers forment le noyau de l'anticlinal et supportent sur l'autre flanc du pli une série d'assises semblables à celles que nous venons d'énumérer.

Les bancs du Séquanien se continuent sur le chemin de Montgellaz. Ils forment au Sud de ce village le versant gazonné dominé par les calcaires kimeridgiens et tithoniques du sommet de la falaise.

Vers le Sud, l'anticlinal s'accidente de plis secondaires et les couches qui le constituent vont se continuer dans la paroi rocheuse dominant Montmélian (« La Roche du Guet ») en se réunissant aux assises qui forment d'autres plis dans les environs de Cruet.

Au-dessus de ces plis jurassiques se trouve le synclinal surélevé de la Thuile, dont la continuation septentrionale se suit par les vallées d'Aillon et de Lescheraines, — où il se réunit à celui des Déserts, — et par la vallée de Leschaux jusqu'au lac d'Annecy. Dans sa terminaison méridionale, à la Thuile, le synclinal ne renferme que des assises infra-valanginiennes, plongeant de toutes parts vers l'axe du pli. Au Nord du village de la Thuile, ces assises servent de soubassement aux bancs crétacés délimitant la « Combe-Noire » où se ferme le synclinal en tant qu'il affecte les couches

urgoniennes et hauteriviennes. En effet, en ce point se réunissent les deux barres de l'Urgonien formant les flancs du pli. Plus au Sud, les assises berriasiennes présentent dans l'ensemble une disposition analogue, constituant ainsi une cuvette synclinale (dôme inverse) venant se superposer au-dessus de Montmélian à des couches jurassiques plusieurs fois repliées.

L'étude détaillée des environs de Montmélian complète la description un peu sommaire que nous venons de faire.

Environs de Montmélian (Fig. 54 *bis*). — La falaise rocheuse dominant la gare de Montmélian, falaise connue sous le nom de « Roche du Guet », est formée de calcaires jurassiques (Tithonique, Kimeridgien et Séquanien) constituant le prolongemement méridional de ceux du versant gauche du vallon de la Boisserette (synclinal du Vernet et anticlinal de Montgellaz).

Les bancs y sont affectés de nombreux replis et présentent une structure assez compliquée ne pouvant être rigoureusement précisée, par suite des difficultés de l'exploration et de l'abondance des éboulis. Ceux-ci cachent, en certains points, la disposition des bancs de la série inférieure.

Quoi qu'il en soit, sur le versant dominant le village de Francin, la succession, en série descendante, des *plis empilés* semble bien être la suivante : 1° Synclinal à noyau berriasien, en relation avec celui de la vallée haute de la Thuile ; 2° Anticlinal tithonique et kimeridgien affecté d'une petite faille et dessinant deux voûtes très nettes (Rochers dits de « la Savoyarde ») ; 3° Synclinal *couché* à noyau tithonique et berriasien, 4° Anticlinal à noyau sequanien dont les bancs sont très « plissotés ».

Les couches tithoniques et kimeridgiennes du flanc normal de ce dernier pli se relèvent *en se déversant sur les plis précédents*, pour passer dans la paroi regardant la vallée de l'Isère. Elles y forment un grand anticlinal descendant

au Sud-Est et affecté d'un repli, en présentant des *bancs de Kimeridgien verticaux* qui pointent au milieu des éboulis. C'est sur la continuation de ce pli que se trouvent les gros bancs jurassiques de l'entrée de la ville, bancs qui se superposent aux marno-calcaires en petits lits du Séquanien inclinant à l'Est-Sud-Est, et exploités en carrière (Rochers dits du « Fort de Montmélian »).

A l'Est de cet anticlinal, que nous désignerons sous le nom d'anticlinal de Montmélian, se développe, dans le bas de la falaise et longeant le pied de la montagne, un synclinal que nous appellerons *synclinal d'Arbin ;* celui-ci se poursuit vers Cruet où il se réunit au synclinal berriasien de la Crousaz (= synclinal de Marocaz). Nous avons dit précédemment que ce synclinal est limité par un pli rejoignant celui du Mont-Charvey qui, au-dessous de Cruet, se présente en direction est-ouest, montrant des couches inclinant au Nord et au Sud. Cet anticlinal se retrouve au lieu dit « La Carrière », entre Arbin et Cruet, où affleurent des couches séquaniennes inclinant presque verticalement au Sud-Est. Quant au synclinal d'Arbin, il se développe directement à base du versant montagneux. — A l'Est des chalets du Lourdens, on voit des calcaires en petits lits incliner au Nord-Ouest et y être surmontés par les assises kimeridgiennes présentant la même inclinaison. Dans les flancs rocheux de la montagne, ces bancs se montrent ensuite à inclinaison inverse.

En résumé, les diverses assises du Jurassique supérieur formant la montagne de Montmélian sont très contournées ; elles dessinent un *mouvement tournant* absolument net. Les plis ainsi formés n'ont aucune relation ni avec ceux de la rive gauche de l'Isère (« Bord subalpin »), ni avec ceux du massif de la Chartreuse (zone subalpine).

La terminaison périclinale de l'anticlinal de la Roche, sa situation au-dessous d'un synclinal tertiaire accidenté de plis ayant d'autres allures, la torsion et le développement de quelques-uns de ces plis vers l'intérieur, c'est-à-

dire au Sud-Est, nous semblent s'expliquer de la façon suivante : une phase de « *bossellement* » se serait produite vers la fin des temps crétacés. Ce serait ensuite sur un territoire déjà accidenté que se seraient effectués les nouvements tangentiels néogènes, amenant la formation de plis plus nombreux. Il y aurait donc eu édification première de dômes, puis, dans le cas qui nous occupe, leur remaniement avec déversement et torsion vers l'intérieur des Alpes.

Des affaissements postérieurs aux plissements et s'exerçant sur des couches d'inégale homogénéité auraient ensuite donné naissance aux nombreux contournements que présentent les bancs berriasiens, entourant la voûte jurassique à son extrémité septentrionale. Si, près de Montmélian, à l'autre extrémité du faisceau de plis, les phénomènes de plissement et de torsion sont d'une intensité exceptionnelle, la cause nous semble pouvoir en être attribuée à ce que cette partie du massif est située entre deux dislocations importantes : l'ondulation synclinale Montmélian-Chambéry, d'une part, et la faille longeant la grande chaîne cristalline de Belledonne, de l'autre.

Nous reviendrons d'ailleurs dans un autre chapitre sur ces considérations qui méritent un plus long développement.

CHAPITRE IV

EXTRÉMITÉ SEPTENTRIONALE DU MASSIF DE LA CHARTREUSE

(Vallée d'Entremont et plateau de Montagnole)

La chaîne Semnoz-Nivollet, dont nous avons étudié la structure dans un chapitre précédent, se continue au Sud de Chambéry par la chaîne du Granier, qui fait partie du massif de la Chartreuse.

Ce massif est formé par une série de plis situés entre la cluse Grenoble-Moirans au Sud-Ouest et la dépression Chambéry-Montmélian au Nord-Est. — Ces accidents tectoniques se présentent suivant la direction moyenne N. 26° E., c'est-à-dire parallèlement à la grande chaîne de Belledonne. Constitués par des terrains appartenant aux formations secondaires et tertiaires, ils se poursuivent plus au Sud par les montagnes de Lans, du Royans et du Vercors.

Nous n'étudions dans ce Mémoire les plis de ce massif qu'entre Chambéry et le Guiers-Vif, nous proposant d'établir leurs relations avec ceux du Jura, qui les limitent à l'Ouest, et ceux des Bauges situés au Nord-Est. Ces relations ont été remises en discussion, il y a quelques années, par nos savants confrères MM. E. Haug (1), W. Kilian (2) et P. Lory (3). Une étude détaillée de ce territoire jettera

(1) E. Haug. — *Observations sur la division des Alpes occidentales en zones et sur certains points de la tectonique des zones externes. (Bull. Soc. géol. de France,* 3e s., t. XXIV, p. 34, 1896.)

(2) W. Kilian. — *Deux Mots sur les chaînes subalpines du Dauphiné. (Bull. Soc. géol. de France,* t. XXIV, p. 174.)

(3) P. Lory. — *Note sur les chaînes subalpines du Dauphiné. (Bull. Soc. géol. de France,* t. XXIV, p. 299.)

quelque lumière sur cette question et ne manquera pas d'intérêt. Nous espérons qu'elle sera favorablement accueillie par les géologues alpins.

La région que nous décrivons a déjà fait l'objet de nombreux travaux dûs à Scipion Gras, Ch. Lory, A. Favre, Chamousset, Pillet, Hollande. Toutefois, sa structure n'avait pas reçu jusqu'ici sa véritable interprétation. Elle était expliquée par Ch. Lory à l'aide de failles verticales dont trois, celles de Voreppe, de la Chartreuse et d'Entremont, auraient joué un rôle prépondérant. En réalité, ces accidents ne présentent nullement la continuité indiquée ; il semble bien qu'ils ne soient autre chose que des plis érodés, cassés ou étirés, phénomènes ayant amené par places des chevauchements et des suppressions de couches (1).

Le regretté professeur de Grenoble ne modifia jamais sa manière de voir, et c'est de la même façon qu'il interpréta la structure du massif, lors de la réunion de la Société géologique de France à Grenoble, en septembre 1881. Pour lui, les grandes fractures sont indépendantes des plissements et jouent un rôle fondamental dans la structure des Alpes (2).

D'après M. Hollande (3), — qui s'est occupé de la

(1) M. Kilian est arrivé à des conclusions semblables aux nôtres par l'étude des environs de Grenoble (*Bull. Soc. Stat. de l'Isère*, 4e s., t. IV, p. 651. La faille de Voreppe n'est pour lui qu'un anticlinal localement étiré. On peut voir près du Pas de la Miséricorde, et au-dessous de Saint-Joseph-de-Rivière, le pli-faille faire place à un anticlinal *complet* dans le flanc ouest duquel les assises ont disparu par étirement.

Sur la route de Curière, d'après M. P. Lory (*C.-R. Coll. pour 1896*), la faille de Voreppe est très fortement oblique et se place dans le flanc ouest de l'anticlinal qui, ici, est également intact, peu aigu et peu déversé.

(2) *C.-R. réunion extraordinaire à Grenoble, du 4 au 11 septembre 1891. (Bull. Soc. géol. France*, t. IX, p. 595.)

(3) D. Hollande. — *Etude sur les dislocations des montagnes calcaires de la Savoie. (Bull. Soc. hist. nat. Savoie*, 1re sér., t. II, p. 147.)

tectonique du plateau de Montagnole, — le lambeau de Mollasse du col du Mollard serait pincé entre des failles. Au Nord, ces failles se seraient rapprochées au point de se confondre, tandis que, plus loin, elles se seraient séparées de nouveau et, à partir de Saint-Cassin, comprendraient entre elles un grand lambeau de calcaire et de marnes crétacées. Pour notre confrère, les plis et les cassures qui les accompagnent proviennent d'un affaissement des masses entre les failles obliques des parties sous-jacentes, affaissement ayant provoqué des poussées latérales et par suite les plis et les ruptures secondaires. — C'était la conception de Lory.

Nous arrivons à d'autres conclusions, et ces dislocations sont, comme celles de la chaîne Semnoz-Nivollet, en rapport avec les accidents des massifs plus intérieurs (1).

La partie du massif de la Chartreuse qui a fait l'objet de nos recherches, — située entre Chambéry et le Guiers-Vif, — est constituée par un certain nombre de plis que l'on peut grouper en quatre bandes parallèles dirigées sensiblement Nord-Sud. Ce sont en allant de l'Ouest à l'Est :

1° Le faisceau anticlinal du Corbelet-Hauterans ;

2° Le synclinal du col du Mollard-La Pointière ;

3° Le faisceau anticlinal de Montagnole-Entremont ;

4° Le synclinal du Joigny-Granier.

Nous décrirons chacune de ces bandes de plis en les suivant du Nord au Sud.

(1) Voir, pour plus de détails sur la Bibliographie de cette partie du massif, le travail que nous avons publié sous le titre de : « *Note sur la structure de la vallée d'Entremont et du plateau de Montagnole* » (*Bull. Soc. géol. France*, 3e sér., t. XXVIII, p. 873, 1900.)

1. — Faisceau anticlinal du Corbelet-Hauterans (1)

(Fig. 55, 56, 57)

L'anticlinal du Corbelet a été considéré par MM. Pillet et Hollande comme s'enfonçant, près du Pont-Saint-Charles, pour se relever au Nord de Chambéry par Aix-les-Bains et La Chambotte. Il n'a pas, en réalité, de continuité vers le Nord ; les couches de l'Urgonien, qui forment les deux flancs du pli, se réunissent au point de sa terminaison et disparaissent par *plongement périclinal*. Sur la rive gauche du nant de « Merdarel », ces couches inclinent d'environ 45° au Nord-Ouest et y sont surmontées par des assises lacustres appartenant à l'Aquitanien (= Chattien = Cassélien), qui affleurent non loin de la voie ferrée. Sur l'autre rive, les calcaires crétacés plongent au Nord-Est (Fig. 55). Enfin, plus au Sud, ils passent à l'inclinaison est sur l'un des versants, tandis que sur l'autre ils plongent vers l'Ouest. Tout cet ensemble présente une inflexion vers le Nord, c'est-à-dire vers la vallée de Chambéry.

Un fait intéressant à noter — qui nous avait échappé et n'a été relaté par aucun de nos devanciers, — c'est que les assises aquitaniennes, que nous avons vu se relever sur les flancs de l'anticlinal, se retrouvent encore sur les rives du torrent, *à l'amont des bancs urgoniens* sous lesquels

(1) L'extrémité septentrionale de la chaîne du Corbelet a été visitée par de nombreux géologues. En août 1844, la Société géologique de France y faisait une excursion sous la conduite du chanoine Chamousset. Depuis lors, G. de Mortillet en a fait mention dans *La Géologie et Minéralogie de la Savoie*, ainsi que L. Pillet dans *La Description géologique des environs d'Aix* ; Ch. Lory en a également parlé dans *La Description du Dauphiné* ; enfin, M. Hollande s'en est occupé à diverses reprises. — Aucun de ces auteurs n'a remarqué la disposition *périclinale* des assises, qui est cependant d'une évidence absolue et facile à observer.

ils paraissent s'enfoncer et se relevant, plus à l'amont, directement contre des bancs du même âge. Aux affleurements, ils présentent une inclinaison analogue à celle des bancs qui les surmontent ainsi qu'à celle des couches auxquelles ils se superposent. En ce point, les assises tertiaires consistent en calcaires marneux et marnes d'un rouge vif très fossilifères (V. t. I, p. 555) — où nous avons recueilli de nombreux exemplaires d'*Helix Ramondi* Defr. — auxquels succèdent des marnes bariolées de teinte plus pâle, puis des *brèches* à éléments calcaires liés par un ciment argilo-sableux. Ce sont ces dernières qui, dans le bas, sont en contact avec l'Urgonien ; tout le *complexe tertiaire paraît interstratifié avec lui* (Fig. 56).

Ces allures anormales, que présentent en ce point les deux formations, nous paraissent s'expliquer par le dépôt des assises lacustres *dans une poche* des bancs urgoniens et par un *plissement postérieur*.

Nous devons ajouter que, plus au Sud, sur la route de la Combaz, l'Aquitanien qui, au bord de la rivière repose sur l'Urgonien, est d'autre part en contact immédiat avec l'Hauterivien. D'importants phénomènes de dénudation et des mouvements d'une certaine amplitude se sont donc produits avant le dépôt des couches tertiaires.

Le pli n'est creusé ici que jusqu'à l'Urgonien, l'axe va en se relevant rapidement vers le Sud où les trois étages de la série néocomienne sont représentés, mais non le terrain jurassique, comme l'ont pensé certains auteurs (1).

(1) Dans un travail présenté à l'Académie de Savoie (1866), le chanoine Chamousset, étudiant le terrain jurassique de nos environs, signalait le « Corallien » aux environs de la Cascade de Couz. Trois ans plus tard, Tombeck, au nom de l'abbé Vallet, soumettait à la Société géologique de France des *Diceras*, des *Astartes*, des *Trigonies*, des *Polypiers*, etc., recueillis au-dessus du petit village de La Combaz. Ils avaient été découverts par

Le Valanginien, qui a une certaine épaisseur et forme le noyau du pli, montre nettement *un plongement périclinal*. Sur la rive droite du ruisseau, en aval du hameau de la Combaz, on rencontre une série d'assises appartenant à cet étage qui inclinent vers le Nord, tandis que plus au Sud et sur les deux flancs de l'anticlinal (Fig. 57), elles inclinaient à l'Est et à l'Ouest ; elles passent donc sous les marno-calcaires hauteriviens et les calcaires zoogènes de l'Urgonien qui forment les deux flancs du pli.

Si, au lieu de nous diriger vers le Sud, nous revenions au Nord, dans la direction de Saint-Cassin, nous rencontrerions les schistes bleus et les marno calcaires de l'Hauterivien en superposition directe aux assises valanginiennes et inclinant aussi vers le Nord, puis les couches du Barrémien inférieur, enfin les calcaires du Barrémien supérieur. Ceux-ci forment la partie supérieure du petit mamelon qui supporte les ruines de Saint-Claude. En ce point, les assises inclinent au Nord-Nord-Est pour s'infléchir ensuite vers la vallée dans la direction de la terminaison septentrionale du pli.

L'anticlinal se complique à partir de l'Hauterans et présente une structure moins simple. On a en ce point deux anticlinaux séparés par un synclinal formé d'assises apparte-

Madame Jarrin et recueillis dans une oolithe blanche à gros grains en tout semblable à l'oolithe corallienne, mais reposant sur des calcaires valanginiens. Münier-Chalmas, le regretté professeur de la Sorbonne, reconnaissait dans ces *Diceras* des fossiles déjà trouvés dans le Néocomien, et Tombeck indiquait, en outre, dans le même gisement, un exemplaire de *Belemnites pistilliformis*. Le prétendu Corallien du Corbelet appartenait donc à la série néocomienne.

M. Hollande s'est également occupé de cette région et donné un profil de la chaîne. Malheureusement, il revint à l'opinion de Chamousset et, dans ses premiers travaux, rapporta aussi l'oolithe coralligène au Jurassique Nous avons publié en 1887 (*Revue Savoisienne d'Annecy*, t. XXVIII, p. 69 et 108) une étude descriptive de ce massif et signalé le niveau coralligène, sur les deux versants, en contact avec l'assise à *Ostrea rectangularis*, ce qui a donné une solution définitive, aujourd'hui admise par tous.

nant à l'Urgonien. En effet, à la hauteur du col du Mollard (versant est de la chaîne), les calcaires zoogènes deviennent horizontaux et surmontent les couches hauteriviennes qui semblent présenter la même disposition. Ces dernières, recouvertes sur ce même versant par des éboulis plus ou moins érodés, ne montrent leurs véritables allures que plus au Sud où elles ont conservé leur charnière ; contre elles se relèvent alors de gros bancs appartenant de nouveau à l'Urgonien. Quant à l'autre versant, il présente une structure analogue et on peut constater qu'entre Saint-Thibaud et le village des Martins, les calcaires marneux de l'Hauterivien forment la charnière d'un autre anticlinal. Ce dernier s'ouvre ensuite plus profondément, et le noyau en est alors constitué, en contre-bas du col du Grapillon, par les calcaires compacts du Valanginien supérieur.

Continuons à nous diriger vers le Sud ; avant d'arriver à Saint-Jean-de-Couz, nous verrons un synclinal prendre naissance dans l'Urgonien du flanc occidental de la chaîne. C'est le synclinal « des Egaux » que remplissent des dépôts appartenant à l'Albien, au Sénonien, à l'Aquitanien (= Chattien = Cassélien) et au Burdigalien. Ce sont les assises de cette dernière formation qui se relèvent contre l'Urgonien de la montagne de Corbel. Il n'y a pas de faille, comme le pensait Ch. Lory (1), mais simplement suppression d'assises par étirement ; car l'Albien et le Sénonien du flanc oriental, qui manquent sur la route de Corbel, affleurent au bord du Guiers. Quant à l'anticlinal succédant au synclinal des Egaux, il laisse affleurer de l'Infravalanginien (= Berriasien), qui se montre en contre-bas de l'église de Corbel ; au-dessous passent les gros bancs du Jurassique supé-

(1) Lory faisait passer, en ce point, la faille dite de « La Chartreuse ».

rieur (Tithonique et Kimeridgien), que l'on rencontre en suivant le sentier descendant vers le Guiers.

En résumé, l'étude de ce faisceau de plis nous paraît présenter un certain intérêt. Il permet de se rendre nettement compte des modifications que peut subir un pli unique, lorsqu'il arrive dans une région où les efforts de striction ont présenté plus d'intensité. Constitué au Corbelet par des assises néocomiennes, l'anticlinal se divise plus au Sud en un certain nombre de plis dont l'un, celui de Corbel, s'ouvre jusqu'au Jurassique.

Nous décrirons quatre localités de la chaîne du Corbelet-Hauterans, où les assises se prêtent facilement à l'observation : *A*) Environs de la Cascade de Couz ; *B*) Col du Planay : *C*) Col du Grapillon ; *D*) Rive droite du Guiers-Vif.

A) **Environs de la Cascade-de Couz.** — Le chemin qui monte au village de « La Combaz » se détache de la route des Echelles, en amont du Pont-Saint-Charles, pour traverser la voie ferrée et le ruisseau du Merdarel. C'est sur les rives de ce ruisseau que peut s'étudier la terminaison périclinale du pli du Corbelet et le gisement aquitanien fossilifère (1).

Lorsqu'on s'élève sur le plateau, la voûte érodée permet de reconnaître les divers étages de la série néocomienne. Ce sont, en premier lieu, les marno-calcaires hauteriviens à *Toxaster retusus* Lam., auxquels succèdent des calcaires jaunes à *Rhynchonella multiformis* Rœm. de la base du Barrémien. Ces derniers sont bien développés sur la route de La Combaz, un peu au-dessus d'une villa dite « de l'Archevêché ». En ce point, ils sont particulièrement fossilifères. J'y ai recueilli de nombreuses espèces, dont quelques-unes dans un très bon état de conservation (voir *ante* t. I, p. 466). Aux bancs

(1) Il a été désigné par divers auteurs sous le nom de gisement du « Pont Saint-Charles » ; mais, en réalité, il se trouve à une certaine distance, au Sud, de ce pont.

jaunes à *Rhynchonella multiformis* Rœm. succèdent, sur cette même route, des marno-calcaires bleuâtres renfermant en abondance des Bivalves (*Panopœa neocomiensis* Ag.), puis, sur une épaisseur d'environ 6 mètres, des calcaires grèseux jaunes teintés de vert, en bancs de 0 m. 20 à 0 m. 40 d'épaisseur, des calcaires gris-roussâtres, à valves d'*Huîtres*, et des calcaires grisâtres oolithiques. A cet ensemble d'assises succèdent plus à l'Ouest les calcaires zoogènes en gros bancs urgoniens.

Les calcaires à *Rhynchonelles* se retrouvent à l'entrée du bois de Chabran situé plus au Sud ; on les voit passer sur les marno-calcaires à *Toxaster retusus* Lam. Ces derniers affleurent dans le bois même ; les couches supérieures, coupées par la route, se font remarquer par des cailloux volumineux s'alignant en rangées régulières. Au-dessous et à l'Est viennent des marnes bleues à Céphalopodes surmontant directement les bancs plus compacts du Valanginien. Ceux-ci, que nous avons étudiés de façon détaillée dans un chapitre précédent, sont très développés en aval du village de la Combaz, vers le Jet d'Eau situé sur la propriété « Chabord ». En ce point, ils forment le noyau de la voûte et se divisent en quatre assises qui sont toutes très fossilifères, particulièrement l'assise supérieure que caractérise l'*Alectryonia rectangularis* Rœm. Cette assise peut s'étudier en suivant le chemin qui, partant du village de La Combaz, se dirige vers le « Fornet ». Elle se trouve encore sur l'autre flanc de l'anticlinal, en bancs inclinant à l'Ouest, dans la châtaigneraie située près du Jet d'Eau. Elle s'y superpose directement aux couches coralligènes à *Valletia Tombecki* Mün -Ch.

Le niveau à *Valletia* existe encore non loin du Fornet. Si, de cette localité, on se dirige vers le chalet du « Planay », on suit un chemin établi sur la partie supérieure des assises du Valanginien, puis, plus au Sud, sur les couches marneuses hauteriviennes. La voûte est donc ici moins profondément érodée. Elle se ferme au Sud du chalet, et alors ce pli se dédouble par le développement des calcaires urgoniens disposés en synclinal sur le plateau de l'Hauterans.

B) **Col du Planay.** — On peut relever une coupe très nette de la chaîne en se rendant de Saint-Thibaud-de-Couz aux chalets de Léliaz, par le col du Planay. On voit succéder à l'Urgonien, qui se trouve à l'Est de l'église de Saint-Thibaud, des calcaires grèseux jaunâtres barrémiens, des calcaires gris-roux veinés de calcite, puis des calcaires marneux bleuâtres appartenant à l'Hauterivien. Viennent ensuite des calcaires roux, et des calcaires blancs valanginiens, à pâte fine, qui sont disposés en bancs verticaux et même, par places, légèrement renversés. Ils forment ici le noyau de l'anticlinal. En effet, plus à l'Est, on retrouve les calcaires roux du Valanginien supérieur et les calcaires marneux de l'Hauterivien qui se présentent avec une inclinaison inverse. C'est sur ces derniers que se trouvent les chalets du « Planay ». Quant aux gros bancs calcaires à *Requienies*, ils se montrent ensuite lorsqu'on se dirige vers le col de Léliaz, et ils forment l'autre flanc du pli.

C) **Col du Grapillon.** — La traversée de ce petit col, qui conduit de la vallée de Couz à celle d'Entremont, est intéressante et pittoresque. Nous la conseillons de façon spéciale aux amateurs de courses en montagne. Quant aux géologues, ils trouveront une succession facile à observer, qui est la suivante :

1° Calcaires zoogènes en bancs inclinant à l'Ouest et affleurant au bord de la route des Echelles, près du hameau du « Gros Louis ». — Quelques bancs de marno-calcaires jaunes appartiennent à la partie terminale du Barrémien supérieur (=Rhodanien). Ils sont très fossilifères.
2° Marno-calcaires et schistes marneux de l'Hauterivien présentant la même inclinaison.
3° Calcaires roux grèseux en bancs compacts (Valanginien).

Ces dernières assises (n° 3) forment une première arête et constituent ici le noyau du pli. Quant aux granges du Grapillon et au col lui-même, ils sont sur l'Hauterivien, la carapace urgonienne bien développée au Nord et formant l'Hauterans ayant été érodée.

Dans la descente sur la vallée d'Entremont s'observe un fait intéressant : c'est la *disparition des assises de l'Urgonien du flanc oriental.* Les grès du Gault passent directement sur les marnes hauteriviennes et y sont surmontées par les calcaires sénoniens.

Ces calcaires affleurent encore en contre-bas du col du Grapillon, s'enfoncent plus à l'Est contre des bancs urgoniens. Il existe, en ce point, un autre anticlinal qui prend naissance près des granges du Désert, délimitant un petit synclinal secondaire rempli de Craie blanche (= Sénonien) et qui s'éteint plus au Sud par la fusion de deux anticlinaux.

D) **Rive droite du Guiers-Vif.** — La succession des assises qui affleurent au bord même du Guiers-Vif (rive droite) va nous donner une coupe très nette de la chaîne. Elle mérite d'être décrite avec quelques détails et peut s'étudier facilement lorsqu'on se rend de Saint-Christophe à Saint-Pierre-d'Entremont.

On observe tout d'abord, en allant de l'Ouest à l'Est, succédant au synclinal de Berland, — suite de celui de Couz —, un anticlinal urgonien dont la retombée occidentale se présente en bancs verticaux, tandis que celle de l'Est se montre en couches n'inclinant que d'environ 45°. C'est ici qu'aurait passé, d'après Ch. Lory, la faille de Voreppe.

La charnière du pli, qui est en effet le prolongement de l'anticlinal de Voreppe, se voit très bien en face du village du Châtelard. Ce pli s'ouvre au Sud et l'on peut observer, sur les deux rives de la rivière, les assises du Valanginien et de l'Hauterivien, qui en forment le noyau.

A cet anticlinal succède le synclinal des Egaux rempli, comme nous l'avons dit, par de l'Albien, du Sénonien, de l'Aquitanien (= Chattien = Cassélien) et du Burdigalien. L'Albien et le Sénonien du flanc oriental du pli affleurent au bord même de la rivière où ils se relèvent contre l'Urgonien. Le pli n'est donc pas cassé, mais seulement *déversé vers l'Ouest.* Les bancs verticaux de l'Urgonien succèdent à cet ensemble ; ils sont directement en contact avec les calcaires

argileux berriasiens superposés eux-mêmes aux couches du Jurassique supérieur, que l'on voit dessiner une voûte, et se continuer sur la rive gauche. L'Urgonien se montre au bord même de la route où on peut l'étudier facilement.

