

Quelques observations sur la région des Vergys, des Annes et des Aravis

Autor(en): **Sarasin, Ch.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **7 (1901-1903)**

Heft 4

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-155927>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Quelques observations sur la région des Vergys, des Annes et des Aravis

par

CH. SARASIN.

Avec Pl. 10 et 2 clichés.

Ayant été chargé par le Comité de la Société géologique suisse d'organiser l'excursion qui devait suivre la réunion de la Société, à Genève, en septembre dernier, j'ai entrepris pendant l'été l'exploration détaillée d'une région que j'avais déjà eu l'occasion de parcourir à diverses reprises et qui comprend : 1° les hautes chaînes calcaires entre la vallée du Borne, la vallée de l'Arve et le synclinal du Reposoir ; 2° la klippe des Annes ; 3° la région du col des Aravis et de Flumet. L'excursion de la Société géologique n'ayant pas eu lieu par suite de circonstances indépendantes de ma volonté, je voudrais exposer par ces quelques lignes à mes collègues les points principaux de stratigraphie ou de tectonique que j'avais espéré leur montrer sur place l'été dernier.

Avant de commencer la partie descriptive de cette petite note, je tiens à rendre ici un juste hommage à celui qui a contribué pour une large part à éclaircir la géologie de la région des Bornes et des Annes, je veux parler de Maillard, ce savant enlevé si jeune à la science, dont j'ai pu constater à chaque pas le talent d'observation et la scrupuleuse conscience.

1° Coupe de la vallée des Bornes, de Saint-Pierre de Rumilly au Petit-Bornand (Pl. 10, fig. 1). — Le premier affleurement que l'on rencontre en montant de Saint-Pierre de Rumilly au Petit Bornand se trouve avant le pont des gorges du Borne ; la roche est un calcaire urgonien gris clair en gros banc plongeant vers le NW ; nous avons affaire ici au flanc N de l'anticlinal de Dessy ; vers l'W cette voûte disparaît sous les formations quaternaires ; vers le NE, au contraire, l'Ur-

gonien forme de beaux affleurements et est exploité sur différents points. Au bord de la route, immédiatement après le pont sur le Borne, se voit un grand affleurement d'Urgonien en bancs plongeant vers le NW, sur lequel s'appuie la moraine latérale du glacier de l'Arve, remplie de blocs de protogine. En remontant la route entaillée dans le rocher urgonien, il est facile de voir les bancs de celui-ci prendre un plongement de plus en plus faible, s'incurver en voûte et plonger finalement vers le SE. Dans une grande carrière, qui se trouve à côté de la route, à 300 m. à peine du pont, le flanc SE de l'anticlinal de Dessy est mis à jour sur une grande surface ; au-dessus des calcaires gris en gros bancs, apparaissent ici quelques couches de grès grisâtres, associés à des calcaires marneux à Orbitolines, qui paraissent devoir représenter l'Aptien inférieur. Vers l'amont, la route pénètre ensuite dans les schistes feuilletés du Flysch inférieur, puis dans les grès du Macigno ou Flysch supérieur. Il existe donc ici, entre l'Urgonien et le Flysch, une lacune stratigraphique qui correspond au Crétacique moyen et supérieur et à l'Eocène, et qui frappe d'autant plus que, à une petite distance de là, autour des rochers de Leschaux, la série paraît être entièrement représentée.

L'anticlinal que nous venons de décrire est coupé par le Borne, qui s'y est creusé un chenal étroit aux parois abruptes ; or, si l'on examine le cours d'eau depuis l'amont, on constate que, avant de s'engager dans cette gorge, il est brusquement dévié à droite ; d'autre part, sur la rive gauche, le plateau du Credo est formé par un puissant revêtement de formations quaternaires ; de l'ensemble de ces faits, il nous est permis de conclure que nous nous trouvons ici en présence d'un tronçon épigénétique de formation récente.

Le synclinal de Flysch qui suit vers le S l'anticlinal de Dessy est nettement déjeté et son flanc méridional est partiellement laminé par l'Urgonien de l'anticlinal d'Andey. L'on peut s'en convaincre facilement en examinant le contact qui est très net ; en outre, il est facile de constater que le Macigno du cœur du synclinal est séparé par une épaisseur beaucoup plus grande de Flysch schisteux de l'Urgonien du N que de l'Urgonien du S.

