



Étude des formations quaternaires de la vallée du Fier et de la région de Rumilly - Bauges- Alpes françaises

Louis Doncieux

► To cite this version:

Louis Doncieux. Étude des formations quaternaires de la vallée du Fier et de la région de Rumilly - Bauges- Alpes françaises. 1925. insu-00923270

HAL Id: insu-00923270

<https://insu.hal.science/insu-00923270>

Submitted on 2 Jan 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

double

*A. G. Lory
ami de l'homme
D. Doncieux*

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS

BULLETIN DES SERVICES

DE LA

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE

ET DES

TOPOGRAPHIES SOUTERRAINES

N° 157. — Tome XXVIII, 1923-1924

ÉTUDE DES FORMATIONS QUATERNAIRES

DE LA VALLÉE DU FIER

ET DE LA RÉGION DE RUMILLY

PAR

L. DONCIEUX

PARIS ET LIÈGE

LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE CH. BÉRANGER

PARIS, 15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15

LIÈGE, 8, RUE DES DOMINICAINS, 8

1925

Tous droits réservés.

Le Bulletin de la Carte Géologique de la France paraît par fascicules contenant chacun un mémoire complet, dont la réunion forme chaque année un beau volume grand in-8° accompagné d'un grand nombre de planches, avec de nombreuses figures intercalées dans le texte.

Prix de l'abonnement annuel ou de l'année parue 30 fr.

Les tomes I à XXVII (Bulletins nos 1 à 154) sont complets. Le tome XXVIII commence avec le bulletin n° 155.

Il a été tiré à part un certain nombre d'exemplaires de chacun des bulletins destinés à être vendus séparément aux prix suivants :

- N° 1. Etude sur le massif cristallin du Mont-Pilat, sur la bordure orientale du Plateau Central, entre Vienne et Saint-Vallier, et sur la prolongation des plis synclinaux houillers de Saint-Etienne et Vienne, par **TERMIER** (28 f. et 2 pl.) 5 fr. 65
- N° 2. Note sur les terrains d'alluvions des environs de Lyon, par **DELAFOND** (1 pl.) . . . 1 fr. 90
- N° 3. Note sur l'existence des phénomènes de recouvrement dans les Pyrénées de l'Aude, par **L. CAREZ** (1 pl.) 1 fr. 90
- N° 4. Note sur les roches primitives de la feuille de Brive, par **L. DE LAUNAY** (6 f.) . 1 fr. 15
- N° 5. Notes stratigraphiques sur le bassin tertiaire de Marseille, par **CH. DEPÉRET**, professeur à la Faculté des sciences de Lyon (6 f.) . 2 fr. 25
- N° 6. Note sur la géologie des environs d'Annecy, La Roche, Bonneville, et de la région comprise entre Le Buet et Sallanches (Haute-Savoie), par **GUSTAVE MAILLARD** (9 pl.) . . 7 fr. 90
- N° 7. Mémoire sur les éruptions diabasiques siluriennes du Menez-Hom (Finistère), par **CHARLES BARROIS** (23 f. et 1 pl.) 6 fr. »
- N° 8. Relations entre les sables de l'Eocène inférieur dans le Nord de la France et dans le bassin de Paris, par **J. GOSSELET** (7 f.) . . 1 fr. 15
- N° 9. Etude sur les roches cristallines et éruptives des environs du Mont-Blanc, par **MICHEL LÉVY** (4 pl. en photogravure, 1 pl. de coupe et des figures) 3 fr. 75
- N° 10. Note sur la stratigraphie du Plateau Central entre Tulle et Saint-Céré, par **MOUËRET** (1 pl. de coupes et 1 c. géol.) 4 fr. 15
- N° 11. I. Contribution à l'étude des roches métamorphiques et éruptives de l'Ariège (feuille de Foix). — II. Sur les enclaves acides des roches volcaniques de l'Auvergne, par **A. LACROIX** (12 f.) 4 fr. 50
- N° 12. I. Nouvelle subdivision dans les terrains Bressans. — II. Bassin de Blanzay et du Creusot, par **DELAFOND** (16 f.) 2 fr. 25
- N° 13. Les éruptions du Velay. I. Roches éruptives de Meygal. — II. Argiles métamorphosées par le phonolithe, à Saint-Pierre-Eynac, par **P. TERMIER** (11 f.) 2 fr. 25
- N° 14. Recherches sur les ondulations des couches tertiaires dans le bassin de Paris, par **GUSTAVE F. DOLLFUS** (16 f. et 1 c.) 7 fr. 15
- N° 15. Note sur les formations géologiques du Forez et du Roannais; par **LE VERRIER** (11 f. et 4 pl.) 7 fr. 15
- N° 16. I. Note sur les sables de la vallée d'Apt, par **KILIAN** et **F. LEENHARDT**. — II. Note sur la découverte de l'horizon du Montaignet à *Bulimus Hopei* dans le bassin d'Apt, par **DEPÉRET** et **LEENHARDT**. — III. Note sur le Pliocène et sur la position stratigraphique des couches à Congéries de Thézières (Gard), par **DEPÉRET** (10 f. et 1 pl.) 2 fr. 65
- N° 17. Note sur la structure des Corbières, par **EMM. DE MARGERIE** (3 f. et 1 pl.) . . . 3 fr. 75
- N° 18. I. Note sur la continuation de la chaîne de Sainte-Baume, II, III, IV et V. Notes sur quelques points de la feuille de Castellane, par **PH. ZÜRCHER** (22 f. et 4 pl.) 4 fr. 90
- N° 19. Contribution à l'étude des terrains tertiaires du Sud-Ouest de la France, par **VASSEUR** (10 f.) 1 fr. 15
- N° 20. Etude sur la constitution géologique du Massif de la Vanoise, par **TERMIER** (58 f., 1 carte géologique et 9 pl.) 15 fr.
- N° 21. Les chaînes subalpines entre Gap et Digne. Contribution à l'histoire géologique des Alpes françaises, par **EMILE HAUG** (avec figures, une carte géologique et 3 pl.) 15 fr.
- N° 22. Note de **MICHEL LÉVY** sur les derniers travaux de **G. MAILLARD**, II, III. Note sur les diverses régions de la feuille d'Annecy, par **G. MAILLARD** (45 f.) 3 fr. 75
- N° 23. I. Contribution à la géologie de l'Oise. Notice géologique de Beauvais, par **H. THOMAS**. — II. Note sur le trias de l'Ariège et de l'Aube, par **C. DE LACVIVIER** (12 f.) 2 fr. 25
- N° 24. Le Massif d'Allauch, au Nord-Ouest de Marseille, par **M. BERTRAND**, ingénieur en chef des mines, professeur de géologie à l'Ecole nationale des Mines. 1 brochure grand in-8 (28 f. et 2 pl.) 5 fr. 25
- N° 25. Etude sur la craie supérieure. La craie des Corbières, par **A. DE GROSSOUVRE** (5 f.) . 1 fr. 15
- N° 26. Etude sur les massifs du Chablais compris entre l'Arve et la Durance (feuilles de Thonon et d'Annecy), par **AUG. JACCARD** (44 f.) . 3 fr. 40
- N° 27. I. Note sur la prolongation vers le Sud de la chaîne des Aiguilles-Rouges, montagnes de Pormenaz et du Prarion. — II. Etude sur les pointements de roches cristallines qui apparaissent au milieu du Flysch du Chablais des Gets-aux-Fenils, par **A. MICHEL LÉVY** (7 pl. et 18 f.) 5 fr. 25
- N° 29. Contact du Jura méridional et de la zone subalpine aux environs de Chambéry (Savoie), par **HOLLAND** (23 f.) 2 fr. 25
- N° 30. Etudes sur le Plateau Central. — I. La vallée du Cher dans la région de Montluçon, par **L. DE LAUNAY** (23 f. et 6 pl.) 5 fr. 25
- N° 31. Note sur la distribution géographique et sur l'âge géologique des Ophites et des Lherzolites de l'Ariège, par **C. DE LACVIVIER** (1 f.) 1 fr. 15
- N° 32. Le Môle et les collines de Faucigny (Haute-Savoie), par **MARCEL BERTRAND** (27 f. et 1 carte en couleur) 3 fr. 40
- N° 33. Sur les plissements siluriens dans la région du Cotentin, par **L. LECORNU** (16 f.) . 2 fr. 25
- N° 34. Note sur la géologie de la haute vallée d'Aspe (Basses-Pyrénées), par **J. SEUNES**, (13 f.) 2 fr. 25
- N° 35. Etude stratigraphique des Pyrénées, par **JOSEPH ROUSSEL** (5 pl., 1 carte géologique en couleurs et 20 f.) 25 fr. 90
- N° 36. Contribution à l'étude du granite de Flamanville et des granites français en général, par **MICHEL LÉVY** (6 f. et 5 pl.) . . . 3 fr. 40
- N° 37. I. Nouvelles observations sur l'extension des poudingues de Palassou dans le département du Tarn. — II. Observations au sujet d'une note de **M. Caraven-Cachin**, intitulée *Le Poudingue de Palassou dans le Tarn*. — III. Re-

ÉTUDE DES FORMATIONS QUATERNAIRES DE LA VALLÉE DU FIER ET DE LA RÉGION DE RUMILLY

PAR

L. DONCIEUX

Chargé d'un cours de Géologie à la Faculté des Sciences de l'Université de Lyon,
Collaborateur Adjoint.