Plus à l'Est succèdent ensuite au Jurassique les divers étages du Crétacé inférieur, c'est à-dire le Berriasien, le Valanginien et l'Urgonien se présentant à inclinaison est.

Nous devons signaler au milieu des calcaires urgoniens un petit synclinal secondaire renfermant du Gault et se retrouvant sur les deux rives (1).

Ajoutons encore que la voûte urgonienne est largement ouverte sur ce versant du pli et laisse affleurer au-dessous d'elle les marno-calcaires berriasiens qui, au bord du Guiers-Vif, forment le versant occidental de la vallée d'Entremont, qui sera décrite plus loin.

2. — Synclinal du Col du Mollard-La Pointière

(Fig. 58, 59, 60, 61)

Le synclinal du col du Mollard, confondu au Nord du Corbelet avec celui de Couz, est jalonné dans la vallée de Chambéry par des assises tertiaires dépendant de l'Aquitanien (= Chattien = Cassélien) (2). Il n'acquiert son individualité qu'à la hauteur du village de Saint-Cassin, au point où le torrent du Merdarel, se détournant vers l'Ouest, traverse en cluse la terminaison septentrionale de l'anticlinal que nous venons de décrire. En ce point s'observent quelques bancs de mollasse grèseuse à teinte vert-grisâtre, se relevant verticalement contre la chaîne du Corbelet, et y

(1) Ce synclinal nous a été indiqué en 1894 par notre confrère et ami, M. Kilian, dans une course dirigée par lui et à laquelle prenaient part quelques étudiants des Universités de Genève et de Grenoble.

(2) Quelques-uns de ces affleurements ont été indiqués également par M. Hollande. (*C. R. Collaborateurs p. 1896.*)

étant directement surmontés par les calcaires argileux berriasiens. Le synclinal est ici fortement étiré et *chevauché* par un anticlinal appartenant au groupe de plis situés plus à l'Est et que nous étudierons plus loin.

L'Aquitanien est mieux développé sur le chemin conduisant du hameau de la Combaz au village de Saint-Cassin. Il consiste en un conglomérat assez épais formé de blocs calcaires anguleux et parfois très volumineux. Certains bancs sont fortement cimentés, tandis que d'autres, moins durs, sont composés de fragments de roches mêlés à des sables blanchâtres. Le conglomérat est situé dans une dépression de l'Urgonien ; il se présente à inclinaison est comme la roche sous-jacente.

La brèche tertiaire affleure vers le hameau de « Chez Dubonnet », où elle incline aussi vers l'Est et où elle est directement surmontée par les assises du Crétacé inférieur. Elle se trouve encore au-dessous de la cime de « Blanchenet » où elle est également située dans une dépression des calcaires zoogènes et où elle se présente avec une inclinaison très accusée (80° environ). Elle supporte des grès verts sableux, particulièrement développés près du hameau de « la Rave ».

Un autre lambeau de grès tertiaires se montre sur la rive droite du ruisseau qui descend du « Mont-Pellaz ». Son prolongement va passer sous les assises continuant ce chaînon, assises consistant, comme nous le verrons plus loin, en marnes et calcaires schisteux appartenant au Crétacé inférieur (*Berriasien* et *Valanginien*). En ce point, ces dernières assises sont donc en *recouvrement* sur les couches tertiaires.

Des bancs de mollasse verte sableuse, à débris de végétaux, s'observent aussi au col du Mollard, où ils inclinent

vers l'Est. La brèche ne peut se voir ici, étant cachée par les éboulis qui sont très développés sur tout ce versant ; par contre, on la retrouve à environ 100 mètres en contre-bas de la croix, où elle se présente en couches verticales.

Dans la vallée d'Entremont, le synclinal s'élargit et il est alors rempli par des dépôts appartenant au Gault et au Sénonien, assises qui peuvent s'observer au hameau des Déserts. En ce point, la Craie incline à l'Est et supporte quelques bancs de conglomérat tertiaire.

En amont du hameau des Bessons et sur l'autre flanc du pli se montrent des couches de mollasse verte. On peut les voir sur la rive gauche d'un petit ruisseau descendant du col du Mollard ; elles se relèvent ici contre les marno-calcaires de l'Infravalanginien (= Berriasien).

Un anticlinal secondaire d'Urgonien prend naissance, comme nous l'avons dit, près des granges situées à l'Ouest du hameau des Déserts. Il pointe au milieu des assises de la Craie blanche et, fait intéressant, celle-ci, qui se trouve sur les deux flancs du pli, affleure également au sommet où elle *remplit une dépression creusée dans les calcaires urgoniens*, nous fournissant la preuve que d'importants phénomènes d'érosions s'étaient produits avant l'envahissement de la région par la mer du Crétacé supérieur.

Le Sénonien présente un beau développement à la Pointière et repose dans cette localité sur quelques assises appartenant au Gault. Il consiste en calcaires siliceux à rognons ferrugineux et concrétions siliceuses, en calcaires marneux à *Inoceramus Cripsi* Mant., en couches crayeuses à *Belemnitella mucronata* Schl. et *Pochydiscus Brandti* Redt. sp., enfin en calcaires durs à silex. Ces dernières assises ont

parfois une structure bréchiforme et pourraient représenter l'étage maëstrichien.

Le synclinal que nous avons vu jusqu'ici être, le plus souvent, chevauché et étiré sur son flanc oriental est complet des Gandys à la Frassette. Il est alors limité à l'Est par une barre urgonienne qui disparaît au Nord des Gandys et au Sud de la Frassette. Le centre de la cuvette est occupé par quelques bancs de mollasse tertiaire, très bien indiqués dans les coupes de Ch. Lory, et qui affleurent dans le vallon des Courriers ainsi qu'au petit col conduisant aux Gandys. Cette mollasse est verticale ; on voit sur le flanc oriental du pli une mince bande de Gault se relevant contre l'Urgonien.

Le pli est étiré au Sud de la Frassette ; il n'est plus indiqué que par du Sénonien que domine la paroi urgonienne séparant le cirque d'Entremont du vallon de Corbel. C'est ensuite, au bord du Guiers, un synclinal de calcaires argileux du Berriasien qui relaye le pli que nous venons de décrire.

3. — Faisceau anticlinal de Montagnole-Entremont
(Fig. 60, 61, 62, 63)

Les plis du faisceau de Montagnole-Entremont ne laissent affleurer que des assises appartenant au Jurassique supérieur et au Crétacé inférieur (Séquanien à *Oppelia (Streblites) tenuilobata* Opp. sp., Kimeridgien à *Phylloceras Loryi* Mün.-Ch., *Perisphinctes transitorius* Opp. sp. et Berriasien à *Hoplites (Berriasella) Boissieri* Pict. sp.

Sur le plateau de Montagnole, les plis qui forment cet ensemble sont dissymétriques, se déversant vers l'Ouest. Quelques-uns sont la continuation des plis de la chaîne

Nivollet-Revard, tandis que d'autres n'ont pas de prolongement vers le Nord et viennent disparaître sous les alluvions de la plaine de Chambéry.

Le faisceau de l'Hauterans nous avait montré un pli simple allant se subdivisant et se ramifiant vers le Sud. Ici, au contraire, nous avons un faisceau de plis qui, dans la même direction, va en se simplifiant et n'est plus constitué, au bord du Guiers, que par un seul anticlinal jurassique se développant entre deux synclinaux formés par les calcaires argileux du Berriasien.

On peut relever au Sud de Chambéry, et se dirigeant de l'Ouest à l'Est, la succession suivante d'anticlinaux et de synclinaux :

A) Anticlinal de Saint-Cassin ;
B) Synclinal du Mont-Pellaz ;
C) Anticlinal de Césollet ;
D) Synclinal des Alberges ;
E) Anticlinal de Jacob ;
F) Synclinal de Bellecombette ;
G) Anticlinal de la Fontaine-Saint-Martin ;
H) Synclinal des Charmettes ;
I) Anticlinal de Buisson-Rond.

C'est ensuite au-dessus, mais plus à l'Est, que se développent le Berriasien et le Valanginien de l'arête du Pas-de-la-Fosse et du Mont-Joigny, qui, entaillés par l'érosion au col du Frêne, se continuent au Sud par la chaîne du Granier.

Nous décrirons chacun de ces plis en les suivant du Nord au Sud et en les raccordant avec ceux de la vallée d'Entremont.

A) **Anticlinal de Saint-Cassin.** — Cet anticlinal prend naissance à l'Ouest des maisons du Césolet, en aval

du Nant des Alberges où affleurent quelques gros bancs de calcaire blanc-grisâtre appartenant au Tithonique moyen. Ils sont surmontés au bord de la route, au Nord de l'église de Saint-Cassin, par des calcaires grossiers lumachelliques, présentant les caractères d'un calcaire à débris que nous avons appelé « *Calcaire grossier de Montagnole* ». Sur ces assises passent, à la hauteur de Saint-Cassin, les couches de Berrias inclinant à l'Est et se relevant sur les assises aquitaniennes du synclinal du Mollard (Fig. 60).

Le pli est ici déversé vers l'Ouest ; mais il se couche, au-dessous du Mont-Pellaz, en formant plusieurs plis secondaires : il est alors en *recouvrement* sur les assises aquitaniennes (Fig. 61). Il se continue dans la vallée d'Entremont, mais en se complétant. En effet, on peut voir à l'Est du hameau des Déserts les assises berriasiennes dessiner une charnière et passer à l'inclinaison ouest. Cette retombée occidentale du pli ne s'observe que sur une faible étendue. Elle a été enlevée plus au Sud par l'érosion.

L'anticlinal se termine près du hameau des Bessons, et le synclinal de la Pointière est alors limité à l'Est par un pointement urgonien.

B) **Synclinal du Mont-Pellaz.** — Le monticule qui est situé à l'Est de l'église de Saint-Cassin est constitué par les couches de Berrias plongeant à l'Est sur le flanc occidental, tandis qu'elles inclinent à l'Ouest sur l'autre versant (Fig. 60). Elles dessinent ici un pli synclinal très net qui se suit difficilement au Sud de Saint-Cassin, mais se retrouve au Mont-Pellaz *couché sur l'anticlinal précédent.* Il consiste en marnes berriasiennes et en calcaires du Valanginien que l'on voit incliner à l'Est près du col du Mollard, pour passer à l'inclinaison inverse sur l'autre versant. En contre-bas de l'arête, les couches berriasiennes très plastiques dessinent un grand nombre de replis. Ils se voient nettement au bord du torrent qui a raviné les flancs de la chaîne.

L'anticlinal se continue dans la vallée d'Entremont, passe à l'Ouest du village du Grand-Carroz et des Girouds, pour se terminer comme le pli précédent près des Bessons.

C) **Anticlinal de Césolet.** — Les couches de Berrias affleurent dans les vignes situées à l'Est de la route de Saint-Cassin, près du pont des Alberges. Plus à l'Est se montrent les couches du calcaire grossier (C. G. de la Fig. 60) qui plongent vers l'Est.

Nous avons dans cette localité le noyau d'un nouvel anticlinal qui passe à l'Est du monticule de Saint-Cassin (synclinal *B*), se continue par l'arête dominant le bois de M. Blanc, où le flanc ouest du pli se retrouve par places. L'anticlinal passe ensuite dans la dépression séparant le Mont-Joigny du Mont-Pellaz, et il se continue dans la vallée d'Entremont. C'est dans l'axe de ce pli que le Cozon a creusé son lit. Plus au Sud, l'anticlinal se fusionne avec les plis situés à l'Est, ce qu'il nous reste à étudier.

D) **Synclinal des Alberges.** — Le nant des Alberges est creusé en amont de ce hameau dans les calcaires argileux berriasiens (B de la Fig. 60). Ils y sont affectés de nombreux replis : on les voit incliner à l'Est sur la rive droite, affleurer en lits verticaux dans le lit du torrent et passer plus haut à l'inclinaison ouest.

Au Sud, le synclinal se continue à l'Est du hameau « le Chantre ». Il se retrouve dans la vallée d'Entremont où il est jalonné par une barre de calcaires valanginiens affleurant au milieu des marnes berriasiennes. Ces calcaires s'observent sur la rive droite du ruisseau descendant du Joigny, et en amont du point où il vient se jeter dans le Cozon.

E) **Anticlinal de Jacob.** — A l'Est des plis que nous venons de décrire et qui se terminent au milieu des alluvions interglaciaires se développent, au Sud de la vallée de Chambéry, les plis du plateau de Montagnole (*sensu stricto*). — Le plus occidental d'entre eux, l'anticlinal de Jacob (Fig. 62), montre au Chanay (1) des assises appartenant au Jurassi-

(1) Un affleurement rocheux se voyait autrefois en face du Muséum. Une construction d'édification récente ne permet de faire actuellement aucune observation, mais d'après M. Hollande on trouvait, en ce point, les gros bancs de calcaires blancs à Polypiers et rognons siliceux du Calvaire de Lémenc.

que supérieur et formant une petite falaise constituée par des bancs qui inclinent à l'Est. La voûte n'est pas cassée, comme l'ont dit les anciens auteurs, mais elle est simplement érodée, car on voit, près de la Cascade de Jacob, et en contre-bas de celle-ci, les couches plonger vers l'Ouest avec une inclinaison très accusée. Ce sont les assises bréchiformes du Tithonique inférieur qui se montrent sur le plateau surmontant les gros bancs kimeridgiens à *Phylloceras Loryi* Mün.-Ch. (K. de la Fig. 62). — Près de la ferme de Sécheron et sur le chemin conduisant à Montagnole affleurent les calcaires esquilleux du Tithonique moyen à *Magnosia Pilleti* de Lor. et *Cidaris glandifera* Goldf. Dans cette localité et au bord de la route, les taillis et les amas glaciaires empêchent de voir les contacts des assises jurassiques et crétacées.

En contre-bas du chemin et sur le versant ouest du pli se développent ensuite les schistes argileux du Berriasien qui, lors du défoncement d'une vigne, nous ont livré quelques fossiles : *Hoplites (Thurmannia) Boissieri* Pict. sp., *Hoplites (Berriasella) Callistoides* Behr., *Leptoceras Escheri* Ooster. sp. Par contre, sur l'autre versant de la voûte, à l'Est du « Mamelon des Peupliers », les calcaires esquilleux sont directement recouverts par des calcaires grossiers et des marnes bleues (Tithonique supérieur).

Une cassure transversale amène, plus au Sud, les calcaires grossiers au niveau des calcaires du Kimeridgien. Ce sont ensuite les assises de Berrias qui se développent sur tout le plateau au Sud de Montagnole.

Elles y sont affectées de multiples replis qui produisent deux pointements de calcaires grossiers. L'un forme l'arête dominant le nant des Alberges, tandis que l'autre affleure près du village des « Guillermins ».

Le flanc oriental de l'anticlinal est constitué à l'Est de l'église de Montagnole par des marno-calcaires en petits lits qui ont une retombée très brusque ; ils viennent se relever verticalement contre un anticlinal de calcaire grossier que nous étudierons plus loin. Les marno-calcaires inclinent à l'Ouest, près des carrières du Puisat; ils se retrouvent avec les mêmes

allures au Sud du hameau « des Savons », indiquant ainsi un petit synclinal secondaire qui disparaît sous le Joigny.

L'anticlinal principal se poursuit dans la vallée d'Entremont et les assises jurassiques affleurent, en aval du village de La Coche, en couches horizontales que surmontent les marnes de Berrias présentant la même disposition. Elles se retrouvent encore au bord du Cozon, en aval du hameau des Pins, où elles se montrent en couches inclinant à l'Ouest. Les calcaires de cette localité (Tithonique supérieur) sont à grain grossier, à teinte blonde et oolithique, par places. Ils affleurent encore près de la grange « Brancaz » pour se continuer ensuite à l'Est de la route et du village d'Epernay ; plus au Sud, ils sont entaillés par la rivière du Cozon.

La voûte prend un grand développement à la hauteur des Courriers et de la Frassette. La vallée ne consiste alors qu'en un anticlinal succédant au synclinal de La Pointière qui, comme nous l'avons vu, est, ici également, très développé. L'anticlinal montre alors une série de couches allant du Jurassique supérieur à l'Urgonien. Cette dernière formation disparaît au Sud de La Frassette, et c'est dans un synclinal d'assises appartenant au Berriasien que se trouvent situés les deux villages de Saint-Pierre-d'Entremont. Quant au Jurassique, il se montre à l'Est venant passer au village de Saint-Mesme pour se continuer sur l'autre rive du Guiers.

F) **Synclinal de Bellecombette.** — Les calcaires blancs esquilleux du Tithonique s'observent au sommet de la montée Valérieux (Ti. de la Fig. 62), au bord du chemin conduisant à Bellecombette. Ils sont directement surmontés par des marnes bleues auxquelles succèdent à l'Est les Calcaires grossiers de Montagnole. Ce complexe d'assises (marnes et calcaires grossiers) a été entaillé par une nouvelle route montant du village de Bellecombette aux maisons dites de « La Grebelle » ; on les voit passer *par renversement sous les calcaires en gros bancs du Tithonique moyen*, qui eux-mêmes sont sous-jacents aux calcaires

bréchiformes du Tithonique inférieur. Le pli anticlinal succédant au synclinal que nous étudions est donc ici nettement déversé (1).

Le synclinal de Bellecombette va en s'élargissant vers le Sud. En amont du village, il s'accidente d'un anticlinal secondaire formé par des assises appartenant au Tithonique supérieur (calcaires grossiers et marnes). Cet anticlinal secondaire est lui-même replié ; on peut observer au bord de la route les calcaires grossiers qui dessinent une voûte et un petit synclinal.— A la hauteur du village de Montagnole, ce dernier est rempli par des marnes berriasiennes, pendant que l'anticlinal oriental montre au bord du nant de « la Ca » un pointement de calcaire blanc (Tithonique). Ces divers plis se fusionnent près du Puisat avec ceux qui se développent à l'Est.

Notons que tous ces plis, ainsi que ceux qu'il nous reste à étudier, ne peuvent être distingués que sur le plateau de Montagnole. Ils s'enfoncent sous le Mont-Joigny, où, comme nous le verrons, n'affleurent que des assises appartenant au Crétacé inférieur qui y sont disposées en un vaste synclinal.

G) **Anticlinal de la Fontaine Saint-Martin.** — Les gros bancs du Kimeridgien s'observent à Chambéry même dans la falaise dominant la caserne des dragons où ils inclinent à l'Est ; ils sont surmontés par les couches bréchiformes et rognonneuses du Tithonique inférieur. On peut étudier facilement ces dernières au bord de la route, près de la Fontaine Saint-Martin, où se montrent des calcaires compacts, qui alternent avec des lits marneux. Au-dessus de ces assises passent les calcaires blancs du Tithonique moyen très développés sur le mamelon et surmontés eux-mêmes par les marnes bleues du Tithonique supérieur. Quant aux calcaires grossiers, ils n'existent que plus au Sud dans le fond du vallon des Charmettes où ils se présentent avec leur facies habituel.

(1) Observation faite avec M. Maurice Denarié.

Le pli n'est pas cassé, comme on l'a prétendu, mais simplement *érodé*. L'on peut voir, dans les rochers dominant la maison des Sœurs de Saint-Joseph, des bancs de calcaire blanc qui inclinent vers l'Ouest. Comme nous l'avons dit, au Nord du chemin montant de Bellecombette aux maisons de la « Grebelle », les couches du Tithonique moyen sont *renversées* sur les marnes et bancs du Tithonique supérieur (niveau des Calcaires grossiers).

La retombée du flanc occidental s'observe encore plus au Sud sur la rive droite du nant de « la Ca », et contre elle se relèvent des bancs marneux que nous pouvons rapporter au Berriasien.

L'anticlinal se continue ensuite avec les mêmes allures sur la rive droite de ce nant, pour venir fusionner au-dessous de Pierregrosse avec l'anticlinal de Buisson-Rond qui sera étudié plus loin.

H) **Synclinal des Charmettes.** — A l'entrée du vallon des Charmettes, les calcaires marneux berriasiens succèdent au Tithonique supérieur qui forme le flanc oriental du pli précédent. Ces calcaires marneux peuvent s'étudier dans le lit du ruisseau longeant le vallon, ainsi qu'au bord de la route conduisant à Barberaz. Les affleurements sont rares, les couches étant le plus souvent recouvertes par des dépôts de Glaciaire ; c'est le cas notamment pour les environs du « Champ de Tir » où ces dépôts ont une extension plus grande que ne l'indique la Carte géologique détaillée. Ce n'est que bien plus au Sud que se voient les marno-calcaires berriasiens ; ils se relèvent *verticalement* contre le Jurassique de l'anticlinal suivant (Anticlinal oriental). En ce point, on peut constater nettement qu'il n'y a pas de cassure, mais un déversement du pli vers l'Ouest. Quant aux couches de l'horizon des « Calcaires grossiers », elles sont très développées et fossilifères dans le haut du vallon en un point de l'arête qui domine le nant de « la Ca ». Plus au Sud, le synclinal s'annule par la jonction des deux plis anticlinaux qui le délimitent.

l) **Anticlinal de Buisson-Rond.** — Une arête calcaire formant l'axe d'un nouvel anticlinal s'étend de Buisson-Rond au rocher de Pierregrosse, limitant à l'Est le synclinal des Charmettes. Ce sont les gros bancs du Kimeridgien qui se montrent aux « Rochers du Tir » et que la route traverse en tranchée.

Le Tithonique inférieur se montre plus à l'Est formé d'assises bréchiformes, de calcaires gris et de lits marneux, qui affleurent au bord de la route, à l'Ouest du restaurant du « Mont-Carmel ». Les calcaires blancs du Tithonique moyen en bancs inclinant vers l'Est, affleurent près de la maison d'école de Barberaz, où ils sont surmontés par les marnes bleues et les calcaires grossiers du Tithonique supérieur. C'est ensuite dans les marnes berriasiennes qu'est creusé à l'Est le petit vallon de la Villette.

Sur le flanc droit de ce vallon, près du « restaurant Gotteland », se rencontrent des *alluvions interstadiaires* du même âge que celles de la Boisse et de Voglans. Elles consistent en sables fins alternant avec des lits de petits cailloux roulés. Une carrière ouverte dans ces alluvions permet de constater la superposition des dépôts glaciaires néowurmiens à ces formations alluviales qui, en certains points, sont ravinés par ces dépôts de façon très nette. Ajoutons qu'ici, comme à Voglans, les lits sableux se superposent à des couches de lignites, dont nous avons pu recueillir de nombreux échantillons, lors du creusement d'un puits (près de la maison Tissot).

Revenons à la structure de l'anticlinal. Il est également très dissymétrique et n'est qu'érodé. On observe dans le haut du vallon des Charmettes la retombée occidentale des bancs de calcaire blanc. La charnière a été conservée, mais se voit plus nettement encore à Pierregrosse où l'anticlinal se réunit à celui de la Fontaine Saint-Martin. — En outre, une cassure transversale met en contact les calcaires grossiers du Tithonique supérieur avec les calcaires en gros bancs du Kimeridgien. Ces derniers affleurent au Sud, près du moulin du Dard, ainsi que sur les deux rives du nant de « la Ca » ; ils y sont disposés en couches horizontales. Les

calcaires grossiers recouvrent ces assises à l'Est et à l'Ouest, formant ainsi les deux flancs du pli qui, n'étant plus resserré, *n'est pas déversé*. Les marno-calcaires infravalanginiens surmontent cet ensemble et sont très développés dans la partie méridionale du cirque montagneux.

Le pli s'enfonce plus au Sud, sous le Mont-Joigny.

4. — Synclinal du Joigny-Mont-Granier

A l'Est des plis précédents se développe le grand synclinal du Joigny-Mont-Granier formé de couches appartenant au système crétacé et où n'affleurent plus les divers étages du Jurassique supérieur que nous venons d'étudier. L'arête qui limite le plateau de Montagnole — et qui s'étend de la Trousse au Pas-de-la-Fosse — forme la branche ouest de ce synclinal, dont le flanc oriental, dans les environs de Chambéry, a été détruit par les phénomènes d'érosion.

Cette arête consiste en calcaires un peu argileux, interstratifiés par places de lits marneux ; nous y avons recueilli, près du col de la Coche, les fossiles caractéristiques de l'Infravalanginien (= Berriasien) : *Hoplites (Berriasella) Ponticus* Ret. sp., *Hoplites (Acanthodiscus) Malbosi* Pict. sp., *Cardiopelta* (*Collyrites*) *Malbosi* P. de Lor. (nombreux exemplaires).

Vers la sortie du tunnel du Pas-de-la-Fosse, sur le versant est, affleurent des marnes et des calcaires où se rencontrent les espèces caractéristiques du Valanginien inférieur (= marnes à *Hoplites Roubaudianus* d'Orb. sp.) : *Hoplites (Kilianella) Roubaudianus* d'Orb. sp., *Hoplites (Neocomites) neocomiensis* d'Orb. sp., *Bochianites neocomiensis* d'Orb. sp., *Belemnites (Duvalia) latus* Blainv. — Dans les taillis et pâturages du Joigny se montrent, succédant à ces assises, des calcaires en gros bancs à grain grossier, bleus à l'in-

térieur, roux extérieurement, mais par altération, où les Céphalopodes sont particulièrement abondants et, assez souvent, d'assez grande taille *(Hoplites (Neocomites)* sp. nov. aff. *paucinodus* Neum. et Ulig., *Hoplites* sp., nov. aff. *Trezanensis* Sayn., *Hoplites pertransiens* Sayn., *Hoplites eucyrtus* Sayn., *Holcostephanus Drumensis* Sayn.). Ces couches se continuent vers l'Ouest et sont surmontées par des calcaires roux grèseux spathiques, pétris de débris de fossiles et formant lumachelles : Huîtres, Janires, Térébratules, Rhynchonelles, etc.

Ces assises se montrent au sommet même du Mont-Joigny ; elles nous paraissent correspondre aux couches à *Alectryonia rectangularis* Rœm. sp. de notre Jura méridional.

Si nous suivions la grande route, au lieu de nous élever sur l'arête, nous rentrerions dans les marno-calcaires berriasiens. En effet, j'ai recueilli quelques fragments d'Ammonites pouvant être rapportées à l'*Hoplites (Thurmannia) Boissieri* Pict. sp. dans les couches qui affleurent au-dessus du hameau de Sancoza. En outre, sur les berges du torrent et en amont de ce village, on voit les couches berriasiennes du flanc est du synclinal dessiner plusieurs plis, qui présentent une certaine envergure, *mais n'affectent pas les couches supérieures hauteriviennes et urgoniennes du Mont-Granier*. Ces plis ramènent, à Apremont, les assises inférieures de l'Infravalanginien où elles inclinent à l'Est et où, avec le regretté colonel L. Savin, j'ai recueilli les espèces caractéristiques de la formation *(Hoplites (Thurmannia) Boissieri* Pict. sp., *Hoplites (Acanthodiscus) Malbosi* Pict. sp., etc.). (V. t. I, p. 440-441). Quant aux marnes valanginiennes, il faut se rendre au Col du Frêne pour leur voir présenter un beau développement. Elles y sont fossili-

fères *(Hoplites (Berriasella)* sp. nova, intermédiaire entre *Hoplites Callisto* d'Orb. sp. et *Hoplites Thurmanni* Pict. et Cp., *Hoplites (Thurmannia) Thurmanni* Pict. et Cp., *Hoplites (Neocomites) neocomiensis* d'Orb. sp. ; *Lissoceras Grasianum* d'Orb. sp., *Phylloceras semisulcatum* d'Orb. sp., *Phymechinus Lamberti* Sav. (1). — Ces marnes qui, en ce point, ont été entamées par l'érosion, peuvent s'étudier encore sur le versant septentrional du col, où elles sont directement surmontées par les calcaires à grain grossier du Valanginien moyen et par les calcaires roux du Valanginien supérieur.

Les assises que nous venons de décrire sont disposées en un synclinal, d'une certaine largeur ; en effet, sur la route du Col du Frêne, elles ont un léger pendage vers l'Ouest, tandis que dans la vallée de Chambéry, elles inclinent vers l'Est. Au Sud, elles s'enfoncent sous l'Urgonien et l'Hauterivien de la chaîne du Granier. Cette chaîne au sommet de laquelle se montrent les marno-calcaires du Barrémien fossilifère (= Rhodanien) sort du cadre de ce Mémoire et n'a été parcourue par nous que de façon rapide. Nous n'avons rien à ajouter aux travaux de nos devanciers. Ceux de notre regretté maître, Ch. Lory, ont d'ailleurs nettement établi la structure et la composition des diverses assises qui s'y montrent.

Cette description de la terminaison septentrionale du massif de la Chartreuse nous permet d'indiquer, d'une façon absolument rigoureuse, les relations de ce massif avec les chaînes voisines.