La seconde voûte que traverse la route du Petit Bornand correspond à l'anticlinal d'Andey ; elle prend des proportions beaucoup plus importantes que la précédente et s'ouvre jusqu'à l'Hauterivien. Le flanc N est formé par les couches verticales, ou même faiblement renversées, du calcaire gris à

Requienia ammonia. Sous l'Urgonien, l'Hauterivien se compose en grande partie d'alternances de calcaire noir et de marnes schisteuses, et se termine à la base par un banc puissant de calcaire noir très dur, qui forme le cœur de la voûte. Le contact entre l'Hauterivien et l'Urgonien du jambage S est marqué par de petites dislocations secondaires qui se manifestent de la façon suivante : sur l'Hauterivien s'appuient des lames minces formées alternativement d'Hauterivien et d'Urgonien, puis une vraie brèche de dislocation, formée de débris des roches de ces deux étages ; ensuite vient un banc compact d'Urgonien, qui est surmonté par une zone de grès verts très décomposés à la surface, que j'avais cru d'abord pouvoir identifier avec le Gault ; mais ces grès diffèrent du Gault de la région par leur ciment beaucoup moins dur et par leur teinte beaucoup plus claire ; en outre, la présence du Gault dans cette situation serait difficilement explicable ; aussi, je considère actuellement cette zone de sables verts comme un remplissage sidérolithique par un bolus glauconieux d'une fente ouverte dans l'Urgonien. Au-dessus de cette bande de grès probablement sidérolithique, on trouve la série à peu près complète de l'Urgonien, qui forme une majestueuse paroi de rochers depuis sur le Scex, où elle se relie au jambage N du même pli en une voûte fermée, jusqu'au fond de la gorge du Borne, où elle se replie en synclinal.

Ce synclinal d'Urgonien rempli de Flysch, qui se poursuit vers l'E jusqu'à la vallée de l'Arve qu'il atteint à Vougy, sépare dans la vallée du Borne l'anticlinal d'Andey de celui du Brezon. La série urgoniennne s'y prête bien à une classification stratigraphique et peut se subdiviser comme suit : *a*) calcaire gris clair ou blanc à requienies, *b*) calcaire brunâtre à polypiers, *c*) calcaires oolithiques gris avec bancs de grès siliceux blancs ou jaunâtres.

Après avoir traversé une zone étroite de Flysch schisteux, la route du Petit Bornand rentre dans une barre puissante d'Urgonien, dont les couches sont redressées et même renversées sur le Flysch du côté N et qui délimite la grande zone anticlinale de la Pointe d'Andey et des Rochers de Leschaux. Cette vaste voûte, dont le cœur se trouve au-dessous de Saxiad, est limité au S par le synclinal de Cenise qui atteint la vallée à plus de deux kilomètres en amont du Petit Bornand ; sa surface est festonnée et se divise en deux anticlinaux, celui du Brezon ou de la Pointe d'Andey et celui des Rochers de Leschaux, séparés par le synclinal de Solai-

son-Saxonnet. L'anticlinal du Brezon, qui s'ouvre jusqu'à l'Hauterivien, est nettement déjeté vers le NW ; le synclinal de Solaison est intéressant par la présence ici, pour la première fois, du Gault et du Crétacique supérieur entre l'Urgonien et le Flysch ; les Rochers de Leschaux forment une voûte assez régulière d'Urgonien, flanquée de part et d'autre de grès verts albiens, de calcaires supracrétaciques, de Nummulitique et de Flysch ; quant au synclinal de Cenise, il descend profondément sur le flanc de la vallée et présente vers son fond des sinuosités secondaires bien visibles.

La route du Petit-Bornand, après avoir franchi la paroi d'Urgonien du flanc NW de l'anticlinal du Brezon, pénètre dans l'Hauterivien. Ce niveau est facile à reconnaître par sa teinte foncée et par ses alternances de bancs calcaires et de lits marneux ; il renferme, en outre, en divers points des fossiles ; à une centaine de mètres au-dessus de la route, nous avons récolté en abondance des *Toxaster complanatus* et des *Ostrea Couloni*. Au-dessous de l'Hauterivien, le Valangien se distingue par son faciès de marnes grises qui deviennent feuilletées à la base. Les affleurements y sont très rares et, pour bien juger des caractères lithologiques de cet étage, il faut suivre le Borne, qui y a creusé par places de profondes tranchées. Le Valangien est particulièrement bien mis à découvert cers le pont qui, de Termine, conduit sur la rive gauche. De là, en longeant le cours d'eau vers l'amont, on traverse d'abord une zone de marnes schisteuses sans fossiles, probablement infravalangiennes, qui plongent vers le NW, puis on arrive bientôt sur un complexe de calcaires noirs en bancs minces, à grain très fin et à cassure esquilleuse qui représentent ici la partie supérieure du Jurassique. Ces calcaires sont très pauvres en fossiles ; on n'en a cité jusqu'ici que des *Aptychus* ; nous y avons découvert un échantillon mal conservé d'*Hoplites*, qui paraît appartenir au type d'*Hoplites Eudoxus*. Le Malm dessine une voûte à faible courbure et plonge vers le SE sous le Valangien au-dessous du Petit-Bornand.

2° Les Rochers de Leschaux et le Mont Saxonnet (Pl. 10, fig. 2, 3).
— En montant du Petit-Bornand vers Cenise, on commence par traverser le cône d'un grand éboulement composé essentiellement d'Urgonien, et descendu du flanc SW des Rochers de Leschaux. Le premier affleurement de roche en place que l'on rencontre est formé par une barre puissante d'Urgonien, qui correspond au flanc méridional de l'anticlinal de Leschaux et qui plonge fortement vers le SE. Après avoir traversé ce

massif calcaire, le sentier s'engage dans une combe albienne, bordée au N par les surfaces de couches de l'Urgonien, au S par les tranches de coupes des calcaires supracrétaciques. Cette petite combe se poursuit jusque bien au delà des chalets de Cenise et, quoique les affleurements soient rares et incomplets, il est facile de se rendre compte qu'elle correspond à une zone de grès verts foncés ou noirs, associés à des argiles noires qui représentent l'Albien.