Les formations quaternaires de la vallée du Fier entre Lovagny et le Rhône et de la région de Rumilly (cours inférieur du Chéran) qui s'échelonnent depuis le milieu du Würmien jusqu'à l'époque post-glaciaire offrent une complexité que l'on est loin de soupçonner, cette région n'ayant jamais fait l'objet d'une étude détaillée. Elle a été occupée en dernier lieu par le glacier wurmien en voie de retrait et ce glacier y a stationné sans doute assez longtemps avant de se retirer sur la ligne du Petit Credo-Mont de Sion en présentant des oscillations (avancées suivies de reculs) nettement indiquées par les alluvions interstadières servant de substratum aux moraines et par les nombreux cônes de transition fluvio-glaciaires étagés à divers niveaux au voisinage de l'emplacement de la future vallée du Fier et de la vallée du Chéran.

J'ai essayé dans le présent travail de retracer l'histoire du cours inférieur du Fier et du Chéran aux époques wurmienne, néowurmienne et post-glaciaire, la revision de la feuille de Nantua pour sa nouvelle édition m'ayant offert l'occasion d'étudier en détail le Quaternaire de la région.

I. — RÉGION HAUTE ENTRE LES USSES ET LE FIER

La vallée des Ussets est séparée de celle du Fier par une région très accidentée dont la partie centrale entre Chilly, Clermont et Thusy porte les points culminants : Crêt de Charmont, 748 m.; sommets cotés 760 m., 736 m., etc. Ces

CARTE GÉOLOGIQUE. — Bulletin n° 157.

points culminants sont en molasse marine¹ du Burdigalien qui donne des pentes abruptes, des falaises et émerge largement des reliefs glaciaires aux formes adoucies. Les affleurements de molasse sont importants mais le manteau glaciaire argileux, à cailloux rayés et blocs erratiques partout très abondants est encore bien plus étendu. Il s'agit là d'un revêtement de moraine de fond d'un stade de retrait du glacier wurmien qui a donné de vastes surfaces horizontales ou à peine inclinées et ondulées : telle est la large ceinture de replats étagés par places à deux niveaux, qui enserrant les reliefs molassiques culminants entre Desingy et la hauteur de Sillingy-Lugy.

Au milieu de ce Glaciaire très monotone on observe çà et là des affleurements parfois importants d'alluvions assez grossières, peu stratifiées avec lits sableux inclinés, qui sont des alluvions de fonte intercalées dans la masse très épaisse de la moraine. C'est ainsi qu'au Nord-Est de Thusy le ruisseau des Ravages et son affluent venant de Sallongy qui sont tous deux de larges et très profonds ravins entaillés dans la molasse miocène montrent sur leur flanc Nord la molasse ravinée par le Glaciaire au sommet et dans le flanc Sud des alluvions en partie consolidées en poudingues, reposant sur le Miocène du fond et ravinées au sommet par 2-4 m. de boue glaciaire argileuse à cailloux rayés. Le contraste entre les deux flancs est saisissant : l'un de teinte sombre, à pente assez faible, entièrement boisé, l'autre de teinte claire à très forte pente, découpé de profonds ravinements et en grande partie dénudé.

Plus au Nord, entre Coucy et Chilly, au Nord-Est de la curieuse colline de Coucy en forme de dôme constituée par de la molasse massive, à parois polies et couronnée de pins à son sommet, des masses énormes de conglomérats émergent du Glaciaire par suite de la dénudation : ils sont découpés profondément, creusés au centre d'un ravin sinueux et forment un site des plus pittoresques avec la végétation de pins qui les couvre en grande partie. Ils affleurent sur 500 m. environ, aboutissent à Curnillex et reposent sur la molasse si développée dans toute la région.

A l'Ouest de Menthonnex-Seyssel, la rive gauche du ravin de la petite Morge est également tout entière en alluvions meubles ou consolidées exploitées dans deux vastes gravières et qui peuvent se suivre sur plus de 1 km. Le village de La Combe est construit sur une vaste traînée d'alluvions de même nature : on en voit aussi de petits lambeaux au S.-S. O. de Quincy, ainsi qu'au Nord d'Hauteville (près La Chapelle).

Il est la plupart du temps impossible de se rendre compte des rapports de ces alluvions avec le Glaciaire qui les entoure et d'observer quel est leur substratum : leur présence n'est ordinairement révélée que par l'affleurement de quelque masse de poudingue ou une gravière² qui montre en général une couverture

¹ Les sommets et les pentes en molasse sont généralement boisés et portent surtout des pins ou des sapins tandis que le Glaciaire argileux qui donne une bonne terre et produit de superbes récoltes est partout cultivé.

² La boue glaciaire, en effet, si caillouteuse soit-elle n'est jamais exploitée parce qu'elle ne

de moraine. Nous verrons au contraire en étudiant la vallée du Fier et ses abords qu'il y a des alluvions dont les relations avec le Glaciaire sont beaucoup plus nettes.

II. — VALLÉE DU FIER

1. Alluvions interstadias wurmiennes. — Dans la partie la plus rétrécie et aussi la plus pittoresque du cours du Fier, celle qui s'étend entre la gare de Lovagny et Hauteville, se montrent presque constamment sur les deux rives, reposant soit sur l'Urgonien (fig. 3) soit sur l'Oligocène ou la molasse miocène (fig. 1, 2), des alluvions souvent à l'état de poudingues où les éléments bien roulés et de toutes tailles sont emballés dans du sable sans stratification nette.

M. Kilian a déjà attiré l'attention sur ces alluvions qu'il a le premier citées

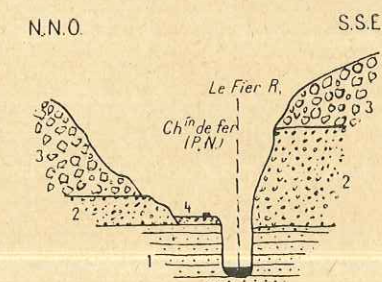


Fig. 1. — Coupe à travers la gorge du Fier à 4.500 m. en amont de la station de Marcel-laz-Hauteville. — Longueur 1/12500. Hauteurs quadruplées. — 1. Molasse burdigalienne. — 2. Alluvions interstadias wurmiennes. — 3. Moraine du retrait wurmien. — 4. Alluvions de la terrasse inférieure.

dans ses publications¹ sous le nom d'« alluvions de progression wurmiennes ». On les observe également d'une façon à peu près constante dans les vallées du Rhône et des Usses où je les ai décrites sous le même nom (alluvions de progression wurmiennes ou préwurmiennes). Leur âge est certainement wurmien mais suivant les points elles peuvent être liées à la période d'extension wurmienne (Wurm I) ou bien à un des stades de retrait wurmien, et déposées au cours des oscillations du front glaciaire, elles seraient dès lors *interstadias*

contient pas de sable qui est la partie la plus recherchée et que les graviers toujours plus ou moins empâtés dans l'argile ne sont pas utilisables.

¹ KILIAN, Contribution à l'histoire de la vallée du Rhône à l'époque pleistocène, *Zeitschrift für Gletscherkunde*, t. VI, 1911-12, pp. 40 et 59. — KILIAN et RÉVIL, Etudes sur la période pleistocène (Quaternaire) dans la partie moyenne du bassin du Rhône, *Ann. Univ. Grenoble*, t. XXX, 1918, pp. 343, 348, 349, 353, 354. — KILIAN, RÉVIL et LE ROUX, Histoire de la dépression du lac d'Annecy à l'époque pleistocène, *C. R. sommaire séances Soc. géol. de France*, 2 juin 1913, p. 106.

res. MM. Gorceix, Le Roux et Moret¹ en font des alluvions de progression ou de la période interglaciaire Wurm-Néowurm. Mais ici, comme dans la vallée des Usses et du Rhône, ces alluvions sont plus anciennes et antérieures ou liées à la moraine qui les surmonte, moraine qui est certainement d'une phase de retrait wurmien² ainsi que MM. Kilian et Révil l'ont montré³. Ces alluvions sont également bien différentes du « cailloutis de Rumilly », contrairement à ce que dit M. Gorceix⁴ : on verra plus loin que dans la vallée du Fier entre Lovagny et Hauteville ces alluvions dominent la terrasse inférieure (4, fig. 1) (plaine du Fier et du Chéran à 25 m. environ au-dessus de ces rivières) liée aux moraines du retrait wurmien. Presque tout le long elles sont couronnées et ravinées par de la moraine de fond du retrait wurmien à des niveaux très variables (fig. 1, 2, 3) mais en certains points elles ont été complètement ravinées par le Glaciaire qui alors repose directement sur la molasse. C'est ainsi qu'en aval de Lovagny, au niveau des exploitations d'asphalte de Bourbonge (rive droite du Fier) elles ne s'élèvent pas à plus de 10 à 12 m. au-dessus de la basse terrasse (2, fig. 2), tandis qu'en face sur la rive gauche elles montent beaucoup plus haut; un peu plus en aval au niveau du passage à niveau menant à Vers-Vun (rive gauche) elles dominent de 25 m. (cote 395 environ) cette basse terrasse et plus en aval encore sur les bords du beau replat traversé par la voie ferrée à l'Est du torrent descendant du Biolley, elles présentent une épaisseur de 25 à 30 m. sur la rive gauche et de 2-4 m. sur la rive droite (2, fig. 1).