(1) MM. Kilian et Reboul ont repris récemment l'étude de ce gisement et ont publié une liste assez longue d'espèces en provenant. — A. F.-A. S., Congrès de 1910. *(Note ajoutée pendant l'impression.)*

La chaîne du Semnoz-Nivollet se continue bien dans le massif de la Chartreuse, mais elle est **la seule chaîne du massif des Bauges** à remplir ce rôle. Les autres plis de ce dernier massif sont situés plus à l'intérieur ; ils viennent finir sur la rive droite de la vallée de l'Isère (Montmélian-Albertville) par des plis synclinaux à terminaison périclinale, et par des anticlinaux plus ou moins disloqués et repliés dont le soubassement seul (assises liasiques et bajociennes) se retrouve sur l'autre rive. Quant aux plis situés à l'Ouest du faisceau anticlinal de Montagnole-Entremont, ils naissent au Sud de Chambéry et *ne se continuent pas vers le Nord.* Ces plis *relayent* ceux situés à l'Est de la chaîne du Mont-du-Chat, mais n'en sont pas le prolongement direct. Ils ne sont que l'épanouissement vers le Sud d'un pli simple dont l'axe s'abaisse peu à peu vers le Nord pour disparaître *périclinalement* sous les assises tertiaires et les alluvions quaternaires de la plaine s'étendant de Chambéry à Aix-les-Bains.

QUATRIÈME PARTIE

Tectonique générale et Histoire géologique
des
Chaînes Jurassiennes et Subalpines
de la Savoie

CHAPITRE I

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

§ I. — Nature des dislocations de la région

Les géologues considèrent actuellement les dislocations qu'a subies l'écorce terrestre comme se divisant en dislocations résultant de *mouvements horizontaux* ou *tangentiels*, et en dislocations résultant de *mouvements verticaux* ou *radiaux*. Ce sont les premières qui ont joué le rôle le plus important dans les chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie.

Les phénomènes de plissements — dûs, comme on le sait, à des refoulements latéraux, à des mouvements tangentiels de l'écorce — y ont amené la production d'*anticlinaux* et de *synclinaux*, le plus souvent dissymétriques, et déversés vers l'extérieur, c'est-à-dire à l'Ouest. Nous ne signalerons comme exception à cette règle que les plis du

Massif de Curienne. Quelques-uns y sont en effet nettement couchés vers l'intérieur, tandis que d'autres offrent un déversement inverse.

Dans la partie de notre territoire qui dépend du Jura méridional (montagne du Mont-du-Chat, du Mont-Tournier), les chaînes ont la structure de voûtes à grande amplitude. Par suite de cette disposition, ce sont les terrains récents qui se montrent dans les vallées, tandis que les assises plus anciennes forment la charpente des reliefs montagneux. Dans le synclinal tertiaire, suite du plateau suisse qui sépare le Jura de la zone subalpine, existent aux environs d'Aix-les-Bains et de Chambéry des *dômes* et des *brachyanticlinaux* (« Rocher de Châtillon », « Roche du Roi », « Colline de Voglans »), qui doivent être considérés, avec le chaînon de la Chambotte, comme des accidents du synclinal et comme des points où les phénomènes de striction n'ont présenté qu'une plus faible intensité.

Par contre, dans nos chaînes subalpines (Massif des Bauges, Massif de Curienne, Massif de la Chartreuse), les couches sont beaucoup plus disloquées et souvent repliées sur elles-mêmes ; dans ces chaînes, ce sont les terrains récents qui se trouvent dans les parties hautes, tandis que les assises qui sont d'âge plus ancien forment le soubassement des massifs.

Dans les deux régions, les plis-failles sont fréquents et décèlent la véritable nature de l'effort orogénique. Souvent, on voit un même pli être très régulier sur une certaine partie de son parcours, tandis qu'en d'autres points il présente des phénomènes d'étirement et de rupture.

C'est le cas notamment pour la chaîne de l'Epine-Mont-du-Chat qui est rompue à son extrémité septentrionale ainsi que dans les environs d'Aiguebelette, alors que la

voûte est complète entre Chambéry et Novalaise ; c'est encore le cas pour le pli-faille de Voreppe qui, dans sa partie savoisienne, entre le Frou et Saint-Jean-de Couz, fait définitivement place, plus au Sud, à un anticlinal complet et déversé à l'Ouest. C'est enfin le cas pour la chaîne Semnoz-Revard-Nivollet qui — peu disloquée dans les environs d'Annecy, où l'on voit l'axe s'abaisser vers le Sud et finir périclinalement — est nettement *déversée* à l'Ouest sur les bords du Chéran, *chevauchant* les grès mollassiques ; dans sa partie méridionale elle s'accidente ensuite de plis secondaires qui se développent vers Aix-les-Bains et Chambéry.

La région étudiée dans ce Mémoire ne présente aucun phénomène de charriage. Comme nous l'avons fait remarquer dans un précédent travail (1), les plis autochtones ont un grand développement dans les Alpes delphino-savoisiennes, sur le bord externe de la chaîne. Si l'on excepte les montagnes du Chablais et le synclinal du Reposoir, toutes les chaînes subalpines sont en place. Les dislocations les plus énergiques de notre champ d'études sont de simples plis-failles, dont quelques-uns sont fortement inclinés sur l'horizon et constituent de véritables « *chevauchements...* » (2). C'est ainsi qu'à l'extrémité du plateau de

(1) J. Révil. — *La Synthèse géologique du système alpin.* (*Revue générale des sciences*, N° du 30 juillet 1906.)

(2) Il est intéressant de faire ressortir, écrit M. Kilian, que ce régime coïncide avec l'existence, à l'Est des chaînes subalpines, de massifs cristallins qui auraient opposé à la propagation de la poussée subalpine une résistance efficace (W. Kilian : *Les phénomènes de charriage dans les Alpes delphino-provençales. — C.-R. IX° Congrès géologique international*, Vienne, 1904).

Ajoutons qu'aux régions autochtones il convient de rattacher en Savoie les massifs cristallins des Aiguilles-Rouges et de Belledonne. Dans les zones plus internes (environs de Moûtiers, région du Grand-Galibier), les plis présentent une structure isoclinale imbriquée et sont déversés à l'Ouest. Ces plis sont probablement les racines d'anciennes nappes détruites par l'érosion.

Montagnole, les couches de Berrias viennent *recouvrir* l'Aquitanien (Faille du Mollard).

Dans la chaîne du Nivollet, non loin de la cime du Revard, et sous le col du Pertuiset, trois plis jurassiques coupent « *en biseau* » le flanc occidental du pli principal et, à quelques mètres plus au Nord, ces mêmes assises subhorizontales *reposent par discordance tectonique* sur la série néocomienne renversée.

L'étude du pli du Margériaz, dans le massif des Bauges, est non moins instructive : l'Urgonien du flanc occidental est entièrement *étiré*, et, près du hameau de Fougère, dans la combe de Thoiry, on peut voir les couches du Valanginien *passer directement* sur les marnes bleues de l'Oligocène.

Les *failles verticales* jouent un rôle beaucoup moins important. Un accident de cette nature jalonne à l'Ouest le synclinal de Bellevaux-Arcallod, et il se poursuit d'un bout à l'autre des Bauges. Comme l'a fait remarquer, à juste titre, notre confrère M. Lugeon (1), « c'est là une ligne d'affaissement, une vraie *flexure* passant par places à la faille et ne dérivant pas du pli-faille ».

Un accident du même ordre ayant été indiqué par M. Paquier, sur le versant occidental de la chaîne de Belledonne, où le synclinal de « La Table » a son flanc inverse laminé, on peut conclure de cette disposition que la faille des Bauges marque le bord d'un compartiment affaissé de la chaîne alpine.

Des *failles transversales* s'observent en de nombreux points : Plateau de Montagnole et Colline de Lémenc près de Chambéry, Roche du Roi près d'Aix-les-Bains, Mon-

(1) Lugeon. — *Dislocation des Bauges; loc. cit.*

tagne du Semnoz près d'Annecy, Montagne de Banges à l'Est de Cusy, Mont de la Coche (Bauges), Mont Sollier près de Faverges, etc. Elles sont *postérieures aux plissements* et, comme la faille longitudinale des Bauges, correspondent à une autre phase de dislocations.

Quant aux *décrochements horizontaux*, ils n'ont joué qu'un rôle insignifiant ; nous ne pouvons citer que deux cassures observées : l'une, sur le revers oriental du Mont-du-Chat (près de la maison cantonnière située au bord de la route), et l'autre, sur le versant ouest de la même chaîne, mais plus au Sud, dans les environs de « L'Epinette » (versant oriental de la vallée de Novalaise).

§ II. — Disharmonie entre les plis superficiels et les plis profonds

Une des particularités géologiques de nos chaînes savoisiennes est la « *disharmonie* » qui se fait remarquer entre les plis superficiels et les plis profonds. Dès 1895, M. Lugeon (1) faisait observer que dans les Bauges le nombre des plis crétacés est inférieur au nombre des plis du Jurassique. A la suite de la remarque de cet auteur, M. Hollande (2) publiait une coupe transversale du même massif où il montrait cette discordance de plissement. Depuis lors, nous avons pu faire des observations analogues, non seulement dans le massif des Bauges, mais encore dans ceux de Curienne et de la Chartreuse et même dans les chaînes

(1) M. Lugeon. — *Les Bauges. (C.-R. Bullet. Géol. de France*, t. VIII, p. 181-183.)

(2) D. Hollande. — *Généralités sur la géologie du département de la Savoie.* (Extrait d'un rapport présenté au Conseil général de la Savoie.)

jurassiennes. Des faits analogues ont d'ailleurs été signalés par MM. Haug et Ritter, dans la vallée de l'Arve.

Dans son intéressant Mémoire « Sur les Dislocations des Bauges », le savant professeur de Lausanne croit pouvoir avancer que lorsque le Jurassique apparaît dans les anticlinaux, il présente plusieurs plis, tandis que dans les synclinaux le plissement est simple. D'après cet auteur, la poussée tangentielle aurait été plus intense en profondeur qu'à la surface du sol, où l'effet maximum ne se serait produit que par un gonflement. « L'effort a été satisfait, écrit-il, là où la voie était tracée, c'est-à-dire sur les anticlinaux peut-être existants. La voûte une fois indiquée seulement avait pour elle le bénéfice de n'avoir que le propre poids de sa masse à soulever ; le synclinal incurvé en sens inverse n'avait point de place pour multiplier son plissement, qui devait avoir tendance à s'effectuer dans le sens établi » (1).

Des recherches plus détaillées que celles de notre savant confrère et ami nous amènent à modifier quelque peu ces conclusions. En premier lieu, nous devons dire *que le même régime de plis existe dans les aires anticlinales et dans les aires synclinales.* La discordance de plissement est constante dans nos zones subalpines de Savoie : sous le synclinal des Déserts, accidenté de plis tertiaires, existe un anticlinal jurassique — que nous avons appelé anticlinal de La Roche — *finissant périclinalement*, au milieu d'assises berriasiennes qui dessinent également plusieurs plis. Sous le synclinal de Joigny, prolongation de celui du Granier,

(1) M. Lugeon. — *Les Bauges ; loc. cit.*, p. 92. — Il est juste de faire remarquer que Marcel Bertrand avait donné une interprétation analogue dans son étude sur le bassin houiller du Nord et sur le Boulonnais (*Annales des Mines*, 1894).

existent plusieurs plis jurassiques n'ayant pas les mêmes allures que celles du pli supérieur. Sous les synclinaux de la Thuile, près de Montmélian, et de Tamié, près d'Albertville, s'observent encore des faits analogues.

Si nous nous rappelons, d'autre part, que dans le massif de Curienne certains plis présentent une brusque torsion en se déversant à l'Est, nous croyons qu'il est indispensable de faire intervenir là des *mouvements de divers âges et de diverses natures*.

Une première phase de *bossellement* se serait produite vers la fin des temps crétacés, et ce serait sur des territoires *déjà accidentés* que se seraient effectués les *mouvements tangentiels néogènes*, amenant ainsi la formation de plis plus nombreux. Il y aurait donc eu édification première de dômes, puis remaniement et compression de ces accidents s'accompagnant de phénomènes de torsion comme dans le cas du massif de Curienne, où certains plis se déversent vers l'Est, tandis que d'autres se couchent à l'Ouest.

La propagation de pressions en profondeur s'exerçant sur des couches d'inégale homogénéité a donné naissance à ces curieux contournements que nous avons signalés dans plusieurs localités, où des couches marneuses se moulent sur les flancs d'assises plus compactes.

Nous devons faire remarquer également que l'étude des régions disloquées de la lithosphère conduit à l'idée que les plissements et les déformations orogéniques se sont effectués sous l'action combinée de deux facteurs essentiels : *l'effort tangentiel* et *la surcharge* (1).

(1) Le professeur Albert Heim, de Zurich, a exposé des conclusions analogues et rappelé qu'une série d'expériences de laboratoire ont prouvé la possibilité de déformer les roches, à la façon des corps plastiques, en faisant intervenir de fortes pressions (*Geologische Nachlese*, N° 19, 1908).

Quant aux *dômes prénummulitiques*, leur existence dans les massifs calcaires de la Savoie nous semble confirmée par les ondulations axiales, dont nous nous occuperons plus loin, ainsi que par les terminaisons périclinales de la plupart de nos chaînes (Corbelet, Chambotte, Semnoz, etc.), sur lesquelles nous avons été le premier à attirer l'attention.

La présence de conglomérats (Brèches éocènes et aquitaniennes, poudingues miocènes) à la base de nos niveaux tertiaires démontre surabondamment qu'il *existait déjà à l'époque éogène des saillies anticlinales*. Elles ne furent que partiellement arasées et devaient former des récifs et des hauts fonds au milieu des mers tertiaires. C'est ensuite sur l'emplacement de ces anciens dômes que, lors des mouvements tangentiels néogènes, les phénomènes de plissement et de compression se produisirent avec une intensité exceptionnelle, se signalant, dans certains points, par des phénomènes de torsion, de chevauchement et par des empilements de plis.

Une nouvelle phase de dislocations, consistant en un *affaissement* du massif plissé, se produisit alors. Cette phase d'effondrement nous est démontrée par la faille longitudinale des Bauges, près de laquelle, aux environs du Col de Chérel, les plis jurassiques sont comme écrasés par la masse urgonienne d'Arcallod. Elle nous est prouvée encore par les nombreuses failles transversales observées en de multiples localités aux environs d'Aix, de Chambéry et d'Annecy, ainsi que par les replis des couches infracrétacées, à la base des abrupts urgoniens.

C'est à cette période ultime que nous rapportons les plis qui accidentent certains synclinaux tertiaires (synclinal du Trélod, synclinal du Désert). Ces plis superficiels ont d'ail-

leurs un autre « style » que ceux de la profondeur, n'ayant pas subi *la même surcharge* que ces derniers et étant séparés d'eux par les masses urgoniennes moins plastiques.

Des faits analogues s'observent également dans les chaînes du Jura situées à la limite de nos massifs subalpins ; ils peuvent être interprétés de la même manière. En effet, la cluse du Fier, entre Seyssel et Rumilly, montre de nombreux plis dans les assises jurassiques *qui forment le noyau de la voûte anticlinale*, plis qui ne se retrouvent plus dans les bancs crétacés plus élevés.

On a encore ici l'impression bien nette que les mouvements tangentiels tertiaires se sont exercés sur des assises qui n'étaient pas d'une horizontalité absolue. Elles aussi avaient été affectées de mouvements ayant produit des *bombements*, puis elles furent soumises ultérieurement à des plissements d'une certaine intensité. Ces nouveaux efforts ont déterminé en profondeur des *compressions*, dont les effets se manifestent plus spécialement sur les couches plastiques (couches séquaniennes) comprises entre des roches plus compactes.

La phase d'affaissement — sur laquelle on n'a pas, d'après nous, suffisamment insisté — a en outre laissé des traces, qui nous semblent indiscutables, dans la plaine tertiaire de Chambéry : au milieu de cette plaine, à Tresserve, les couches de la Mollasse marine (=Burdigalien) sont disposées en bancs verticaux, tandis que près d'Aix (aux « Rochers du Roi ») elles sont subhorizontales reposant sur les bancs du Barrémien supérieur (= Rhodanien) et buttant par faille contre les calcaires zoogènes de l'Urgonien inférieur. Ces allures paraissent devoir s'expliquer par un affaissement du synclinal tertiaire qui aurait occasionné la production d'un anticlinal médian.

La phase que nous signalons, et qui a laissé également des traces en de nombreux points du « Plateau mollassique Suisse », pourrait être en rapport avec les mouvements épéirogéniques qui, d'après M. Brückner, auraient produit la surrection du Jura à la fin du Pliocène.

Ne pourrait-on voir, avec M. H. Schardt (1), dans ces effondrements, la cause première de l'existence des lacs situés à la limite des Alpes et du Jura, lacs dont les actions glaciaires n'auraient eu ensuite qu'à maintenir l'existence et à parachever le modelé ?

Quoi qu'il en soit de ces dernières conceptions, nous croyons avoir le droit de conclure que les mouvements horizontaux et verticaux ayant affecté les terrains de la bordure des Alpes ont été *multiples* et *successifs ;* ils se sont probablement continués jusqu'à une époque relativement récente.

§ III. — Ondulations et Vallées transversales

L' « abaissement de l'axe » des plis est fréquent dans les chaînes subalpines et a été bien mis en évidence par les belles recherches de M. Lugeon. C'est ainsi que cet auteur — et nous sommes entièrement d'accord avec lui — a fait voir que le massif des Bauges, contrairement à ce qu'ont dit certains auteurs, ne présente aucun décrochement, et que les vallées transversales qui l'accidentent sont dues à des ondulations synclinales perpendiculaires au plissement normal de la région. Toutes les chaînes y sont coupées,

(1) H. Schardt. — *Note complémentaire sur l'origine du lac de Neuchâtel et des lacs subjurassiens.*

avons-nous dit, à part celles de la Sambuy et de la Belle-Etoile, par le cours du Chéran, dont le tracé a été fixé par un de ces abaissements d'axes. C'est près du Châtelard que l'inflexion se présente avec la plus grande netteté : l'Urgonien constitue les sommets de Rossane et du Colombier, puis vient affleurer au bord de la rivière, pour se relever au Nord du côté du Mont-Chabert.

Un vallon longitudinal du même massif, celui d'Entrevernes, présente des phénomènes du même ordre. Parmi les cours d'eau qui le sillonnent, trois sont transversaux. L'un de ces derniers, le torrent de Bellecombe, sort par l'inflexion de l'anticlinal occidental et du synclinal lui-même. Cette inflexion ne se présente pas dans l'anticlinal oriental qui est également traversé par le torrent, dont le lit est entièrement dû à l'érosion régressive.

Deux autres dépressions d'origine également tectonique sont à signaler : celle d'Annecy-Ugine et celle de Montmélian-Chambéry. La première, dont l'extrémité aval est occupée par le lac d'Annecy, est due à des ondulations de plis étudiés par M. Lugeon. La seconde, dont nous nous sommes occupés de façon plus spéciale, est non moins intéressante à parcourir. Elle est oblique à la direction des plis de Montmélian à Challes et doit aussi être considérée comme une ondulation synclinale transverse. — Le pli occidental du faisceau anticlinal du massif de Curienne s'abaisse près de Challes-les-Eaux, pour se continuer ensuite à l'Ouest du village de Saint-Jeoire-Prieuré. En ce point, il forme une barre rocheuse appelée le « Rocher Kazar », barre détruite plus au Sud par l'érosion, mais dont la continuation doit être cherchée sur le versant est de la chaîne du Granier. En effet, nous avons trouvé un lambeau de Jurassique au milieu des éboulis de Myans,

jalonnant ainsi la direction du pli. — Les couches *se relèvent* ensuite dans les environs de Bellecombe (Isère), sous le Granier, où elles atteignent une certaine altitude.

Aux environs immédiats de Chambéry, l'inflexion transversale est non moins nette ; l'on voit les plis de la chaîne Nivollet-Revard *s'enfoncer* sous la vallée pour *se relever* au Sud et former le faisceau des plis Montagnole-Entremont.

Quant à la partie située en aval de la ville, c'est un synclinal longitudinal dans lequel, ainsi que nous avons eu occasion de le dire, viennent se relayer des plis appartenant les uns au Jura méridional (Chambotte, Roche du Roi, Voglans) et les autres au massif de la Chartreuse (Corbelet).

Toutefois, nous devons faire observer que toutes nos vallées transversales ne présentent pas de telles inflexions d'axes. Il est certaines d'entre elles (Cluse de la Balme près d'Yenne, Cluse de Chailles, etc.) où ces inflexions n'existent pas et dont l'origine paraît difficile à expliquer. Ne se pourrait-il pas que les rivières qui les traversent actuellement y aient creusé leur lit antérieurement au mouvement épéirogénique que nous rapportons au Pliocène supérieur? Les particularités que présente le cours du Rhône en aval d'Yenne semblent confirmer cette supposition. En effet, le fleuve — qui sort du synclinal pour traverser en cluse l'anticlinal qui le limite à l'Ouest — y coule en *sens inverse* de l'inclinaison des bancs calcaires, lesquels se *correspondent nettement* sur les deux rives. De plus, en amont du Pont de la Balme, on observe un resserrement de la gorge du plus pittoresque effet. Cette dernière est divisée en deux par un énorme rocher à pic et la route traverse une gorge étroite, tandis que le fleuve est rejeté sur la droite. Cette gorge témoigne d'un ancien passage

de la rivière, puis de son déplacement pendant les temps quaternaires. La présence, sur la rive droite, de sables fluviatiles *bien stratifiés,* dans une grotte située à une certaine hauteur au-dessous du fort de Pierre-Châtel, semble indiquer que le creusement du second lit daterait d'une époque relativement récente. Enfin, nous signalerons dans la gorge ancienne des « marmites de géant » d'une grande dimension, fournissant la preuve d'érosions fluviatiles anciennes.

Par contre, c'est à une inflexion transversale que, comme M. Douxami(1), nous attribuerons la formation de la large cluse qui sépare le Mont-du-Chat du Colombier de Culoz. Considérablement élargie par les phénomènes d'érosion de l'époque quaternaire, cette cluse offre un phénomène intéressant : c'est que les deux chaînes qui l'enserrent présentent une *déviation* marquée de *leur direction axiale;* la direction de la chaîne de l'Epine-Mont-du-Chat, qui était sensiblement Nord-Sud, devient Sud-Ouest–Nord-Ouest dans celle du Colombier.

Des changements de direction, mais moins importants, se constatent également dans les Bauges, à partir des lignes d'inflexion transversale. Les plis semblent s'avancer avec plus de facilité dans les masses comprises entre les points de moindre altitude. La poussée aurait eu plus de peine à se propager dans les synclinaux transverses, ce qui aurait amené les plis à y rester relativement en arrière.

Suivant nous, ces phénomènes s'expliqueraient par des mouvements successifs, et parce que les plis de l'époque tertiaire se sont effectués sur un substratum plus ou moins disloqué et, par suite, formé de couches non homogènes.

(1) Douxami. — *La vallée du Rhône à travers le Jura méridional. (Ann. Géog.,* XI, 407, 1902.)

Une vallée importante dont l'origine ne s'explique pas uniquement par de simples inflexions d'axe est celle d'Albertville à Montmélian (Combe de Savoie). Nous avons dit qu'elle coupe une série de plis placés en bordure du massif cristallin (chaîne de Belledonne). D'après M. Lugeon, elle présenterait plutôt des caractères sculpturaux que des caractères tectoniques ; elle serait postérieure à la formation des Alpes, et due à l'érosion ainsi qu'au déchaussement par leur base de plis obliques par rapport à la vallée elle-même.

L'étude minutieuse de la terminaison des plis des Bauges nous permet de modifier ces conclusions. Pour nous, l'origine de ce sillon en est plus complexe et les actions érosives ont été dirigées par la disposition des assises. La vallée actuelle, entre Albertville et Montmélian, est un territoire qui jalonne une véritable *ligne de rebroussement* des plis ; elle délimite deux régions où les anticlinaux sont de direction différente ; la faille limite du massif cristallin aurait donc joué à plusieurs reprises.

Avec le maître de la géologie alpine, Eduard Suess, nous dirons que ce massif a subi une *surélévation posthume*, pendant que le voussoir situé en bordure allait, au contraire, en s'enfonçant. Telle serait l'explication de ces curieux contournements que présentent nombre de plis (environs de Montmélian et de Grésy-sur-Isère) au point de leur terminaison.

Les mouvements d'âge secondaire et tertiaire paraissent, dans notre région, indépendants de ceux de la période primaire (mouvements hercyniens). En effet, nulle part les ondulations synclinales transverses de nos montagnes calcaires ne se traduisent en arrière dans les massifs cristallins. Nous ne pouvons par conséquent souscrire à la ma-

nière de voir de M. Hollande qui considère la cluse de Chambéry comme la continuation de celle de la Maurienne. A l'Ouest, écrit cet auteur, « cette cluse plonge sous la Mollasse marine de la vallée helvétique et reparaît au lac du Bourget pour aller de là jusqu'au Rhône ». D'après M. Hollande, la cluse se serait donc accusée depuis le ridement des Grandes-Alpes et se serait ouverte progressivement pendant la longue suite de siècles écoulés entre le Trias et le Miocène.

Nous pensons, au contraire, que les poussées récentes ont été incapables de déterminer des mouvements tangentiels sur le substratum cristallin de nos chaînes calcaires, substratum entièrement plissé, et dont l'effondrement a été concomittant des mouvements horizontaux qui ont produit les plissements intenses des terrains sédimentaires qui le recouvrent actuellement.

CHAPITRE II

ANALYSE DES DISLOCATIONS DES MONTAGNES CALCAIRES DE LA SAVOIE

Comme nous l'avons exposé dans les pages qui précèdent, nos montagnes calcaires de Savoie font partie de deux régions naturelles se rattachant l'une au Jura méridional, l'autre aux chaînes subalpines. La première est formée d'anticlinaux (Mont-Tournier, Mont-du-Chat) qui sont la prolongation de chaînes se continuant dans le Bugey et dans le Dauphiné, tandis que d'autres sont des plis moins longs se terminant *périclinalement* à leurs deux extrémités, plis auxquels nous pouvons attribuer les dénominations de *brachyanticlinaux* et de *dômes* (la Chambotte, Rocher de Châtillon, Roche du Roi, Rocher de Voglans. Ces derniers accidentent le grand synclinal tertiaire correspondant au « Plateau Suisse ».

Ce synclinal — traversé d'Etrembières près d'Annemasse (Haute-Savoie) à Lovagny près d'Annecy, par les montagnes du Salève, d'Allonzier et de la Balme, puis de Seyssel à Aix-les-Bains par la chaîne de la Chambotte — se suit du Nord au Sud dans les deux Savoie par la plaine de Saint-Julien et le plateau des Bornes, par la vallée de Rumilly, la Chautagne et le lac du Bourget, par le vallon de Couz et la plaine des Echelles où il se réunit au synclinal de Novalaise, enfin par le synclinal de Voreppe en Dauphiné.

Quant aux chaînes subalpines, elles consistent en plis situés à l'Est du synclinal tertiaire, et à l'Ouest des chaînes

cristallines et de leur bordure (= zone cristalline delphino-savoisienne de MM. W. Kilian et J. Révil, = zone du Mont-Blanc de Ch. Lory) (1).

Nous résumerons brièvement les données structurales de nos diverses chaînes qui, comme nous l'avons dit, se font remarquer ordinairement par leur dissymétrie et leur déversement à l'Ouest. Constituées par des terrains d'âge relativement récent, elles offrent des caractères non seulement orographiques, mais encore tectoniques bien différents de ceux des chaînes situées plus à l'Est (région des chaînes alpines de Lory), chaînes qui ne rentrent pas dans le cadre de ce Mémoire et que nous étudions avec M. Kilian dans une autre publication.

A) — **RÉGION JURASSIENNE** *(Extrémité septentrionale du Jura méridional)*. — Les anticlinaux jurassiens de la Savoie qui constituent des accidents linéaires se continuant sur une certaine étendue sont, en allant de l'Ouest à l'Est :

1° Anticlinal du Mont-Tournier ;
2° Anticlinal du Mont-du-Chat ;
3° Anticlinal de la Chambotte.

Les plis plus courts sont :

1° Montagne de Lierre, accidentant l'extrémité septentrionale du synclinal de Novalaise ;

2° Rocher de Châtillon, à l'extrémité septentrionale du lac du Bourget ;

(1) M. Hollande a tenté récemment une analyse des plis de la région étudiée ici, en utilisant les travaux parus ces dernières années ; ce qui l'a amené à modifier ses premières interprétations. N'ayant pas tenu compte de la terminaison périclinale des plis et attachant une importance exagérée à certains plis secondaires, il arrive à des conclusions ne répondant pas toujours à la réalité des faits.

3° Roche du Roi, s'étendant de Grésy-sur-Aix à Marlioz ;
4° Rocher de Voglans, de ce village à celui du Viviers.

1° **Anticlinal du Mont-Tournier.** — Il est la continuation de la montagne de Parves dans le Bugey, montagne du département de l'Ain qui se développe sur la rive droite du Rhône. — Traversé par le Guiers à la cluse de Chailles, le pli se continue dans le département de l'Isère par la voûte rocheuse de Miribel et de Raz. Il se poursuit souterrainement pour reparaître, à la faveur de la coupure de l'Isère, aux Balmes de Voreppe, sur la rive droite, et à l'Echaillon, sur la rive gauche.