Au-dessus de Cenise, dans la direction du plateau des Bourgets, le profil du versant SE des Rochers de Leschaux est particulièrement net et permet d'étudier en détail la succession des formations crétaciques et tertiaires. On y reconnaît les termes suivants : 1° calcaire à requienies, qui forme la masse principale de l'Urgonien ; 2° alternances de calcaires blancs oolithiques et de grès siliceux, blancs ou jaunâtres, qui représentent probablement déjà la base de l'Aptien ; 3° des grès verdâtres tendres dans lesquels nous avons découvert plusieurs échantillons d'*Ostrea aquila* ; 4° des argiles schisteuses foncées, sans fossile, que je considère comme Albien inférieur ; 5° des grès verts très durs, remplis par places de fossiles parmi lesquels les espèces les plus fréquentes sont : *Rhynch. sulcata*, *Ter. Dutemplei*, *Inoceramus sulcatus*, *Inoc. concentricus*, *Pleurotomaria regina*, *Aporrhaïs Orbignyana*, *Desmoceras Beudanti*, *Pusosia latidorsata*, *Acanthoc. Milleti* ; 6° calcaires gris très clair, du Crétacique supérieur, à grain très fin, à cassure esquilleuse, en bancs minces, qui ne renferment pas de fossiles, mais sont remplis de silex très caractéristiques ; 7° calcaire brunâtre compact et rempli de petites nummulites à la base, devenant marneux à la partie supérieure et passant ainsi progressivement à 8° schistes du Flysch inférieur.

Sur le plateau des Bourgets, deux failles à faible rejet coupent transversalement l'anticlinal de Leschaux (voir fig. 2), faisant butter le Gault contre l'Urgonien ; la lèvre affaissée est dans les deux cas la lèvre occidentale, et il semble qu'il y ait ici un phénomène de rupture en relation avec l'abaissement très rapide de l'axe de l'anticlinal vers la vallée de l'Arve : par le fait que l'axe descend toujours plus rapidement du côté de l'E, il est incurvé en arc de cercle et des tensions ont dû forcément se produire dans les parties voisines de la surface, qui ont provoqué des fractures transversales et des déplacements. Je comparerai les failles du plateau des Bourgets aux ruptures qui se produisent du côté convexe d'une baguette insuffisamment flexible que l'on plie trop fortement.

Du reste, l'anticlinal de Leschaux présente d'autres dislocations, qu'on peut étudier en descendant du plateau des Bourgets et du mont Saxonnet sur Brezon ou sur Saxonnet (voir fig. 3). Du côté N, l'Urgonien, qui forme les beaux lapiez de Leschaux, s'incurve brusquement en genou, de façon à prendre un plongement presque vertical; contre lui s'appuie le Gault, puis le Flysch. Celui-ci forme, en travers de la pente boisée de la montagne, un palier très visible et une zone de pâturages portant plusieurs chalets; il dessine un synclinal faiblement déjeté et est supporté par les calcaires à silex du Crétacique supérieur plongeant vers le SE. Ces derniers forment, au-dessous du Flysch, un second genou brusque, et un peu plus bas on les voit plonger fortement vers le NW, sous une nouvelle zone de Flysch, qui forme un deuxième palier de pâturages. Vers le bord externe de cette bande d'herbe peu inclinée réapparaissent sous le Flysch le calcaire nummulitique, les calcaires à silex et le Gault, qui plongent vers le SW. Le Gault est supporté par l'Urgonien, dont les bancs, très disloqués, marquent une nouvelle inflexion anticlinale très brusque, pour plonger finalement vers le NW, sous le synclinal de Flysch de Brezon.

Maillard a déjà dressé un profil du versant N des Rochers de Leschaux, qui correspond dans les grandes lignes à celui que je viens de décrire; s'il diffère dans les détails, et en particulier dans la forme des genoux qui deviennent ici des sortes de flexures, c'est que la coupe de Maillard a été prise plus à l'W, à Malatrait, où les plissements secondaires ont pris plus d'importance encore.

3° La chaîne Vergys-Rocher de Cluses. — La chaîne des Vergys est formée par un grand anticlinal déjeté, dont le flanc N est sensiblement vertical ou un peu renversé par place; l'axe du pli s'abaisse visiblement vers le NE; tandis qu'au Pic de Jalouvre l'Urgonien s'élève jusqu'à plus de 2300 m., il n'atteint plus l'altitude de 1500 m. au N de Romme, et, de l'autre côté de la vallée de l'Arve, il disparaît sous le Flysch entre 1000 et 1100 m.

