OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES RELATIVES A LA REVISION DE LA PORTION N.-W. DE LA FEUILLE DE GRENOBLE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DÉTAILLÉE AU 80.000e [1]

Par M. HITZEL,

Capitaine d'artillerie,
Collaborateur auxiliaire du Service de la Carte géologique de France.

La campagne de 1904 a été consacrée à la revision du quart de feuille de Grenoble N.-W.

Pour faciliter l'exposé des résultats, nous diviserons cette région en quatre parties, savoir :

1° La zone comprise entre la limite N. de la carte et la vallée de La Côte-Saint-André, et limitée à l'Est par le cours de l'Ainan ;

2° La partie de la vallée de La Côte-Saint-André, à l'Est des moraines de Faramans-Thodure ;

3° La région qui s'étend entre le bord Est de la plaine de Bièvre et la plaine de Moirans;

4° La vallée de l'Ainan.

[1] Extrait du *Bull. Serv. Carte géol. de Fr. et Topogr. souterr.*, n° 106, tome XVI (1904-1905). — Ce travail a été fait en grande partie au Laboratoire de géologie de la Faculté des Sciences.

I — RÉGION AU NORD DE LA VALLÉE DE LA COTE-SAINT-ANDRÉ

La région qui confine à la limite nord de la carte, et s'étend depuis Chatonnay jusqu'au lac de Paladru, appartient surtout au bassin de la Bourbre. Son extrémité W. seulement fait partie du bassin secondaire de la Gère, un petit affluent du Rhône. La partie comprise entre Chatonnay et la vallée de Biol ou de l'Hien constitue une région coupée, à sol essentiellement glaciaire, où les moraines, ici accumulées en collines pressées les unes contre les autres, là isolées en mamelons drumliniques, s'étendent au Sud. jusqu'au pied du plateau de Bonnevaux, barrière contre laquelle sont venues s'échouer les vagues morainiques du glacier du Rhône. Beaucoup de ces mamelons présentent un socle de poudingues miocènes.

La partie W. de cette région s'étend jusqu'au défilé de Champier. Les moraines y constituent rarement des vallums réguliers, bien distincts, se poursuivant sur une longue étendue : ceux-ci ne se rencontrent guère qu'au Nord de l'amas glaciaire du Signal de Charpennes (691), sur les confins de la feuille de Chambéry.

La **région de Charpennes** est bien curieuse. A la suite d'une série de moraines disposées dans le sens E.-W. [1], jusqu'à celle de la cote 691, se trouve, à l'Ouest, un groupe de collines de directions concourantes vers la moraine de Charpennes, séparées par des vallonnements. C'est le résultat d'une accumulation morainique formée entre le glacier de Biol et le champ glaciaire d'Éclose, et où le recul de ce dernier semble avoir fait infléchir successivement, de la direction primitive N.-S. à la direction E.-W., les moraines qu'il déposait.

A l'Est du Signal de Charpennes, les versants de la *vallée de Biol* portent les dépôts de la branche de glacier qui l'occupait. Le rebord qui termine la vallée, au Sud, et formait la limite du lit glaciaire, constitue le seuil de Bizonnes. Il semble avoir été excavé par les glaciers, dans les hauteurs qui formaient le prolongement du plateau pliocène de Bonnevaux. Il est occupé, sur une profondeur de 3 kilo-

---

[1] Comme la moraine en *vallum* de la cote 643 (feuille de Chambéry).

mètres, par une série de quatre ou cinq moraines frontales, à formes aplanies, serrées les unes contre les autres, et garnissant la trouée par laquelle le glacier déversait une partie de ses eaux dans la vallée d'Eydoche.

A une certaine époque, l'extrémité du glacier de Biol formait deux lobes, dont celui de l'Est occupait le vallon de Montrevel, et a laissé, entre Vaux et le mamelon 606, un *arc morainique* très bien dessiné qui est coupé par la route de Bourgoin. Les pentes du gradin sont couvertes de cailloux striés et de fragments anguleux de roches cristallines (de micaschistes entre autres), très frais d'aspect.

Vallée de la Bourbre. — La haute vallée de la Bourbre est profondément creusée dans les alluvions anciennes où, à part quelques élargissements, le lit majeur de la rivière n'occupe qu'une faible étendue. Ces alluvions, mélangées de dépôts de pentes, de dépôts torrentiels, et plus ou moins fortement conglomérées à leur partie supérieure, remontent assez haut sur les pentes. Le pied des versants est, en outre, périodiquement garni des cônes de déjection qui se trouvent à l'issue de chaque gorge.

La vallée est encadrée par deux massifs, dont celui de la rive gauche est, en moyenne, le plus élevé. Compris entre les branches des glaciers de Biol et de la Bourbre, il est presque entièrement recouvert de dépôts glaciaires et présente quelques lignes de replats correspondant aux retraits successifs (dans le sens transversal) des glaciers. Ceux-ci ont d'ailleurs, en plusieurs points, décapé jusqu'au substratum les poudingues miocènes, dont les affleurements sont ainsi voisins de dépôts avec cailloux striés (environs de Panissage, vers le N.-W.).

Le massif de droite porte, au pied de son versant W., une bande de dépôts glaciaires avec cailloux striés, qui s'étend depuis Virieu jusqu'à la limite de la carte, et n'est interrompue que par les coupures pratiquées par les ruisseaux torrentiels qui ont raviné les pentes de conglomérats. Sa partie supérieure n'offre de dépôts morainiques à peu près continus qu'à son extrémité N.-E., près de Valencogne, et à l'origine du vallon de ce nom.