2. Cônes fluvio-glaciaires. — Le long du Fier et sur les deux rives on peut observer un certain nombre de cônes de transition fluvio-glaciaires se terminant par des replats horizontaux ou des plans à très faible pente dominant le Fier actuel d'une hauteur très variable, depuis 150 m. jusqu'à 60 m. environ. Je décrirai de l'amont à l'aval ces différents cônes qui, à l'exception de celui de Vallières, n'ont jamais été signalés et cependant sont d'une admirable netteté au point de vue topographique. De nombreuses gravières et excavations ouvertes à la surface ou dans les parties profondes permettent également de bien se rendre compte de la nature fluvio-glaciaire des cailloutis composant ces cônes.

A la base du flanc Ouest de la montagne de Lovagny on peut suivre à partir du niveau de Nonglard presque sans interruption sur 2 km. et demi une traînée d'alluvions orientée Nord-Sud, de 200 à 500 m. de largeur. Elles commencent au-dessus de Monthoux-La Ville (4, fig. 2), hameaux de Nonglard, et font suite

¹ GORCEIX, LE ROUX et MORET, Histoire géologique de la formation des gorges du Fier, *Revue savoisienne*, fasc. I et II, 1918. — GORCEIX, le Fier postwurmien, *C. R. Ac. des Sc.*, 5 août 1918, t. CLXVII, pp. 236, 237.

² Il s'agit ici des phases de retrait antérieures au dernier stationnement qui a donné les énormes moraines frontales du Petit-Crédo et du Mont de Sion (Wurm II).

³ KILIAN et RÉVIL, Etudes sur la période pléistocène, *loc. cit.*, pp. 348, 352-354, 356 (note infrap.). — KILIAN, Sur l'âge exact de la plaine des Rocailles.... *C. R. Ac. des Sc.*, t. CLXIII, 30 octobre 1916, p. 474.

⁴ GORCEIX, Le Fier postwurmien, *loc. cit.*, p. 237.

à la moraine très nette de Nonglard (3, fig. 2) et de la croupe 646 au Nord. Leur sommet est à 525 m. au début au-dessus de « Dupraz », on peut les étudier dans un assez grand nombre de petites exploitations et la route de Lovagny les recoupe sur 250 m. avant les premières maisons de Nonglard (petite gravière sur la route à 515 m.). Enfin au-dessous de la route ces alluvions se poursuivent vers le Sud sur 400 m. environ et sont entaillées par un profond ravin qui par-

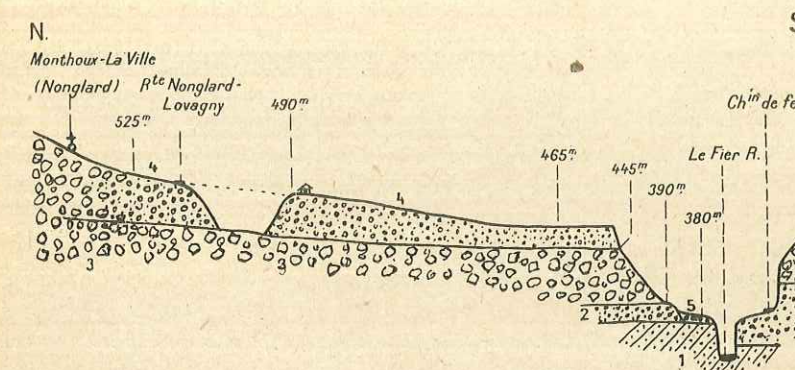


Fig. 2. — Coupe entre La Ville (Nonglard) et le Fier. — Longueurs, 1/300000; hauteurs exagérées 5 fois. — 1, Molasse burdigalienne. — 2, Alluvions interstadias wurmiennes. — 3, Moraine du retrait wurmien. — 4, Alluvions fluvio-glaciaires (cône de transition). — 5, Terrasse inférieure.

tant de Nonglard (Est) se jette dans le grand ravin venant de Quincy¹ : de part et d'autre des alluvions il y a du Glaciaire avec blocs erratiques nombreux et elles reposent sur la moraine de fond (3, fig. 2) qui comble toute la dépression au Sud de Nonglard. On a là certainement le début d'un cône de transition fluvio-glaciaire émanant des moraines de la région de Nonglard-Quincy ainsi que MM. Kilian et Révil l'ont déjà indiqué². Après une interruption par ravinement sur 300 à 400 m. où il n'y a que le Glaciaire sous-jacent, les alluvions fluvio-glaciaires meubles ou consolidées suivant les points recommencent au niveau de la maison à l'Est du moulin Dunoyer et forment une bande Nord-Sud au-dessous de la route de Lovagny-Nonglard au contact du Secondaire; leur sommet dépasse 490 m. au début, s'abaisse progressivement et quelques centaines de mètres plus au Sud on a un superbe replat (fig. 2) parfaitement nivelé, horizontal, à la cote 465 m., suspendu à 120 m. environ au-dessus du Fier et qui se développe sur plus de 1 km. de long avec une largeur atteignant 300 m. Il vient se terminer au Sud juste au-dessus des exploitations d'asphalte de la rive droite du Fier (Bourbonge). Les flancs à forte pente plus ou moins ravinés, des excavations à la surface de la terrasse et

¹ Ce ravin porte le nom de « ruisseau de la Guerraz » sur la Carte du service vicinal au 1/100.000.

² KILIAN et RÉVIL, Etudes sur la période pléistocène, *loc. cit.*, t. XXX, p. 353.

des gravières dans la partie Est permettent de voir nettement la composition de cette terrasse de 20 m. d'épaisseur formée de sable et de graviers peu stratifiés mais à éléments assez bien calibrés et moins grossiers qu'en amont. Ces alluvions reposent bien sur du Glaciaire argileux typique à la cote 445 à 450 : dans la partie Nord il y a à ce niveau en dessous du talus de la terrasse une surface marécageuse en argile glaciaire. Le contact à la cote 443 est aussi bien net au-dessus de l'exploitation d'asphalte (sources à la limite du Glaciaire et des alluvions) et ce Glaciaire a une épaisseur de 60 m. environ, les alluvions interstadias affleurant jusqu'à 390 m. (2, fig. 2) sur la rive droite du Fier entre le ravin de Quincy et les exploitations asphaltifères.

En face sur la rive gauche du Fier dans la région d'Etercy, Belleville, Souffieux, Champanod, la Croix, Chavanod, il y a encore un exemple plus saisis-

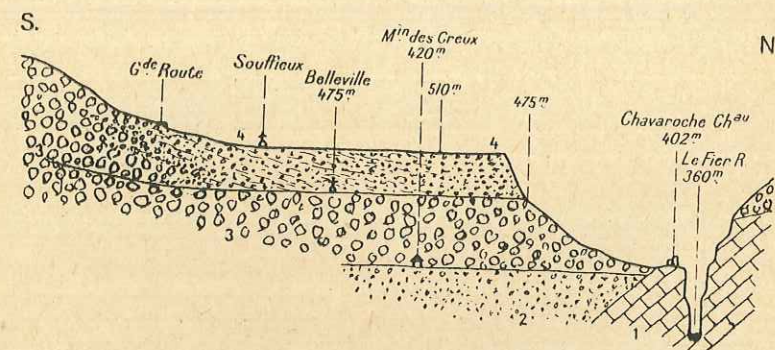


Fig. 3. — Coupe entre la moraine au Sud de Souffieux et le Fier, à travers le cône fluvio-glaciaire. — Longueurs, 1/30.000; hauteurs exagérées 5 fois. — 1, Calcaire urgonien. — 2, Alluvions interstadias wurmiens. — 3, Moraine du retrait wurmien. — 4, Alluvions fluvio-glaciaires (cône et terrasse).

sant de cône de transition fluvio-glaciaire et de terrasse lui faisant suite (Voir fig. 3). A partir du Fier à l'Est et à l'Ouest de Chavaroché on voit les alluvions inférieures à l'état de conglomérats (2, fig. 3) reposant sur l'Urgonien (1, fig. 3) (notamment sur le chemin de Pont-Vert à Belleville) s'élever jusqu'au niveau du moulin des Creux (420 m.). Leur épaisseur est de 60 à 70 m. Sur ces alluvions, comme en face repose du Glaciaire argileux, à blocs, très net même dans la topographie (3, fig. 3) où il correspond à une zone à faible pente ou à un léger replat. Il a 55 m. d'épaisseur et monte jusqu'à la maison supérieure de Belleville (coude aigu du chemin, 475 m.) : c'est lui qui forme la croupe de Chavaroché et les pentes à l'Ouest; le profond et sinueux ravin venant de la région de Champanod, au Sud, est creusé en grande partie dans ce Glaciaire qui ravine la molasse burdigalienne à la base des berges. A partir de Belleville le chemin à forte pente recoupe des alluvions (4, fig. 3) et on arrive sur une terrasse très étendue, rigoureusement nivelée et horizontale, à 510-513 m., donc 150 m. au-dessus du Fier. Elle va jusqu'à Etercy à l'Ouest, interrompue seulement par le ravin qui