En montant de Cluse par Nancy et la Frasse vers Romme (Pl. 10, fig. 4), on peut voir une bonne coupe à travers cet anticlinal près de son extrémité orientale. Dans Cluse même, et au bas de la route qui monte à Nancy, affleure l'Urgonien en gros bancs de calcaire blanc à requienies, qui plongent presque verticalement vers le SE; cet Urgonien est, d'autre part, traversé par une succession de plans de glissement inclinés de

45° à peu près vers le SE, qui donnent naissance à un clivage intense de la roche et trompent à première vue sur le véritable plongement. La route forme ensuite plusieurs lacets dans l'Hauterivien, puis, remontant vers le NW, elle rentre dans l'Urgonien du jambage N à l'endroit où celui-ci est coudé brusquement en genou pour se relier à la voûte qui se ferme au-dessus de Nancy. De là, jusque près du hameau de la Frasse, on suit l'Hauterivien; avant d'arriver à cette dernière localité, on retrouve l'Urgonien, affleurant en bancs presque horizontaux avec un faible plongement vers le SE; dans le village même affleure le Gault et au-dessus de lui on traverse successivement le Crétacique supérieur, le Nummulitique et le Flysch. Le sentier de Romme suit ensuite, jusqu'au haut du col, un synclinal de Flysch, qui représente la fin du synclinal du Reposoir, et est chevauché vers le SE par l'Urgonien.

Une coupe analogue à celle que nous venons de décrire se montre dans la vallée transversale du Foron, entre Scionzier et Pralong. Sur le flanc N de la chaîne, au contact de l'Urgonien et du Flysch, on voit ce dernier présenter un plongement très irrégulier; il est évident qu'il y a eu ici chevauchement de l'Urgonien sur le Flysch et plissotement du second sous le premier.

Le flanc S de la chaîne des Vergys est formé depuis la cluse du Foron jusqu'au col d'Auferrand par une série très uniforme, comprenant l'Urgonien, le Gault, le Crétacique supérieur et le Nummulitique, et qui plonge régulièrement vers le SE. Par contre, en se rapprochant du Grand Bornand, on constate tout un réseau de fractures, qui ont complètement détruit la régularité de ce versant de montagne. Maillard a déjà donné une description générale des failles qui disloquent cette région de la chaîne. Une grande fracture transversale, dirigée du village même du Grand Bornand au SE, à l'extrémité des Rochers de Forcle au NW, fait butter le Nummulitique et le Flysch du côté S contre une paroi urgonienne qui supporte du Gault, du Crétacique supérieur et du Nummulitique. Plus au N la vallée s'élargit brusquement vers l'W par la formation d'un grand cirque de pâturages, compris entre la pointe de Maise, les Rochers de Forcle et les hauteurs de Bois Bercher, et dont l'origine est due à un effondrement local.

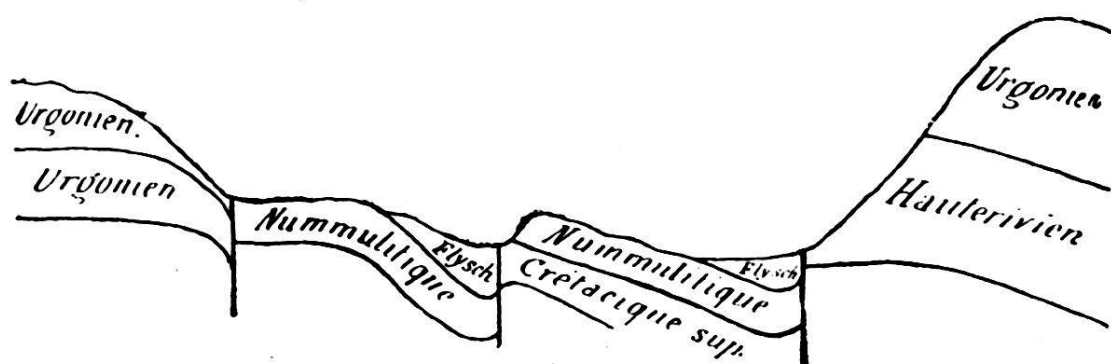
Après avoir suivi le pied de la pente boisée de Bois Bercher, on arrive au Planay, sur un petit affleurement de calcaire gris, presque blanc, rempli de nummulites et renfer-

mant, d'autre part, à profusion, une grosse huître à coquille très épaisse, de forme subcirculaire avec deux valves fortement bombées, qui paraît se rapprocher beaucoup de *Ostrea gigantea* Brander et de *Ostrea latissima* Desh. Ce calcaire nummulitique plonge vers le SE et, au-dessus des chalets de Planay, dans le bois, affleurent le Crétacique supérieur à silex, puis les grès verts et les argiles du Gault, puis l'Urgonien qui forme arête. Les affleurements de ces différents terrains sont assez mal réparés ici sur la carte; l'Urgonien est prolongé trop bas vers l'E et l'extension du Gault est énormément exagérée aux dépens du Crétacique supérieur et surtout du Nummulitique, qui forme toute la partie inférieure de la pente boisée au-dessus de Planay.

Sommet de Bois Bercher.
S.

Col de Maise.

Aiguille de Maise
N.