L'extrémité du glacier de la Bourbre s'épanouissait autour de la tête de la vallée, et les traces de ses diverses positions sont bien marquées, du côté de l'Est, par une série de moraines situées entre Blaune

et Burcin. De ce même côté, les dépôts glaciaires sont parvenus jusqu'au sommet des collines voisines (Croix de Blaune, 740, au N., Croix du Grand-Futeau, 732, au S.).

Vallée de Commelle-Eydoche. — La première partie de cette vallée s'étend jusque par le travers du défilé de Champier. Elle présente, comme la vallée de La Côte-Saint-André, à Marcilloles, un vallon qui y est emboîté. Le vallon de la Charrière [1], arrosé par le ruisseau des Eydoches, est l'équivalent de *la Valloire*. Il a été creusé dans les alluvions de la terrasse de Sardieux-Commelle, et doit la régularité de son plafond [2] au torrent glaciaire de Champier.

Dans cette vallée, alimentée aux temps glaciaires presque exclusivement par les eaux du glacier du Rhône, les alluvions renferment une quantité de quartzites dont beaucoup possèdent une teinte carmin qui pénètre plus ou moins profondément dans leur masse. Les amphibolites schisteuses y sont très rares et ne se rencontrent généralement qu'à l'issue des vallons transversaux qui découpent le versant de la rive gauche, et des cols par où les ramifications du glacier de la Bièvre ont envoyé leurs déjections. On trouve ainsi des dépôts glaciaires avec amphibolites, près de Saint-Corps, au débouché de la route de La Côte-Saint-André à Champier ; plus à l'W., aux cols de Balbins, d'Ornacieux et à celui entre les collines 503 et 454. Les lobes du glacier ont pu parfois pénétrer dans l'intérieur de la vallée. Toujours est-il que l'on trouve sur le rebord de la terrasse de Commelle, en face de chacun des cols précités, des dépôts d'alluvions avec amphibolites, et même des produits d'un cachet glaciaire plus prononcé, tels que des blocaux et des fragments anguleux de roches amphiboliques et autres. Ce dernier caractère est surtout marqué dans le voisinage de la cote 417, au N. du débouché du col de Balbins. Il semble donc probable qu'il existait, avant le creusement du vallon du ruisseau des Eydoches, des cônes de déjection glaciaires s'appuyant sur la terrasse de Commelle, et dont le sommet se trouvait aux cols susmentionnés.

Dans la région du défilé de Champier, la vallée de Commelle passe

---

[1] Voir la feuille de Saint-Etienne N.-E.

[2] La pente est assez forte et varie de 7 à 12 °/₀₀.

de la direction E.-N.-E. à celle de l'W. à l'E. ; en même temps son plafond devient plus irrégulier et plus incliné. Le nouveau tronçon de vallée forme celle d'*Eydoche* ou de Longechenal. Il a réuni les eaux du glacier de Biol et celles de la partie W. du front du glacier de la vallée supérieure de la Bourbre, et cela, semble-t-il, à l'époque de leur plus grande extension. Sur son flanc droit, on remarque les moraines du seuil de Bizonnes, dont les plus anciennes ont été, lors de glaciations plus récentes, morcelées par les torrents glaciaires. La carte au 80.000e représente assez bien ces ravinements quoique en leur donnant trop de largeur, mais elle n'a pas figuré les détails de l'orographie des tronçons morainiques. Ces derniers sont généralement orientés de l'E. à l'W. Au Sud de ces moraines, les plages de graviers, — en certains endroits, le sol des champs offre l'aspect d'un chemin en rechargement, — constituent un cône de transition qui a dû occuper toute la vallée.

Moraines de Chabons-Burcin. — L'extrémité E. de la vallée d'Eydoche est fermée par les moraines terminales de Chabons [1], provenant de la partie W. du front du glacier de la Bourbre. Ces moraines forment des proéminences peu étendues qui s'élèvent au dessus des pentes de la rive droite du vallonnement de direction N.-N.-W., marqué par le défilé du Grand-Lemps, le Lac et le vallon suivi par la route de Biol. Cette ligne de moraines paraît une des plus élevées de celles qui entourent la tête de la vallée de la Bourbre. Toutefois, il ne semble pas qu'elle constitue à l'W. la ligne la plus ancienne qui ait été formée, Le glacier a dû s'étendre davantage de ce côté, car il a obstrué par ses moraines l'entrée de deux petits vallons du versant N. des collines situées au S. des Liers. Les dépôts de barrage sont uniquement composés de matériaux empruntés aux conglomérats miocènes. Les moraines de Chabons sont interrompues en plusieurs points, entre autres au passage du chemin du Grand-Lemps à Bizonnes qui est suivi par le tramway de Voiron à Vienne. Plus à l'Est, les mamelons voisins de la station de Chabons portent

---

[1] Ces moraines et le caractère de *cuvette terminale* (Zungenbecken) de la région comprise entre Chabons et Burcin ont été reconnus par M. Kilian : *Bull. Carte géol. Fr*, n° 85 (campagne de 1901).

également des dépôts glaciaires dont quelques-uns reposent directement sur le congloméat.

Toute la région qui forme la tête de la vallée de la Bourbre est composée de dépôts glaciaires. Du côté de l'Est, quatre lignes de moraines frontales barrent la vallée. Leur profil est le plus net près du versant N.; il s'affaisse vers le centre de la vallée et s'éteint peu à peu en dessinant une ride aplanie, caractéristique. La ligne morainique la plus avancée est celle du *Calvaire* de Blaune. Elle se compose de deux parties distinctes que sépare le chemin de Burcin à Charavines. Le tronçon N. se présente comme si un mamelon préexistant [1], d'origine non glaciaire, avait été relié aux pentes du versant N. de la vallée par un rempart moins élevé. L'origine glaciaire de ce dernier est certaine. De l'autre côté du chemin, au Sud, et un peu en retraite du calvaire, se trouve une ride morainique, très basse, semblant n'avoir aucune relation avec la moraine Nord.