début à Souffieux et s'écoule vers le Nord. Plusieurs gravières au-dessus de Belleville ou entamant la terrasse à son milieu permettent d'étudier la composition de ces cailloutis : ce sont des alluvions avec alternances de lits obliques de sable et de cailloux peu grossiers, fortement inclinés au Nord-Ouest. La superposition des alluvions au Glaciaire est bien nette dans le ravin qui pénètre profondément dans la terrasse au Nord de Souffieux : là, vers la tête à partir de la cote 475 comme à Belleville, le fond est entièrement argileux, c'est un marais submergé par places, extrêmement verdoyant, avec sources sortant à l'Est et à l'Ouest à la limite de l'argile glaciaire et du cailloutis. La terrasse se poursuit vers le Sud et le Sud-Est (fig. 3) (entre la partie E.-O. du torrent et le Sud de la route) tout en se relevant légèrement vers le Sud jusqu'en dessous des maisons à l'Ouest de Champanod où il y a encore une belle surface plane vers 515 m. et montant jusqu'à 520 m. : là commence la moraine (3, fig. 3) qui porte les maisons occidentales de Champanod et passe à la lisière sud du hameau même. Cette moraine forme au Sud les reliefs importants des points 660, 688 et de la croupe de Montagny et continue à l'Est en dehors des limites de la feuille (sur Annecy) où se montre un très beau paysage morainique. Les ravinements et de nombreuses gravières au Sud de la route laissent voir des alluvions à stratification tourmentée avec lits sableux ou graveleux très inclinés vers le Nord-Ouest, à éléments très grossiers au sommet et blocs nombreux dans la masse. Depuis Champanod jusqu'au bord de la feuille près Corbier, le replat ondulé, boisé, à 535 m., traversé par le chemin de Montagny correspond au début du cône fluvio-glaciaire qui émane des moraines le dominant à l'Est (région de Corbier¹, point 565 sur la feuille d'Annecy au voisinage de la limite) et au Sud (Montagny, sommets 688 et 660). Les ravinements et les gravières montrent un faciès exceptionnellement grossier de ces alluvions fluvio-glaciaires où les très gros éléments et les blocs abondent. Ce cône fluvio-glaciaire se poursuit vers le Nord dans la direction de Chavanod entre le chemin de la Croix à Chavanod et le grand torrent à l'Ouest : il y a là une trainée de graviers de près de 1 km. et demi de long portant notamment le hameau de la Croix, mais à surface ondulée ou vallonnée très irrégulière (520-525 m.) où de très nombreuses exploitations de graviers (Nord et Sud de la Croix) montrent un cailloutis très grossier, riche en blocs, consolidé par places, dont les lits plongent fortement au Nord-Ouest, dominant du côté de l'Est une région plate, ondulée, en boue glaciaire et d'un niveau inférieur de 10 à 15 m.

Plus en aval sur la rive droite du Fier, au Sud-Ouest du hameau de Font-Des-sous, on remarque un plan incliné très bien limité, à pente dirigée vers le Sud-Ouest, se prolongeant en saillie sur la basse terrasse et tranché par un abrupt à son extrémité. Le soubassement de ce plan incliné est formé par les alluvions

¹ Cette région limitrophe du bord de la feuille, que traverse la grande route de Rumilly à Annecy par Marcellaz offre un paysage morainique typique avec ses buttes, ses bourrelets morainiques remplis de gros blocs erratiques, bourrelets sans orientation constante séparés par des dépressions marécageuses, avec par places des alluvions de fonte. L'église de Corbier occupe le sommet d'une de ces moraines.

et conglomérats interstadias (2, fig. 4) qui ne se montrent que sur quelques mètres et du côté est seulement étant ravinés profondément par de la moraine (3, fig. 4) de couleur claire, argileuse, à cailloux striés (de 360 à 395 m.). Au-dessus viennent des alluvions fluvio-glaciaires de 10 m. d'épaisseur (de 395 à 405 m.), peu stratifiées et à éléments moyens. On est alors sur le plan incliné très régulier qui sur l'espace de 700 m. s'élève doucement jusqu'à la cote 415, c'est-à-dire de 10 m. Là on arrive à la moraine, la pente se relève en se vallonnant légèrement jusqu'aux maisons de Fond-Dessous qui sont 20-25 m. plus haut et de Fond-Dessus qui occupe le sommet de la croupe. Une vaste gravière¹ et de profondes écorchures le long du flanc Ouest près du début du cône de transition montrent des alluvions à éléments de taille très variable, plus grossiers vers le haut, à cailloux et petits blocs portant des restes de stries effacées assez abondants, mal stratifiées mais présentant néanmoins une légère inclinaison vers le Sud-Ouest. Ce sont bien là les caractères d'alluvions fluvio-glaciaires mais ce cône bien plus bas que les précédents ne domine le Fier actuel que de 65 m. environ et la terrasse inférieure de 45 m.

Sur la rive gauche du Fier, 2 km. et demi plus en aval, on observe encore entre l'Annonciade et le hameau de Gaudin ainsi que plus au Sud au-dessus du Chéran des lambeaux de cônes de transition et de terrasses leur faisant suite, liés aux moraines du pourtour du gros relief glaciaire de Sales compris entre le Fier et le Chéran au Nord-Est de Rumilly (fig. 4). Le bord occidental de ce relief montre une série de moraines orientées S. O.-N. E. ou N.-S. (Le Pessey, le Mollard, le Cruet (2, fig. 4) séparées par des dépressions en arrière desquelles est une zone assez plate, ondulée, marécageuse par places (marais du Pessey) tapissée par de la moraine de fond et qui montre un exemple typique de paysage morainique. Puis le sol se relève de nouveau fortement pour former les hauteurs de Sales (433 m.), Tegny, Germonex, Faramaz (421 m.). La limite de la moraine suit à peu près la petite route de Rumilly à Gaudin puis la ligne du chemin de fer entre Gaudin et l'Annonciade; le flanc ouest de la moraine a une pente modérée et passe insensiblement au cône de transition (3, fig. 4) auquel fait suite généralement un lambeau de terrasse sub-horizontale le reste ayant été enlevé par les érosions ultérieures². A l'Ouest de la petite route qui va de Rumilly à Gaudin, on voit dès le début un lambeau de replat à faible pente (352 m.) limité par la voie du chemin de fer auquel succède plus au Nord entre la grande route de Seyssel, la boucle du Fier et la voie ferrée un beau replat horizontal (fig. 4) qui porte les maisons de Surchère, Sur Chéran et qui se prolonge au Nord presque jusqu'à la hauteur du passage à niveau de Gaudin. Le replat de Surchère est à 356 m. environ et atteint 360 m.

¹ Cette gravière est située un peu au-dessus de la route de Nonglard, en face (à l'Est) du premier pont sur le torrent de Vaudrenaz descendant de Biolley, torrent qui coule au fond d'un profond ravin creusé dans la molasse.

² Dans la figure 4, les alluvions fluvio-glaciaires (3) ont été figurées à tort descendant bien au-dessous de la molasse (1), alors que cette dernière aurait dû être prolongée vers l'Est car elle sert de substratum aux alluvions et à la moraine.

au voisinage de la moraine un peu plus au Nord. Dans une gravière au Nord des Porrets tout près du chemin de fer on peut voir sur 5 m. de hauteur une alternance de lits de graviers peu grossiers et de lits de sable fin ou grossier fortement inclinés vers le Sud-Ouest. La profonde tranchée du chemin de fer qui entaille la terrasse de Surchère montre également ces alluvions en partie consolidées. Enfin le talus Est de la route en descendant de la terrasse au passage à niveau de Gaudin entaille des alluvions très grossières avec gros blocs (1/4 de mètre cube) et nullement stratifiées, c'est presque de la moraine

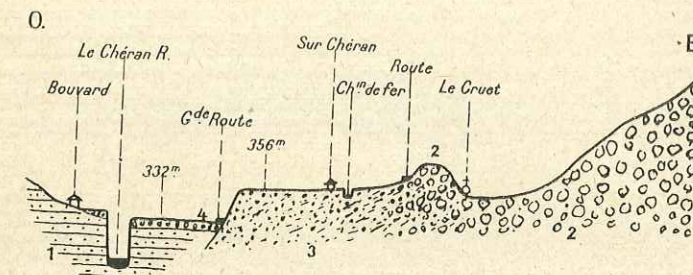


Fig. 4. — Coupe entre la moraine du Cruet et la rive gauche du Chéran. — Longueurs, 1/15000; hauteurs exagérées 3 fois. — 1, Molasse burdigalienne. — 2, Moraine du Cruet. — 3, Alluvions fluvio-glaciaires (cône). — 4, Terrasse inférieure du Chéran.

qui est d'ailleurs toute proche. De Gaudin à l'Annonciade entre le Fier et la voie du chemin de fer il y a une vaste surface horizontale suite de celle de Surchère bien que légèrement plus basse (de 348 à 356 m.). Entre Gaudin et le Pessey la limite de la moraine reste à 200 à 300 m. à l'Est de la voie. Entre elle et la terrasse horizontale (350 m.) il y a un plan à peine incliné se relevant vers la moraine du Pessey et qui est en alluvions composées d'éléments de toutes tailles, surtout grossiers et à petits blocs très abondants, sans aucune stratification mais avec des lits en biseaux plongeant dans tous les sens. L'abondance des cailloux et des petits blocs encore striés indique la proximité de la moraine. A moins de 100 m. de là cette dernière est superbe, faite de boue glaciaire argileuse, à cailloux striés très frais et avec à la surface d'innombrables blocs de très grosse taille (jusqu'à 1 m. cube): c'est la moraine du Pessey qui atteint 375 m. à son sommet. On a là un très bel exemple de cône fluvio-glaciaire reliant la moraine à la terrasse qui continue vers le Nord entre le Fier et la voie avec une largeur souvent très réduite parce qu'elle a été profondément rongée quand s'est formée la terrasse inférieure. Elle est des plus nettes entre le Nord du Pessey et l'Annonciade, c'est elle qui forme presque en entier la longue boucle du Fier au Nord-Ouest de l'Annonciade; son niveau moyen est de 352 m.