Cl. 15. — Bassin d'effondrement de la Place.

Cette série concordante, qui plonge vers le SE, est interrompue brusquement au N par une faille dirigée WSW-ENE, qui fait butter l'Urgonien contre le Nummulitique; c'est la faille S du petit bassin d'effondrement de la Place; celui-ci est délimité à l'W par une fracture longitudinale qui suit le versant oriental des Rochers de Forcle, et au N par une troisième faille qui, avec une direction E-W, coupe le flanc méridional de l'Aiguille de Maise. Tout autour de ce cirque affleure l'Urgonien, ou même l'Hauterivien (col de Maise); dans l'intérieur on ne trouve que du Flysch et du calcaire nummulitique. Ces derniers offrent du reste des ondulations longitudinales et même une faille à faible rejet qui sont indiquées dans le profil ci-joint (Cl. 15).

L'Aiguille de Maise est du reste coupée sur son versant oriental par une faille longitudinale qui, passant avec une direction SW-NE au-dessus des gisements classiques de la

Gondinière, met en contact le Crétacique supérieur et l'Urgonien.

4° **Klippe des Annes et de Lachat** (Pl. 10, fig. 5, 6 et 7). La klippe des Annes, formée essentiellement de Trias et de Lias, est entourée de toute part par le Flysch du grand synclinal du Reposoir. Le Flysch plonge d'une façon générale sous les formations beaucoup plus anciennes de la klippe, qui le recouvrent tantôt en une série normale, tantôt par un jambage renversé et laminé.

Si, après avoir suivi pendant un peu plus de deux kilomètres le chemin qui, de Pralong, conduit au col d'Anferrand, on remonte le flanc droit de la vallée dans la direction de la Pointe d'Almet, l'on peut relever dans un petit ravin à l'W des chalets de la Touvière le profil suivant :

1° A la base des schistes marneux du Flysch, qui plongent vers le SE.

2° Une couche peu épaisse et énergiquement laminée de calcaire gris à grain fin du Crétacique supérieur.

3° Un complexe de grès et de conglomérats que Maillard considérait comme triasiques, mais qui sont incontestablement tertiaires, car ils contiennent de nombreux galets d'Urgonien et de Crétacique supérieur.

4° Une mince couche d'argiles schisteuses (probablement du Trias inférieur).

5° Des calcaires noirs en bancs alternant avec des lits marneux de l'Infralias.

Au-dessus de ces affleurements la roche en place disparaît sous un petit éboulement, puis on rencontre, près d'une cascade du torrent, une zone étroite d'argiles rouges du Trias supérieur plongeant très fortement vers le S et supportant le Rhétien et le Lias. Celui-ci est représenté par un calcaire compact, gris, en bancs minces, avec d'assez nombreuses sections de Belemnites, qui ne se prêtent malheureusement pas à une détermination précise.

Plus haut encore le Lias dessine un synclinal déjeté vers le N, qui est bien visible à distance et sur lequel se superpose la série liasique du sommet de la chaîne.

De l'autre côté du massif d'Almet, dans les environs des chalets des Annes, il est facile d'établir les relations qui existent entre le Flysch et les formations qui lui sont superposées. En montant de Sommier dessous par le raccourci qui conduit aux Annes, on traverse d'abord une puissante assise de grès mouchetés du Macigno plongeant vers le N, sur les-

quels reposent des schistes marneux du Flysch inférieur ; et cette zone de grès peut se suivre fort loin vers l'E, sur le flanc de la pointe d'Almet où elle donne lieu à un ressaut bien marqué. Sur le Flysch schisteux chevauchent les schistes noirs très feuilletés du Trias inférieur, que Maillard désigne sous le nom d'argilites et qui sont recouverts par les cornieules. Celles-ci, qui affleurent au milieu des chalets des Annes, forment une zone facile à retrouver au-dessus des grès mouchetés sur le flanc oriental de la Pointe d'Almet. Au-dessus des chalets on rencontre les argiles rouges du Trias supérieur, puis le Rhétien formé par un banc dolomitique à la base et par des lumachelles alternant avec des bancs de calcaire gréseux et des lits marneux. Le Lias, qui débute par un complexe de calcaires noirs à silex et est composé en grande partie d'un calcaire gris à grain fin, en bancs peu épais, se recourbe nettement pour plonger finalement sous l'arête d'Almet vers le S.