A l'Est de ces lignes de moraines, la *vallée d'Oyeu*, encombrée de moraines aplanies et de dépôts glaciaires remaniés, s'élargit vers le N.-E. en formant un haut seuil au-dessus du confluent des vallons de Valencogne et de Paladru.

Le glacier de Paladru a occupé la partie Est de la vallée et est peut-être arrivé au contact du glacier de la Bourbre, mais il n'est pas resté de traces de ses moraines frontales. Par contre, il faut lui attribuer les deux moraines latérales qui longent le versant S. de la vallée. C'est d'abord celle de Montfollet, à l'Est, assez mal dessinée, puis la grande moraine d'Oyeu, comprise entre ce village et le hameau de Thivoley. Elle a environ 1,5 kil. de long, est dirigée de l'E. à l'W. et se dédouble vers son extrémité inférieure en deux vallums très rapprochés.

Il semblerait que les deux vallonnements que présente la partie centrale de la vallée d'Oyeu ont été taillés par érosion dans une nappe de dépôts glaciaires qui la comblait. Toutes les dépressions de la vallée convergent vers le défilé de la Bertine, au fond bien nivelé, et qui présente à son débouché dans la Bièvre une vaste plage de déjections.

---

[1] C'est celui qui forme le calvaire.

Vallon de Paladru. — Il constitue une ancienne cuvette excavée par les glaciers dans les poudingues miocènes, et où le lac de Paladru est encaissé entre des pentes raides. On n'y trouve de dépôts glaciaires qu'à une assez grande hauteur au-dessus du lac, sur les replats qui portent les hameaux. Sur la rive droite, et le versant E. de la colline 712-669, appelée *la Montagne*, existe à l'altitude d'environ 600 mètres, le replat glaciaire de Veyssin. Sur la rive gauche, les dépôts morainiques se rencontrent autour de Bilieu, à peu près à la même altitude que sur la rive droite. On ne peut cependant conclure de ces faits que le thalweg actuel du vallon n'a pas servi de lit glaciaire, car les alluvions anciennes des gravières de Volan[1] présentent parfois des cailloux à stries plus ou moins effacées, et, à la limite de la carte, l'église de Montferrat[2] est bâtie sur une moraine très aplanie, mais bien dessinée et peu élevée au-dessus du sol de la vallée sur lequel elle est posée.

Le *vallon de Charavines* présente aussi des dépôts glaciaires sur les pentes de la rive gauche, au N. de Louisias, ainsi qu'entre ce hameau et celui de Clermont. Dans cet intervalle, le chemin côtoie un reste d'ancien lit de torrent glaciaire coulant le long d'une moraine, et à une hauteur d'environ 50 mètres au-dessus du thalweg actuel.

Le massif qui s'étend entre le lac de Paladru et la vallée de l'Ainan a été recouvert par les glaciers, et les mamelons qui le dominent sont généralement des restes de moraines démantelées ou portent des dépôts glaciaires (mamelons 720 et 706[3], près de la route nationale n° 75).

Il ne semble pas que, dans la région comprise entre le lac de Paladru et Voiron, le Glaciaire ait atteint l'altitude de 800 mètres. Les hauteurs s'y élèvent jusqu'à près de 850 mètres, et les surfaces culminantes comprises entre les niveaux de 800 à 850 mètres et les pentes situées dans leur voisinage immédiat sont généralement couvertes d'alluvions très altérées, de teinte jaune, et parfois limoneuses. Dans ces conditions, et lorsque les graviers de quartzites n'existent qu'en

---

[1] A 1,3 kil. en amont du lac.

[2] L'existence de dépôts glaciaires à Montferrat a été signalée par M. Kilian : *Bull. Carte géol. Fr.*, n° 80 (campagne de 1900), p. 91.

[3] Aux Banchets, le talus de la route nationale entame un dépôt de Glaciaire superbe.

faible quantité, le classement des alluvions est douteux. Elles pourraient, en effet, provenir de dépôts glaciaires très anciens, complètement décomposés, et il serait très difficile d'en décider avec certitude, car, dans la région, l'indice conducteur fourni par la présence des amphibolites manque, et les dépôts glaciaires paraissent souvent formés uniquement aux dépens des poudingues miocènes.

II — VALLÉE DE LA COTE-SAINT-ANDRÉ

(Plaine de Bièvre)

On sait que la vallée de La Côte-Saint-André [1] ouvre une large communication transversale entre les vallées de l'Isère et du Rhône. Elle est creusée dans les poudingues miocènes. Elle est orientée de l'E. à l'W., et barrée en son milieu, entre Faramans et Thodure et au débouché de la vallée de Commelle, par un cordon de moraines, les plus avancées et les plus anciennes de cette région. Elle se creuse profondément, près de ces mêmes moraines, d'un vallon central dénommé *la Valloire*. La partie de la vallée située à l'E. de ces moraines est spécialement désignée du nom de *Plaine de Bièvre*, c'est celle qui figure sur la feuille de Grenoble et dont il sera question dans cette note.