Cette chaîne n'est pas un pli-faille, comme l'ont écrit nos devanciers, mais une voûte dissymétrique dont le flanc occidental, conservé en quelques points, a le plus souvent été détruit par les actions érosives. — Près de Saint-Maurice-de-Rotherens, le pli s'accidente d'un synclinal rempli d'assises tertiaires (grès du Burdigalien), développé entre deux barres valanginiennes. La plus occidentale de ces barres se termine *périclinalement*. Quant au synclinal de Novalaise, situé à l'Est de l'anticlinal que nous venons d'étudier, il est également dissymétrique et sa charnière se développe dans la partie orientale de la vallée.

Dans sa partie septentrionale, la cuvette est traversée par un anticlinal secondaire que nous avons appelé « Montagne de Lierre », anticlinal qui se suit de la rive gauche du Rhône, en aval de Lucey, jusqu'à Saint-Jean-de-Chevelu, où il finit encore *périclinalement*.

2° **Anticlinal de l'Epine-Mont-du-Chat.** — Ce pli continue au Sud la chaîne du Colombier, à laquelle il se raccorde par le petit monticule du Mollard-de-Vions,

lambeau épargné par l'érosion, et qui surgit comme une île au milieu d'une plaine d'alluvions.

A son extrémité septentrionale, l'anticlinal ne consiste qu'en un flanc de voûte présentant une succession d'assises allant du Jurassique moyen (Bajocien) au Crétacé inférieur (Barrémien). — A l'Est de Saint-Jean-de-Chevelu, le Valanginien du flanc occidental (flanc inverse) reparaît venant butter contre les assises jurassiques. Plus au Sud, le pli est régulier bien que dissymétrique et les deux flancs y sont normalement développés. Il est de nouveau rompu près d'Aiguebelette où le Valanginien à plongement ouest butte contre les marno-calcaires du Séquanien inclinant vers l'Est. Enfin, l'anticlinal se termine au Sud par deux digitations séparées par un synclinal rempli de dépôts tertiaires (Burdigalien). La branche occidentale vient s'éteindre près du bourg des Echelles (Savoie), tandis que celle de l'Est, dont, en certains points, la charnière a été conservée, vient finir à Aiguenoire, près de Saint-Laurent-du-Pont.

3° **Anticlinal de la Chambotte.** — Ce pli s'étend des environs de Seyssel (Haute-Savoie) à ceux d'Aix-les-Bains (Savoie). Les assises du Crétacé inférieur qui le constituent s'enfoncent *périclinalement*, à Droisy au Nord, et au hameau de « La Fin » au Sud, sous les assises tertiaires du « Plateau Suisse ». Celles-ci sont alors disposées en deux synclinaux parallèles : le synclinal du lac du Bourget accidenté par le « brachyanticlinal » du Rocher de Châtillon et celui de Rumilly accidenté par les « dômes » des Rochers du Roi et de Voglans.

Au Sud de Chindrieux, le pli de la Chambotte est érodé ; il laisse apparaître des couches appartenant au Ptérocérien, au Kimeridgien et au Portlandien. Le flanc occidental cré-

tacé réapparaît vers Brison où le pli se dédouble et où se montrent les grès tertiaires (Burdigalien). — Redevenu simple, le pli se continue jusqu'aux environs d'Aix-les-Bains où les assises secondaires s'abaissent pour disparaître sous la plaine.

Au Sud-Ouest d'Aix-les-Bains, et sur la rive orientale du lac du Bourget, se développe la colline de Tresserve formée d'assises mollassiques redressées. Suivant nous, ces assises sont disposées en un anticlinal datant d'une époque postérieure à celles où se sont formés les anticlinaux crétacés du voisinage.

B) **MASSIF DES BAUGES.** — Ce massif est constitué par des chaînes à direction sensiblement N.-N.-E. à S.-S.-O. qui sont coupées transversalement, à part les deux plus orientales, par le cours du Chéran, dont la position, comme nous l'avons dit, a été fixée par l'inflexion de l'axe des plis. Ceux-ci se décomposent en sept anticlinaux et huit synclinaux. Nous n'indiquerons ici que leurs principaux caractères.

1° Anticlinal du Semnoz-Nivollet. — Il naît près d'Annecy dans le synclinal tertiaire (Plateau Suisse) avec un plongement périclinal, et son axe se relève assez rapidement vers le Sud. Près de Vovray, il s'accidente d'un synclinal secondaire, le vallon de Sainte-Catherine ; il se continue ensuite jusqu'au Chéran, sous forme d'une voûte à grande envergure. Sur les bords de cette rivière, il est franchement déversé vers l'Ouest ; puis, à l'Est de Mouxy, près Menthens, il présente de curieux phénomènes de dislocation, montrant la superposition de calcaires horizontaux appartenant au Jurassique supérieur sur les bancs ver-

ticaux du Crétacé inférieur (Barrémien). Sous le col du Pertuiset, le pli se complique encore par l'apparition de trois anticlinaux secondaires qui se développent à l'Est de Méry et de Chambéry. Au Sud de cette ville, les divers plis s'abaissent et quelques-uns d'entre eux se continuent par les plis du plateau de Montagnole et de la chaîne du Granier, qui appartiennent au massif de la Chartreuse.

2° **Anticlinal de Margériaz.** — Il apparaît au Sud du Chéran dans le synclinal de Leschaux, qui se trouve ainsi divisé en deux plis secondaires : le synclinal des Déserts à l'Ouest et le synclinal d'Aillon à l'Est. — Quant à l'anticlinal lui-même, c'est un *pli-faille* chevauchant l'Aquitanien du synclinal des Déserts, et venant se terminer, en tant qu'affectant les bancs crétacés, dans les pentes dominant les villages de Thormairoz, Thoiry et Puygros.

Comme nous l'avons dit, le Margériaz se termine brusquement avec abaissement d'axe, sur la rive droite du Chéran. Nous ne saurions en voir, avec M. Lugeon, la prolongation dans l'anticlinal du Rampon qui, au Nord du lac d'Annecy, limite à l'Est la plaine tertiaire ; le synclinal de Leschaux s'est réuni à celle-ci, et a ainsi perdu son individualité.

Nous ajouterons encore que, d'après nous, l'anticlinal de Veyrier, situé plus à l'Est, est un pli qui relaye certains plis des Bauges, mais qui n'en est pas la continuation directe.

3° **Anticlinal de La Motte.** — Ce pli limite à l'Est le synclinal de Leschaux et, au Sud du Chéran, celui d'Aillon. Tantôt incomplet et à flanc occidental étiré, tantôt complet comme celui de Bellecombe, mais à charnière érodée, il se poursuit au Sud du Châtelard par le flanc

occidental de la chaîne du Colombier, chaîne complexe qui est constituée par la réunion d'un anticlinal et d'un synclinal. — Les plis crétacés s'éteignent dans le synclinal d'Aillon ; ils présentent un régime différent des plis jurassiques qui en forment la continuation dans la vallée de l'Isère.

Quant au synclinal qui limite ce pli à l'Est et que nous avons appelé « Synclinal d'Entrevernes », il s'étend de Duingt au Châtelard, et se retrouve au sommet de la montagne du Colombier, où ont été conservées des assises appartenant au Gault et au Sénonien, se développant au milieu des calcaires compacts de l'Urgonien (= Barrémien supérieur).

Ces deux plis se continuent au Nord du lac d'Annecy par le Roc de Chère ; le premier se retrouve dans la voûte occidentale que dessinent les bancs urgoniens, et le second dans le plateau également urgonien que surmontent des assises tertiaires.

4° **Anticlinal de Bornette.** — Ce pli est érodé jusqu'au Valanginien et donne naissance à une étroite vallée longitudinale se développant au pied de la chaîne du Charbon. Il se suit des bords du Chéran à ceux de l'Isère, consistant alors en assises jurassiques, lesquelles présentent d'autres dislocations que celles des formations crétacées au-dessous desquelles elles viennent disparaître.

Le flanc occidental de l'anticlinal se montre à Duingt, au bord du lac d'Annecy, en couches à plongement est, et se poursuit au Nord du lac par les assises urgoniennes du versant occidental du Roc de Chère qui ont la même inclinaison.

La montagne du Charbon (chaîne du Trélod), qui, au Nord du Chéran, limite l'anticlinal à l'Est, est le type d'une

montagne synclinale à noyau occupé par des dépôts tertiaires (Eocène, Oligocène) affectée de plissements secondaires.

D'après M. Lugeon, ce synclinal se continuerait par celui du château de Menthon.

5° **Anticlinal de Chérel-Saint-Pierre d'Albigny.** — Il constitue un faisceau de plis limitant la faille d'affaissement dont nous avons indiqué plus haut la signification.

Présentant, dans les environs de Faverges, une certaine largeur, les plis vont en se multipliant sous la pointe d'Arcallod, pour s'étirer plus au Sud et s'élargir de nouveau dans la vallée de l'Isère, où apparaissent des formations d'âge plus ancien (Oxfordien et Callovien).

D'après M. Lugeon, le faisceau de Chérel aurait sa continuation septentrionale dans l'anticlinal de Talloires, le synclinal de « la Dent de Lanfon », l'anticlinal de Haut d'Alex: Quant au synclinal de Montmin et à l'anticlinal de Nantet, ils ne se continueraient pas dans les Bauges.

6° **Anticlinal de la Sambuy.** — Cet anticlinal, auquel à l'Ouest de Seythenex s'adjoignent des plis secondaires, est formé d'assises crétacées d'où l'on voit sortir au Sud un certain nombre de plis jurassiques, plis tous coupés obliquement par la vallée de l'Isère. Ils présentent des complications qui témoignent d'une façon remarquable de la « disharmonie » existant entre les plis superficiels et les plis profonds.

A l'Ouest de cet anticlinal et le séparant du faisceau de plis précédents se trouve le synclinal de Bellevaux qui, très étroit à Arcallod, s'élargit aux Arbets, pour se terminer *périclinalement* au-dessus de la vallée de l'Isère.

Au Nord du lac d'Annecy, l'anticlinal de la Sambuy a sa continuation dans celui de la Tournette, et le synclinal de Bellevaux dans celui des « Maisons Arclosan » (Massif de la Tournette).

7° **Anticlinal de la Dent-de-Cons-Belle-Etoile.** — Ce pli est limité à l'Est par le synclinal de Tamié, suite de celui du Reposoir. Paraissant régulière sur le versant occidental, la chaîne s'accidente sur l'autre flanc de plis secondaires déjà signalés par M. E. Haug et auxquels, avec la collaboration de M. Lugeon, il se propose de consacrer une nouvelle étude.

Tous les grands synclinaux crétacés des Bauges (synclinal de la Thuile, de Bellevaux, de Tamié) ont une terminaison périclinale. Ils ne se continuent pas dans la bordure sédimentaire de la chaîne de Belledonne. Seules les assises du Jurassique inférieur et moyen (Bajocien, Aalénien et Lias) du soubassement s'y retrouvent, mais présentant d'autres allures que les couches crétacées et tertiaires. Dans ces conditions, vouloir raccorder, comme l'ont fait certains auteurs et récemment encore M. Hollande, les plis de cette bordure avec ceux formés par les assises plus récentes de nos massifs subalpins ne peut conduire qu'à des résultats erronés.

C) **MASSIF DE CURIENNE.** — Ce massif ne forme qu'un faisceau de plis situé entre le synclinal de la Thuile — prolongation de celui d'Aillon dans les Bauges, — et la plaine alluviale de Chambéry. Les anticlinaux prenant part à sa constitution sont au nombre de trois (anticlinal de la Roche, anticlinal du Mont-Saint-Michel,

anticlinal de Montgellaz); les synclinaux sont au nombre de deux (synclinal de Bellevarde et synclinal du Vernet).

1° **L'anticlinal de la Roche** commence sur la rive gauche de la Leysse sous forme d'un dôme jurassique, et va en se relevant pour se continuer au Sud de Barby en se *tordant* brusquement. Il s'abaisse près de Challes et se relève à l'Ouest de Saint-Jeoire. — L'érosion l'a fait disparaître plus au Sud, mais un lambeau conservé au milieu des « Abymes de Myans », permet d'établir que les bancs jurassiques qui en font partie se poursuivent sur le flanc oriental de la chaîne du Granier.

2° **L'anticlinal du Mont-Saint-Michel** est formé de bancs calcaires inclinant à l'Ouest sur le versant oriental du vallon de la Boisserette; il s'accidente sur ce versant d'un pli secondaire. Situé entre les synclinaux de Bellevarde et du Vernet, il se continue par la colline de Saint-Jeoire pour disparaître sous les alluvions glaciaires, tandis qu'au Nord le Jurassique disparaît périclinalement sous des marno-calcaires berriasiens, allant former le soubassement de la chaîne de Margériaz.

3° **L'anticlinal de Montgellaz** se différencie à partir de Puygros et consiste en bancs calcaires jurassiques affleurant au milieu des couches de Berrias. Ces bancs calcaires forment le noyau d'un pli qui, au Sud, se poursuit sur le versant occidental de la montagne de la Thuile et qui — surplombé au Nord par des couches disposées en synclinal — vient finir près de Montmélian, relayé par d'autres plis formés d'assises plus anciennes (Lias et Bajocien).

D) **EXTRÉMITÉ SEPTENTRIONALE DU MASSIF DE LA CHARTREUSE.** — Entre le Guiers-Vif au Sud et la plaine de Chambéry au Nord se développent de nombreux plis appartenant au massif de la Chartreuse. Nous les avons groupés en quatre bandes parallèles :

1° Faisceau anticlinal du Corbelet-Hauterans ;
2° Synclinal du col du Mollard-La Pointière ;
3° Faisceau anticlinal de Montagnole-Entremont ;
4° Synclinal du Joigny-Granier.

1° Faisceau anticlinal du Corbelet-Hauterans. — Un pli simple prend naissance en amont du Pont-Saint-Charles, au Sud de Chambéry, avec un plongement périclinal. A partir de l'Hauterans, le pli se dédouble et il y a formation de deux anticlinaux à noyau valanginien, séparés par un synclinal urgonien. L'anticlinal occidental se dédouble à son tour et, au Nord-Est de Saint-Jean-de-Couz, se forme le synclinal des Egaux que remplissent des dépôts appartenant au Gault, à l'Aturien, à l'Aquitanien et au Burdigalien. A l'Ouest de ce synclinal se développe un pli visible à l'entrée du « Frou », pli qui passe au pli-faille à l'entrée du « Désert » pour se poursuivre par la « **faille de Voreppe** » jusqu'au voisinage des chaînes du Vercors (1). Quant à l'anticlinal succédant à l'Est au synclinal des Egaux, et que nous désignerons sous le nom d'anticlinal de Corbel, il s'ouvre jusqu'au Jurassique. Enfin, un autre synclinal, situé plus à l'Est, renferme des assises appartenant au Gault et au Sénonien.

(1) Ces renseignements sur la prolongation des plis au Sud du Guiers nous ont obligeamment été fournis par notre savant confrère et ami, M. W. Kilian.

Ces plis du faisceau Corbelet-Hauterans se poursuivent au Sud du Guiers-Vif, dans le département de l'Isère. — Le synclinal des Egaux va passer à la Ruchère, à Arpizon ; il est « étranglé » par une faille près du Pont-Saint-Bruno et se continue par la Charmette, renfermant de la Mollasse miocène à Pomaret et à Proveysieux. C'est dans sa continuation que se trouvent les grès mollassiques de Sassenage, au Sud de l'Isère.

L'anticlinal de Corbel, écrasé contre un pli-faille (**faille de la Chartreuse** de Charles Lory) — qui passe au col de la Ruchère —, comprend le massif tithonique situé à l'Ouest du Couvent ainsi que le Jurassique supérieur de Vallombrey. Il se continue par un pli-faille passant dans le pied ouest de la montagne de Néron.

2° Synclinal du col du Mollard-La Pointière. — Il est étiré et chevauché dans la vallée de Chambéry par un anticlinal appartenant au groupe de plis situés plus à l'Est. Il s'élargit dans la vallée d'Entremont, en s'accidentant, près des granges du hameau des Déserts, d'un anticlinal secondaire. Il est régulier des Gandys à la Frassette, mais s'étire plus au Sud pour être relayé par un synclinal de calcaires argileux du Berriasien.

Dans le département de l'Isère, le pli va passer au Grand-Som, au Charmant-Som, puis dans le massif de la Pinéa, au Nord de Grenoble.

3° Plis du faisceau de Montagnole. — Ils consistent en cinq anticlinaux et quatre synclinaux. Les quatre plis les plus accidentaux naissent dans la plaine de Chambéry, tandis que les cinq autres se relient à ceux du soubassement du Nivollet. De ces neuf plis, six seulement se

retrouvent dans la partie septentrionale du plateau d'Entremont. Fusionnés plus au Sud, ils ne forment qu'une voûte *fortement déversée à l'Ouest*, voûte qui s'observe nettement sur le bord du Causon, en suivant la route conduisant de Saint-Pierre-d'Entremont à Entremont-le-Vieux. En ce point, les assises sont redressées verticalement et même légèrement renversées.

Dans le département de l'Isère, le pli passe à Malissart et Perquelin, pour aboutir au ravin du Manival, près de Saint-Ismier.

4° **Synclinal du Joigny.**— Limité à l'Est par les plis du plateau de Montagnole, ce pli est entaillé par l'érosion au col du Frêne où affleurent des marnes valanginiennes fossilifères. Il se poursuit par le synclinal surélevé du Granier, de l'Alpette et du Haut-du-Seuil, pour aboutir à la « Dent-de-Crolles ».

Il y a lieu de faire remarquer que les zones jurassiennes et subalpines des environs immédiats de Chambéry offrent des assises intéressantes, non seulement au point de vue de leur richesse en fossiles et de la distribution des facies, mais encore au point de vue des allures des couches. La partie amont de la vallée — de Chambéry à Montmélian — est dans un *synclinal transversal*, tandis que la partie aval est dans un *synclinal longitudinal* qu'accidentent des dômes et où viennent se terminer *périclinalement* plusieurs plis.

De plus, nous croyons avoir démontré que les massifs des Bauges et du Genevois constituent des *faisceaux de plis* bien définis qui possèdent une certaine individualité. Ils sont **relayés** par les plis de La Chartreuse et du Vercors, où existent des terrains du même âge, ayant éprouvé des

dislocations du même ordre. Tous font partie des chaînes subalpines et constituent ainsi une région naturelle des mieux caractérisées, se différenciant très nettement des régions situées au Nord-Est et au Sud, où se montrent les grands plis couchés qu'ont affectés *les phénomènes de charriage*. Nos chaînes diffèrent également des chaînes intra-alpines non seulement par la nature des terrains, mais encore par des dislocations d'un autre ordre. C'est ainsi que dans les environs de Moûtiers en Tarentaise, ainsi que dans la région du Grand-Galibier, comme nous l'avons montré avec M. Kilian (1), les plis présentent une structure imbriquée et sont déversés à l'Ouest. Ces plis sont probablement les racines d'anciennes nappes détruites par l'érosion. En arrière du Mont-Blanc, et dans la partie du massif s'étendant de la Tarentaise au Valais, MM. W. Kilian et P. Lory (2) ont observé la même structure. Ils y ont reconnu deux séries de brèches fort analogues à celles des lambeaux de charriage du bord externe des Alpes du Chablais et de la Suisse. Ils font remarquer à bon droit que « vraisemblablement l'origine d'une partie de ces nappes à brèches exotiques doit être cherchée soit dans la zone des *racines* en question, située entre le Mont-Blanc et la grande bande houillère plus ou moins métamorphique, qui court du Petit au Grand Saint-Bernard, soit dans le voisinage immédiat de cette zone ».

L'étude de ces nappes empilées sur le front des Alpes, dont nous nous sommes occupé ailleurs, sort totalement du cadre de notre Monographie.

(1) W. Kilian et J. Revil. — *Etudes géologiques dans les Alpes occidentales*.

(2) W. Kilian et P. Lory. — *Sur l'existence de brèches calcaires et polygéniques dans les montagnes situées au S.-E. du Mont-Blanc. (C.-R. Acad. des Sc.*, t. CXLII, p. 359, février 1906.)

Conclusions sur la Tectonique générale

L'analyse que nous venons de faire des dislocations qui ont affecté nos massifs calcaires savoisiens et la mise en évidence de la *terminaison libre* (périclinale) d'un grand nombre de plis — lesquels se relayent au milieu du synclinal tertiaire qui sépare les chaînes du Jura de celles de la zone subalpine — vont nous permettre d'insister sur quelques conclusions que les recherches antérieures aux nôtres n'avaient pas permis de formuler.

Un fait frappe tout d'abord, c'est qu'aux environs d'Annecy, d'Aix-les-Bains et de Chambéry, — localités situées dans la plaine longeant la chaîne subalpine qui sert de contrefort aux Bauges —, plusieurs *plis allongés* finissent *périclinalement* avec *abaissement d'axe* tandis que s'y développent d'autres accidents *plus courts* formant comme des îlots d'assises secondaires au milieu de couches plus récentes. — En outre, ces derniers plis, très surbaissés, sont le plus souvent affectés de *failles transversales*. Les premiers présentent des digitations se greffant parfois sur le pli principal avec une direction différente (montagne de la Chambotte), et, non loin de leur terminaison, ils s'accidentent aussi de cassures transversales (montagne du Semnoz), indiquant que la région où ils viennent finir est une *région d'affaissement*.

Cette région, dans laquelle se terminent ainsi nombre d'anticlinaux et qu'accidentent plusieurs dômes, constitue la continuation méridionale du « Plateau mollassique suisse ». Elle nous paraît avoir joué un rôle de premier ordre pendant les dernières périodes géologiques. En effet, elle est *chevauchée* à l'Est par les plis du massif subalpin,

tandis qu'à l'Ouest les Mollasses se relèvent en concordance et en *pente très douce* contre la première chaîne du Jura (Mont-du-Chat), d'une altitude relativement élevée et qui, sur son flanc occidental seulement, présente des dislocations d'une plus grande intensité (faille inverse).

D'après Maillard, il en serait de même au Nord d'Annecy, où la Mollasse s'adosse doucement aux chaînons du Jura, tandis que du côté des Alpes elle participe aux dislocations qui ont affecté les chaînes. On la voit ainsi se renverser sous la montagne de Lachat, flanquer le Parmelan, l'Enclave et se redresser, de nouveau, sous Soudine.

Cette disposition semble indiquer que, après le retrait de la mer mollassique, le synclinal tertiaire a dû constituer un « *massif résistant* » qui ne fut plus affecté que par des mouvements épéirogéniques. Quant au massif subalpin des Bauges, qui le limite à l'Est, ses couches semblent s'être plissées et s'être enfoncées entre la région cristalline de Belledonne, qui subissait une surélévation « posthume », et le plateau tertiaire resté stable. L'empilement, le déversement et la torsion des plis subalpins présente en effet son maximum d'acuité dans les régions où les assises du plateau tertiaire se rapprochent le plus de celles du massif cristallin (1).

Toutefois, nous ne devons pas oublier, comme l'indique le déversement vers l'Est d'un certain nombre de plis du massif de Curienne, que ces mouvements remontent à *plusieurs époques*. Antérieurement à la période oligocène, peut-être même avant le Sénonien, existaient déjà des plis

(1) Des « chevauchements » analogues ont été constatés par les auteurs suisses. D'après Arnold Heim, entre la vallée de Flibach et celle de la Thur, la Mollasse forme le *soubassement* du Flysch et du Crétacé du Mattstock, du Goggeien et du Saentis. Elle serait restée passive pendant la poussée des nappes alpines. (*Die Brandung des Alpen am Nagelfluhgebirge.*)

moins nombreux, d'allure plus tranquille et n'ayant souvent que la forme de *simples bombements*.

Postérieurement au plissement subalpin, le plateau tertiaire a dû s'affaisser à son tour, les plis embryonnaires qui le sillonnaient s'accentuèrent, certains d'entre eux se réunirent pour donner naissance à des plis plus allongés, tandis que dans la partie centrale se formait un anticlinal mollassique médian, de direction nord-sud, dont la colline de Tresserve est le dernier témoin. Cette phase d'affaissement a été sans doute concomittante des mouvements qui amenèrent la surrection définitive du massif jurassien, lequel avait aussi antérieurement été soumis à des actions orogéniques remontant à plusieurs époques.

Relativement à l'inflexion du Jura méridional, on peut attribuer, avec M. E. de Margerie (1), cette déviation à un môle souterrain de roches anciennes, prolongeant vers l'Est, à une faible profondeur au-dessous de la surface, le Massif central de la France. Comme l'a encore fait remarquer notre distingué confrère, les effets de ce *mouvement tournant* se sont fait sentir jusqu'au voisinage de la plaine mollassique ; la chaîne du Colombier et celle du Vuache accusent en effet également une déviation concentrique. D'autre part, on sait, depuis les travaux de A. Michel-Lévy (2), que des plis à grand rayon de courbure et des failles datant de la période tertiaire ont affecté le Plateau Central lui-même. Ces accidents, qui ont eu certainement leur retentissement sur le soubassement cristallin de nos chaînes, semblent avoir joué un rôle dans leurs directions et dans leurs dislocations pos-

(1) E. de Margerie. — *La Structure du Jura. (Actes Soc. helv. Sc. nat.*, 92e session, Lausanne, 1909.)

(2) Michel-Lévy. — *Etudes sur les roches cristallines et éruptives du massif du Mont-Blanc. (Bull. Serv. Carte géol. de France*, n° 9, février 1891.)

térieures. L'alternance, dans le Jura, de zones plissées et de plateaux faillés pourrait d'ailleurs s'expliquer par les *dislocations des couches anciennes qui leur servent de substratum*. — Nous ne saurions donc souscrire aux interprétations trop simplifiées de MM. Buxtorf et Schardt, qui ne voient dans la couverture sédimentaire du Jura qu'une *nappe* (Buxtorf) ou qu'une *zone de glissement* (Schardt) plissée (Voir notre Chapitre historique : t. I, p. 69).

Quant aux failles de tassement qui affectent les chaînes subalpines et aux plis superficiels qui présentent une allure si différente de celle des plis profonds, ils constitueraient, comme nous l'avons dit, une dernière phase de dislocations.

Nous ne saurions trop répéter, en terminant, que les mouvements qui ont affecté nos chaînes sont éminemment complexes ; ils remontent à diverses époques et sont de natures diverses. Ils se sont continués jusqu'à une date récente et rien ne s'oppose à ce qu'ils ne puissent se reproduire encore sous une forme plus ou moins atténuée.

CHAPITRE III

HISTOIRE GÉOLOGIQUE DE LA RÉGION

La connaissance des terrains qui se montrent dans notre champ d'études, les comparaisons établies avec les contrées avoisinantes, la description des allures des diverses formations et de leurs relations réciproques, tels sont les éléments qui vont nous permettre d'expliquer la formation progressive du sol et de son relief, c'est-à-dire de tenter l'histoire géologique de la région étudiée dans ce Mémoire.

Les documents nous font complètement défaut pour essayer de tracer même une simple esquisse de l'état de notre territoire pendant les temps primaires, dont les dépôts n'affleurent nulle part. Les sédiments formés pendant la période triasique restent également cachés en profondeur. Toutefois, nous savons qu'à cette époque « l'emplacement des Alpes françaises était encore une dépendance du massif central alors émergé ; en s'éloignant de lui, on trouvait d'abord une région littorale et lagunaire, dont les hauts-fonds ou les îlots constituaient une sorte d'archipel et jalonnaient sans doute des plis anticlinaux antétriasiques, puis, plus à l'Est encore, une région sublittorale franchement marine » (1).

Ainsi que l'a montré M. Haug (2), un vaste géosynclinal

(1) W. Kilian et J. Révil. — *Etudes géologiques dans les Alpes occidentales*, t. II, p. 315, 1908.
(2) E. Haug. — *Les Chaînes subalpines; loc. cit.*

occupait à l'époque du Lias l'emplacement de la première zone alpine ; il s'étendait aussi sur l'aire qu'occupent actuellement le Jura et les Alpes calcaires. Au début (Rhétien), les dépôts s'y présentent dans ces deux dernières régions avec des caractères à peu près uniformes, qui indiquent la proximité d'un rivage ou une mer de faible profondeur. On peut conclure à une transgression importante datant de cette époque ; c'est la *transgression rhétienne.*

A partir du Lias inférieur (Hettangien et Sinémurien), les couches se différencient dans nos deux régions : tandis que dans le Jura, aux environs de Lons-le-Saunier par exemple, existent des dépôts franchement littoraux, dans la première zone alpine et sur sa bordure se présentent des formations du type bathyal à Céphalopodes. Celles-ci se formaient dans un géosynclinal d'une certaine profondeur, développé parallèlement à la direction des Alpes. Cependant, en quelques points du bord de ce géosynclinal existe une zone néritique formée de calcaires zoogènes (calcaires à Entroques). Ces calcaires, signalés près de La Rochette par M. Paquier, ont été retrouvés par nous aux environs d'Albertville ; ils se trouvent encore en Dauphiné, dans le massif de la Mûre, où, d'après M. P. Lory, une île devait exister au début de la période jurassique. — Cette intercalation de calcaires dans les couches vaseuses semble indiquer que la mer n'accomplissait son mouvement de transgression que par intermittence. Il y avait en outre par places, des tendances au comblement et au relèvement du fond sous-marin, ce qui permettait aux Crinoïdes et aux Bivalves de trouver des conditions favorables à leur développement. Avec le Lias moyen et le Lias supé-

rieur, la différenciation entre les régions jurassiennes et les régions subalpines s'accentue. Dans les premières se déposent des couches plus nettement littorales et parfois ferrugineuses, tandis que dans les secondes se constituent des couches marneuses présentant une notable épaisseur et témoignant d'un approfondissement du géosynclinal.