Enfin en aval du confluent du Fier et du Chéran sur la rive droite du Fier on trouve le beau cône de transition fluvio-glaciaire de Vallières signalé par

MM. Kilian et Révil pour la première fois¹, vaste plaine tout à fait nivelée en terrasse sur la plus grande partie de sa superficie à 337 m.² du côté Sud et à 360-362 m. à l'extrémité Nord où elle se relève insensiblement vers le Nord et le Nord-Est pour passer à la moraine (fig. 5). La croupe de Burnel aplanie à son sommet (415 m.) est une belle moraine à boue glaciaire argi-

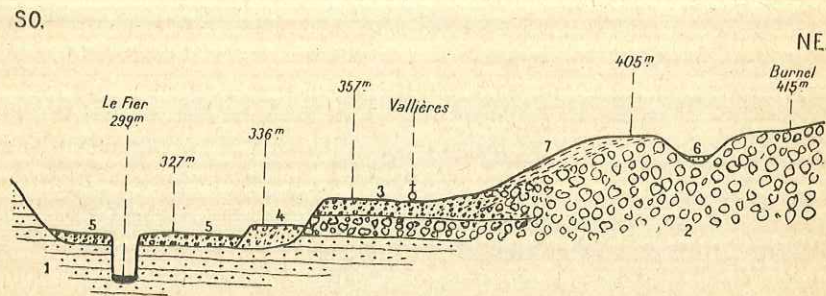


Fig. 5. — Coupe entre le Fier et la moraine de Burnel. — 1, Longueurs, 1/30000; hauteurs exagérées 5 fois. — 1, Mollasse burdigalienne. — 2, Moraine du retrait wurmien. — 3, Alluvions fluvioglaciaires (cône et terrasse de Vallières). — 4, Terrasse intermédiaire. — 5, Alluvions de la plaine du Fier (retrait wurmien). — 6, Alluvions modernes. — 7, Limon argileux.

leuse claire contenant des cailloux rayés d'une extrême fraîcheur; les gros blocs sont extraordinairement abondants et dans le village de Burnel il y en a une véritable accumulation bien que beaucoup aient été débités et utilisés pour la construction des maisons et des murs de clôtures. Au-dessous vient un petit vallon marécageux (6), puis de nouveau le sol se relève (point 405 et son prolongement à l'Ouest) en une sorte de plan faiblement incliné vers le Sud en Glaciaire un peu argileux mais sans blocs, et très peu caillouteux à la surface du moins où le ruissellement a étalé des limons argileux (7). On passe insensiblement au cône de transition en alluvions (3, fig. 5) qui se suit facilement entre le cimetière de Vallières, Verlioz et « Sur les marais ». De nombreuses gravières tout près du cimetière (en amont) montrent des alluvions à éléments de taille très variable, à lits inclinés au Sud ou au Sud-Ouest, riches en éléments encore assez nettement rayés, surmontées par places par un peu de boue glaciaire en contact avec les alluvions par une ligne très ondulée. Puis c'est la terrasse de Vallières qui atteint 1 km. de large, horizontale, admirablement nivelée qui domine la plaine du Fier (5) de 30 m. environ et le Fier actuel de 58 m., par un talus à très forte pente. Sur le bord Ouest de la terrasse de Vallières ainsi qu'au Sud du monticule 370 en Glaciaire, on arrive à la terrasse inférieure ou plaine du Fier (327 m.) par l'intermédiaire d'un gradin étroit (4, fig. 5) mais tout à fait nivelé admirablement marqué dans la topographie, plus bas de 20 m. environ (cote 336), formé aux dépens de la terrasse de Vallières par

¹ KILIAN et RÉVIL, Etudes sur la période pléistocène, *loc. cit.*, t. XXX, 1918, p. 357.

² La carte de l'Etat-Major porte par erreur 367 m.

érosion pendant la phase de creusement qui a abouti à la formation de la plaine du Fier et du Chéran. Ce replat est séparé de la terrasse inférieure par un nouveau talus à très forte pente de 8-9 m. de hauteur. Du côté Sud entre le Vuez et la route de Seyssel-Rumilly, la terrasse de Vallières domine directement la terrasse inférieure de 20 m. environ et son talus à pente raide montre des alluvions bien nettes sur les 6 m. supérieurs tandis qu'au-dessous la pente est argileuse, saturée d'eau (2, fig. 5) et au niveau de la terrasse inférieure au voisinage du talus il y a un véritable marais. A la limite des alluvions et de cette boue glaciaire (à la cote 331 environ) une ligne de sources se suit sans interruption sur tout le bord méridional de la plaine de Vallières.

Les cônes de transition fluvioglaciaires que nous venons de voir échelonnés à divers niveaux allant de 125 m. à 30 m. au-dessus des plaines du Fier et du Chéran sont plus ou moins prolongés par des lambeaux de terrasses semblant horizontaux parce que leur étendue est généralement faible, alors qu'en réalité la terrasse devait présenter une assez forte pente vers l'aval (du côté de Saint-André-Val de Fier). Ils se sont formés pendant une période interstadaire alors que le front glaciaire en voie de recul se retirait de la ligne Rumilly-Le Pessey-Burnel sur celle de Lovagny-Chavanod-Montagny et présentait des oscillations avec alternances d'avancées et de reculs.

3. Terrasse inférieure ou plaine du Fier. — Entre Pont-Vert et l'Est d'Hauteville, le Fier coule dans une gorge très étroite et très profonde au fond d'un cañon mollassique tandis que le reste de la gorge est en alluvions interstadières wurmiennes surmontées de Glaciaire (fig. 1 et 2). A partir d'Hauteville jusqu'à Saint-André-Val de Fier le cañon toujours creusé dans la mollasse, profond de 18 à 29 m. a un tracé extrêmement sinueux dans une vallée large de 500 m. à 1 km. avec replats étagés¹ et dont les inférieurs seuls sont continus en passant toutefois d'une rive à l'autre. Ils constituent la plaine du Fier ou terrasse inférieure formée pendant une des dernières phases de retrait du glacier wurmien tandis que le creusement du cañon jusqu'à sa profondeur actuelle et l'entaille, par les eaux, des 30 m. inférieurs de la barre urgonienne des gorges du Fier se seraient accomplis pendant la fin du Néowurmien et à l'époque post-glaciaire. Cette terrasse inférieure se suit depuis l'amont (Nord-Est) de la gare de Lovagny (terrasse sous la gare à 386-387 m.)² et un lambeau en subsiste à Pont-Vert entre la barre des gorges et la coupure de Chavaroche, à 380-382 m.

¹ On a vu précédemment les plus élevés qui se rattachent à des cônes de transition plus anciens. Certains autres replats inférieurs aux premiers sont de fausses terrasses ou terrasses de méandres développées au niveau des lobes convexes. Ils sont toujours très limités et peu importants.

² Cette terrasse est d'ailleurs parfois submergée lors de grosses crues du Fier : le 23 novembre 1918 le quai de la gare de Lovagny (388,616) était recouvert par 1 m. d'eau, le Fier atteignant la cote 390. L'eau s'écoulait alors par le tunnel creusé dans la barre des gorges jouant le rôle de trop-plein. Le lac formé en amont de la barre s'étendait jusqu'à Brassilly. — Voir aussi : GORCEIX, LE ROUX, MORET, Histoire géologique de la formation des gorges du Fier, *loc. cit.*, p. 16, 17 et pl. V.

En aval de Chavaroche, à partir du grand pont au coude du Fier en face les exploitations d'asphalte, on trouve dans les boucles du Fier sur les deux rives cinq lambeaux de cette terrasse en alluvions surmontant la mollasse burdigalienne, admirablement aplanis, que traverse la ligne d'Annecy, d'altitude décroissante de l'amont à l'aval allant de 372 m. à 359 m. (Voir fig. 1 et 2). A l'Est d'Hauteville, à partir du torrent de Vaudrenaz la gorge cesse et la vallée s'élargit brusquement avec les belles plaines d'Hauteville (358 m.), de la Croix, de la Champagne-gare Marcellaz-Hauteville. Plus en aval il n'y a que de petits lambeaux minuscules de cette terrasse inférieure (au niveau du point 358¹ et en face sur la rive droite du Fier; Sur Fier; à l'aval de Sur Fier) les replats élevés n'ayant pas été trop érodés, puis de nouveau la terrasse prend un beau développement au-dessous de la plaine de Vallières (Le Vuez, les Essés), entre Gaudin et le Fier et en face sur la rive droite du Fier. Là, cette terrasse est à 331 m. dominant le Fier de 26 m.² A quelques centaines de mètres en aval se trouve le confluent du Chéran dont je vais maintenant étudier les terrasses, réservant la description de la dernière partie de la vallée du Fier pour la fin de cette note.

III. — VALLÉE DU CHÉRAN

Un peu avant le point où le Chéran atteint les limites de la feuille de Nantua, sa vallée jusque-là très étroite, presque réduite au profond cañon creusé dans la mollasse surmontée par le Glaciaire, s'ouvre brusquement et le Chéran coule alors entre Haute-Rive-Marlioz et Rumilly dans une vaste plaine parfaitement aplanie, inclinée vers le N.-N. O. qui domine la rivière de 25 m. environ et correspond à la terrasse inférieure du Fier avec laquelle elle est en continuité parfaite.