Glaciation de Faramans-Thodure. — L'étude de la vallée de La Côte nous a conduit à empiéter sur la région de la feuille de Saint-Étienne qui porte les *moraines terminales* de Faramans-Thodure [2]. La partie de ces moraines située sur la rive gauche de la Valloire, entre Beaufort et Thodure, forme trois bourrelets bien distincts, séparés par des vallonnements. La trace de trois ondulations

---

[1] Les relations de position et d'âge des alluvions fluviales et fluvio-glaciaires de cette vallée avec celles des environs de Lyon et celles de la vallée inférieure de l'Isère ont été étudiées par MM. Depéret et Kilian. Voir *Bull. Carte géol. Fr.*, n° 53 (campagne de 1895), p. 115-6, ainsi que les *Notices explicatives* des feuilles ci-après : Lyon, Saint-Étienne et Valence.

[2] Elles ont été reconnues par Ch. Lory [*Description géol. du Dauphiné*, 3e partie (janvier 1864), p. 683].

du sol est encore assez nette depuis la rive droite de la Valloire jusqu'à Pajay. Mais, à partir de ce village et jusqu'à Faramans, au N., les moraines sont amoncelées les unes sur les autres et ne constituent qu'un massif, celui du *Bois Dantimont*.

Les restes du lit glaciaire occupé dans la vallée par le glacier de la Bièvre, lors de la glaciation de Faramans-Thodure, sont constitués à l'origine et en amont de la Valloire, par la terrasse de *Sardieux-Les Feuges*, au N., sur la rive droite, et celle de *Saint-Siméon-de-Bressieux*, au S. et sur la rive gauche. La première de ces terrasses se prolonge vers le N.-E., dans la vallée de Commelle, au pied du plateau pliocène de Bonnevaux, jusqu'aux abords du défilé de Champier et, en aval, vers l'W. et le Rhône, par la terrasse de *Jarcieux*. Sur la rive gauche de la Valloire, la terrasse de Thodure-Marcollin porte les moraines de Beaufort-Thodure.

La terrasse de Sardieux-Les Feuges a été ultérieurement, et lors d'une glaciation plus récente, coupée en amont des moraines, par les eaux provenant de la vallée de Commelle et d'un émissaire du glacier d'Éclose. Cette coupure constitue le vallon des Burettes, dont le plafond, d'un côté débouche en aval, de niveau avec la plaine, à Marcilloles, et de l'autre, se prolonge régulièrement en amont dans le défilé de Champier, jusqu'aux basses moraines qui le ferment et enserraient une protubérance du glacier d'Éclose. Dans cette partie du glacier les eaux superficielles s'écoulaient vers le S. et se mêlaient à celles du glacier de la Bièvre, tandis que les eaux sous-glaciaires revenaient vers le N. et la région centrale du glacier de la Bourbre.

Le socle des terrasses situées de part et d'autre de la Valloire est constitué par des alluvions *préglaciaires*[1], exclusivement composées d'éléments provenant des conglomérats miocènes, et souvent fortement cimentées par des infiltrations calcaires. Il en est probablement de même du soubassement de la terrasse de Saint-Siméon-de-Bressieux ; toutefois, près de Viriville, à l'E. de l'église, les alluvions reposent sur la molasse sableuse.

La surface des terrasses est rarement caillouteuse : elle est généra-

---

[1] Voir *Notice explicative* de la feuille de Grenoble. Ch. Lory admettait déjà, en 1864, que la vallée de la Côte avait été remplie d'alluvions anciennes, *anté-glaciaires* (*Loc. cit.*, p. 682).

lement recouverte d'une couche plus ou moins épaisse d'un limon[1] argileux, de teinte beige, non mélangé de graviers, et qui est exploité par les tuileries. Ce dépôt ne renferme pas de coquilles, mais nous croyons que, par analogie de position avec le *löss*, il doit, pour l'âge, être assimilé à cette formation. Nous l'avons nommé *limon lössoïde*. Il se trouve sur la terrasse en aval des moraines de Faramans-Pajay, jusqu'au bord du ravin du Suzon, et s'étend au N. sur la terrasse de Commelle. Sur la rive gauche de la Valloire, il occupe la terrasse de Marcollin jusqu'au pied des contreforts du plateau de Chambarand. Il recouvre également la terrasse de Saint-Siméon-de-Bressieux. Nous avons pu vérifier, en un point[2] de cette terrasse, que le limon recouvrait des matériaux d'origine glaciaire très altérés.

Les *moraines latérales* de la période d'extension maxima de la glaciation de Faramans-Thodure se trouvent, pour la rive droite du glacier, sur le faîte des collines d'Apprieu-Faramans qui, au N., séparent la vallée de La Côte-Saint-André de celle de Commelle-Eydoche-Oyeu, et pour la rive gauche, sur les flancs des promontoires en bordure du plateau de Chambarand. Le faîte de ces collines présente ainsi une zone presque continue de dépôts glaciaires (avec amphibolites et cailloux striés) entre les cotes 582, au N. de Saint-Hilaire-de-la-Côte, et 571, au N. de Gillonnay. A l'W. du col de Balbins (444 m.), les mamelons allongés, cotés 628 et 503, sont à peu près complètement recouverts de dépôts morainiques. A l'E. du défilé du Grand-Lemps, les croupes voisines de la Croix du Grand-Futeau (732) sont formées de dépôts glaciaires. Le défilé lui-même en est tapissé sur son flanc E. La gorge entre Contamine et Oyeu est remplie de leur mélange avec des alluvions.

---

[1] M. Kilian avait déjà indiqué la présence d'une « épaisse couche de limon (loess ?) qui recouvre la *haute terrasse* pléistocène entre Faramans et Pisieu ». *Bull. Carte géol. Fr.*, n° 98 (campagne de 1903).