Les conditions marines restent à peu près les mêmes pendant le Bajocien, et dans tout le Jura se forment des sédiments littoraux. Par contre, pendant le Bathonien, un régime vaseux à Ammonites, indiquant un léger approfondissement, s'observe dans le Jura occidental, tandis que dans le Jura oriental se présente le facies oolithique. Au voisinage des Alpes, les conditions bathymétriques sont légèrement différentes ; on observe des assises qui forment comme une zone de passage aux dépôts présentant le facies littoral ou jurassien (calcaires à Entroques du Bajocien et du Bathonien), ce qui semble déceler l'existence, dans cette partie du géosynclinal, d'eaux agitées et de faible profondeur. Ce n'est qu'au Sud de nos régions que se développent les formations nettement bathyales. — D'autre part, comme l'a dit M. Kilian, sur une partie de l'emplacement du Briançonnais existait un axe émergé ou tout au moins une ligne de hauts-fonds séparant le « géosynclinal subalpin » d'un autre géosynclinal situé plus à l'Est et qui a été appelé par M. Haug « géosynclinal piémontais ».

Nous rappellerons ici une remarque déjà formulée par M. Kilian et par nous : « Ce n'est que pendant la période liasique que se produisirent, pour la première fois, des ridements nettement indépendants de ceux de la chaîne

hercynienne et pouvant être regardés comme un prélude des dislocations alpines » (1).

A l'époque du Callovien inférieur, les conditions marines se présentent de façon différente dans les deux régions. Dans l'une (Jura méridional) existent des dépôts ferrugineux de type néritique, tandis que dans l'autre (région subalpine) se forment des couches vaseuses dont la faune présente des caractères franchement méditerranéens ; les couches se sont déposées dans un géosynclinal en voie d'affaissement. Quant aux dépôts jurassiens, ils se constituaient au voisinage de terres émergées, peu élevées au-dessus du niveau de la mer, qui n'étaient pas le siège de phénomènes d'érosion très actifs.

Avec le Callovien supérieur (zone à *Peltoceras athleta*) et l'Oxfordien inférieur (zone à *Cardioceras cordatum*), les conditions bathymétriques de nos massifs jurassiens se modifient. La chaîne du Mont-du-Chat se fait remarquer par une interruption de dépôts correspondant à ces deux étages. Comme nous l'avons dit, cette interruption nous semble devoir être attribuée plutôt à un arrêt de sédimentation qu'à une phase d'émersion. Par contre, dans les massifs subalpins, la sédimentation se montre continue. Dans le Jura, elle reprend son activité avec l'Oxfordien supérieur et présente alors des conditions à peu près analogues à celles de la zone subalpine. Les deux régions appartiennent, à ce moment, à une partie du géosynclinal qui devait présenter une certaine profondeur.

(1) J. Révil et W. Kilian. — *Etudes géologiques dans les Alpes occidentales ; loc. cit.*

Il en fut de même à l'époque séquanienne ; les couches jurassiennes et subalpines offrent alors des facies marneux, à peu près identiques.

Ce n'est ensuite qu'avec la partie supérieure du Kimeridgien qu'une *différenciation* très nette s'effectue. En effet, tandis que des couches à Céphalopodes se déposent aux environs de Grenoble et de Chambéry, des *récifs coralliens* se constituent au Mont-du-Chat, à la Chambotte et au Mont-Tournier, localités où pullulent des *Echinides*, des *Diceras*, des *Nérinées*, des *Polypiers*, c'est-à-dire la faune des formations dites coralligènes.

L'emplacement occupé par nos chaînes jurassiennes alla en s'exhaussant pendant le reste des temps jurassiques supérieurs, pour arriver enfin à une exondation à la fin de la période (*Purbeckien*). A ce moment devaient exister sur le territoire du Jura savoisien non un grand lac, comme l'ont pensé nos devanciers, mais des estuaires et des lagunes soumis à des incursions fréquentes de la mer.

Au Nord et à l'Ouest du synclinal subalpin, une terre émergeait donc au-dessus de l'Océan. On peut la considérer comme ayant formé les premiers linéaments des chaînes jurassiennes qui devaient s'y édifier plus tard.

A la même époque se formaient dans la zone subalpine les couches tithoniques avec leurs intercalations bréchiformes et grumeleuses, que nous avons considérées comme un simple processus de sédimentation marine. Quant aux couches à débris *coralligènes* de Lémenc, d'Aizy, etc., nous les avons envisagées comme les apophyses de récifs situés plus à l'Ouest. Enfin, nous avons considéré les « Calcaires grossiers » de Montagnole comme des formations émi-

nemment littorales synchroniques des assises purbeckiennes.

A cette phase d'émersion jurassienne correspond vers le S. et le S.-E. une phase de transgression, la *transgression tithonique*, dont M. Haug a montré l'importance, et que nous avons signalée également avec M. Kilian dans les zones intra-alpines françaises.

Les débuts de l'époque crétacée se font remarquer par l'envahissement du domaine précédemment abandonné par la mer. Dans le Jura méridional, les eaux marines ne présentent alors qu'une faible profondeur ; car, comme nous l'avons fait remarquer précédemment, les calcaires sublittoraux et zoogènes du Valanginien inférieur (= « Marbre-bâtard ») sont contemporains des couches bathyales marneuses berriasiennes de la région subalpine. De plus, en certains points de cette dernière zone (Corbelet, Nivollet, Semnoz) existent encore des calcaires zoogènes à *Valletia* et à Polypiers, ainsi que des calcaires à débris (= zone à *Alectryonia rectangularis*) qui indiquent la présence de hauts fonds. Avec l'Hauterivien inférieur, la mer s'approfondit légèrement dans la première région, ainsi que le démontre l'existence, dans toutes nos chaînes, de marno-calcaires à Céphalopodes. Cependant, la présence d'Echinodermes et de Bivalves est l'indice d'un facies relativement néritique qui régnait alors en même temps sur l'emplacement du Jura et des chaînes occidentales des Bauges, tandis que plus à l'Est, pendant toute la période correspondant aux étages du Valanginien et de l'Hauterivien, se développaient des calcaires vaseux appartenant à la bande du Crétacé inférieur du Sud-Est et correspondant à la partie centrale et profonde du géosynclinal subalpin.

Dans nos deux régions, les dépôts du Barrémien supérieur et de l'Aptien inférieur sont représentés par des calcaires compacts saccharoïdes et parfois oolithiques (Urgonien), dont l'origine est due à l'activité organique (Foraminifères, Algues calcaires, Bryozoaires), et qui paraissent correspondre à un haut fond ou « géanticlinal », zone de moindre profondeur correspondant à l'emplacement du Jura méridional des Bauges, de la Chartreuse et du Vercors. Ce n'est que bien plus au Sud, dans les environs de Die, Crest, Sisteron, Digne (« *fosse vocontienne* ») que se déposent des couches à facies bathyal. — L'extension maxima du facies urgonien se serait produite, d'après M. Paquier, pendant le Bédoulien, gagnant le Sud du Vercors, les environs de Viviers, le Sud de la montagne de Lure et réduisant la fosse vocontienne à l'emplacement du Diois et des Baronnies.

Des manifestations orogéniques se produisirent pendant la période qui sépare l'Aptien inférieur de l'Albien. Les environs d'Aix et de Chambéry, la partie occidentale des Bauges, la Chartreuse et le Vercors furent soumis à des alternances d'occupation marine et d'émersion. Pendant l'Albien, — dont les assises détritiques indiquent un régime de faible profondeur — un bras de mer régnait le long des Alpes et s'étendait du Jura aux extrêmes limites de l'Europe.

Des mouvements d'une certaine importance s'effectuèrent ensuite, et la mer se retira des massifs subalpins de la Basse-Savoie (Bauges) et du Dauphiné (Massif de la Chartreuse), pendant les temps cénomaniens, turoniens et emschériens. — Une nouvelle phase de *transgression* ne se produisit dans ces régions qu'avec le Sénonien supérieur

(= Aturien). Cette invasion marine a dû s'effectuer de façon tranquille, car la base de notre Crétacé supérieur ne montre que des conglomérats à éléments peu volumineux indiquant des dépôts remaniés sur place. Ajoutons qu'à l'Est (vallée d'Entremont, massif des Bauges) se développent à ce moment des calcaires d'origine organique, tandis qu'à l'Ouest (environs de Saint-Jean-de-Couz) se montrent des couches plus détritiques exploitées pour dalles et qui sont désignées sous le nom de « Lauzes ».

Les dépôts sénoniens de notre région accusent des communications avec la province zoologique marine du bassin anglo-parisien, ainsi qu'en témoigne l'existence des genres *Belemnitella*, *Ananchytes*, *Micraster*, etc.

Cette extension de la mer ne fut cependant pas de longue durée et une nouvelle régression se manifesta après le Maëstrichien préparant l'émersion de tout le bassin du Rhône, à l'époque de l'Eocène inférieur.

La dépression marine dont nous venons de retracer l'histoire n'était, au moins jusqu'à l'époque cénomanienne, qu'une dépendance de l'immense mer intérieure (Méditerranée Centrale de Neumayr, Tethys de Suess, Mesogée de M. Douvillé), qui, plus ou moins parsemée d'îles, s'étendait de l'Europe occidentale à la région des Indes néerlandaises.

Les Alpes Savoisiennes étaient entièrement émergées au début de l'ère tertiaire, nos massifs furent soumis à d'intenses actions érosives, et des formations continentales (dépôts sidérolithiques) se constituèrent alors.

Avec l'époque lutétienne se produit dans les Alpes un nouvel envahissement marin, tandis que le Jura continuait

à rester émergé. Cette *transgression éogène* s'accentue avec l'Auversien, époque pendant laquelle se fait l'envahissement de la partie est des Bauges, puis avec le Priabonien. Ces mers éogènes ne devaient avoir qu'une faible profondeur, ainsi que semblent l'indiquer des dépôts saumâtres (couches à *Cerithium Diaboli)* disséminés en divers points des régions subalpines suisses et delphino-savoisiennes.

Puis survient la *transgression oligocène*. Les dépôts de cet âge s'étendent encore plus à l'Ouest que ceux de l'époque précédente ; dans nos environs, le rivage de cette mer se trouvait sur l'emplacement actuel de la chaîne Nivollet-Revard ; elle s'étendait sur la plus grande partie des Bauges où les couches que nous avons appelées « Grès des Déserts » occupent la partie centrale des synclinaux.

Cependant après le Tongrien se produisirent des mouvements généraux qui amenèrent le *déplacement vers l'Ouest* du géosynclinal tertiaire. Dès le Burdigalien, une phase d'affaissement se manifesta à l'Ouest des Bauges et ramena la mer sur le territoire jurassien qu'elle avait abandonné après le Crétacé supérieur. Dans le voisinage des chaînes subalpines cette mer devait exister, selon nous, à l'état de *fjord*. En effet, les dépôts y présentent le facies de formations effectuées dans des eaux de faible profondeur ; en certaines localités (montagne de l'Epine, montagne de Lierre), ils débutent par des conglomérats à éléments calcaires perforés par des Pholades. Dans d'autres, ces conglomérats renferment des cailloux exotiques, dont l'origine n'a pas été rigoureusement précisée.

Les mouvements d'affaissement de la région jurassienne

se continuèrent pendant le Miocène moyen ; et c'est à cette époque que la mer présenta, dans le Bassin du Rhône, sa plus grande extension.

Mais après le dépôt des couches inférieures du deuxième étage méditerranéen *(Helvétien)* s'effectua un mouvement d'exhaussement, et la mer fut rejetée hors des massifs qui avoisinent nos chaînes subalpines. M. Douxami a, en effet, montré que les assises tortoniennes ne dépassaient pas à l'Est les environs de Saint-Genix et du Pont-de-Beauvoisin.

Le relief de nos chaînes, déjà ébauché pendant la période mésozoïque, va alors en s'accentuant, et, sous l'influence de poussées est-ouest, les calcaires mésozoïques ainsi que les assises tertiaires furent redressés, couchés et, en certains points, charriés, pour être soulevés postérieurement par des mouvements épéirogéniques.

Pendant l'époque pontienne, *un lac* remplissait vraisemblablement la vallée de Novalaise ; la mer s'était définitivement retirée de nos régions pour n'y plus revenir.

Dès le début de la période quaternaire (Pléistocène), nos massifs se recouvrirent de neiges et de glaces, et les phénomènes d'érosion et d'alluvionnement s'y manifestèrent avec une remarquable intensité.

Les glaciers traversèrent les diverses phases d'avancées et de reculs que nous avons décrites dans un de nos chapitres précédents. C'est probablement pendant la plus ancienne de ces « Glaciations » ou plutôt à la limite du Tertiaire et du Quaternaire que se produisirent les affaissements du Plateau suisse, préparant ainsi les dépressions,

d'origine sans doute glaciaire, dont nos lacs subjurassiens occupent la partie non encore comblée. — Comme nous l'avons exposé plus haut, cette phase semble avoir été concomittante des *mouvements épéirogéniques* qui ont produit la surrection définitive des chaînes du Jura.

Après le retrait des glaces, le remaniement des moraines amena la formation de nappes de cailloutis et les cuvettes terminales laissées par les anciens glaciers devinrent des cuvettes lacustres dont le plus grand nombre sont actuellement comblées. La constitution d'un sol végétal très fertile dans les plaines et recouvert d'éboulis sur le versant inférieur des chaînes s'effectua ensuite. Ces éboulis donnent parfois lieu à d'importants niveaux aquifères, comme c'est le cas en contre-bas de la chaîne du Nivollet-Revard.

Le passé de notre pays sort alors du domaine de la Géologie pour entrer dans celui de l'Histoire.

INDEX GÉOGRAPHIQUE

A

Aar (massif de l'). — I. 285, 543, 566, 591.
Abrets (les). — I. 582.
Abyme (Pont de l'. — I. 62, 151, 435, 436, 612. — II. 65, 79, 85
Aigle (Crêt de l'). — I. 132, 237, 238.
Aiguebelette. — I. 3, 49, 59, 60, 122, 153, 156, 158, 558, 597, 620. — II. 8, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 26, 36, 49, 208, 225.
Aiguebelette (Ham.). — II. 85.
Aiguenoire. — I. 56, 122. — II. 225.
Aillons (les). — I. 12, 13, 41, 61, 129, 131, 134, 135, 136, 137, 139, 151, 170, 173, 464, 469, 471, 509, 510, 512, 513, 534, 545, 547, 550, 551, 552, 553, 573, 591, 610, 611. — II. 73, 92, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 121, 122, 164, 176, 227, 228, 230
Ain (l'). — I. 58, 64, 118, 122, 133, 149, 193, 197, 209, 225, 269, 284. — II. 1, 23, 224.
Aizy. — I. 25, 27, 28, 372, 373, 376. — II. 244.
Aix-les-Bains. — I. 14, 16, 17, 20, 42, 48, 54, 115, 119, 127, 133, 153, 154, 174, 175, 176, 177, 181, 182, 186, 338, 388, 409, 410, 412, 414, 555. — II. 2, 42, 52, 53, 64, 67, 68, 81, 183, 206, 208, 209, 210, 214, 215, 222, 225, 226, 236, 246.
Albane (l'). — I. 155.
Albens. — I. 151, 154, 488, 491. — II. 67.
Alberges (les) (près Uriage). — I. 58.
Alberges (les) (Chartreuse). — II. 195, 196, 197, 198
Albertville. — I. 30, 37, 52, 54, 128, 131, 142, 143, 156, 184, 199, 200, 229, 235, 275, 284, 340, 348, 599, 613, 622. — II 160, 162, 206, 213, 220, 241.
Albigny — I 162.
Allonzier. — I. 327.
Allevard. — I. 71, 203.
Allèves. — I. 54, 61, 435, 436, 443. — II. 80, 85, 86, 87, 90.
Allondaz. — I 277. — II. 160, 161.
Allons — I. 571.
Allonzier. — II. 222.

La pagination indiquée dans cet index et dans la table des matières qui suit correspond aux *Mémoires de l'Académie de Savoie,* desquels est extrait le présent travail.

Allos. — I 484.
Alpes-Maritimes. — I. 481, 524, 570
Alpette (l'). — I. 10, 11, 13, 147, 148, 149, 153, 190. — II. 233.
Ambérieu. — I. 72.
Amblagnieu. — I. 226.
Amin (Mont d'). — I. 218.
Andey (Pic d'). — I. 563.
Angon (Nant d'). — I. 162
Annecy. — I. 18, 19, 30, 40, 60, 65, 72, 115, 117, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 143, 150, 152, 156, 161, 162, 169, 365, 375, 436, 460, 462, 463, 472, 501, 504, 508, 513, 531, 534, 535, 553, 558, 559, 564, 613. — II. 68, 74, 75, 78, 84, 92, 116, 125, 126, 133, 176, 209, 211, 214, 217, 222, 226, 227, 228, 230, 236, 237.
Annemasse. — II. 222.
Anterne (Col d'). — I. 37, 236, 282, 366.
Anterne (Plateau d') — II. 236.
Anthon. — I. 287.
Antoger. — II. 63, 64
Aoste. — I. 59.
Apremont. — I. 422, 423, 440, 441, 442, 443, 453. — II. 83, 204.
Aravis (les). — I. 61, 235, 236, 282, 379, 472, 473, 474.
Arbet (Chalet d'). — II. 150, 229.
Arbin. — I. 6, 19. — II. 178.
Arc (l'). — I. 156, 595, 605, 607, 621.
Arcalod (l'). — I. 140, 141. — II. 73, 138, 139, 142, 145, 146, 148, 210, 214, 229.
Arces (les). — 142, 152, 204. — II. 151.
Arclosan (l'). — I. 61. — II. 230.
Arclusaz (l'). — I. 131, 140, 141, 151, 152, 348, 439, 450, 453, 611, 612. — II. 138, 142, 143, 144, 146, 150, 152.
Ardèche (l'). — I. 370.
Areuse (Gorges de l'). — I. 263, 333, 417, 568.
Argentière. — I. 525.
Argonne (l'). — I. 227, 271, 273.
Arinthod. — I. 271.
Arith — I. 115, 132, 135, 534, 611, 612. — II. 80, 87, 88, 94.
Arly (l'). — I. 115, 128, 143, 156, 201, 204, 595, 599, 613.
Armenaz (l'). — I. 142, 152, 450, 451. — II. 146, 150, 151.
Arnayon. — I. 524.
Arni (Val d'). — I. 522.

Arpizon. — I. 540. — II. 233
Arrière-Bellevaux. — I. 511. — II. 149.
Artemare. — II. 15.
Arve (l'). — I. 53, 117, 236, 473, 519, 561, 562, 565. — II. 212.
Arves (Aiguilles d') — I 543.
Arvey. — II. 112.
Arzier. — I 381.
Asse (l'). — I. 570.
Assou (Bois d'). — I. 572.
Atilly. — I. 151, 612. — II. 120.
Autrans. — I. 523.
Avernes. — I. 135, 449.
Avignon. — I. 589.
Avillet. — I. 486.
Avoudruz (Les). — I. 473, 474, 516.
Ayn. — I. 318.

B

Bâle — I 264, 334.
Balme (la). — I. 3, 37, 43, 120, 121, 150, 301, 304, 305, 313, 316, 317, 327, 607. — II. 5, 6, 9, 218, 222.
Balmette. — I. 162, 169. — II. 76.
Balmhorne. — I. 285.
Banchet (le). — I. 46, 52, 61, 62, 121, 302, 307, 314, 316, 318, 320, 376, 383, 391. — II. 7.
Banges. — I. 130, 132, 151, 451, 611, 612. — II. 66, 79, 80, 85, 87, 211.
Barattes (les). — I. 162, 559.
Barberaz. — I. 148, 347, 355, 601, 609. — II. 201, 202
Barbizet. — I. 123, 405. — II. 25.
Barby. — I. 124, 178. — II. 166, 168, 231.
Barcelonnette. — I 288.
Bargy (Le). — I. 474, 519.
Baronies (les). — I. 199, 288, 411, 483, 487, 525. — II. 246.
Barrandiers (les). — I. 337, 343.
Barraux. — I. 24, 238, 266.
Barrêmes. — I. 484.
Barri. — I. 588.
Barrières (les). — I. 131.
Barriot (col de). — I. 233.

Barsac. — I. 287.
Bassens. — I. 601.
Basses-Alpes. — I. 32, 239, 240, 372, 478, 481, 484, 523, 525, 540, 570, 590.
Bâthie (bois de la). — I. 621.
Bathie-Divisin la) — I. 582.
Batie (la). — I 166, 168.
Bauche (la). — I. 122.
Bauges (les). — I. 7, 14, 18, 24, 31, 41, 42, 46, 51, 54, 60, 70, 71, 74, 115, 117, 128, 129, 130, 132, 134, 137, 144, 150, 152, 166, 173, 177, 185, 186, 189, 193, 199, 200, 275, 280, 340, 348, 352, 357, 365, 379, 401, 420, 437, 445, 446, 451, 452, 453, 459, 471, 483, 484, 487. 488, 490, 497, 501, 503, 505, 508, 509, 519, 525, 526, 527, 530, 533, 541, 542, 545, 552, 557, 562, 573, 591, 592, 611, 613, 614. — II. 1, 72, 74, 92, 95, 116, 127, 133, 139, 143, 146, 160, 161, 163, 164, 180, 205, 208, 210, 211, 212, 214, 216, 219, 220, 226, 227, 229, 230, 234, 236, 237, 246, 247, 248.
Baux (les). — I. 356, 614 — II. 131.
Beaudument. — II 590.
Beaufort. — I. 156, 595, 613.
Beaumadolier. — I. 588.
Beaumine. — I. 218.
Beaumont. — I. 239.
Beauregard. — I. 561.
Beaurepaire. — I. 71.
Beauvoir. — I. 601.
Bellecombe. — I. 129, 130, 131, 137, 138, 152, 534. — II. 93, 113, 114, 115, 119, 120, 126, 169, 199, 200, 201, 217, 227.
Bellecombette. — I. 355, 421, 491. — II. 195
Belledonne. — I. 51, 129, 193, 199, 204, 232, 379, 598. — II. 162, 172, 180, 220, 230, 237.
Belle-Etoile — I. 30, 131, 142, 143. — II. 73, 157, 158, 160, 161, 217, 230.
Bellegarde. — I. 49, 65, 67, 68, 488, 495, 496, 497, 535, 564, 574, 600, 621.
Bellemotte. — I. 401, 483.
Bellevard. — I. 58, 356.
Bellevarde. — I. 348, 351. — II. 164, 167, 169, 170, 174, 231.
Bellevaux. — I. 41, 61, 131, 141, 150, 500, 511, 548, 610, 611, 612. — II. 73, 117, 139, 142, 143, 145, 147, 149, 151, 152, 210, 229, 230.

Belleville. — I. 156.
Belley. — I. 121, 195, 331, 596. — II 2.
Berland. — I. 147, 508. — II. 190.
Bernadiers (les). — II. 21.
Berne. — I. 585, 586.
Berre (Etang de). — I. 589.
Birse (la). — I. 219.
Berthaudière. — I. 621.
Besançon. — I. 67, 294.
Bessons (les). — I. 148. — II. 193, 196, 209.
Bienne. — I. 63, 334.
Biet. — I. 521, 522.
Billiaude. — I. 270, 273.
Billieu. — I. 58.
Billième. — I. 14, 58 — II 16, 19, 20.
Biolle (la). — II. 65.
Bissy. — I. 16, 124, 583, 605, 621. — II. 47.
Bétrey (pte de). — II. 119.
Blaches (les). — I. 289.
Blânchenot. — II. 192.
Bocage (le). — I. 347.
Boffard (pte de). — II. 21.
Boisse (la). — I. 15, 16, 601, 602. — II. 202.
Boisserette (la). — I. 53, 58, 143, 144, 145, 179, 339, 613. — II 170, 172, 173, 174, 177, 231
Boissière. — I. 373.
Bonneville. — I. 65, 560, 563, 591.
Bon pas (moulin du). — I. 155.
Bons. — I. 195, 214.
Bordeaux. — I. 49.
Bornand. — I. 279.
Borne (vallée de). — I. 474, 514, 564.
Bornes (peau des). — II. 64, 222.
Bornette. — I. 151, 152, 349, 438. — II. 73, 125, 127, 133.
Bostan (vallée de). — I. 515.
Bottier (ham.). — I. 511. — II. 150.
Boubioz. — I, 162.
Bouches-du-Rhône. — I. 480, 588.
Boudry. — I. 333.
Bouens-du-Rhône. — I. 480.
Bouqueyron. — I. 238.

Bourdeau. — I. 126, 159, 160, 188. — II 46, 47.
Bourg. — I. 71.
Bourg (ruisseau du). — I. 158.
Bourget (le). — I. 2, 3, 4, 7, 8, 15, 16, 49, 50, 52, 56, 60, 68, 72, 123, 124, 125, 126, 127, 133, 147, 150, 152, 153, 155, 156, 158, 160, 164, 189, 211, 249, 394, 399, 400, 405, 407, 556, 576, 603, 607. — II. 2, 25, 26, 27, 29, 32, 33, 40, 42, 43, 44, 47, 64, 222, 223, 226.
Bourgogne (la). — I. 240.
Bourgoin. — I. 196.
Bourne (la). — I. 572.
Bournette (la). — I. 161, 162, 345.
Bout-du-Monde. — I. 431. — II. 83, 90.
Bouvent. — I. 158. — II. 22.
Bouvesse. — I. 272.
Bovère — I. 520.
Boverie (la). — I. 132. — II. 77.
Boyat (ham.). — II. 171, 172, 173.
Bozel. — I. 156.
Brancaz (les). — II. 199.
Branchaï. — I. 571.
Brêche (la). — I. 283.
Brédaz (le). — I. 156, 203.
Brenaz. — II. 15.
Brens. — I. 607.
Bresse (la). — I. 120, 596, 620.
Bressieux-sur-Loisieux. — I. 410.
Brezon (chaîne du). — I. 473.
Briançonnais — I. 243. — II. 242.
Bridoire (la). — I. 121, 171, 583. - II, 3, 4, 5, 7, 8, 22.
Brison. — I. 126, 189, 397, 399, 407. — II. 42, 45, 54, 216.
Brizon. — I. 563, 591.
Brünig. — I. 477.
Buets (les). — I. 218, 236, 282, 306.
Buffaz (la). — I. 136, 547. — II. 108, 111, 131.
Bugey (le). — I. 25, 33, 34, 115, 121, 225. — II. 5, 23, 222, 224.
Buis. — I. 287,
Buisse (la). — II. 6.
Buissière (la). — I. 121, 157.
Buisson-Rond. — II. 83, 195, 201, 202.

C

Ca (nant de la). — I. 421. — II. 200, 201, 202.
Caillet (ham.). — I. 142. — II. 158.
Carlet (les). — I. 140, 166, 611. — II. 129, 136, 144.
Carres (les). — II. 103, 104.
Carrière (la). — II. 178.
Carry. — I. 551.
Cassine (la). — 608, 610.
Casteou d'Infer. — I. 571.
Cenise (Col de). — I. 474.
Cesollet (les). — II. 195, 197.
Cessens. — I. 125, 126, 409, 413, 488, 495. — II. 52, 56, 64.
Chabert (Mt). — I. 61, 136, 499. — II. 97, 113, 217.
Chablais (le). — I. 205, 237, 283, 519, 563.
Chabran (Bois de) — I. 452, 453, 454, 455, 446, 447. — II. 188.
Chabrières. — I. 288, 289, 292, 481.
Chaffard. — I. 132, 178. — II. 169.
Chaffardon (les). — I. 620.
Chaffarou (Mt). — I. 59, 121, 558. — II. 5, 15.
Chailles. — I. 23, 41, 43, 55, 63, 119, 121, 153, 302, 311, 312, 314, 316, 320, 326, 327, 328, 351, 376, 383, 391, 393, 397, 486, 532, 580. — II. 2, 4, 6, 8, 9, 12, 17, 32, 35, 218, 224.
Chaillot (Mif de). — I. 239.
Chaise (la). — I. 143, 156.
Chalam (Crêt de). — I. 270.
Challes. — I. 144, 145, 174, 177, 178, 180, 339, 608. — II. 163, 168, 169, 170, 172, 231, 237.
Chaloup. — I. 605, 606.
Chambellon (Colline de). — II. 158.
Chambelon (le). — I. 30
Chambéry. — I. 4, 14, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 39, 40, 41, 42, 44, 47, 50, 52, 54, 58, 59, 61, 62, 64, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 115, 116, 117, 119, 123, 124, 128, 130, 133, 134, 135, 136, 146, 153, 154, 155, 158, 166, 172, 189, 275, 329, 334, 338, 352, 355, 356, 375, 376, 379, 420, 421, 423, 523, 524, 555, 573, 595, 597, 599, 601, 604, 606, 607, 609, 610, 613, 619, 620. — II. 3, 23, 35, 42, 47, 53, 74, 75, 83, 84, 95, 163, 164, 170, 172, 178, 179, 180, 182, 183, 191, 195, 197, 200, 203, 205, 208, 209, 210, 214, 215, 217, 218, 221, 227, 230, 232, 233, 234, 236, 244, 246.