A quelques centaines de mètres au Sud de la limite des feuilles de Nantua et de Chambéry, entre le Chéran et la vallée de Rumilly à Aix, se dresse un relief assez élevé (444 m.) portant le château de Saint-Marcel et le village de Saint-Marcel-dessus (2, fig. 6) : c'est une moraine à beaux cailloux rayés dans une boue argileuse, avec blocs énormes abondants au-dessous du château de Saint-Marcel et de Saint-Marcel-dessus. En avant de la moraine le cône de transition est peu marqué (3, fig. 6), car après une bande étroite où la pente se relève doucement vient, à partir de la cote 363 environ, une surface très bien nivelée, peu inclinée, qui s'abaisse jusqu'à 359 m., puis est brusquement tranchée par un abrupt presque rectiligne orienté S. O.-N. E. de 15 m. de hauteur³. Deux gra-

¹ Ce chiffre est certainement inexact ou mal placé car cette terrasse n'est pas à plus de 20 m. au-dessus du Fier et la cote est trop haute de 14 à 16 m.

² Entre l'Est d'Hauteville (torrent de Vaudrenaz descendant du Biolley) et la hauteur du confluent du Chéran il y a une différence de niveau de 28 m. ce qui donne à la terrasse une pente de 4,85 0/00.

³ Le Chéran est à ce niveau à 331 m.

vières entaillant cet abrupt, l'une au niveau de la route de Marigny, l'autre au Sud de Madry montrent des alluvions sans aucune stratification à éléments très grossiers surtout vers le haut et à sable peu abondant. On est ici encore dans le cône de transition qui a été érodé et se prolongeait probablement un peu plus loin. Après avoir franchi ce talus d'érosion on se trouve sur une terrasse à 345 m. environ à l'Est et 341 m. à l'Ouest, inclinée du Sud au Nord vers le Ché-

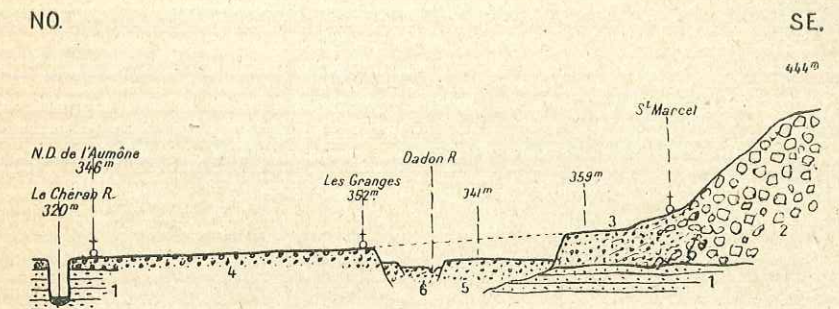


Fig. 6. — Coupe entre la moraine de Saint-Marcel et Notre-Dame-de-l'Aumône (Rumilly). — Longueurs, 1/40000^e environ; hauteurs exagérées 10 fois. — 1, Mollasse burdigalienne. — 2, Moraine wurmienne de retrait. — 3, Cône fluvio-glaciaire de Saint-Marcel. — 4, Plaine du Chéran (terrasse inférieure) en alluvions du retrait wurmien. — 5 et 6, Terrasses d'érosion néowurmienne et post-glaciaire.

ran (5, fig. 6), puis vient une nouvelle dépression (338 m.) (6) où coule le ruisseau du Dadon (moulin et maisons de la Perrouse) qui se jette dans le Chéran sous la Fuly : ce ruisseau très réduit aujourd'hui a eu autrefois une importance beaucoup plus grande et c'est vraisemblablement à lui qu'est dû le ravinement qui interrompt la continuité du cône et de la terrasse entre l'abrupt près Saint-Marcel et les Granges-la Fuly. D'ailleurs si on remonte le Dadon la terrasse inférieure (341-345 au niveau de la route) se relève et passe progressivement à la terrasse de Saint-Marcel et de Martenex (feuille de Chambéry) suivie par la route d'Aix à Rumilly depuis le Nord de Bloye. Au niveau des Granges-la Fuly après avoir franchi un talus de 10-11 m. on se trouve sur la terrasse qui succède au cône de Saint-Marcel (359 m.) et qui par suite de sa pente n'est plus qu'à 352 m. au passage à niveau des Granges (4, fig. 6). Une vaste gravière, entaillant le bord de la terrasse au point où la route franchit le talus, montre des alluvions à éléments bien calibrés, de petite taille, avec lits ou amandes de sable, assez bien stratifiées, alluvions nettement fluviales et toutes différentes des alluvions fluvio-glaciaires des gravières en amont⁴. On atteint ici la belle terrasse rigoureu-

⁴ C'est sans doute ce beau cône de transition de Saint-Marcel-Les Granges qu'a eu en vue M. KILIAN et qu'il indique « aux environs immédiats de Rumilly, aux abords de la voie ferrée (lieu dit La Pérouzaz) », KILIAN et RÉVIL, Etudes sur la période pléistocène, *loc. cit.*, t. XXX, 1918, p. 357.

sement nivelée des Granges-Notre-Dame-de-l'Aumône-Rumilly (partie Sud) limitée par le Chéran et son affluent la Néphra, qui est à 346 m. au niveau de la gare de Rumilly et à 24-25 m. au-dessus du Chéran. La pente de cette terrasse depuis l'aval de Saint-Marcel-dessus (360 m.) jusqu'à la gare de Rumilly est de 4,70 0/00 environ.

La Néphra offre également sur sa rive gauche une bande étroite mais continue d'alluvions formant terrasse au même niveau que la plaine de Rumilly : ces alluvions sont peu stratifiées, à éléments de grosseur très variable, à lits de sable inclinés et à caractères plutôt torrentiels. En aval du confluent de la Néphra la terrasse continue très nette sur la rive gauche du Chéran entre le Bouchet et Broise mais elle est plus élevée de 3-4 m. que sur la rive droite sans doute par suite d'apports latéraux. Sur la rive droite dès la sortie de Rumilly la terrasse étroite et bien nivelée, suivie par la route de Rumilly à Seyssel (4, fig. 4) domine le Chéran de 24-25 m., elle aboutit au Fier en continuité parfaite avec la terrasse inférieure de cette rivière.

Sur la rive droite du Chéran en face de Saint-Marcel, entre l'extrémité Est de Marlioz et le hameau des Balmes sur 2 km. et demi de longueur se voit encore un très bel exemple de cône de transition fluvio-glaciaire s'écoulant dans la direction de Rumilly : la terrasse faisant suite au cône était primitivement en continuité avec celle des Granges-Rumilly-Notre-Dame-de-l'Aumône mais par suite de l'érosion du Chéran qui y tracé son cours post-glaciaire la plus grande partie de la terrasse sur la rive droite a été enlevée, il n'en reste qu'une bande étroite (250-300 m.) au niveau de Marlioz venant jusqu'au Chéran (2, fig. 7). Plus en aval la terrasse et même un morceau du cône ont été rongés par le Chéran (3, fig. 8).

La terrasse prend naissance du côté amont juste en face de celle de Saint-Marcel que j'ai décrite plus haut et sa surface est en ce point à la cote 338. Les alluvions fluvio-glaciaires constituent en arrière la petite croupe du hameau de Marlioz (375 m. environ) (2, fig. 7). Dans la traversée de Marlioz on voit seulement qu'il s'agit d'un cailloutis très grossier où les petits blocs abondent : c'est tout à fait le faciès du début d'un cône de transition fluvio-glaciaire. Le bourrelet de Marlioz est séparé du relief de Boussy par un petit vallon un peu marécageux d'origine récente pénétrant assez profondément vers le Nord, en entier en prairies et qui forme une coupure fâcheuse en ce qu'elle empêche de voir les relations entre le Glaciaire de Boussy (1, fig. 7) et les alluvions de Marlioz. Les alluvions ne sont nettement visibles qu'à l'extrémité Nord de Marlioz au niveau du grand coude de la route : deux gravières montrent l'une des alluvions grossières à blocs, l'autre des alluvions plus fines, à stratification tourmentée avec amandes ou lits sableux et graveleux inclinés vers le Nord-Ouest. La route d'Alby à Rumilly suit un moment la limite du cône et de la terrasse (en aval de la bifurcation de Boussy) et là il y a passage insensible du cône à la terrasse (fig. 7), de petites gravières et des écorchures dans les talus montrent bien le faciès grossier des alluvions mal stratifiées ; puis la terrasse disparaît, elle a été

rongée par le Chéran qui vient battre lors de ses grandes crues la base de la falaise en alluvions fluvio-glaciaires (fig. 8). Ce cône fluvio-glaciaire va assez loin au Nord et au Nord-Ouest, englobe les hauteurs du château de Mieudry (430 m.), la Croix de Mieudry, le hameau des Balmes (limite à la cote 385 environ