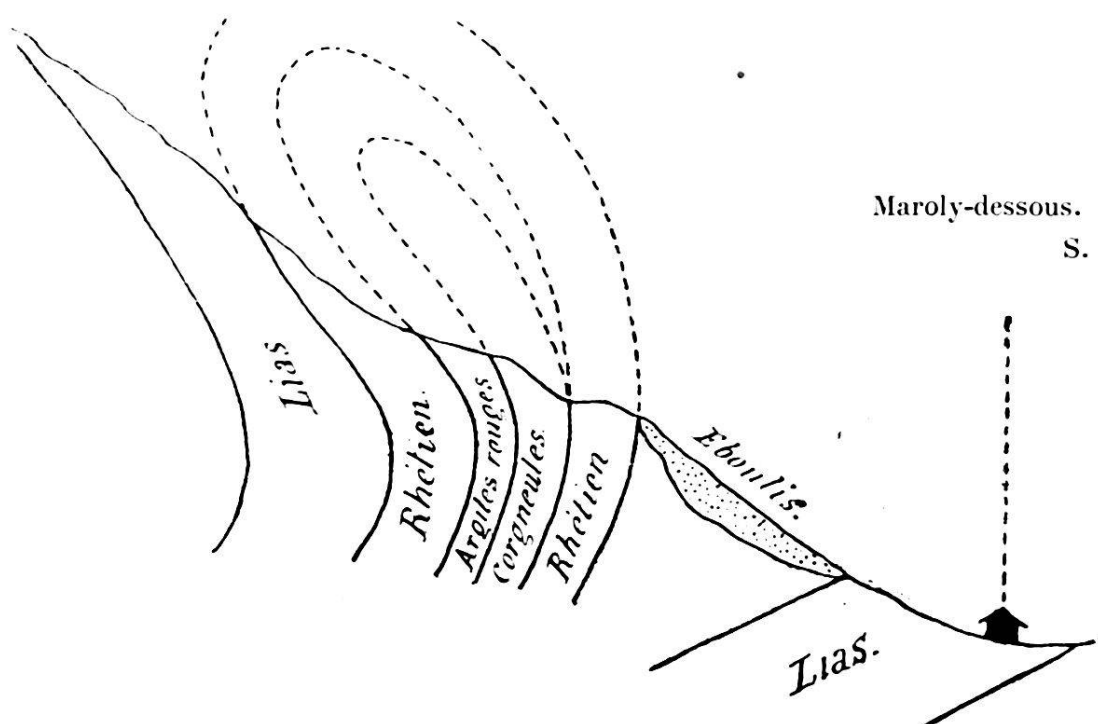
Si, des Annes, on se dirige vers Maroly, on voit au col le Rhétien et les argiles rouges du Trias supérieur du massif d'Almet plonger presque verticalement, avec une direction E-W ; le Trias s'appuie contre une nouvelle couche de Rhétien intensément disloquée, qui, au contact avec le premier, paraît plonger verticalement, mais qui, à une petite distance, s'incurve de façon à former une zone sensiblement horizontale au sommet de l'arête de Maroly et à plonger faiblement vers le NW. M. Lugeon ayant cherché, lors de la réunion de la Société géologique suisse à Genève, à expliquer le contact entre le Trias et le Rhétien au col de Maroly par une faille verticale coupant des couches peu inclinées, je suis retourné sur les lieux et j'ai été absolument confirmé dans ma première manière de voir, c'est qu'il y a ici, non une véritable faille, mais un chevauchement du Trias sur un genou de Rhétien.

Un peu plus loin, au-dessus de Maroly-dessous, un nouveau profil vient à l'appui de cette interprétation : au niveau des chalets affleure le Lias, qui plonge faiblement vers le NW ; au-dessus les pentes sont couvertes, sur une certaine hauteur, d'éboulis, qui cachent complètement la roche en place, puis on arrive à un banc de dolomie rhétienne, plongeant presque verticalement vers le N et surmonté par une couche de cornieule qui dessine un genou bien net ; au-dessus de la cornieule affleurent les argiles rouges et le Rhétien avec un plongement très fort vers le S (Cl. 16). On ne peut s'expliquer l'affleurement de Rhétien sous la cornieule qu'en

le considérant comme un reste du flanc laminé d'un pli faille, et ce flanc laminé correspond au plan de chevauchement du col de Maroly.

Maillard a donné une description et un profil détaillé du versant N de la Pointe de Lachat auxquels je n'ai pas grand'chose à ajouter; je dois pourtant faire remarquer que, malgré plusieurs recherches, je n'ai trouvé nulle part le Flysch en transgression sur les formations triasiques et jurassiques

N.



Cl. 16. — Anticlinal de Maroly-dessous.

de la klippe, tel que l'indique Maillard; il doit y avoir eu ici erreur de sa part; par contre, près de la Duche, il y a discordance frappante entre le Trias et le Flysch.