Chambost (Cheau de). — II. 21
Chambotte (la). — I. 7, 14, 21, 47, 48, 117. 119, 125, 126, 127, 150. 158, 193, 245, 297, 310, 311, 312, 314, 315, 316, 322, 326, 327, 376, 380, 382, 388, 390, 391, 392, 396, 397, 398, 399, 400, 406, 409, 410, 411, 412, 413, 417, 486, 494, 504, 553 — II. 2, 40, 42, 43, 45, 52, 53, 54. 57, 60, 61, 63. 64, 183, 208. 214, 218, 222, 223, 225, 236, 244.
Chamosseran. — I. 142, 152.
Chamossoires. — I. 237.
Chamousset. — I. 280, 599, 621.
Chamoux. — II. 48.
Champagneux. — I. 121. — II. 6, 7.
Champagnolle. — I. 226, 262, 270, 271. 273, 294, 331
Champfleury. — I. 60. — II. 44, 54
Champfronier. — I. 195, 215
Champlaurent. — I. 230, 243.
Champs des Fontaines. — I. 182.
Champs du Moulin. — I. 419.
Champsaur. — I. 239.
Chanay (Cheau du). — II. 132, 197.
Chanaz. — I. 14, 16, 17, 18, 24, 30, 43, 57, 122, 150, 160, 184, 210, 213, 215, 221, 222, 223, 228, 229, 245, 247, 248, 250, 251, 252, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 265, 268, 269, 272, 291, 295, 298, 299, 302, 304, 375, 400. — II 23, 26, 27, 30.
Chantemerle. — I. 412.
Chantre (le). — II. 197.
Chapareillan. — I. 149, 286, 600, 608.
Chapelle (la). — I. 151, 511.
Chapelle du Mont-du-Chat (la). — I 597, 621.
Chapelle-Saint-Martin. — I. 616.
Chapelle-Saint-Maurice. — I 129. — II. 113.
Chapieux (les). — I. 613.
Chapître (Ruisseau du). — I. 155.
Charance. — I. 373.
Charbon (Mgne du). — I. 131, 138, 139, 349, 471, 545. — II. 126, 132, 138, 145, 228.
Charbonnet (le). — I. 500, 544. — II. 133, 135.
Charce (la). — I. 483.
Charix. — I. 330.
Charmant-Som. — II. 233.

Charmettes (les). — I. 167, 282, 355, 481. — II. 84, 96, 195, 200, 201, 202, 233.
Charmette (la). — I. 540. — II. 102, 233.
Charniax (la). — I. 134, 613. — II. 94.
Charrat. — I. 532.
Chartreuse (la). — I. 11, 31, 51, 52, 54, 55, 71, 73, 115, 117, 119, 128, 146, 147, 150, 153, 185, 190, 199, 275, 379, 406, 413, 453, 478, 482, 483, 487, 488, 492, 493, 494, 504, 505, 507, 523, 524, 525, 526, 527, 530, 533, 534, 551, 574, 583. — II. 1, 42, 50, 52, 163, 164, 180, 181, 182, 205, 206, 211, 218, 227, 232, 234, 246.
Charvaz (la). — I. 596, 617.
Charvet (Mt). — I. 53, 123, 138, 148, 340, 348.
Charvey (Mt). — II. 73, 125, 129, 130, 131, 178.
Charvin (Mt). — J. 41, 150.
Chasseron. — I. 218, 227.
Chat (Mt du). — I. 7, 8, 9, 16, 23, 33, 37, 40, 41, 46, 56, 57, 117, 118, 122, 123, 127, 151, 158, 159, 183, 184, 193, 195, 210, 214, 215, 219, 220, 221, 223, 224, 228, 229, 241, 245, 246, 248, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 265, 266, 267, 268, 269, 290, 296, 297, 298, 299, 303, 304, 305, 307, 308, 310, 345, 347, 376, 382, 384, 386, 387, 391, 394, 397, 398, 404, 406, 409, 412, 466, 485, 486, 557, 595, 597, 616, 617. — II. 1, 15, 16, 20, 23, 24, 25, 26, 29, 32, 33, 36, 54, 206, 208, 211, 219, 222, 224, 237, 243, 244.
Chat (La). — I. 142.
Châteaufort. — I. 488, 494. — II. 52, 56.
Château-Richard. — I. 310, 593, 617.
Château-Salins. — I. 178.
Châtel. — I. 287.
Châtelard (le). — I. 38, 61, 129, 130, 136, 137, 138, 140, 151, 173, 445, 450, 451, 452, 465, 467, 468, 499, 500, 508, 511, 513, 542, 552, 591, 612. — II. 73, 113, 116, 117, 120, 121, 122, 126, 217, 227, 228.
Châtelard (ham. du). — II. 190
Châtelneuf. — I. 271, 273.
Châtel-St-Denis. — I. 368.
Châtillon. — I. 118, 119, 127, 132, 133, 159, 391, 400. — II. 1, 40, 41, 44, 308, 222, 223, 225.
Chaudieux. — II. 44.
Chaudieux. — I. 215, 262, 276, 488.

Chaudon (Mt). — I. 240.
Chaurioude. — I. 141. — II. 147, 154.
Chautagne (la). — I. 19, 126, 127, 158, 407, 556. — II. 41, 43, 44, 222.
Chavanettes (les). — II. 107.
Chavannes (les). — I 437. — II. 105.
Chavanod — I. 554. — II. 66.
Chavoire (Torr. de). — I. 162.
Chenevières. — I. 450.
Chéran (le). — I. 41, 61, 62, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 150, 166, 349, 357, 437, 465, 611, 612. — II 65, 74, 77, 79, 80, 81, 84, 85, 92, 93, 94, 103, 108, 116, 117, 120, 126, 127, 128, 129, 136, 142, 143, 144, 149, 209, 217, 226, 227, 228.
Chérel (col de). — I. 139, 140, 151, 437. —II. 73, 138, 141, 146, 148, 214, 229.
Cheval-Blanc (ham.). — II. 26, 50.
Chevalines. — I. 129. — II 140.
Chevelu (ham. de). — I. 156, 163, 215, 304, 305, 307, 311, 312, 313, 316. — II. 16, 20.
Cheville. — I. 513, 516.
Chevreaux (Mt des). — I. 230.
Chezery. - I. 215, 262, 276, 488.
Chignin. — I. 58, 125, 144, 145, 348, 608, 620, 622. — II. 173, 174.
Chimilin. — I. 582.
Chindrieux, — I. 126, 127, 189, 311, 315, 326, 389, 400. — II. 40, 41, 42, 44, 54, 60, 225.
Choin. — I. 226.
Chomérac. — I. 375.
Chossaux (ham. des). — II 68.
Choudy. — I. 154. — II. 45.
Cimeteret. I. 136. — II. 109.
Cirin. — I. 33.
Cize. — I. 270.
Clair-Lac. — I. 164.
Clansaye. — I. 73, 413, 414, 497.
Clap-de-Luc. — I. 373, 374.
Clarafond. — I. 172.
Clemensanne. — I. 281, 287.

Clergeon (Mt). — I. 125, 406, 555, 574. — II. 54, 59, 60, 65.
Clermont. — I. 599. — II. 157.
Cléry. — I. 166, 230, 233, 599. — II. 156, 157.
Clos à Cocq. — II. 41.
Clusaz (la). — II. 84, 87, 88.
Cluse. — I. 13, 562.
Cluse (la) (col de). — I. 153, 449. — II. 67.
Cluse (Mt de la). — I. 132.
Clusette — I. 274.
Cobonne. — I. 482.
Coche (la). — I. 167, 168, 431. — II. 83, 199, 203.
Coche (Mt de la). — I. 140, 141. — II. 211.
Cœur. — I. 235.
Cognin. — I. 576, 583, 606. — II. 48.
Coise. — I. 621.
Collet. — I. 286.
Collonges. — I. 564, 622.
Colombier (le). — I. 61, 122, 131, 136, 150, 151, 193, 300, 310, 437, 465, 499, 510, 596. — II. 15, 23, 43, 113, 116, 117, 120, 121, 129, 131, 217, 219, 224, 228, 238.
Colonnaz. — I. 562.
Colonney (le). — I 519.
Combaz (la) — I. 425, 429, 430, 440, 446, 447, 452, 454, 455, 466, 467, 556. — II. 184, 185, 187, 188, 192.
Combe (la). — I. 41, 143, 157, 403. — II. 21.
Combe (Eau de la). — II. 20.
Combes (les). — I. 569.
Combefolle. — II. 130.
Combe de Lancey. — I. 233, 234, 235.
Combe-d'Ire. — I. 140. — II. 138, 145.
Combe-Noire. — I 136, 547. — II. 111, 129, 176.
Combe-Servan. — II. 108, 111, 112.
Combe-Servin. — I. 467, 510.
Combettes (les). — I. 453.
Compôte (la). — I. 53, 129, 151, 173, 357. — II 126, 127, 128.
Comps. — I. 481.
Conjux. — II. 25, 46.
Cons (Dent de). — I 143, 512, 513 — II. 157 158, 160, 161.
Corbel — I, 147, 148 425, 431, 444, 469, 470, 551, 583. — II. 51, 186, 187, 194, 232, 233.

Corbelet (le). — I. 40, 42, 48, 119, 124, 146, 148, 190, 379, 420, 425, 428, 429, 430, 439, 444, 445, 446, 451, 452, 453, 454, 456. 466, 467, 468, 484, 555. — II. 42, 52, 71, 182, 183, 187, 191, 214, 218, 232, 233, 245.
Corbelin. — I. 582.
Corbières (les). — I. 70.
Corenc — I. 238, 286.
Cormoranche. — I. 300. — II. 5, 15.
Cornette. — I. 282.
Cornin. — I. 154. — II. 42, 45, 46.
Corsuet (le). — I. 52, 125, 154. — II. 52 57, 62, 68.
Côte-Barrier. — I. 171, 469, 507, 512, 513. — II. 50, 51.
Côte-d'Or. — I. 486.
Couarre (le). — I. 548. — II. 149.
Coudre (la). — I. 537.
Courbassière. — I. 532.
Courmes. — I. 375.
Couronne (Cap). — I. 551, 589.
Courriers (les). — I. 556. — II. 194, 199.
Coutin (Ham. du). — II. 143.
Couz. — I. 13 124, 146, 171, 425, 429, 453, 454, 455, 456, 507, 533, 606, 620. — II. 36, 43, 47, 49, 50, 187, 189, 191, 222.
Cozon (le). — I. 148. — II. 197, 199, 234.
Crampigny. — I. 554. — II. 65.
Crémieux. — I. 196, 226, 271, 272.
Crépinière. — I. 235.
Cressieux. — I. 58.
Crest. — I. 484, 487, 488. — II. 246.
Crêt d'Anjou. — I. 162.
Crêt d'Eau. — I 329.
Crêt de Chalam. — I. 584.
Crêt de Châtillon. — I. 162. — II. 75, 77.
Crêt du Maure. - I. 461, 462, 464, 471, 534, 613. — II. 75, 78.
Crêt-Vibert. — I. 131, 138, 139, 151, 510. — II. 122.
Creux (les). — I. 559.
Criou (le). — I. 473, 513, 515.
Croix (Banc de la). — I. 140.
Croix-Rouge. — I. 336, 344.
Crolles (Dent de). — I. 149. — II. 233.
Croset (le). — I. 416, 450.
Crôt (Nant du). — I. 162.

Crousaz (la). — I. 438. — II. 130, 131, 132, 178.
Croz (le). — I. 134, 433, 438. — II. 84, 89, 95.
Crucifix (Col du). — 123, 310, 323, 597. — II. 17.
Cruet. — I. 138, 139, 152, 279, 281, 356, 438, 614, 620. — II 130, 131, 132, 152, 176, 178.
Crusille (la). — I. 59, 121, 302, 304, 305, 306, 313, 318, 383, 390, 391, 578, 579, 617, 618, 619. — II. 3, 7, 9, 10, 15, 17.
Crussol. — I. 337, 345, 346.
Cucheron (Col du) — I. 494, 506.
Cucurron. — I. 589.
Culoz — I. 68, 194, 197, 198, 214, 215, 219, 220. — II. 23, 219.
Cumanes. — I. 621.
Curienne. — I 58, 74, 115, 124, 128, 143, 347, 360, 597. — II. 1, 163, 165, 170, 171, 208, 211, 212, 217, 230, 237.
Curnier. — I. 287.
Cusy. — I. 4, 41, 126, 130. — II. 65, 66, 67, 69, 74, 85, 211.

D

Daisse (la). — II. 67.
Dalphin (Ham.). — II. 115.
Dauphiné (le). — I. 119, 139, 143. — II 222
Delémont. — I. 218.
Demaison — II. 114
Déré (Ham.). — II. 118.
Derrière (Mt). — I. 138.
Désert (le). — I. 505.
Déserts (les) — 7, 8, 10, 23, 36, 41, 52, 58, 65, 130, 131, 134, 135, 136, 144, 145, 148, 155, 170, 449, 467, 529, 531, 533, 534, 544, 545, 548, 550, 552, 553, 559, 563, 573, 591 — II. 73, 83, 91, 92, 94, 95, 96, 98, 99, 101, 103, 104, 105, 107, 108 119, 165, 166, 176, 193, 209, 212, 214, 227, 232, 233, 248.
Détrier (Nant). — I. 152. — II. 93, 113.
Détrier (Mt). — I. 136.
Devant (Mt). — I. 138
Devoluy (le) — I. 569
Diable (Pont du). — I. 134 — II 93.
Diablerets (les). — I. 284, 516, 542, 562, 565, 566.
Die. — I 287, 487. — II 246.
Dieulefit. — I. 539.

Digne. — I. 198, 207, 230, 239. 240, 288, 487, 523, 589 — II. 246.
Diois (le). — I. 199, 288, 411, 412, 481, 483, 484, 487, 523, 524, 527. — II 246.
Dombes (les). — I. 71.
Don (Mollard de). — I. 66.
Dorche (la). — I. 310.
Doria (la). — I. 134, 170, 431, 448, 459, 550. — II. 84, 90, 91, 95, 98, 100, 101, 102, 103.
Doron (le). — I 595.
Doubs (le). — I 418.
Doucy. — I. 131, 138. — II. 126, 127, 132, 133.
Doussart. — I. 129, 138, 139. — II. 132, 141.
Drac (le). — I. 38, 72.
Dran. — I. 474, 519.
Dresc. — I. 491.
Dresq. — I. 524.
Droisy. — I. 125, 126. — II 43, 52, 225.
Drôme (la). — 372, 413, 424, 478, 482, 523, 524, 533, 571, 573, 588, 599.
Drumettaz. — I. 154, 172.
Duingt. — I. 61, 129, 137, 162, 170, 531, 535. — II. 114, 117, 118, 125, 126, 228.
Dullin. — I. 121. — II. 7.
Dumaz (le). — II. 102.
Durance (la). — I. 572, 589, 590.

E

Eaux-Froides. — II. 139, 140, 141.
Eaux-Mortes. — I. 143, 161, 162.
Echaillon (l'). — I. 56, 312, 333, 376, 381, 480 — II. 6, 224.
Echarvine. — I. 162.
Echelles (les). I. 59, 119, 121, 122, 123, 153, 531, 532, 533. — II. 18, 25, 222, 225.
Ecluse (fort de l'). — I 189, 270.
Ecole. — I. 61, 129, 131, 138, 139, 140, 151, 166, 280, 341, 349, 357, 437, 612. — II 127, 128, 129, 136, 142, 143, 146.
Ecuries (les). — I. 131, 199, 438, 450. — II 126, 127, 133
Egaux (les). — I. 148, 458, 507, 583. — II. 186, 190, 232, 233.
Egerkingen. — I. 537.

Embrunais (l'). — I. 543. 570.
Enclave (l'). — II. 237.
Engelberger (vallée d'). — I. 516.
En-Glaise. — I. 121. — II. 95, 96, 100, 101.
Entoger. — I. 392, 398, 399, 400, 407, 409, 410, 411, 413.
Entre-deux-Guiers. — I 56. — II. 153.
Entremont. — I. 10, 11, 12, 13, 21, 24, 31, 52, 115, 148, 149, 270, 360, 421, 423, 424, 425, 492, 493, 503, 504. 505, 527, 531, 534, 535, 556. — II 180, 181, 182, 189, 190, 191, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 206, 209, 217, 218, 232, 233, 234, 247.
Entrevaux. — I. 571.
Entrevernes. — I 8, 61, 129, 131, 138, 152, 162, 465, 499, 545, 546, 550, 562. — II. 73, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 125, 126.
Entrèves. — I. 73, 152, 491, 497, 501. — II. 79, 80, 93, 96.
Epa. — I. 474.
Epalinges. — I, 585 586.
Eparres (les). — I 149.
Epernay. — I. 505.
Epernex. — I. 140, 151.
Epersy. — I. 575 — II. 66
Epine (l'). — I. 33, 40. 119, 121, 122. 124. 126, 155, 169, 185, 310, 384, 387, 391, 395. 397 398, 400. 417. 466. 488, 507, 580, 581, 596, 597, 599. 614, 617. 621. — II 1, 15, 20. 23 26, 33 36 47, 49. 208, 224, 248.
Epinette (l'). — II. 18 33, 211.
Equerolle. — I 449.
Esclangon. — I. 572.
Escorchel. — I 445, 450.
Escorcheval (pont d'). — I 445, 450. — II. 121.
Escragnolles. — I. 289, 481.
Espagnoux. — I. 133, 462, 472. — II 78.
Esparron. — I 572.
Essert-Bély. — II. 116.
Esserts (les). — I. 460 489.
Essex. — I. 474.
Esterel (l'). — I. 205 207. 283.
Etable. — I. 202, 231 232, 234 235.
Etain (ham. d'). II 19.
Etrembière. — II 222.
Etrier. — I. 131.

Evalanches (les). — II. 119.
Evian. — I. 181.
Evoaz. — I. 584.
Eydens. — I. 621, 622.
Eygalayces. — I. 523.

F

Faramans. — I 621.
Farces (ham. des) — I. 403.
Faucigny (le). — I. 117. 128, 282. 307, 497.
Faucille (col de la). — I. 215 225, 270. 329. 389.
Faucon. — I, 572
Faudon. — I. 569, 570.
Fauge (la). — I. 524
Faverges. — I 41. 115, 117. 128 131, 140. 141. 348. 466 501. 512, 596. — II. 73, 139, 140, 145, 146, 157, 158. 211 229
Favres (les). — I. 237. — II 102.
Favrins (les) — I. 19, 153, 434. — — II. 81.
Fayet (Ruisseau du). — I. 157.
Féclaz (la). — I. 533. — II. 100
Ferté (la). — I. 584.
Fier (Val du). — I. 41, 43, 126, 150, 162 297, 298, 299, 304, 310. 314, 315, 376, 390, 391. 392, 393, 406. 495, 554, 556, 574. — II. 42, 43, 44, 52, 53, 56, 57, 59, 64, 65, 215.
Fin (la)
Fins (les). — I. 161
Flaeschlurg. — I. 369, 476, 521.
Flaine. — I 562
Flandre (Village de). — I 385, 391, 392, 393
Flon (le) — I. 152.
Foncines — I 585
Fontani (le). — I 158.
Fontaine Ardente — I 287.
Fontaine Noire. — I. 170.
Fontaines. — I. 524.
Fontaine St-Martin — I. 166
Fontaine-Vive. — I. 170.
Forcalquier. — I. 572, 588, 589
Forgy. — II. 114.
Fornet (Ham du). — I. 145, 428, 430, 431, 440. — II. 96, 103, 174, 188.

Fougère (la) — I. 170 — II 68. 105, 210.
Fournieux. — II. 156.
Fourvoirie. — I. 55.
Franche-Comté. — I 216, 294.
Francin. — I 620, 621.
Frassette (la). — I. 494, 507, 531. — II 194 199, 233.
Frêle de Sailles. — I 284.
Frêne (Col du). — I. 131, 140, 148, 190, 277, 279, 280, 340, 348, 424, 431, 443, 444, 596, 611. — II. 73, 132, 137, 138, 142, 144, 145, 195, 204, 205, 233.
Frenet (le). — I. 597 — II. 35, 167.
Frenières. — I. 61, 74, 499. — II 93, 96, 97, 103, 115.
Fréterives. — I. 274. — II. 146.
Fribourg. — I. 237
Friet. — I. 227.
Fromentière (la) — I. 172, 615.
Frontenex. — I. 41, 142, 200, 233, 277, 439. — II 155, 157.
Frontenex-s.-Faverges. — I. 501.
Frontonas. — I. 196.
Frou (le). — I. 148 — II. 209, 232.
Fruitière (Ham. de la). — I. 101.
Fully (Col de la). — I. 139, 151, 349. — II. 129.
Fuceil. — I. 227, 263, 274, 341.

G

Galibier (le). — I 377.
Gallopaz (Mt). — I 155, 438, 464. 510. — II. 107, 112, 113.
Gandys (les). — I. 556. — II. 194, 233.
Gap — I. 198, 203. 209, 230, 238 239, 288, 484.
Gard (le). — I. 480.
Garde (lac de). — I. 291.
Garins (les) I. 138. 500, 511, 513, 544, 546, 547. — II. 122, 123.
Gaz-de-Nances. — I. 158.
Geissberg. — I. 265, 266, 269, 271, 274, 334.
Gelon (le). — I. 156, 202.
Gemilleu. — II. 20.
Genève. — 26, 31, 64 117, 621.
Genevois (le). — I 128, 161, 199, 275, 375, 446, 451, 472, 474 483, 484, 488, 491, 497, 508, 513, 526, 563, 573. — II. 72, 234.

Genin (lac de). — I. 489
Gerbaix. — I. 122, 306, 318, 402, 469, 558, 581, 617, 618. — II. 17, 18, 25.
Gex. — I. 271.
Giettaz (la). — I. 235.
Giez — I. 61, 140. 341, 437, 443. — II. 140.
Giffre (le). — I. 515. 516.
Gigors. — I 491
Gigot (Ferme du). — I 396, 398, 399, 407. — II. 56, 63.
Gilly — II. 156.
Girouds (les) — I 445. — II. 196
Giswyl. — I. 477 522
Giswylerstock. - I 477.
Glaerniseh — I 370, 477.
Glaize. — II. 146.
Glandage. — I. 401, 483.
Glapigny (Ham.). — I. 498.
Glaris (Alpes de) — I. 292.
Godet (Mgne de). — II. 114. 118.
Gollet (col de). — I. 138, 465. 534. 546. — II. 119, 120.
Gouas (les). — I. 618.
Geudinière (la). — I. 513, 515.
Gourdon — I. 375.
Gourre (la). — I. 571.
Graillière (la . — I. 401. 483.
Grand-Carroz. — II. 196.
Grand-Cirque. — II 148
Grand-Colombier. — I. 43. 260.
Grand'Combe. — I. 139. 140 152. — II. 133, 138, 139 140.
Grand-Donnaz. — I. 131.
Grande-Eau (Vallée de). - I. 238, 368.
Grand-Galibier. — II. 235.
Grand-Rebossant. — I. 145.
Grand-Roc. — I 141.
Grand-Vaux. — I. 584.
Grands-Vents. — I 53.
Grand-Som. — I 13. — II 233.
Granier (le) — I 24. 123, 124, 125, 149, 164, 190, 422. 453 458. 467, 468, 469. 471, 619. — II. 83, 163, 169 180. 182 195, 202, 205, 212, 217. 218, 227, 231 232, 234.
Granieu. — I 582.

Grapillon (col de). — I. 147, 148 504. — II. 186, 187, 189.
Grateloup. — II. 142.
Grêle (Mt). — I. 123, 405, 596.
Grenairon. — I 236, 282, 366.
Grenoble. — I 25, 49, 117, 128, 147, 199, 204, 209, 230, 238, 239, 240, 286, 287, 345, 346, 367, 370, 371, 376, 420, 421, 423, 482, 524, 596, 621. — II. 3, 180, 233, 244.
Grésin. — I 580, 583. — II. 7.
Grésine — I 20, 159, 325, 388, 396. — II. 45, 56, 63.
Grésivaudan. — I 38, 131. 147. 149, 595, 598 — II. 172.
Gresse. — I. 287.
Grésy-sur Aix. — I. 14. 126, 154, 161, 171, 182, 277, 399, 407, 409, 574, 575. — II. 64, 65, 66, 67, 68 69, 224.
Grésy-sur-Isère. — II. 155, 220.
Grin-Mont-Chevreuil. — I. 520.
Groisin. — II. 45, 54.
Gros-Foug (le). — I. 125, 126, 150, 171. — II 52, 57, 59
Groy — I. 294.
Gruats (les). — II. 8.
Gryonne. — I. 237.
Gué des Planches. — II. 21.
Guet (roche du). — II 175, 176, 177.
Guiers (le). — I. 120. 122, 150, 153, 157, 507, 582, 583. — II. 3, 4, 6, 7, 8, 25, 186 194 195, 199, 224.
Guiers-Vif (le). — I. 115, 121. 122, 128, 147. 148, 170, 425, 458, 508. — II. 36, 40, 180, 182, 187 190, 191, 232, 233.
Guillermins (les). — I. 421. — II. 198.
Gummfluch (la). — I 520, 567.

H

Haut-Alex. — II. 229.
Haut-du-Four. — I 150, 450. — II. 149 156.
Haut du-Seuil — II 234.
Hautecombe. — I. 16, 126, 159, 160, 405, 576. — II 25, 29, 33, 46, 47.
Haute-Marne. — I. 355, 486.
Hauterans (l'). — I. 48, 119, 124, 147, 148, 171, 425. — II 182, 183, 187, 188, 189, 195, 232 233.
Haute-Savoie. — I. 29, 64, 118, 129, 181, 365, 472.
Hautes-Alpes. — I. 368, 379, 475, 478, 524, 565, 566, 569, 570,
Haut-Giffre. — I. 53, 235, 527.

Haut-Saumont (Ham. du). — II. 20.
Hêtre (le). — I. 341.
Heyriat. — I. 195.
Hibouts (les). — II. 143, 151.
Hostun. — I. 539.
Hotounes. — II. 15.
Hunsrück. — I. 567.
Hyères (l'). — I. 155, 557, 606.

I

Inn (l'). — I. 604.
Ire (Torrent de l'). — I. 161, 162. — II. 140.
Isère (l'). — I. 72, 115, 123, 124, 128, 131, 138, 140, 142, 190, 233, 572, 595, 596, 598, 599, 600, 604, 605, 607, 611, 613, 614, 619, 622. — II. 6, 116, 127, 132, 139, 143, 146, 150, 154, 157, 178, 206, 224, 228, 229, 233, 234.
Izernore. — I. 195.

J

Jacob — I. 354, 359, 421. — II. 195, 197, 198.
Jacquettes (les). — I. 276.
Jallouvre. — I. 473.
Jarsy. — I. 129, 131, 139, 173, 341, 611, 612. — II. 132, 136, 141, 143, 148.
Jeanne (Mgne de la). — II. 76.
Joigny (Mt). — I. 124, 125, 148, 155, 190, 420, 422, 424, 444, 445, 490. — II. 182, 195, 199, 200, 202, 204, 212, 232.
Joly (Mt). — I. 236.
Jongieux. — II. 24.
Joux. — I. 72.
Jura (le). — I. 33, 37, 40, 41, 44, 45, 47, 53, 58, 62, 65, 66, 184, 185, 186, 188, 204, 210, 211, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 226, 227, 228, 240, 259, 260, 261, 262, 263, 380, 416, 418, 485, 525, 530, 551, 563, 568, 569, 574. — II. 1, 42.

K

Kander (la). — I. 476, 521.
Koniakau. — I. 373.
Kurfisten (les). — I. 477.