[2] Il est situé à environ 1 kilomètre à l'W. de Saint-Siméon-de-Bressieux, au croisement de la partie rectiligne, de direction S.-N., du chemin marqué par la lettre *m* des mots « Saint-Siméon », avec un chemin transversal, de direction E.-N.-E., qui coupe les lettres *St* et *S* des mêmes mots. Le sol, entamé sur une profondeur de 1 m. 70, offre une épaisseur variable de limon empâtant ou recouvrant des fragments de roche anguleux (amphibolites et autres). Près du même endroit, nous avons trouvé, à la surface du sol, des cailloux striés.

Les pentes du versant N. des collines d'Apprieu-Faramans semblent, au moins pour la partie centrale, entre Longechenal, le Mottier et Saint-Corps, à peu près exemptes de dépôts erratiques provenant du glacier de l'Isère, et même des branches secondaires poussées par le glacier du Rhône dans les régions qui s'étendaient sur son flanc gauche (S.). Cependant, il est intéressant de signaler dans les collines au N. du Grand-Lemps, le vallon barré renfermant le laquet 587. Il porte à son origine S. des dépôts glaciaires avec amphibolites, évidemment amenés par le glacier de la Bièvre, tandis que le barrage à l'extrémité N. de l'étang est, ainsi que nous l'avons déjà dit, formé de dépôts glaciaires exclusivement composés d'éléments des poudingues miocènes amoncelés par le glacier de la Bourbre. Il semble donc très probable que le faîte des collines d'Apprieu-Faramans ait marqué, du côté du N., la limite d'extension latérale du glacier de la Bièvre.

Les contreforts qui bordent, au Sud, la terrasse de Saint-Siméon-de-Bressieux sont couverts de dépôts glaciaires plus ou moins remaniés et mêlés de cailloutis quartzeux ou des éléments du conglomérat miocène. Ils constituent, près de Viriville, la couverture du mamelon 413 et le pied des premières pentes qui remontent vers le plateau de Chambarand. Plus à l'Est, on les trouve, à l'Est de l'église de Chatenay, formant la moraine aplanie de Mont-Joyeux, — puis, mélangés aux cailloutis quartzitiques, sur la croupe 520, au Sud de Saint-Siméon-de-Bressieux. Un replat situé au Nord du mamelon 494, au bord de la route de Roybon à La Côte-Saint-André, en est formé sur une hauteur de 10 mètres. Près et à l'Est du même endroit, un curieux mamelon morainique, isolé, s'élève au-dessus d'un replat alluvial.

Les hauteurs formant le versant Sud du vallon de la Combe de Bos, du Vernay et la Combe de Vaux ont limité l'extension glaciaire au pied du plateau de Chambarand.

A la même époque doit se rapporter un superbe vallum morainique qui, à l'extrémité Est du versant Sud de la Bièvre, se détache à mi-hauteur des flancs de la *Montagne de Parménie* (734-650). Il mesure près de 2 kilomètres de long et laisse un vallonnement entre lui et les pentes de la montagne. Deux gradins d'origine glaciaire, plus anciens que le vallum, s'appuient sur le versant, et le plus élevé arrive à une altitude sensiblement égale à celle de la grande moraine. Cet ensemble est situé à une certaine hauteur au-dessus de la plaine

de Bièvre, et paraît reposer sur un prolongement de la petite terrasse qui porte le village d'Izeaux.

Replats de La Frette-Gillonnay. — La *décrue* de la glaciation de Faramans-Thodure et la retraite consécutive du glacier dans la vallée de La Côte-Saint-André ont amené le dépôt de moraines plus ou moins épaisses sur les pentes du versant Sud des collines d'Apprieu-Faramans. Parmi ces dépôts, on ne peut guère différencier que ceux qui constituent ou sont seulement situés sur un replat qui se poursuit assez régulièrement de l'Est à l'Ouest, tout le long du versant à partir de La Frette, et qui porte successivement le château et l'église de La Frette, le hameau du Plantier, les villages de Saint-Hilaire-de-la-Côte, de Gillonnay, etc. On peut les considérer comme appartenant à un stade dit des *replats de La Frette-Gillonnay*.

Moraines de La Frette-La Côte-Saint-André[1].— Outre les moraines latérales dont nous venons de parler, il existe, entre La Frette et La Côte-Saint-André, à environ 1 kil. au Sud du pied des collines où ces localités sont adossées, une zone de hauteurs irrégulières (20 à 30 m.), dont la largeur varie d'environ 1,2 kil. à l'Est, jusqu'à 600 m., près de La Côte-Saint-André. On n'y distingue aucun vallum particulier. Le sol y est parfois caillouteux et avec des fragments anguleux de roches cristallines, mais il est généralement recouvert, surtout dans la partie Est, d'une couche de *limon lössoïde*. Sur le versant Sud, plusieurs gravières contiennent des cailloux striés et offrent le facies caractéristique de la structure glaciaire. La bande morainique s'arrête à hauteur de La Frette, près du lit, bien dessiné, d'un cours d'eau issu du défilé du Grand-Lemps. Ce lit est lui-même creusé au bord d'une vaste plage de déjections dont le torrent générateur a, très probablement, déblayé la partie des moraines qui prolongeait vers l'Est la zone morainique encore existante.

Ces moraines, que nous appellerons *moraines latérales de La Frette-*

---

[1] Elles ont été découvertes par nous et décrites dans une note intitulée *Topographie glaciaire de la haute vallée de La Côte-Saint-André (Isère)*, qui a été présentée au Congrès de Grenoble (1904) de l'Association française pour l'avancement des Sciences.