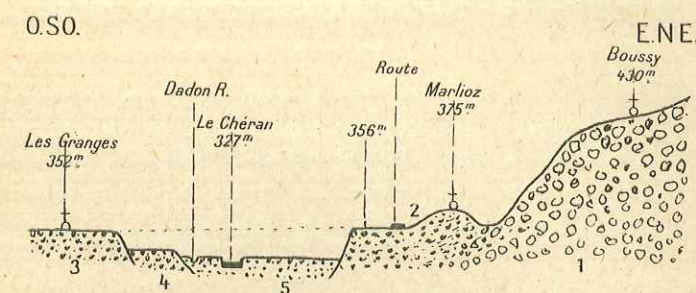


Fig. 7. — Coupe entre Boussy et les Granges à travers le cône fluvio-glaciaire de Marlioz et le Chéran. — Longueurs, 1/30.000 ; hauteurs exagérées 5 fois. — 1, Moraine de Boussy (retrait wurmien). — 2, Cône de transition de Marlioz. — 3, Terrasse des Granges-Rumilly (wurmienne de retrait). — 4, Terrasse néowurmienne. — 5, Alluvions modernes.

au N. E. des Balmes) et suit le pied Sud du mamelon de Corbonnex. Cette vaste surface est en forme de plan incliné vers le Sud-Ouest avec parties aplanies et subhorizontales, d'autres ondulées ou avec bourrelets saillants correspondant à des cailloutis un peu consolidés (les Balmes, S. O. de Mieudry). En

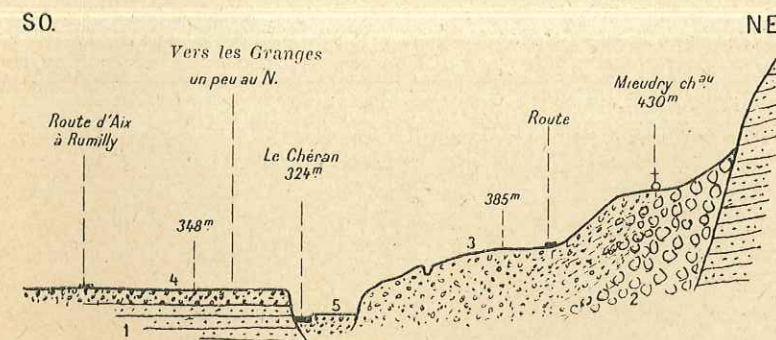


Fig. 8. — Coupe entre le château de Mieudry et la plaine de Rumilly. — Longueurs, 1/30 000 ; hauteurs exagérées 5 fois. — 1, Mollasse burdigalienne. — 2, Moraine wurmienne de retrait. — 3, Cône de transition de Mieudry. — 4, Terrasse de Vers les Granges-Rumilly (plaine du Chéran). — 5, Terrasse d'alluvions modernes.

arrière il y a entre ces alluvions et la mollasse burdigalienne formant parfois falaise à mi-hauteur sur le flanc Sud-Ouest du gros relief de Marcellaz, Peignat, Germagny (600-659 m.) une bande morainique (2, fig. 8) d'où émanent les alluvions et la limite est d'ailleurs difficile à tracer entre les deux formations : le

long de la petite route de Corbonnex à Boussy, il semble y avoir une véritable alternance de Glaciaire et d'alluvions. Le chemin du château de Mieudry échancre des alluvions grossières avec sable, à blocs abondants, avec amandes d'argile à beaux cailloux rayés, c'est donc une zone de passage typique (3, fig. 8). Un peu en dessous, plus en avant, les alluvions sont moins grossières, un peu stratifiées avec lits de sable épais, à fort plongement vers l'Ouest ou le Nord-Ouest.

IV. — VALLÉE DU FIER ENTRE LE CONFLUENT DU CHÉRAN ET SAINT-ANDRÉ-VAL-DE-FIER

J'étudierai ici à la suite de la plaine du Chéran la plaine du Fier entre Vallières et Saint-André, car ainsi qu'on le verra à la fin de cette note, c'est le Chéran wurmien qui seul s'est écoulé par le Val du Fier et les Portes du Fier et non le Fier qui ne l'a rejoint que plus tard à l'époque néowurmienne¹.

La plaine du Chéran (terrasse inférieure) est en continuité absolue avec celle du Fier ainsi que le montrent la surface traversée par la route de Rumilly à Seyssel avant le pont sur le Fier (4, fig. 4) et en face (rive gauche du Chéran) le superbe replat dominé par le mamelon aplani portant les maisons de Broise qui est un lambeau du replat intermédiaire au-dessous de Vallières (4, fig. 5) et au Sud du point 370. Au niveau du coude à angle droit à l'Ouest du confluent du Chéran il y a sur 350 m. interruption de la terrasse inférieure : sur la rive gauche on ne voit ni replat ni alluvions, mais la mollasse monte à plus de 500 mètres et sur la rive droite cette mollasse qui s'élève aussi très haut est surmontée par les alluvions du replat intermédiaire bien net à l'Ouest et au Sud de Vallières dont il a été question plus haut. Mais en revanche le cañon du Fier est élargi jusqu'à 100-150 m. et cette partie d'une largeur anormale raccorde les deux tronçons de la vallée. Au sortir de ce défilé la plaine (terrasse inférieure) recommence sur la rive droite au pied du replat intermédiaire et de la plaine de Vallières et s'élargit vers le Nord pour constituer la belle terrasse de « au Pré » (5, fig. 5) à 28-29 m. au-dessus du Fier (327-328 m.). Elle continue après la traversée de la Morge formant sur la rive droite une vaste plaine en pente douce (5,5 0/00) se terminant à Saint-André à l'entrée de la cluse du Fier. Là elle domine le Fier de 29 m.², son altitude étant de 305 m. Sur la rive gauche il y a également une série de lambeaux étroits de cette terrasse qui à partir du Sud de Lornay forme une large bande tout à fait continue jusqu'au pont de Saint-André-Val de Fier. Les eaux de ce Chéran primitif s'écoulaient évidemment par le défilé des Portes du Fier creusé beaucoup moins profondément qu'aujourd'hui, bien qu'à la sortie

¹ Si l'on considère seulement l'histoire géologique du Fier et du Chéran, ce tronçon inférieur devrait encore porter le nom de « Chéran », le Fier s'arrêtant au confluent.

² Du moins avant la construction du barrage de retenue situé au milieu du défilé du Fier qui a relevé d'une hauteur considérable le niveau des eaux.

(aux Portes mêmes du Fier) on ne trouve aucun lambeau d'alluvions pouvant correspondre à ce Chéran de la fin du Wurmien ainsi que l'a très justement fait observer M. R. Blanchard¹ : pour cet auteur « le niveau de base (phénomène local et non facteur d'ordre général) en fonction duquel se sont formées et recréées les terrasses (dans les régions occupées par les glaciers) ne peut être que la masse du glacier occupant encore le thalweg où aboutit la vallée à terrasses² », la vallée du Rhône dans le cas des terrasses du Chéran et du Fier ; M. Blanchard appelle de telles terrasses « terrasses d'obturation glaciaire ». Mais on ignore absolument où était exactement le front glaciaire dans la vallée du Rhône et à quelle hauteur la glace s'élevait au moment où se formait la plaine du Chéran et du Fier. Il peut se faire également que les alluvions qui devraient se rencontrer aux Portes du Fier entre Vens et Châteaufort à la cote 287-288 environ aient été complètement déblayées par le Fier au cours de ses creusements successifs dans cette partie relativement étroite de son cours où il coule encadré de hautes falaises de mollasse. Les alluvions grossières, torrentielles, que l'on observe à Vens et sous Châteaufort juste à la sortie de la cluse entre 330 et 365 m. sont beaucoup trop élevées et d'âge plus ancien. A l'amont sur un espace de 450 m. environ à partir de l'entrée de la cluse (pont Saint-André), sur le petit chemin qui longe la rive gauche du Fier, il subsiste au début des alluvions grossières et plus à l'aval, çà et là, des placages de sable avec graviers et blocs à la cote 365 (65 m. au-dessus du Fier ancien) alors que la plaine du Fier se termine au pont Saint-André à la cote 305. Il est probable que ces lambeaux d'alluvions aux deux extrémités de la cluse appartiennent à la même nappe presque entièrement démantelée mais elles correspondent à un cours d'eau bien plus élevé et par conséquent plus ancien.

Les nombreux cônes de transition étagés à divers niveaux le long des vallées actuelles du Fier et du Chéran montrent que le glacier wurmien en voie de retrait a stationné assez longtemps dans la région comprise entre Lovagny-Alby et le Gros Foug-montagne des Princes. En dernier lieu s'est formée la plaine du Chéran qui se poursuit sans discontinuité jusqu'à l'entrée du défilé du Fier à Saint-André, ses cailloutis émanent, comme on l'a vu, des moraines de Saint-Marcel, Lupigny, Boussy : c'est dans la région la dernière terrasse wurmienne. En même temps que le Chéran s'écoulait du Sud au Nord, une nappe d'eau issue du front glaciaire de la région Lovagny-Chavanod-Hauteville coulait de l'Est à l'Ouest sur l'emplacement de la vallée du Fier et rejoignait le Chéran au voisinage du confluent actuel. Ce cours d'eau n'était du reste pas le Fier car, ainsi que MM. Kilian et Révil l'ont montré³, antérieurement au Néowurmien le

¹ RAUL BLANCHARD, Sur les terrasses d'obturation glaciaire, *G. R. Ac. des Sc.*, t. CLXXVI, 12 février 1923, p. 457.

² RAUL BLANCHARD, *loc. cit.*, p. 458.

³ KILIAN et RÉVIL, Etudes sur la période pléistocène, *loc. cit.*, t. XXX, 1918, pp. 353, 354, 355 et note infrapaginale.