L

Lachat. — I. 145, 148.
Lagnieu-le-Bas. — II. 19.
Laisse (la). — I. 153, 154, 155.
Lanche (la). — I. 142, 152.
Lanfon. — I. 472. — II. 229.
Langental. — I 568.
Lans (Mif de). — I. 491. — II. 180.
Lanvannes. — I. 274.
Laperouse (Ham. de la). — I. 403.
Lappaz. — II. 108.
Lars. — II. 25.
Latte (Col de la). — I. 318, 618. — II. 17.
Laudon. — I. 152, 162. — II. 93.
Lauënen. — I. 567.
Laufon. — I. 334, 336 342. 343, 344.
Lausanne — I. 61, 379, 542, 554, 565, 568, 573, 585, 586. — — II. 65.
Laval. - - I. 73, 410, 413, 488, 491, 495.
Lavanche (Ham.) — II. 109, 110.
Lavours. — I. 122.
Layern. — I. 67.
Lazarin. — I. 511. — II. 150
Léchat. — I. 170.
Lelaz (Col de). — I. 300, 305.
Leliaz (Col de). — I. 122, 148, 444. — II. 189.
Lémenc — I. 9, 25, 27, 28, 31, 32, 34, 35, 36, 39, 44 45, 46, 47, 48, 274, 275, 344, 347, 349, 350, 352, 354. 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 366, 371, 375, 376, 599, 601, 608. — II. 82, 84, 163, 167, 210, 244.
Lépin. — I. 121, 579. — II. 20, 21.
Lépion. — II. 142, 144.
Leschaux. — 58, 61, 129, 130, 131. 132, 133, 134, 152. 474, 498, 499, 519, 552, 573, 611. — II 73, 80, 87, 92, 93, 96, 103, 113, 176, 227.
Lescheraines. — I. 58, 129, 130, 131, 135, 136, 170, 464, 611, 612. — II. 92, 94, 176.
Leschères. — I 489.
Lésine. — I. 349. — II. 100.
Leysin. — I. 334, 336, 342, 343, 344, 369, 521.

Leysse. — I. 28, 143, 144 153. 157, 158, 161, 163, 178, 579, 598. — II. 22, 90, 91. 165, 166, 168, 169, 176, 231.
Leyssin. — I. 582.
Lierre (Mgne de). — II 1 18 19, 223, 224, 248.
Liesberg (Vallée du). — I. 264.
Lindar (Col du). — I. 139, 151, 155, 438, 614. — II. 111, 130, 131.
Lisorne. — I 237.
Lochwald. — I. 517.
Locle (Vallée du'. — I. 587.
Lœschtberg. — I. 369.
Lœgern. I 218
Loi (Nant du). — I. 162
Loisieux. — I. 402, 579, 616. 617 — II. 17.
Lombard (Col du). — I. 279, 281.
Longefain. — I. 408.
Lons-le-Saulnier. — I 197 205 217, 226, 585. — II. 241.
Lorraine (la) — I. 240.
Loserands (les) — II. 154.
Lour (la). — I. 66.
Louèche. — I. 37.
Lourdain (Cbe de). — II 130.
Lourdens. — I. 131, 139 — II 178
Lovagny. — I. 573. — II 222
Lovettaz — I. 134, 155, 170 431 432 443, 444 415 — II 90, 91.
Luberon. — I 589, 590
Lucey. — I. 122, 150, 184, 213, 223, 245, 248, 249 252, 253, 258, 266, 268, 269. — II. 19, 23, 224.
Luitere Zug. — I. 517 518.
Lungern. — I. 477.
Lure (Mgne de). — I. 268, 287. 288, 373. 411, 482 483. 487. — II 246.
Luz la Croix-Haute. — I. 539.

M

Mâcheron (Pte) — I. 138.
Maderanerthal. — I. 285.
Magdeleine (la). — I. 608, 609.
Magne (la). — I. 135. — II. 94.
Maisons (les). — II. 118.

Maladière (la). — I 313.
Mâline. — I. 163
Malissart — I. 148 — II 234.
Mallapaluz. — II. 159
Malleval. — I. 480.
Mallots (Ham. des). — I. 382, 393
Mandalaz. — I. 535
Mandli (le). — I. 521, 522
Manival. — II. 234.
Manosque. — I. 572, 589.
Mantière. — I. 488.
Marches (les). — I. 163, 600, 607. — II. 174.
Marcieux. — I. 122, 581, 616. — II. 18
Margeriaz (le). — I. 6, 52, 61, 131, 134 135, 136, 170, 420, 436, 445, 449, 451, 453, 468, 509, 550 — II. 73. 92 95, 96, 98, 103, 104, 105, 106, 108, 111, 112, 163, 164, 165, 175, 210, 227, 231.
Marigny. — I. 273.
Marlioz. — II. 64, 68, 224.
Marocaz (Col de). — I 152, 611. — II 131.
Marquisats (les). — I. 162
Martigny — I. 595.
Martins (les). — I. 458. — II 186.
Martre (la). — I. 481
Marseille. — I. 551.
Massigneu. — I 49, 607.
Massigny — II. 67.
Maures (les). — I. 132. 205, 207, 241, 482, 483.
Maurienne (la). — I. 29, 125, 143, 182, 622.
Mégève (la) — I. 579
Meillerie. — I 205.
Ménart. — I. 407, 603 — II. 45.
Menée (Col de). — I. 483.
Ménerbes. — I 588.
Menglon. — I. 483.
Mémise. — I. 282.
Mens. — I. 286, 287, 289.
Menthens (Ham.). — II. 82, 89, 226.
Menthon. — I. 571.
Mercantour (le). — I. 377, 543, 591.
Mercury. — I. 277, 281.

Merdarel. — I 555. — II. 183, 187, 191.
Mermets (les). — I. 449, 553. — II. 88 102, 104.
Méry — I. 151, 172, 337 — II. 65, 227.
Meylan. — I. 286, 287.
Meyrieux. — I. 581 616, 617 — II. 17, 24.
Midi (Dent du). — I. 53, 504, 565.
Millières (les) I. 230.
Miolanet. — II. 152.
Miolans — I. 340, 348, 357. — II. 152.
Miribel. — I 121, 532. — II. 6, 224.
Moeveran. — I. 284.
Moirans. — I. 147, 271. — II. 180.
Moirouds (les) — I. 616.
Môle (le). — I. 36, 64, 236, 282, 283, 366, 520, 523.
Moléson. — I. 237.
Mollard (le). — I 148, 276, 580. — II. 191, 192, 196, 210, 232, 233.
Mollard (Col du). — I. 556. — II. 182, 186, 193.
Mollard-Neveu. — I. 458. — II. 51.
Mollard-Rochat. — II. 152.
Monétier. — I. 327, 329.
Montagnieux. — I. 226
Montagney. — I. 556. — II. 44, 54, 59.
Montagnole. — I. 14, 16, 28, 34, 41, 44, 46, 47, 48, 74, 116, 148, 351, 352, 354, 355, 356, 358, 359, 362, 363, 364, 365, 372, 376, 420, 421, 422, 423, 440, 442. — II. 84, 163, 167, 180, 182, 194, 196, 197 198, 199, 200, 203, 206, 210, 218, 227, 232, 233, 234, 244.
Montagny. — I. 58, 406.
Montailleur. — I. 277, 280, 340. — II. 155.
Montaillozet (Ham.). — II. 155.
Montange. — I. 215.
Montbazin. — I. 356, 364, 433, 442, 599.
Montbéliard. — I. 261.
Mont-Benoît. — II. 143.
Mont-Blanc. — II. 235.
Mont-Cardier. — I. 465.
Mont Carmel. — II. 202.
Mont de la Motte. — I. 501.
Mont-Derrière. — II. 119.
Mont-Devant. — II. 114.

Mont-d'Or. — I. 191, 210
Monteglin. — I 287.
Monterminod. — I. 125, 347. — II. 164, 175, 176, 177, 231.
Montfleury. — I. 286.
Montgellaz. — I. 58, 145, 172. — II. 164, 175, 176, 177, 231.
Montgeney. — I. 238.
Monthieux. — I. 474.
Monthoux. — I. 213, 222, 249.
Montjex. — I. 601.
Mont-Jullioz. — II. 126.
Montlambert. — I. 340.
Montlardier. — I. 465. — II. 109, 116, 121.
Montlevin. — I. 143, 145. — II. 173.
Montmayeur. — I. 559.
Montmélian. — I. 2, 41, 123, 124, 125, 128, 131, 145, 147, 156, 163, 166, 184, 238, 275, 286, 339, 340, 348, 596, 598, 600, 619, 620. — II. 83, 152, 162, 163, 164, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 213, 217, 220, 231, 234.
Montmerlet. — I. 347.
Montmin. — I. 437. — II. 229.
Mont-Pellaz. — II. 192, 195, 196, 197.
Mont-Renard. — I. 233, 234.
Montreuil Bellay. — I. 291.
Montrond. — II. 60.
Mont-Saxonnex. — I 473, 513, 514, 515.
Mont-Servan. — II. 112.
Mont-sur-Allèves. — I. 449.
Moratier. — II. 155.
Morbier. — II. 129, 130, 138.
Morestel. — I. 26, 195, 271.
Morez. — I. 271.
Mormont (le). — I. 537.
Morteau. — I. 63, 418, 419.
Motte (la). — I. 16, 123, 124, 129, 173, 465, 611. — II. 73, 113, 114, 116, 121, 153, 158, 227.
Motte d'Aveillans (la). — I. 205.
Motte du Caire (la). — I. 287, 289.
Motz. — I. 150.
Moulin Picollet. — I. 154. — II. 66.
Moulin Primaz. — I. 154. — II. 66, 67.
Moussy. — I. 473.

Mouthe (la). — I. 505.
Mouthier-Hautepierre. — I. 489.
Moutier. — I. 537.
Moûtiers. — I. 156, 316. — II. 235.
Mouxy. — I. 172, 174, 175, 555. 620.— II 65, 69, 70, 89, 226.
Moye. — I 171.
Mure (la) — I. 204, 206, 239. — II 241.
Murguets (les). — I. 604.
Mürstchenstock. — I. 477.
Muzin. — I. 58.
Myans. — I. 125, 156, 608, 619. — II. 169, 217, 231.

N

Nances. — I. 122, 157, 581, 620. — II 18, 20
Nant-Bruyant. — I. 155.
Nant-du-Four. — II. 148.
Nantet. — II. 229.
Nantua. — I. 67. — II. 15.
Napoléon (fontaine). — I 270.
Natteim. — I. 334.
Neufchâtel. — I. 63, 263, 274, 334, 393, 416, 417, 418.
Néphа. — I. 151.
Néron (le). — II. 233.
Neuvillard. — II. 153.
Nezin. — II. 84.
Nicoday. — I. 620.
Niesin. — I. 567.
Nivollet (le) — I. 39, 45, 48, 52, 74, 123, 124, 128, 131, 132, 134, 135, 155, 172, 185, 420, 431, 433, 437, 440, 442, 444, 445, 448, 451, 452, 453, 459, 460, 468, 469, 471, 485, 509, 553, 574, 599. — II. 73, 74, 81, 83, 84 89, 90, 91, 92, 95, 98, 163, 168, 180, 182, 195, 206, 209, 210, 218, 226, 233, 245, 248.
Noiraigue. - I. 227.
Noiray. — II. 115.
Noiriat. — I. 340. 348.
Norante. — I. 289.
Notre-Dame des Millières. — I. 201.
Notre-Dame des Neiges. — II. 69.
Noux. — I. 287.

Novalaise · · I. 2, 54, 56, 118, 119, 121, 122, 153, 171, 186, 302, 313, 395, 396, 402, 405 529. 557, 574, 577, 579, 581, 582, 592 614, 618, 620. — II. 1, 4, 7, 10, 15 17, 19, 20, 24, 33, 40, 209, 211, 222, 223, 224, 249.
Noyer (le). — I. 129, 130, 135.
Nyons. — I. 523.

O

Obersgosjen. — I 537.
Œningen. — I. 587.
Œnsigen (Cluse de). — I. 264, 568.
Olten. — I. 66, 568.
Oncin — I. 122.
Optevoz. — I 226, 272.
Orbagnoux. — I. 200, 286.
Orchair. — I. 141.
Orgelet. — I 271.
Orgeval. — I. 140, 151, 450. — II. 148, 149.
Oriol. — I. 539.
Orizan (Mt d'). — I. 261.
Ornans. — I. 261.
Outrechaise. — I 200, 286.
Oyonnax. — I. 271.

P

Paladru. — I. 72.
Palen (la). — II. 99.
Pallud. — I. 201.
Panossas. — I. 196.
Parc du Mouton. — I. 141.
Parmelan (le). — I. 472 514. — II. 237.
Parves. — I. 58, 121, 607. — II. 5, 224.
Pas de Cheville. — I 524.
Pas de la Coche. — I 363, 421, 422, 423, 440, 442 443. — II. 195.
Pas de la Fosse. — I.40, 422, 423, 441, 442, 443. — II 203.
Pécloz (Mt). — I. 141, 142, 468, 511. — II. 149, 150.
Pelat (Mt). — I. 53, 138, 279. — II. 129, 138.
Pellaz (Mt). — I. 148.

Pelvoux (Mif du). — I. 239, 543, 591.
Pennay (Mt). — I. 52, 124, 132, 134, 135, 170, 448, 452, 459, 460, 620. — II. 95, 96, 98, 101, 102, 165.
Pères (lac des). — I. 164.
Périllet (chalet du), — I. 143. — II 159.
Péris (ruisseau du). — I. 162.
Pernant. — I. 562.
Perquelin. — II. 233.
Perrière. — I. 463.
Perte-du-Rhône. — I. 13, 70, 414, 488, 492. 497, 514, 524.
Perthuis — I. 514.
Pertuiset (le). — I. 133. — II. 82, 84, 89, 210, 227.
Petit-Bornand. — I. 474.
Peysse (la). — I. 559, 607.
Pierre-Borne. — I. 158.
Pierre-Châtel. — I. 301, 304, 306, 311, 312, 382, 390, 391, 392, 607. — II. 7, 219.
Pierre du-Quart — I. 160. — II. 45, 54.
Pierregrosse. — I. 362. 363. — II. 84, 201, 202.
Pierre-Rouge — I 557. — II. 25, 49.
Piézon (Ravin du). — II. 158
Piffets (les). — I 41. — II. 159.
Pin (le). — I. 580 — II. 4.
Pinéa (la) — II. 233.
Pinet — II. 21.
Pinet d'Uriage. — I. 233, 234, 235.
Pingon. — 1. 606. — II. 16.
Pins (les). — II. 199.
Pinsot. — I. 203.
Pissieux. — I. 136, 170. — II. 109.
Plaine Morte — I. 476.
Plainpalais — I. 130, 135, 155, 553. — II. 90, 92, 94, 101 102, 103.
Planay (le). — I. 147. — II. 135, 188, 189.
Planc. — I. 138.
Planche (Nant de la). — I. 162.
Plane (Col du) — II 120.
Planet (le). — I. 429.
Plan-Mollard. — II. 148
Planta (la). — I. 280, 435, 511. — II. 143 144, 150.
Plantaz (la). — II. 88.

Plat (Ferme du). — I. 452.
Platé (le). — 53, 235, 236, 282, 472, 474, 515, 519, 562
Platière (la). — I. 262. — II. 20.
Plattaz (la). — I. 61. — II. 449.
Ploven (Dent de). — I. 138. — II. 136.
Pointe (la). — II. 160.
Pointe-Pelouse. — I. 519, 562.
Pointière (la). — I. 10, 12, 469, 493, 494, 505, 506, 512, 513. — II. 182, 191, 193, 196, 199, 209, 232, 233.
Poisat. — I. 622.
Poiset (le). — I. — 247, 248, 266.
Pomaret. — II. 233
Pommiers. — I. 498.
Poncet (Val). — I. 462.
Pontarlier. — I. 585.
Pontchy. — I. 563.
Pont-d'Ain. — I. 67.
Pont-de-Beauvoisin. — I. 59, 118, 119, 153, 186, 318, 574, 581, 583. — II. 2, 4, 249.
Pont-de-France. — I. 25, 27, 32, 55, 423.
Pont de Saint-André. — I. 496.
Pont-des-Iles. — I. 613.
Pont-en Royans. — I 539.
Pont-Manqué. — I. 507. — II. 50.
Pont-St-Martin. — II. 25.
Porrentruy. — I 218.
Port (le). — 1. 157. — II. 21.
Portes (Dents des) (Col de). — I. 138, 139, 148, 438, 465, 469, 471, 511, 544. — II. 133, 134.
Portettaz. — I. 562
Portot. — I. 392, 400. — II. 29.
Pouzin. — I. 372.
Poyat. — I. 249.
Pragondran. — I. 155, 599. — II. 82, 89
Prailles. — I. 247. — II. 27.
Praire (la). — II. 50.
Pralong. I 534.
Praz-long. — II. 96, 101.
Pré au Mont. — I. 561.
Précheval. — II. 95.
Pré-Mollard. — I. 148, 149.

Prés (Col des). — I. 130, 136, 144, 151, 155, 449, 464, 509. — II 105, 107, 165.
Pré-Vernet. — I. 560.
Prières (Ham. des). — I. 142, 158.
Princes (les). — I. 151. — II. 43, 52, 53.
Proupeine. — I. 461.
Provence (la). — I. 205, 207, 533, 551, 572, 588, 589.
Proveysieux. — I. 49, 540 — II. 233.
Puez. — I. 154, 160, 377. — II. 45.
Puget-Théniers. — I. 571.
Pugny Chatenod. — I. 126. — II. 70.
Puisat (le). — I. 421. — II. 198, 200.
Puisgros. — I. 597, 598, 613. — II. 112, 166, 170, 175, 176, 227, 231.
Puisots (les). — I. 464, 468. — II. 78.
Puya (la). — I. 30, 133. 162, 462, 463, 464, 471, 535. — II. 78.
Puymore — I. 218.
Pyrimont. — I. 68, 564, 565.

Q

Quintal. — II. 77.

R

Rafforts (les). — II. 152.
Rampon. — II. 227.
Randens (le). — I. 334, 586, 587.
Ratz (le) — I. 121, 532 — II. 6, 224.
Rave (la). — I. 556. — II. 192.
Raverette (la). — I. 138, 547. — II. 120.
Ravix (le). — I. 402, 412, 523.
Ravoire (la). — I. 608, 609. — II. 169
Raye (chaîne de) — I. 481.
Razeray (peau de). — I. 362, 433, 443. — II. 82.
Reclus (le). — I. 347.
Reculet (Mt). — I. 215, 261, 327, 329, 415, 416.
Remuzat. — I. 287.
Rencurel. — I. 412, 524.
Replat. — I. 234.
Reposoir (le). — I. 515. — II 209, 230.

Revard (le). — I. 48. 74. 124, 131, 133, 172. 174. 175, 177. 434, 438, 448, 555, 574, 620. — II 63, 69, 71, 81, 89, 92, 94, 195, 209, 210, 218, 248.
Revel. — I. 233, 235.
Reys (les). — I. 302.
Rez (ham. de). — I. 584.
Rians. — I. 289.
Ribier. — I. 288.
Rimay. — I. 523.
Rimet (le). — I. 402, 412.
Rivel (Mt). — I. 273.
Rives. — I. 621.
Rivière (la). — I. 262
Roc de Chère. — I. 162. — II. 126, 228
Roche (la). — I. 178, 356. — II. 164, 165, 167, 168, 169, 171, 178, 212, 230, 231.
Rochex (ham du). — I. 532. — II. 166, 167.
Roche-Challes (la). — I. 58.
Roche-du-Bœuf (la). — I. 137. — II. 117.
Roche-du-Four-Magnin. — I. 137. — II. 126.
Roche-du-Roi. — I. 174, 175, 468. — II. 2, 52, 53, 68, 208, 210, 215, 218, 222, 224, 225.
Rochefort. — II. 7.
Roche-Planca. — I 137, — II. 114.
Roche-Pleine. — I. 493.
Rocheray. — I. 137.
Rocheron. — I. 558. — II. 5.
Roche-Rouge. — II. 160
Roche-Torse (la). — II. 155.
Rochette (la). — I. 40, 201 206, 229, 231, 565, 585. — II. 241.
Roisse. — I. 237
Romagnieux. — II. 3.
Romanche (la) — I. 72.
Rosans. — I. 483, 523, 524.
Roseaux (les). — II. 156, 157
Roselend. — I. 613.
Roselet. — I. 155.
Rossane. — I. 136, 137, 450, 453. 455, 499, 510. — II. 108, 113, 117, 120, 121, 122, 217.
Rosselet. — I. 162 — II. 126.
Rossets (les). — I. 558. — II. 7.

Rothsplitz. — I. 522.
Rottaz (la). — II. 156.
Rottier. — I 481.
Roulaz. — I. 466.
Routhennes. — I. 348, 357, 360, 610. — II. 137.
Royans (le). — I. 11, 491, 539, 588. — II. 180.
Roye. — I. 481.
Rubli-Gummfluh. — I. 520, 567.
Ruchère (la). — I. 493. 507. — II. 233.
Rudenz. — I. 477, 521, 522.
Ruffieux. — I. 58, 126, 150, 406, 556. — II. 15, 44, 54, 59, 60.
Rumilly. — I. 49, 119, 126, 150, 171, 186, 298, 554, 555, 564, 573, 574, 575, 592. — II. 2, 59, 63, 66, 215, 222, 225.

S

Saanenmoser. — I. 567.
Saillans. — I. 484.
Saillères. — II 45, 54.
Saint-Alban. — I. 158, 362, 433, 441. — II. 84.
Saint-Alban-de-Montbel — I. 157. — II. 22.
Saint-Amour. — I. 272
Saint-André. — I. 156, 163, 310, 325, 392, 393, 397, 453, 488, 494, 554, 574. — II. 52, 57, 59, 64, 65.
Saint-Baldoph. — I. 167, 168, 423, 441, 442. — II. 83.
Saint-Barthélemy. — I. 287.
Saint-Bernard. — II. 235.
Saint-Béron. — I. 121, 384 — II. 531, 532, 583.
Saint-Bonnet. — I. 38, 558, 569.
Saint-Bruno. — II. 233.
Saint-Cassin. — 124, 556. — II. 42, 182, 185, 191, 192, 195, 196, 197.
Saint-Cergues-Saint-Laurent. — I. 63, 65.
Saint-Charles (Pont). — I. 147, 555, 557. — II. 50, 187, 232.
Saint-Christophe. — II. 190.
Saint-Clair (Pont). — I. 472.
Saint-Claude. — I. 14, 28, 147, 271, 294, 428, 439, 440 — II. 185.
Saint-Concors. — I. 366, 372. — II. 353, 359, 360.
Saint-Didier. — I. 569.
Sainte-Catherine. — I. 132, 462, 463, 471, 553. — II. 77, 226.
Sainte-Croix. — I. 489, 524.

Saint-Egrève. — I. 493.
Saint-Etienne. — I. 569.
Saint-Etienne-de-Crossey. — I. 532.
Saint-Eustache. — I. 129. — II. 77, 113.
Saint-Eynard. — I. 346.
Saint-Fond. — II. 4.
Saint-Franc. — I. 121, 580. — II. 5.
Saint-François. — I. 129, 135, 151. — II. 92, 94, 103, 104, 108.
Saint-Genix. — I. 59, 121, 153, 189, 240, 302, 574, 579, 580. — II. 2, 3, 4, 249.
Saint-Gérand-le-Puy. — I. 565.
Saint-Germain. — I. 73, 125, 126, 397, 409, 410, 411, 413, 414, 495. — II. 54, 64, 65.
Saint-Germain-de-Joux. — I. 230.
Saint-Gil. — II. 29, 46.
Saint-Girod. — I. 575. — II. 66.
Saint Gras. — I. 575. — — II. 66.
Sainte-Hélène. — I. 156, 164, 599.
Saint-Hilaire. — I. 226.
Saint-Innocent. — I. 126, 160, 389, 396, 407, 604. — II. 45, 62.
Saint-Ismier. — II. 233
Saint-Jalle. — I. 483.
Saint-Jean — I. 19.
Saint-Jean-d'Arvey. — I. 124, 134, 135, 170, 431, 448, 460, 597, 598.
Saint-Jean-de-Chevelu. — I. 163, 172, 184, 211, 615, 616. — II. 15, 19, 29, 224, 225.
Saint-Jean-de-Couz. — I. 14, 148, 155, 406, 458, 468, 469, 470, 472, 512, 513, 527, 531, 551, 556, 557, 577, 583. — II. 2, 18, 25, 36, 40, 51, 64, 186, 209, 232, 247.
Saint-Jean-de-la-Porte. — I. 166, 189, 219, 286. — II. 129, 130.
Saint-Jean-de-Maurienne. — I. 21, 155.
Saint-Jeoire. — I. 124, 143, 144, 145, 348, 356. — II. 169, 170, 172, 174, 217, 231.
Saint Jorioz. — I. 132. 152. 498. — — II. 77. 79. 93.
Saint-Jullien — I. 271, 272, 564 — II. 63, 222.
Saint-Jullien-en-Beauchêne. — I. 524.
Saint Laurent-de-la-Côte. — I. 621.
Saint-Laurent. — I. 473, 563, 564.
Saint-Laurent du-Pont. — I. 56, 119 — II. 40, 225.
Saint-Louis-du-Mont. — I. 361, 362.

Saint Marcel. — I. 196.
Sainte-Marie d'Alvey. — I 521, 579. — II. 7.
Saint-Martin (Fontaine de). — II. 195, 200, 202.
Saint-Martin-de-Bavel. — I. 584.
Saint-Martin de-la-Côte. — I. 621.
Saint-Martin-en-Vercors. — I. 523.
Saint-Maurice. — I. 37.
Saint-Maurice de Rotherens. — I. 59, 117. — II. 7, 224.
Saint-Mesme. — I. 360, 421. — II. 99.
Saint-Michel. — I. 44, 51, 123, 143, 337, 347, 356. 440, 442. — II. 91, 164, 170, 171, 172, 173, 230, 231.
Saint-Nazaire. — I 539, 588.
Saint-Offenge. — I. 172.
Saint-Pancrasse. — I. 371, 372, 373.
Saint Paul. — I. 615, 616, 617.
Saint-Paul-Trois-Châteaux. — I. 539, 588.
Saint-Philippe. — I. 277, 281.
Saint-Pierre d'Albigny. — I. 106, 131, 139, 140, 275, 277, 279, 280, 281, 286, 340, 348, 439, 596, 599, 619. — II. 73, 130, 137, 138, 139, 143, 144, 145, 146, 152, 229.
Saint-Pierre-d'Allevard. — I. 232.
Saint Pierre-de-Chérennes. — I. 481.
Saint-Pierre-de-Curtille. — I. 248, 385, 390
Saint-Pierre-d'Entremont — I. 431, 469, 492, 493, 494, 513, 531. — II. 190, 199, 234.
Saint-Quentin. — I. 71, 196, 207.
Saint-Rambert-en-Bugey. — I. 260, 269.
Sainte-Reine. — I. 129, 140, 151, 166, 341, 357, 610, 612. — II. 129, 136, 137, 138.
Saint-Romain — I. 196.
Saint Ruph. — I. 141, 142, 152, 450, 451. — II. 146, 147, 153, 158.
Saint-Saturnin. — I. 16, 45, 336, 342, 343, 344.
Saint Sébastien. — I. 287.
Saint-Sigismond — I. 200, 562.
Saint Simon. — I. 174, 181, 182. — II. 68
Saint-Thibaud-de-Couz. — I. 147, 173, 177, 387, 405, 557, 577. — II. 36, 49, 186, 189.
Saint-Vallier. — I. 375
Sainte-Verena. — I. 537.
Saint-Victor. — I. 81.

Salève (le). — I. 65, 311. 327. 328, 329, 330, 334, 413, 415, 417, 418, 535, 564. — II. 75, 122.
Salins. — I. 67, 272, 294. — II 165
Sallanches — I. 37, 235.
Salles (Vallon de). — I. 474, 519, 562.
Samberg (la). — I. 61, 131, 141, 466.
Sambuis (la). — I. 466, 501. — II 72, 152, 153, 154, 157, 217, 229, 230.
Samoëns. — I. 473.
Sancosa (Ham.). — I. 422. — II. 224.
Sanetsch. — I 476, 521.
Sappenay (Col du). — I. 58, 126, 390, 391, 397, 453.
Saugey. — I. 437. — II. 21, 96, 104, 105, 106.
Sausset. — I. 589.
Savière — I. 22, 126, 150, 152, 160, 295, 385, 386, 392. — II. 28, 29.
Savigny (Ham.). — I. 408.
Savons (les). — II 198.
Saxonnex (Mt). — I. 493.
Schaffouse. — I. 586.
Sciaz (Col de la). — I. 139, 277, 611.
Sécheron (Ferme du). — I. 354, 362, 363. — II. 198.
Séderon. — I. 287, 288, 421, 571.
Sellive. — II. 160
Semnoz. — I. 4, 6, 18, 54. 61, 74. 126, 131, 132, 134, 151, 161, 169, 379, 420, 435, 436, 444, 449, 451, 460, 462, 464, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 485, 497, 509, 534, 574, 613. — II. 73, 74, 75, 81, 84, 85, 87, 92, 93, 180, 182, 206, 209, 211, 214, 226, 236, 244
Serraz (la). — I. 169.
Serrières — I. 126, 150.
Servagette (la). — I. 532.
Servin. — I 471.
Servolex. — I. 5, 603.
Servoz (Mt). — I. 235, 282.
Settenex. — I. 142, 466, 501, 512. — II. 153, 154, 158, 159.
Sevrier. — I. 134, 162, 464, 471, 497, 499, 508, 512, 513, 535, 552. — II. 78, 92
Seyssel. — I. 68, 119, 125, 126, 150, 297, 360, 488. — II. 43, 44, 52, 57, 215, 222, 225.
Sierroz (le). — I. 143, 159, 160, 161, 434, 575, 604. — II. 45, 52, 56, 65, 67, 68, 81, 87.