La Côte-Saint-André, semblent pouvoir être considérées comme s'appuyant, par leur bord externe (N.), sur un reste de la terrasse de Sardieux, tandis que leur bord interne (S.) repose sur le sol de la plaine de Bièvre. Entre elles et le pied des collines s'étendait un cours d'eau venu probablement du défilé du Grand-Lemps ou de celui de la Bertine, et qui ne charriait que des éléments empruntés aux poudingues miocènes.

La faible hauteur relative, mais surtout le rapprochement du bord interne de la zone morainique de l'axe de la vallée, indique un amoindrissement considérable du glacier de la Bièvre, par rapport à celui qui, lors du dépôt des moraines de Faramans-Thodure, remplissait toute la vallée. Cependant la largeur de la bande morainique semble en même temps supposer une longue période de stationnement. Le glacier de la Bièvre aurait donc, d'après la hauteur des moraines latérales précitées, été réduit à une mince langue de glace de 30 à 40 m. d'épaisseur, et cela pendant un laps de temps prolongé.

Par leur position, les moraines de La Frette-La Côte-Saint-André sembleraient appartenir à une époque intermédiaire entre les glaciations de Faramans-Thodure et de Miplaine-Rives, mais l'état de faiblesse du glacier qu'elles paraissent révéler est difficile à concilier avec le front relativement étendu que semblait occuper le glacier de l'Isère durant les stades de cette dernière glaciation, à moins que cette extension ne fût un effet de la dilatation qu'éprouve souvent l'extrémité du tronc glaciaire lorsqu'elle débouche sur un espace où elle peut se développer librement.

Glaciation de Miplaine-Rives. — A l'Est des moraines de Faramans-Thodure, la limite de front glaciaire[1] la plus rapprochée se

---

[1] Nous appelons *limite de lit* (ou, s'il y a lieu, de *front) glaciaire*, la ligne déterminée par les accidents topographiques qui jalonnent le bord du lit du glacier.

Quoique ce soit généralement sous la forme *collinaire* que l'on se représente les formes de terrain qui bornent les lits glaciaires, il ne faut point compter trouver, pour les anciennes glaciations, des remparts continus et à profil toujours régulier. Les vallums de ce genre sont des exceptions et ne se rencontrent guère que parmi les moraines les plus récentes.

Les lignes de moraines anciennes ou, plus généralement, les *limites de lit glaciaire* sont formées ou de tronçons de collines ou de mamelons se succédant plus ou moins

trouve à 23 kil. en amont. C'est le rebord de *Miplaine* qui appartient au système des moraines de Miplaine-Rives (station).

Les moraines les plus rapprochées de la station de Rives ont été étudiées par MM. Depéret et Kilian [1]. Le premier de ces savants géologues les envisage comme des moraines de retrait appartenant à la phase de décrue de la glaciation de Faramans-Thodure. M. Kilian s'est prononcé, en 1902 [2], pour l'hypothèse d'une glaciation séparée. M. Penck, l'éminent glacialiste viennois, qui a visité la région en 1902, les rapporte également à une glaciation distincte [3]. Sans nous prononcer définitivement à ce sujet, nous considérons comme faisant partie d'une même glaciation les différentes limites de lit glaciaire qui existent dans la Bièvre, entre Miplaine à l'Ouest et la station de Rives à l'Est. Elles sont au nombre de quatre, et nous les avons désignées des noms ci-après : Miplaine, les Blaches, Beaucroissant-Saint-Blaise-de-Buis et Beaucroissant Est [4].

Nous donnons ci-dessous quelques détails sur chacune des lignes de moraines qui composent l'ensemble de la glaciation.

Le rebord-limite de lit glaciaire de *Miplaine* commence à environ 800 m. au Nord de la station d'Izeaux. Il se tient constamment au niveau de la plaine qui lui succède à l'Ouest. Il est surmonté, à la cote 476 de la carte, d'un mamelon pareil à un tumulus, et qui domine les alentours de 30 m. Nous y avons trouvé des cailloux à stries atténuées. Cette éminence constitue l'unique élévation de terrain qui se trouve sur cette ligne. Le relief du rebord commence à dimi-

---

régulièrement, ou de simples rebords, pareils à une berge de cours d'eau, ou d'une succession de ces deux formes de terrain.

Lorsqu'à la suite de faibles oscillations du glacier, plusieurs moraines sont accolées ou déposées le long d'un versant, elles présentent encore l'aspect de gradins étroits, d'altitude décroissante, et qui interrompent la continuité de la pente.

[1] *Bull. Carte géol. Fr.*, n° 59 (campagne de 1896), p. 134.

[2] *M. Rec.*, n° 85 (campagne de 1901).

[3] Penck et Brückner, *Die Alpen in Eiszeitalter*, fasc. 6 (1904), p. 651.

[4] Dans cette énumération ne figure pas le *rebord de lit glaciaire d'Apprieu*, à cause de sa situation excentrique par rapport au groupe de lignes de moraines mentionnées. Il se rangerait entre les stades de Miplaine et des Blaches. Il est constitué par un talus atteignant jusqu'à 8-10 m. de haut, et dans lequel se trouve à un emplacement correspondant sur la carte, au Sud de la lettre *a* de « Planche... », un amas de gros blocs erratiques, anguleux, semblant formés de grès houillers.

nuer à environ 2 kil. au Nord du mamelon 476 et disparaît au voisinage de la cote 475.