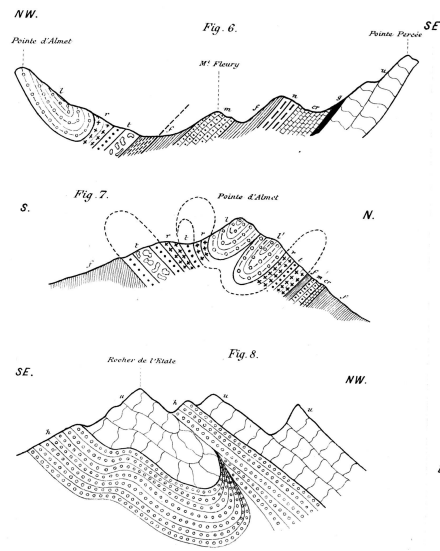
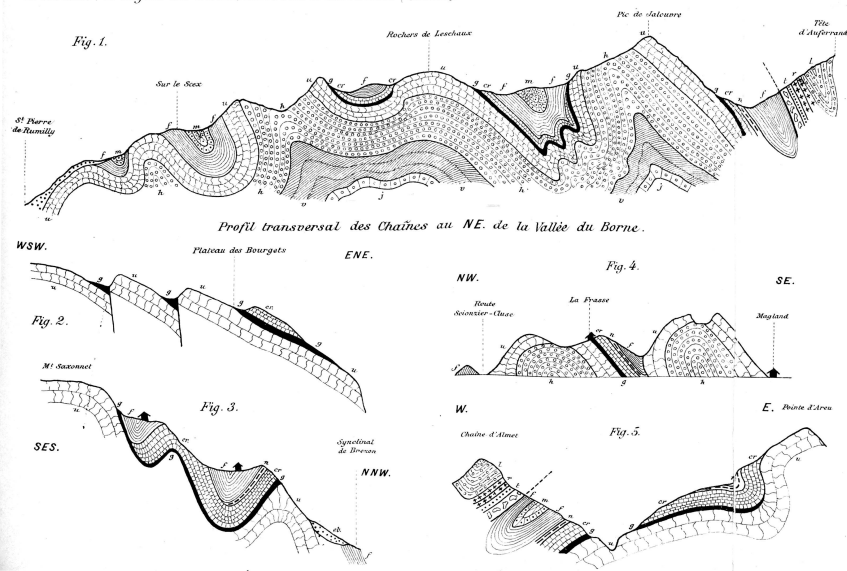
5° **Chaîne de la Pointe Percée et des Aravis** (Pl. 10, fig. 4, 5, 6 et 8). Nous avons vu, dans un précédent paragraphe que, au S de la Frasse, vers son extrémité NE, la chaîne des Aravis chevauche sur le synclinal du Reposoir, l'Urgonien vertical ou même renversé entrant en contact direct avec le Flysch. Vers le SW le synclinal du Reposoir s'élargit et, sur le flanc de la chaîne, se superposent en série normale, plongeant au NW, l'Urgonien, le Gault, le Crétacique supérieur et le Nummulitique avec des faciès absolument semblables à ceux que nous avons trouvés dans les chaînes des Vergys et de Les-

chaux. Plus loin encore, sur les flancs de la Pointe d'Areu, l'Urgonien dessine un synclinal secondaire bien net, qui est rempli par du Gault, du Crétacique supérieur et du Nummulitique; puis les couches reprennent un plongement faible vers la vallée du Foron qui est ici isoclinale et se creuse dans l'Urgonien. Au-dessous de Sommier dessous, le long du chemin, on suit des affleurements de grès verts albiens très fossilifères avec *Holaster lævis*, *Rhynchonella sulcata*, *Hoplites regularis*, *Acanthoceras mamillare*, *Hamites attenuatus*, etc., etc.

Dans la région de la Pointe Percée et du col des Annes les formations crétaciques sont couvertes par un épais manteau de Flysch, épargné par l'érosion, au milieu duquel pointe un complexe puissant de grès mouchetés.

Au S du massif d'Almet un chaînon se détache du pied NW de la chaîne des Aravis; cet anticlinal se marque tout d'abord par l'apparition d'une masse considérable d'Urgonien au milieu du Flysch au S du Plan, puis il donne naissance à la montagne de la Clusaz, qui représente une belle voûte urgonienne avec cœur hauterivien, coupée transversalement par le torrent du Nom. La carte géologique de France (feuille d'Annecy) indique cette voûte comme formée essentiellement d'Urgonien contre lequel s'appuierait sur les deux versants le Flysch. En réalité, la lacune stratigraphique n'est pas aussi complète, et j'ai constaté la présence sur l'Urgonien des deux flancs de la chaîne, d'un calcaire gris clair, presque blanc, qui renferme en grande abondance des Nummulites et dans lequel j'ai retrouvé la même grosse huître *Ostrea af. gigantea* qui caractérise le Nummulitique de Planay. Par contre, je n'ai pas constaté de traces de Crétacique supérieur ou de Gault entre le Nummulitique et l'Urgonien, et ces deux dernières formations, considérées seulement à une petite distance, diffèrent si peu l'une de l'autre qu'elles ont facilement pu être confondues. Un peu en aval de la Clusaz, la route est taillée dans une paroi de rocher, dans laquelle on peut voir nettement la superposition des calcaires nummulitiques à grosses huîtres sur des calcaires urgoniens à *Requienia ammonia*. En outre, vers la sortie E du village un éboulement important, dû à un glissement des couches du flanc S de l'anticlinal, est formé essentiellement de calcaire nummulitique.

Au S de la Clusaz la route du col des Aravis traverse un large synclinal de Flysch schisteux et de Macigno, puis elle coupe successivement la série complète du Nummulitique, du Crétacique supérieur, du Gault, de l'Urgonien, de l'Hauterivien et du Valangien. Tout ce complexe puissant, plongeant vers le



Légende.

cb.	Éboule
m.	Grès du Macigno
f.	Flysch schisteux
n.	Nammulitique
cr.	Crétacique supérieur
g.	Gault
u.	Urgonien
h.	Hauterivien
v.	Vélangien
j.	Jurassique supérieur
l.	Lias
r.	Rhétien
t.	Argiles rouges triasiques
	Cornéules
	Argilles du trias inf.