Fier s'écoulait par Chaumontet et la vallée des Usses. Quand par suite de son niveau trop bas (plaine des Fins 466-468 m.; seuil de la Balme de Sillingy, 482 m.) l'accès à la vallée du Rhône par la cluse de Chaumontet, la Balme de Sillingy et la vallée des Usses lui a été fermé, le Fier s'est frayé un passage par Brassilly, Lovagny et alors a commencé le creusement de la célèbre gorge du Fier qui s'est poursuivi par érosion régressive durant l'époque post-glaciaire¹. En même temps le Fier (comme du reste le Chéran) s'encaissait dans la molasse et creusait le cañon actuel jusqu'à une profondeur de 30 m. en moyenne : ce cañon date donc de la fin du Néowurmien et de l'époque post-glaciaire.

¹ KILIAN et RÉVIL, *id. loc. cit.*, p. 353, 354.

- lations du terrain nummulitique de la Montagne Noire avec les formations lacustres du Castrais, par G. VASSEUR (1 carte géol. et 2 coupes)..... 1 fr. 50
- N° 38. Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1893 (nombreuses figures et 1 planche)..... 11 fr. 65
- N° 39. Le plateau infra-crétacé des environs de Nîmes, par TOUCAPEL (2 pl.)..... 4 fr. 15
- N° 40. Le massif des Grandes-Rousses, par P. THIÉRIER (14 grav., 6 pl. et 1 carte en couleurs)..... 42 fr. »
- N° 41. Étude stratigraphique des terrains tertiaires oligocènes de la Vallée des Déserts, près Chambéry, par HOLLANDE (12 f.)..... 2 fr. 25
- N° 42. Les phénomènes de contact de la Lherzolite et de quelques Ophites des Pyrénées, par A. LACROIX (23 f. et 3 pl.)..... 10 fr. 15
- N° 43. Le plateau de Lannemézan et les alluvions anciennes des hautes vallées de la Garonne et de la Neste, par MARCELLIN BOULE (4 f. et 3 pl.)..... 3 fr. 75
- N° 44. Compte rendu des collaborateurs pour la campagne de 1894. 1 vol. gr. in-8 avec figures..... 12 fr. 40
- N° 45. Leucotéphrite à pyroxène de la base du Culm du Maconnais, par A. MICHEL LÉVY et A. LACROIX (2 f. et 3 pl.)..... 1 fr. 15
- N° 46. Étude sur le Plateau Central. Le massif de Saint-Saulge et ses relations avec le terrain houiller de Decize, par L. DE LAUNAY (14 f. et 4 pl.)..... 4 fr. 50
- N° 47. Études sur la tectonique des hautes chaînes calcaires de Savoie, par EMILE HAUG, (13 f. et 6 pl.)..... 10 fr. 90
- N° 48. Note sur la structure de la région de Castellane, par PH. ZUCHER (21 f. et 6 pl.)..... 5 fr. 25
- N° 49. La région de la Brèche du Chablais (Haute-Savoie), par MAURICE LUGEON (58 f. et 8 pl.)..... 25 fr. 90
- N° 50. Le Jurassique à l'Ouest du Plateau Central. Contribution à l'histoire des mers jurassiques dans le bassin de l'Aquitaine, par PH. GLANGEAUD (45 f. et 1 c.)..... 19 fr. 15
- N° 51. Le permien, le trias et le jurassique de la feuille de Cahors, par EUGÈNE FOURNIER (2 f.)..... 1 fr. 15
- N° 52. Étude stratigraphique des massifs montagneux du Canigou et de l'Albère, par JOSEPH ROUSSEL (2 f., 2 pl. et 1 c. en coul.)..... 4 fr. 50
- N° 53. Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1895 (avec fig.)..... 15 fr. 75
- N° 54. Le Cantal miocène, par MARCELLIN BOULE (16 f. et 2 pl.)..... 3 fr. 75
- N° 55. Note sur les roches éruptives basiques et sur les amphiborites de la chaîne de Belledune, par LOUIS DUPARC..... 2 fr. 25
- N° 56. Étude géologique du Nord des Alpes-Maritimes, par L. BERTRAND (31 f. et 8 pl.) 49 fr. 50
- N° 57. Mémoire sur le porphyre bleu de l'Estérel, par A. MICHEL LÉVY (18 f. et 8 pl.)..... 4 fr. 15
- N° 58. Tertiaire de la Sologne. Oxfordien et Rauracien de l'Est et du Sud-Est du bassin de Paris, par A. DE GROSSOURE (2 f.)..... 1 fr. 15
- N° 59. Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1896 (avec fig.)..... 12 fr. 40
- N° 60. La bordure Sud-Ouest du Mont-Blanc. Les plis couchés du Mont-Joly et de ses attaches, par ETIENNE RITTER (38 f. et 6 pl.)..... 24 fr. 40
- N° 61. Le massif du Haut-Giffre. Étude sur le raccord des plis couchés de la vallée de l'Arve avec ceux des Tours-Salières et de la Dent du Midi, par ETIENNE RITTER (8 f. et 3 pl.)..... 4 fr. 50
- N° 62. Le Portlandien du bassin de l'Aquitaine, par PH. GLANGEAUD (9 f. et 1 c.)..... 3 fr. 40
- N° 63. Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1897 (avec fig.)..... 12 fr. 40
- N° 64. Le granite des Pyrénées et ses phénomènes de contact. Premier mémoire : les Contacts de la Haute-Ariège, par A. LACROIX (14 f. et 3 pl.)..... 5 fr. 65
- N° 65. Note sur les terrains tertiaires du plateau des Déserts, près Chambéry (Savoie), par H. DOUXAMI, et J. RÉVIL (2 f.)..... 2 fr. 25
- N° 66. Le Dôme de la Grésigne (Feuille de Montauban), par E. FOURNIER (2 f.)..... 1 fr. 15
- N° 67. Le Gabbro du Pallet et ses modifications, par A. LACROIX (14 f. et 1 pl.)..... 4 fr. 90
- N° 68. La grande nappe de recouvrement de la Basse-Provence, par M. BERTRAND (42 f. et 3 pl.)..... 7 fr. 15
- N° 69. Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1898 (avec fig.)..... 10 fr. 15
- N° 70. Étude sur les plissements du Crétacé du bassin de l'Aquitaine, par PH. GLANGEAUD (22 f. et 2 pl.)..... 4 fr. 50
- N° 71. Le granite des Pyrénées et ses phénomènes de contact. Deuxième mémoire : Les Contacts de la Haute-Ariège, de l'Aude, des Pyrénées-Orientales et des Hautes-Pyrénées, par A. LACROIX (3 pl. et 16 f.)..... 4 fr. 50
- N° 72. Aperçu sur la géologie de la partie sud-ouest du Plateau central de la France, par G. MOURET (4 pl.)..... 6 fr. 40
- N° 73. Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1899..... 10 fr. 15
- N° 74. Contribution à l'étude géologique des Pyrénées, par M. J. ROUSSEL (10 f.)..... 2 fr. 25
- N° 75. Nouvelles observations géologiques dans les Alpes Delphino-Provençales, par M. W. KILIAN (4 f. et 1 pl.)..... 3 fr.
- N° 76. Géologie des environs d'Aurillac, par M. BOULE (2 pl. et 33 f.)..... 7 fr. 50
- N° 77. Les dislocations des Bauges, par MAURICE LUGEON..... 12 fr.
- N° 78. I. Études sur le régime des eaux dans le Quercy. II. Études géologiques sur le Haut-Quercy, par E. FOURNIER..... 2 fr. 25
- N° 79. Contribution à l'étude du système glaciaire des Vosges françaises, par M. A. DELEBEQUE (1 pl.)..... 2 fr. 25
- N° 80. Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1900..... 7 fr. 90
- N° 81. Étude sur la vallée du Rhône aux environs de Bellegarde, par H. DOUXAMI (3 f.)..... 2 fr. 25
- N° 82. Monographie du volcan de Gravenoire près de Clermont-Ferrand, par M. PH. GLANGEAUD (13 f. et 2 pl.)..... 4 fr. 15
- N° 83. Études sur le Plateau Central. III. Les roches éruptives carbonifères de la Creuse (feuille d'Aubusson), par L. DE LAUNAY. 10 fr. 50
- N° 84. I. Le primaire de Betchat et de Cabanères. II. Le pli du Raz Mouchet. III. Transgressivité et dénudation, par M. J. ROUSSEL..... 4 fr. 50
- N° 85. Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1901..... 13 fr. 50
- N° 86. Sur les formations tertiaires supranummulitiques de l'Ariège et en particulier, sur la réapparition dans ce département, de la bande des calcaires stampiens de Briatexte, par M. G. VASSEUR (5 f. et 1 pl.)..... 1 fr. 50
- N° 87. Études géologiques sur la Limagne d'Auvergne, par M. J. GINAUD (97 f. et 2 pl.)..... 30 fr.
- N° 88. La caverne de Trépail (Marne) et les rivières souterraines de la Craie, par M. E. MARTEL (2 pl. hors texte)..... 3 fr. 40
- N° 89. Étude sur les sources, les résurgences et les nappes aquifères du Jura franc-comtois, par M. E. FOURNIER (31 f.)..... 4 fr. 50
- N° 90. Contribution à l'étude des terrains glaciaires des vallées de l'Ain et de ses principaux affluents, par M. A. DELEBEQUE (1 pl.)..... 2 fr. 65
- N° 91. Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1902..... 12 fr. 40
- N° 92. Contribution à l'étude des magmas