La limite de lit glaciaire des *Blaches* est située à 2 kil. à l'Est de celle de Miplaine. Elle débute, au Sud, près du hameau du Bain, par un rebord continu suivi, au Nord des Blaches, par un vallum d'environ 1,2 kil. de long et légèrement déprimé au centre. C'est la partie représentée sur la carte par deux mamelons voisins. Cette moraine se termine à la cote 459, où elle est remplacée par un rebord qui se dirige vers le N.-E. et finit près du Rivier d'Apprieu.

La ligne de moraines de *Beaucroissant-Saint-Blaise-de-Buis* est celle dont le relief se maintient le mieux. Elle naît au pied de l'extrémité E. de la Montagne de Parménie (754), dans une région de moraines accumulées. Elle est interrompue sur une longueur de 700 m., depuis le village de Beaucroissant jusqu'à la route de Paris, et forme ensuite une colline plus ou moins surbaissée, souvent boisée, qui se termine à Courbatière. Elle semble se prolonger sur la rive gauche, au-dessus du vallon de la Fures, par la moraine de Saint-Blaise-de-Buis, formant un vallum continu d'environ 3 kil. de long.

La moraine de *Beaucroissant Est*, la dernière de la série, ne marque pas la fin des dépôts glaciaires à l'Ouest de la terrasse de Rives (station), mais le dernier vallum qu'on puisse suivre jusqu'à ce qu'il s'éteigne dans la zone morainique, confuse, ou aplanie en terrasse, qui s'étend jusqu'au bord de la voie ferrée. Elle est bien dessinée, par une courbe assez régulière, d'une longueur d'à peu près 3 kil.

III — RÉGION ENTRE RIVES ET MOIRANS [1]

Elle s'abaisse par gradins irréguliers depuis la terrasse de la station de Rives (408) jusqu'à la plaine de Moirans. La différence de niveau [2] est d'environ 200 m., et la pente moyenne de l'abaissement du sol,

---

[1] M. Kilian a spécialement étudié, quant à leur sériation en différents niveaux, les terrasses pléistocènes qui constituent cette région. Voir *Bull. Carte géol. Fr.*, n° 85 (campagne de 1901).

[2] Bord de la terrasse, cote 408; point 204, sur la route de Vourey, à 1 kilomètre à l'W. de Moirans.

sur une direction W.-S.-W, à peu près normale à celle des gradins, est d'environ 40 °/₀₀.

Le sol y est couvert d'alluvions fluvio-glaciaires et de dépôts glaciaires reposant sur un socle de poudingues miocènes. La région a été découpée par des vallonnements, orientés sensiblement dans la direction moyenne S. W.-N. E., comme les lignes de moraines qui la parcourent. Ces vallons sont le résultat du drainage périphérique des eaux glaciaires. Ils sont creusés profondément dans la masse des alluvions, et parfois même le substratum miocène a été entamé par le ruisseau sur une épaisseur assez considérable, comme dans la partie inférieure du vallon de la Fures.

Les dépôts glaciaires ont été souvent plus ou moins remaniés, de manière à ne plus offrir que des formes surbaissées, et dont les couches superficielles offrent alors un facies fluvial, mais on retrouve généralement à une faible profondeur le cachet glaciaire et des cailloux striés. En d'autres endroits, la forme de vallum a été conservée et se prolonge sur une assez grande étendue.

Les moraines orographiques les mieux dessinées sont celles du plateau de Charnècles : l'une est située en dehors et à l'Ouest du village, l'autre se trouve dans l'intérieur de celui-ci et porte l'église. La première peut se suivre sur une longueur d'environ 5 kil.

Le replat morainique (320-321) [1] qui fait suite, à l'Est, au plateau de Charnècles en est séparé par un ravin assez profond qui semble aussi avoir reçu, par le Nord, les eaux du glacier de l'Ainan [2]. Le gradin est peu large, et sa surface, presque entièrement recouverte de dépôts glaciaires, forme une série de mamelons irréguliers. On y trouve des blocs anguleux, retirés du sol, et des cailloux striés. Il s'élève doucement vers le Nord-Est où il constitue, au Sud de Voiron, le petit plateau incliné de Criel (340 m.), qui porte à l'Ouest une série de vallums affaissés plus ou moins nets et continus. On pourrait le dénommer *terrasse de Criel (Voiron)*.

A l'E. du replat précédent se trouve la terrasse de *Mangua-Plan*

---

[1] Nous admettons pour cette terrasse les cotes 321, 320, portées sur la carte au 80.000e. Elles semblent bien correspondre à sa hauteur relative, si la cote 294 se rapporte à la route, au passage du ravin, près la Fange.

[2] Voir plus loin.

Menu (298-306)[1]. Elle est bien régulière comme niveau et s'effile en pointe vers le N.-E., le long des pentes descendant de la terrasse de Criel et au-dessus de Paviot. Son rebord domine la rive droite du vallon de la Morge, depuis Moirans jusqu'à Paviot, point à partir duquel il est remplacé par le rebord de la terrasse de Criel.

La terrasse de *Mangua* se continue vers le N.-E., sur la rive gauche du vallon de la Morge, par la terrasse de *Plan-Menu* (306), qui lui fait suite naturellement par la gradation de l'altitude, mais qui est inclinée vers le N. La direction de cette pente est logique, car le rebord S. de la terrasse est couronné d'une ligne de moraines en mamelons, dirigée de l'E. à l'W. Il présente aussi, au dessus de la bifurcation du chemin de La Buisse à Saint-Jean-de-Moirans, des traces de placage glaciaire et des blocs anguleux dans son talus. Ce rebord constituait une partie du front de l'hémicycle qu'occupait le lobe glaciaire de Moirans à l'issue de la cluse de Voreppe, et dont les eaux s'écoulant vers le N. passaient par Voiron, la dépression suivie par la voie du tramway de Charavines, et revenaient vers le S.-W., par le ravin de la Fange.