NW, forme le versant N de la chaîne des Aravis ; le Valangien, qui, par la nature très délittable de ses marnes, forme des pâturages pauvres en affleurements, se trouve au col même. Au-dessus de l'auberge des Aravis, du côté du SW, un décrochement de l'Urgonien et du Néocomien a donné lieu, sur les flancs du Rocher de l'Etale, au profil indiqué à la figure 8.

En descendant du col des Aravis à la Giettaz on traverse la série normale du Jurassique supérieur, plongeant faiblement vers le NW, qui se décompose comme suit : 1° calcaires compacts, gris bleuâtres, en bancs minces, qui représentent le Portlandien, le Kimmeridgien et probablement le Séquanien ; 2° marnes schisteuses noires qui correspondent à l'Oxfordien et au Callovien.

Le Dogger affleure dans les environs de la Giettaz, sous forme d'alternances de bancs calcaires minces et de marnes schisteuses. Un peu au-dessous du village la route s'engage dans le Lias en couches presque horizontales, qu'elle suit jusque près de l'entrée de Flumet. Ce Lias est composé de schistes marneux foncés, qui deviennent ardoisiers à la base (exploitation d'ardoises avant d'arriver à Flumet) et dans lesquels s'intercalent, surtout dans la partie médiane, des zones calcaires.

A Flumet affleure le Trias, qui débute à la base par un complexe de grès quartzitiques et de conglomérats granitiques sur lequel reposent des cornieules. Les quartzites, presque horizontaux, reposent en discordance des plus marquée sur les schistes cristallins et le Houiller, qui, redressés presque verticalement, montrent une direction SW-NE. Le Houiller, pincé en synclinaux étroits dans les micaschistes, prend la forme de grès schisteux, rouges, intensément dynamométamorphisés. De beaux contacts entre le Trias et les roches sous-jacentes s'observent dans les environs immédiats de Flumet et en particulier sur la route qui, de cette localité, conduit à Mégève.

Genève, le 26 novembre 1902.

A la suite de la communication de M. SARASIN, M. LUGEON donne quelques détails complémentaires relatifs aux lambeaux de recouvrement des Annes, qu'il vient de parcourir encore une fois avec M. HAUG en vue d'un mémoire en préparation.

La brèche polygénique de base est bien nummulitique, ainsi que le pense M. Sarasin. MM. Haug et Lugeon y ont trouvé des nummulites. Au centre du synclinal couché de la montagne d'Almet, il existe des calcaires qui appartiennent

très probablement au Dogger. Le Lias peut être pétrographiquement et stratigraphiquement subdivisé en trois, non compris le Rhétien, soit Lias inférieur à silex, Lias moyen calcaire et Lias supérieur marneux. La montagne d'Almet est séparée de celle de Lachat par une faille très redressée qui court parallèlement au vallon de Marolly. M. LUGEON fait encore remarquer que le substratum de Flysch de la région triaso-liasique contient de très fréquentes lames isolées de Crétacique supérieur et même de Malm. Elles sont particulièrement développées sous la Tête d'Auferrand; on les voit aussi au N des chalets des Annes. Ces lames ont une importance considérable, car elles montrent bien la parenté des lambeaux exotiques des Annes avec le Chablais, dont elles ne sont que des fragments isolés par l'érosion, taillés dans la grande nappe de recouvrement. Ainsi M. LUGEON ne peut admettre la coupe de M. SARASIN, laquelle montre ces montagnes enracinées.

Sur le faciès à entroques dans le Lias des Alpes suisses et françaises

PAR LE

Dr PIERRE LORY (Grenoble).

Dans une notable partie des Alpes calcaires de la Suisse, les assises inférieures du Lias revêtent, comme on sait, un faciès de calcaires à entroques, contenant des Gryphées et des Brachiopodes; à ces calcaires peuvent s'associer des brèches à fragments triasiques.

Déjà M. HAUG a signalé l'analogie qui existe entre ce Lias et celui du massif de La Mure, situé au S de Grenoble, au bord externe des massifs cristallins. La ressemblance est en effet complète: les variétés diverses de la structure, tant extérieure qu'intime, se retrouvent les mêmes de part et d'autre, et ce qu'on connaît de la faune est très analogue. En outre, d'un côté comme de l'autre, le dépôt commence tantôt au Lias inférieur (c'est le cas notamment en certains points des Alpes glaronnaises, comme sur la plus grande partie du massif de La Mure), tantôt seulement au Lias moyen.

Le même faciès se retrouve encore dans les Alpes-Maritimes et dans la zone du Briançonnais. C'est donc une manière d'être très fréquente dans le Lias des Alpes occidentales: elle correspond à des dépôts formés en eaux agitées, à de médiocres profondeurs et souvent à proximité de reliefs qu'arasaient les vagues.