Simmenthal. — I. 567.
Sindan. — I. 400.
Sire (chalet du). — I. 448.
Sisteron. — I. 56, 239, 288, 479, 487, 523. — II 246.
Sixt. — I. 37, 473, 516.
Soleure. — I. 334.
Sollier — I. 136. 154. 466, 501. —II. 115, 211.
Solmon-Fourné. — I. 333.
Sommaz (la). — II. 140.
Sonnaz. — I 15, 124, 467, 603.
Sorinnes. — I. 287.
Soudine. — II. 237.
Staklorn. — I. 237.
Stokeren. — I. 586.
Stramberg. — I. 373.
Suisse. — I. 49, 118, 139, 204, 282, 472.
Syam. — I. 226.

T

Table (la). — I. 40, 202, 231, 232, 233, 234, 235, 238, 243. — II. 210.
Tailla (la). — I. 203.
Taillefer (M[t]). — I. 117, 126.
Talloires. — I. 22, 36, 360, 366. — II 229.
Tambourne. — I. 462.
Tamié. — I. 30, 41, 131, 142, 143, 152, 200, 276, 277, 278, 348, 596, 611. — II. 73, 152, 154, 156, 157, 158, 159, 161, 213, 230.
Tanaron. — I. 572, 589.
Taneverges. — I. 282, 284.
Tarentaise. — I. 29, 182, 622.
Taveyannaz (la). — I. 562.
Terreau (le). — I. 158.
Terrenue. — II. 42, 46.
Tertinoz. — II. 158.
Tête à l'Ane. — I. 519, 562.
Tête de Rang. — I. 218.
Tête-Noire (la). — II 154.
Théons. — I. 287.
Thiers (le). — I. 153, 157. — II. 8, 22.
Thodure. — I. 621.

Thoiry. — I. 135, 136, 437, 449, 464. — II. 103, 105, 106, 107, 210, 227.
Thônes. — I. 150. 474, 491, 504, 515.
Thorens. — I. 564.
Thormeroz. — II. 227.
Thoune (lac de). — I. 567.
Thouvière (col de la). — II. 19.
Thoux. — I. 162.
Thuile (la). — I. 13, 58, 124, 128, 129, 137, 143, 144, 145, 156, 163, 339, 343, 348, 356, 361, 438, 510, 514, 620. — II. 1, 119, 126, 163, 164, 165, 171, 174, 176, 177, 213, 230, 231.
Tillet (le). — I. 153, 154, 160.
Tilleret-Dessus. — I. 441.
Tilleret sur-Verel. — I. 363.
Tinée (le). — I. 523.
Tonys (les). — I. 387, 405. — II. 35.
Torméry. — I. 145, 146. — II 105.
Torrenhorten. — I. 285.
Touraine (la). — I. 49.
Tour (la). — I. 520, 559.
Tour-du-Pin (la). — I. 24. — II. 3.
Tournette (la). — I. 60, 134. — II. 230.
Tournier (Mt). — I. 37, 56, 58, 118, 150, 153, 193, 245, 300, 382, 384, 393, 402, 409, 412, 417, 488, 532, 582. — II. 1, 4, 5, 9, 10, 15, 208, 223, 224, 244.
Tournon — I. 166, 200, 230 — II. 159.
Traize — I. 382, 617.
Trébande. — I 368.
Trélod (le). — I. 13, 131, 138, 140, 141, 420, 438, 450, 453, 466, 469, 471, 499, 544, 545, 591. — II. 117, 127, 128, 132, 133, 135, 136, 137, 140, 141.
Tremblay (le). — I. 603.
Trénon. — I. 287.
Trept. — I. 226, 272, 289.
Très-Roche. — I. 73. 140. 437, 438, 442, 443, 501, 611 II. 148.
Tresserve. — I 159. — II. 42, 46, 47, 53, 215, 226, 238.
Tresun. — I. 464, 471.
Tréveneuzaz (Msif de). — I. 368.
Trévignin. — II. 68.
Trois-Combes. — I. 158.

Trou-de-l'Agneau. — I. 135.
Trousse (la). — I. 422, 442, 443, 607, 608. — — II. 83, 203.
Tuilière (la). — I. 158.

U

Ubaye (l'). — I. 288, 525, 543, 570
Ugines. — I. 128, 137, 143. — II. 217.
Ullies (Ch^teau des). — I. 230
Upex. — I. 287.
Uriage. — I. 232, 233, 234.
Usses (Vallée des). — I. 530, 574. — II. 44.

V

Valais (le). — I. 37.
Valence. — I. 148, 471, 589.
Valérieux (Montée de). — I. 355. — II. 199.
Valfin. — I. 294. 304.
Vallombrey. — II. 233.
Valromey (le). — I. 122, 584. — II. 15.
Valserine (la). — I. 262.
Vans. — I. 289.
Vanson. — I. 572, 590.
Var (le). — I. 169, 523.
Var (Casc. du). — I. 500.
Vaucluse. — I. 551, 588.
Vaud. — I. 381, 542.
Vaudeaux. — I. 273.
Vélan (P^te de). — I. 40. — II. 141.
Venthoux (M^if). — I. 373.
Verchère. — I. 142.
Vercors (le). — I. 11, 73, 143, 199, 401, 412, 413, 414, 478, 482, 483, 484, 487, 491, 523, 524, 525, 526, 527. — II. 180, 232, 234, 246.
Verdon (le). — I. 523, 570.
Verel-de-Montbel. — I. 121. — II. 7.
Verel-Pragondran. — I. 134. — II. 82, 84.
Vergys (les). — I. 473.
Vernaison. — I. 431.

Vernay. — I. 178.
Verneil (le). — I. 202.
Vernet (le). — I. 145, 178. — II 164, 173, 176, 177, 231.
Verollets (les). — I. 231.
Verpilière (la). — I. 207.
Verthemex. — I. 581, 616. — II. 17, 18, 24.
Vesc. — I. 73, 523.
Veynes. — I. 288, 523.
Veyrens. — II. 159.
Veyrier. — I. 134, 162, 491, 513, 559. — II. 227.
Veyrière. — I. 328, 329.
Vieugy. — I. 460. — II. 77, 84.
Vienne (Is.). — I. 589.
Vif. — I. 287.
Villard (le). — I. 202, 610. — II. 60, 142.
Villard de-Lans. — I. 13, 412.
Villard-Derrière. — II. 114.
Villaret. — II. 82, 83, 168.
Villaret-Rouge. — I. 136. — II. 109.
Villardpéron. — I. 605. — II 35.
Villardmarin. — II. 157.
Ville (Ham. de la). — II. 99.
Villers-le-Lac. — I. 417.
Villette. — I. 408, 410, 411, 413. — II. 65.
Villette (la). — I. 148, 601. — II. 202.
Vimines. — I. 123, 124, 173, 554, 557, 577, 583, 597, 606, 621. — II. 25, 42, 43, 47, 49.
Vinay. — I. 71, 72, 621.
Vintimille. — I. 481.
Vions. — I. 43, 122, 150, 299, 304, 310. — II. 23, 224.
Virieu-le-Grand. — I. 584.
Viry. — I. 489.
Visan (le). — I. 590.
Visitation (Carrière de la). — I. 366, 372.
Viviands (les). — I. 138, 547. — II. 120, 123.
Viviers (le). — I. 123, 127, 145, 158, 487, 603. — II. 42, 46, 224, 246.
Viuz-la-Chiésaz. — II. 77.
Vizille. — I. 622.
Vogeale. — I. 366.
Voglans. — I. 15, 51, 64, 118, 119, 127, 601, 602, 603, 604, 621. — II. 2, 52, 202, 208, 218, 222, 224, 225.

Voiron. — I. 367.
Voirons (les). — I. 36, 451, 473.
Volonne. — I. 572.
Voreppe. — I. 11, 49, 56, 124, 147, 372, 540. — II. 6, 40, 181, 190 222, 224, 232.
Vorlettaz. — I. 349. — II. 142.
Vovray. — I. 436, 463, 471, 535, 553. — II. 75, 77, 84, 226.
Vuache (M[t]). — I. 262, 270, 327, 334, 415, 417, 418. — II. 52, 238.
Vuarnay. — I. 238.
Vuillons (les). — I. 403.
Wasserfluh. — I. 218.
Wettingen. — I. 334.
Wimmis. — I. 375.
Wisdstrubel. — I. 566.

Y

Yenne. — I. 17, 23, 37, 56, 121, 122, 151, 152, 172, 184, 211, 249, 326, 327, 376, 382, 383, 394, 405, 576, 579, 596. — II. 5, 6, 9, 15, 25, 26, 33, 218.
Yvoire. — I. 622.

Z

Zurich. — I. 56.
Zursach. — I. 218.

APPENDICE PALÉONTOLOGIQUE

A. — CRÉTACÉ INFÉRIEUR

Hoplites (Acanthodiscus ?) Révili Kilian

Cette forme que nous avons citée sous le nom de *Perisphinctes Hauchecornei* N. et Uhl., dans le t. I du présent ouvrage, n'est probablement qu'une variété renflée et adulte d'une espèce du groupe des *Hoplitidés*. En effet, les côtes subissent une atténuation marquée sur la ligne siphonale, de chaque côté de laquelle elles présentent une légère accentuation. Il convient donc de la ranger dans les *Hoplitidés*.

L'aspect général rappelle au premier abord certains *Polyplychites* et *Simbirskites*, mais ces dernières formes ne présentent jamais sur la ligne siphonale l'atténuation des côtes que nous venons de signaler. L'allure non falculiforme des côtes primaires dirigées en avant et se dirigeant régulièrement, après s'être légèrement épaissies, en deux ou trois branches, vers le milieu des flancs, éloigne d'autre part cette forme des *Thurmannia* et des *Kilianella* et la rapproche, dans une certaine mesure, du groupe d'*Acanthodiscus Vaceki* N. et Uhl. sp. et *radiatus* Brug. sp., bien que l'ornementation soit beaucoup plus serrée et plus fine.

Cloisons inconnues.

Diamètre : 179 mill.; largeur du dernier tour, 75 mill.; épaisseur du dernier tour vers le milieu des flancs, 45 mill. — Dans les tours internes, les côtes primaires sont larges et accentuées.

Cette espèce ne peut se rapporter exactement à aucun des *Acanthodiscus* connus. Elle se fait remarquer par l'allure rectiligne et le peu d'inflexion de ses côtes.

Peut-être représenterait-elle l'état adulte d'une forme dont

nous ne connaissons que les tours internes tuberculés, dans les faunes pyriteuses du Diois (*Hoplitides provincialis* Sayn ou *Neocomites eucyrtus* Sayn)?

Valanginien moyen du Mont-Joigny.

Hoplites (Kilianella) cf. ambiguus Uhlig.

1900. Uhlig. Ceph. Fauna der Teschener u. Grodischter Schichten, pl. VI, fig. 3, a. b. c. f. 4, p. 45.

Cette espèce, qui est caractérisée par la présence de tubercules autour de l'ombilic et sur le milieu des flancs, dans le jeune âge, peut être considérée comme appartenant au groupe de *Kilianella Paquieri* Kilian du Berriasien (Valanginien inférieur), dont elle représente probablement une mutation plus récente. Elle se distingue de cette dernière par des côtes plus serrées et plus flexueuses, ainsi que par des tours un peu plus larges.

Nous figurons un exemplaire de très grande taille du Valanginien moyen du Mont-Joigny, qui ne nous semble pouvoir se rapporter qu'à la forme décrite par M. Uhlig ou à une de ses variétés. Comme on le verra par la figure, notre échantillon diffère de ceux qu'a représentés l'auteur autrichien par des côtes un peu nombreuses, légèrement plus falculiformes, et par l'accentuation de ses tubercules sur les tours internes. Nous l'avons cité dans notre précédent volume sous le nom de *Hoplites sub - Chaperi* Retowski (adulte), mais un examen plus attentif nous a amené à la rapporter plutôt à l'espèce d'Uhlig, dont elle possède la forme des tours et le type d'ornementation.

Dans les tours externes, les côtes passent sur la partie siphonale, sans s'interrompre, mais en décrivant une sorte de méplat, comme cela se produit, du reste, fréquemment dans les formes adultes de *Thurmannia* et de *Kilianella*, par exemple dans *Hoplites Albini* Kilian, figuré par M. Baumberger (*Mémoires Soc. pal. Suisse*, t. XXXII, pl. 11, fig. 1).

Les tubercules ombilicaux et ceux du milieu des flancs disparaissent peu à peu, à partir du diamètre de 0,110 mill.

Cloisons inconnues.

Diamètre de l'échantillon : 225 millimètres ; largeur du dernier tour : 076 millimètres ; épaisseur du dernier tour vers le milieu des flancs : 43 mill. ; hauteur de l'ouverture : 64 mill.

Hoplites ambiguus se rencontre dans le Valanginien (couche supérieure de Teschen des Carpathes). Dans l'adulte, cette espèce est difficile à distinguer de certaines variétés de *Thurmannia Thurmanni* sp.

B. — CRÉTACÉ SUPÉRIEUR

Turrilites (Bostrychoceras) polyplocus Rœmer sp. (Pl. XIV, fig. 1, 1 *a* et 2.)

1840. *Turrilites undulatus* Geinitz, Char., II p. 42, 67 (pars) pl. XIII, fig. 1 (non Mantell).
1841. *Turrilites polyplocus* Rœmer, Norddeutsch. Kreidegeb., p. 92, pl. XIV, fig. 1, 2.
1843. *Turrilites polyplocus* Geinitz, Nachtrag 2. Char., p. 8, pl. V, fig. 4.
1846. *Turrilites polyplocus* Genitz,Grundr., p. 305, pl. XII, fig. 5
1850. *Turrilites Geinitzü* d'Orb., Prodr., t. II, p. 216 (pour *T. undulatus* Gein., non Mantell.
1865. *Helicoceras indicum* Stoliczka, Cret. Ceph. of South India (*Pal Indica*, pl. 184, pl. LXXXVI, fig. 1, 2).
1872. *Heteroceras polyplocum* Rœm. in Schlüter, Ceph. der ober. deutsch. Kreide, *Palæontographica*, p. 112, pl. XXXIII, fig. 3-8, pl. XXXIV, fig. 1-5, pl. XXXV, fig. 1-8.
1872. *Turrilites Geinitzi* d'Orb. in Schlüter id., p. 113, pl. XXV, fig. 10.
1874. *Turrilites polyplocus* Rœm. in Geinitz, Das Elbthalgebirge, *Palæontographica*, t. XX (2), p. 195, pl. XXXVI, fig. 1, 2, 3.
1876. *Turrilites saxonicus* Schlüter, Ceph. der oberen Kreide, *Palæontographica*, t. XXIV, p. 135, pl. XXXV, fig. 10.
1892. *Heteroceras polyplocum* Rœm. in Griepenkerl, die Versteinerungen der Kreide von Kœnigslutter. — Pal. und geol. Abhand , t. IV, 1892, p. 105 (407), pl. XII (XLV), fig. 1.
1895. *Turrilites (Heteroceras) indicus* Stol. in Kossmat, sudind Kreideform, p. 143, pl. 20, fig. 5, 6.
1901. *Turrilites polyplocus* Rœm. in Boule, C. R. 8e Cong. géol. intern., p. 683.
1907. *Turrilites polyplocus* Rœm. in Boule, Lemoine et Thévenin. (*Ann. de paléontologie du Muséum*, t. II, p. 61.)

Nous croyons devoir figurer des échantillons de cette espèce qui présentent dans le Sénonien de la Pointière et de

St-Jean de Couz toutes les variétés d'ornementation et d'enroulement décrits en Allemagne par Schlüter (1). Il est intéressant de signaler la présence bien authentique, dans le Sénonien du massif de la Chartreuse, de cette espèce si répandue dans le Sénonien supérieur de l'Allemagne du Nord (Haldem) et que l'on a retrouvé récemment en Tunisie (Pervinquière), dans l'Inde, en Perse (Douvillé), à Madagascar (Boule et Thévenin), et au Japon.

Turrilites (Bostrychoceras) sp.

Un échantillon différent de *Turrilites polyplocus* par l'ornementation vigoureuse de sa crosse qui porte de grosses côtes ornées de deux tubercules sur la région siphonale ; la Spire présente une ornementation voisine de celle de *Turrilites polyplocus*.

Il est possible que cet intéressant échantillon représente simplement la crosse de *Bostrychoceras polyplocum* Rœm. sp. dont l'ornementation a pris des caractères différents de ceux de la spire (2).

(1) Un des échantillons notamment est tout à fait conforme à la variété, à tours étroits, figuré par cet auteur pl. XXXV, fig. 1 et fig. 2.

(2) Schlüter. Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. Cassel, 1871-1876, pl. 33, pl. 34 et 35, fig. 1 à 8.

LISTE

DES

Publications géologiques de M. Joseph Révil

1880. — Comptes-rendus d'excursions géologiques aux environs de Chambéry (*Revue Sav.*, t. XXI, p. 71).

1880. — Compte-rendu d'une excursion au Val-du-Fier, (*Revue Sav.*, 22e année, 1882, p. 22 et p. 90).

1880. — Terrains oolithiques en Savoie et gisements de La Table (*Revue Sav.*, t. XXII, p. 61).

1883. — Etudes géologiques sur la vallée de Beaufort (*Congrès des Soc. sav. Sav.*, C.-R. 6e session tenue à Albertville en 1883, p. 92 (15 p.).

1887. — Description géologique de la montagne du Corbelet (*Revue Sav.*, 28e année, 1887, p. 69 et p. 108). Tiré à part ; F. Abry, éditeur, Annecy.

1887. — Le Purbeck du Banchet (*Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, 1re sér., t. I, p. 195).

1888. — Etude sur le Jurassique moyen et supérieur du Mont-du-Chat (*Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, 1re sér., t. XVII, p. 664).

1889. — La Géologie des Alpes occidentales, d'après un mémoire de M. Zaccagna (*Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, 1re sér., t. III, p. 158).

1891. — Le Permo-carbonifère et le Trias de la Vallée-Etroite (*Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, t. V, p. 3).

1892. — Notice sur les travaux de Gustave Maillard (*Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, t. V, p. 70).

1892. — Histoire de la Géologie des Alpes de Savoie (*Mém. Acad. de Sav.*, 4e sér., t. IV).

1893. — Les lacs de la Savoie (*Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, 1re sér., t. VII, p. 12).

1893. — Note sur le Jurassique supérieur et le Crétacé inférieur aux environs de Chambéry *(Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, 1re sér., t. VI, p. 28).

1893. — Sur la découverte de dépôts nummulitiques en Tarentaise (en collaboration avec M. W. Kilian) *(C.-R. des séances de la Soc. géol. France*, 19 juin 1893).

1893. — Sur la bande synclinale nummulitique des Aiguilles d'Arves (en collaboration avec M. W. Kilian) *(Bull. Soc. géol. France*, 3e sér., t. XXI, p. 86).

1893. — Une excursion géologique en Tarentaise (en collaboration avec M. W. Kilian) *(Bull. Soc. d'hist. nat. de Savoie*), 1re série, t. VII, p. 28).

1894. — Discours prononcé aux funérailles de L. Pillet *(Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, t. VII, p. 41).

1895. — Note sur le vallon de Nâves en Tarentaise et sa prolongation vers le Nord *(Bull. Carte géol. France*, t. VII, p. 140).

1895. — Notice sur les travaux géologiques de Louis Pillet *(Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, 2e sér., t. Ier, p. 82).

1895. — Existence d'assises appartenant au Pontique (Miocène supérieur) dans la vallée de Novalaise (Savoie) (en collaboration avec H. Douxami) *Bull. Soc. géol. de France*, 3e sér., t. XXIII, p. 98).

1895. — Le Pléistocène de la vallée de Chambéry (en collaboration avec M. J. Vivien) *(C.-R. Acad. des sc.*, t. CXX, p. 116).

1896. — La formation des montagnes *(Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, 2e sér., t. II, p. 20).

1896. — Note sur le vallon de Roselend et le col du Bonhomme *(Bull. ser. cart. géol. France*, t. VIII, p. 188).

1896. — Excursion dans les vallées des Arves (Maurienne) *(Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, 2e sér., t. II, p. 83).

1897. — Etude orographique sur les Alpes de la Maurienne et de quelques massifs adjacents (en collaboration avec M. W. Kilian) *(Annu. S. T. D.*, t. XXII, p. 193).

1897. — Excursion à Novalaise, notice historique et géologique *(Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, 2e sér., t. III, p. 26).

1898. — Note sur les terrains tertiaires du plateau des Déserts, près Chambéry (Savoie) (en collaboration avec H. Douxami) *(Bull. serv. carte géol. France*, t. X, n° 65, et *Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, 2e sér., t. IV, p. 105).

1898. — Note sur la structure de la chaîne Nivollet-Revard (en collaboration avec M. Vivien) *(Acad. des sc. Paris)*.

1898. — Sur la Tectonique de l'extrémité septentrionale du massif de la Chartreuse *(C.-R. Acad. des sc.*, t. CXXIX, p. 1036, 11 décembre 1899, et *Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, 2e sér., t. VI, p. 44).

1899. — Note sur la structure de la chaîne Nivollet-Revard (en collaboration avec M. J. Vivien) *(Bull. Soc. géol. de France*, 3e sér., t. XXVIII, p. 365).

1899. — Note sur les travaux relatifs à la Savoie, de G. de Mortillet *(Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, 2e sér., t. IV, p. 93).

1903. — « La Savoie », Guide du touriste, du naturaliste et de l'archéologue, Paris, Masson, 1903 (en collaboration avec M. J. Corcelle) (Collection des *Guides Boule*).

1904. — Découverte du Jurassique supérieur, près de Claret, dans la vallée de l'Arc (Savoie) (en collaboration avec M. W. Kilian) *(C.-R. somm. séances Soc. géol. de France*, 20 juin 1904).

1904. — Découverte du Jurassique supérieur dans les environs de Saint-Jean de Maurienne *(Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, t. IX, année 1903, p. 82).

1904. — Notions de géologie appliquées au département de la Savoie (*Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*. 2e sér., t. IX, p. 83).

1905. — La formation des vallées des Alpes de Savoie (*Rev. gén. des sc.*, n° du 30 mai 1905).

1904. — La réunion extraordinaire de la Société géol. de France à Turin (sept. 1905) (*Revue gén. des sc.*, n° du 30 décembre 1905).

1904. — Etudes géologiques dans les Alpes occidentales. Contributions à la géologie des chaînes intérieures des

Alpes françaises. — T. I. Description orographique et géologique de quelques parties de la Tarentaise, de la Maurienne et du Briançonnais septentrional (en collaboration avec M. W. Kilian), Paris, Imprimerie Nationale.

1899. — Description géologique de la vallée de Valloire (Savoie) (en collaboration avec M. W. Kilian) *(Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, p. 2, pl.).

1900. — L'industrie chimique de la Suisse comparée à celle de la Savoie. — Chambéry, Imprimerie Nouvelle, 1900.

1900. — Note sur la structure de la vallée d'Entremont et du plateau de Montagnole (Savoie) *(Bull. Soc. géol. de France*, t. XXXVIII, p. 873).

1901. — Les marbres de la Savoie. — Chambéry, Imprimerie Nouvelle, 1901.

1902. — Sur les sources minérales de l'Echaillon, près de Saint-Jean de Maurienne (en collaboration avec M. W. Kilian). — Grenoble, Allier, 1902.

1902 — Les grandes nappes de recouvrement des Alpes françaises *(Rev. gén. des Sc.*, n° du 15 novembre 1902).

1903. — Contribution à la connaissance de la zone du Briançonnais (Le Jurassique supérieur) (en collaboration avec M. Kilian) (*Ann. de l'Univ. de Grenoble*, t. XV, n° 3, 1903).

1906. — La synthèse géologique du système alpin *(Rev. gén. des Sc.*, n° 30 juillet 1906).

1906. — Observations nouvelles sur la chaîne Semnoz-Nivollet (en collaboration avec M. Le Roux) *(Rev. Sav.*, an. 1906, fasc. 3 et 4).

1907. — Marbres et brèches liasiques de Villette (en collaboration avec M. W. Kilian) *(C.-R. Ass. fr.*, Cong. de Lyon, 1906).

1907. — Les théories nouvelles sur la formation des Alpes *(La Savoie littéraire et scientifique*, 1re année, 4e trimestre).

1907. — L'économie alpestre de la Savoie *(La Savoie littéraire et scientifique*, 2e année, 3e trimestre).

1907. — Revue annuelle de géologie *(Rev. gén. des Sc.*, n° du 15 novembre 1907).

1907. — Marcel Bertrand et son œuvre géologique (*Rev. gén. des Sc.*, n° du 30 mars 1907).

1908. — Sur la « désharmonie » des plis superficiels et des plis profonds aux environs de Chambéry (*Bull. Soc. géol. de France*, 4e sér., t. VIII, p. 342).

1908. — Etudes géologiques dans les Alpes occidentales, contributions à la géologie des chaînes intérieures des Alpes françaises. — T. II (1er fascicule). Description des terrains qui prennent part à la constitution géologique des zones intra-alpines (Is ante-jurassique) (en collaboration avec M. W. Kilian). Paris, Imprimerie Nationale.

1908. — Les sources thermo-minérales de la Savoie (*Rev. des Sc.*, n° du 30 octobre 1908).

1908. — Les Glaciers de la Savoie (*La Savoie littéraire et scientifique*, 3e année, 3e tr., 1908).

1909. — Revue annuelle de géologie (*Rev. gén. des Sc.*, nos du 15 et du 30 mai 1909).

1909. — L'origine des eaux minérales de la Savoie (*Bull. Soc. hist. nat. Savoie*, 2e sér., t. XIII, p. 145).

1910. — Revue annuelle de géologie (*Rev. gén. des Sc.*, nos du 30 mars et du 15 avril 1910).

1910. — Une nouvelle percée des Alpes : le Petit-Saint-Bernard (*Rev. gén. des Sc.*, n° du 30 août 1910).

1910. — Les Glaciations des Alpes françaises (*La Géographie, Bull. Soc. géogr.*, XXII, p. 173 182).

1910. — Le régime des sources dans les chaînes calcaires de la Savoie (*Bull. Soc. hist. de Savoie*, t. XIV).

1910. — Les glaciers et leurs variations (*Savoie littéraire et scientifique*, 1910, 3e tr.), (19 p.).

1910. — Analyses de travaux géologiques dans les « Centralblatt » fur Geologie, de Keilhack (Berlin), depuis 1909.

1910. — Analyses bibliographiques dans « la Revue générale des Sciences », depuis 1907.

1911. — Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie (*Mém. de l'Acad. de Savoie*, 5e sér., t. XI).

1911. — Revue annuelle de géologie (*Rev. gén. des Sc.*, n° du 30 septembre 1911).

112. — Sur la structure et l'histoire géologique des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie (*Rev. gén. des Sc.*, n° du 15 mai 1912).

1912. — Tectonique générale et histoire géologique des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie (Ext. des *Mém. de l'Acad. des sciences, belles-lettres et arts de la Savoie*, 5e sér., t. II, et du *Bull. de la Soc. d'hist. de Savoie*, 2e sér., t. XV, 1912).

1912. — Le nouveau projet d'alimentation en eau potable de la ville de Chambéry (*Bull. Soc. d'hist. nat. de Savoie*, 2e sér., t. XV, 1912).

1913. — Revue annuelle de géologie (*Rev. gén. des Sc.*, n° du 30 mai 1913).

1913 — Un géologue alpin. Henri Douxami (*Revue Savoisienne*, 1er trim. 1913).

1913. — Glaciaire et Fluvio-glaciaire du massif des Bauges (en collaboration avec M. l'abbé Paul Combaz) (*Bull. Soc. hist. nat. Savoie*, 2e sér., t. XVI, 1913).

En terminant cet ouvrage, nous sommes heureux d'adresser nos remerciements à tous ceux qui nous ont aidé, pour sa publication :

A notre collaborateur et ami, M. Wilfrid KILIAN, *qui a revu toutes les épreuves et nous a aidé de ses conseils, pour les déterminations paléontologiques ;*

à nos Confrères de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Savoie, qui en ont voté l'impression dans les Mémoires de notre Compagnie ;

à M. l'abbé Paul COMBAZ, *qui a établi l'index géographique ;*

à M. SAUNIER, *sous-ingénieur honoraire à la Compagnie P.-L.-M., qui nous a aidé dans le dessin de nos coupes ;*

enfin, à MM. FIQUET *et* MOUGIN, *qui nous ont fourni des clichés photographiques.*

Que tous reçoivent ici l'expression de notre sincère gratitude.

Saint-Sulpice (Chaloup), le 30 Juin 1913.