La terrasse de Plan-Menu se termine au pied du rebord du Barrio. Sa composition, dans cette partie, peut être étudiée à l'emplacement marqué sur la Carte par le mot *le* de « le Guillon », où une grande gravière, établie entre la bifurcation de deux chemins, fournit une coupe très intéressante. Elle comprend, sur une hauteur de 6-8 mètres, des alluvions fluviales, inclinées vers le N.-N.-E.[2], et recouvertes d'une couche de graviers horizontaux d'environ 2 mètres de haut. C'est une formation de delta torrentiel effectuée en eau tranquille, probablement un lac temporaire causé par un barrage morainique. Ces dépôts se sont opérés avant le creusement du vallon actuel de la Morge, car cette coupure a été pratiquée dans l'épaisseur de la terrasse de Mangua, dont il est resté une faible bande, un peu dénivelée, sur la rive gauche de la rivière : c'est la partie qui est située au S.-W. du chemin de Saix à Saint-Jean-de-Moirans, et qui domine l'étroite terrasse sur laquelle se trouve ce village.

---

[1] C'est la terrasse de « Mangua-le Guillon », de M. Kilian (*Bull. Carte géol. Fr.*, n° 85).

[2] Elles ont dans ce plan une inclinaison d'environ 35°.

La terrasse de Mangua se continue vers le S.-W. jusqu'à Vourey. Elle offre aussi, du côté de Moirans, des traces de l'action glaciaire. Ainsi le mamelon « Petit-Champ » qui domine la route de Vourey, près de la cote 204, présente des blocaux et des fragments de roches anguleux. Un dépôt avec cailloux striés s'observe au bord de la route de Moirans à Rives.

IV — VALLÉE DE L'AINAN (Cours supérieur)

La vallée de l'Ainan est encadrée par des versants à pentes raides où les conglomérats miocènes affleurent souvent jusqu'au pied. Son plafond, dans la section comprise entre Massieu et Chirens, est formé d'alluvions modernes avec dépôts de tourbe ; mais il présente dans la partie située en amont (S.) de Chirens, un reste du comblement glaciaire qui jadis le constituait, et a été depuis déblayé par les cours d'eau modernes. Le lit glaciaire est à un niveau supérieur à celui des alluvions récentes qui lui succèdent, et en est séparé par un rebord peu élevé, mais bien net, situé près du Gayet. Le sol y renferme une grande quantité de blocs anguleux de schistes cristallins, de grès houillers, etc., ainsi qu'on peut le voir en remontant le vallon jusqu'au Rousset. En cet endroit, un rebord élevé, couronné de mamelons morainiques, barre la vallée, qui se détourne vers l'E., et par Saint-Nicolas-de Macherin et Saint-Étienne-de-Crossey, tombe enfin dans le domaine hydrographique de l'Isère. La tête de la vallée de l'Ainan est donc à double issue. La branche directe de la vallée est complètement fermée par le barrage du Rousset, mais la branche E., quoique encombrée de dépôts glaciaires, est bien ouverte et ne présente aucun reste de moraine frontale.

La vallée de l'Ainan, ainsi que toute la région située au N. de la vallée de La Côte-Saint-André, appartenait, pour le régime glaciaire, au système rhodanien. Le glacier qui l'occupait a envoyé des digitations dans tous les vallons latéraux, et a laissé, surtout vers l'extrémité S. de la vallée, de nombreux dépôts, parmi lesquels les moraines du Rousset sont les plus importants par le rôle qu'elles ont joué dans l'évolution de la vallée.

Moraines du Rousset.— Elles constituent, au milieu du tronçon

de direction S.-S.-E. formé par la dernière section de la vallée, un barrage transversal qui relie les pentes de poudingues miocènes du Signal de Bavonne (847) et de la colline 675. Leur base a une largeur d'environ 800 mètres, et leur relief est de 40 à 50 mètres. On ne peut les résoudre en vallums particuliers. Leur faîte est constitué par quelques mamelons isolés, de hauteur inégale, mais dont le point culminant atteint l'altitude de 550 mètres, et qui s'élèvent au-dessus d'un socle ondulé. Leur rebord interne (N.) consiste en une pente boisée, très raide, sur laquelle pointent de nombreux blocs erratiques[1]. Leur rebord externe (S.) est cultivé. Elles se relient, à l'E., à une moraine latérale un peu plus élevée, formant d'abord un vallum indépendant, et qui, plus au S. et jusqu'au hameau de Lieure, se transforme en replat morainique qui s'appuie sur les pentes inférieures de la colline 675. Un petit vallon sépare cette moraine d'une moraine latérale plus ancienne qui s'attache à l'extrémité N. de la colline précitée.

Les dépôts qui constituent cet ensemble morainique sont remarquables par la grande quantité de roches de teinte grise qu'elles renferment : les schistes micacés ou sériciteux, les schistes lustrés et les grès fins, houillers y dominent. Enfin, au S. du rebord interne se trouve une légère dépression d'où l'on retire une argile impure qui est exploitée par une tuilerie.

Les moraines du Rousset, par leur situation en retraite par rapport aux moraines latérales de Lieure où la composition de l'Erratique est la même, ne peuvent être les moraines frontales, les plus anciennes, homologues de celles de Faramans-Thodure, que le glacier de l'Ainan ait poussées vers la vallée de l'Isère. L'absence de couverture de *limon lössoïde* vient corroborer cette assertion. Par l'état de fraîcheur relative et la grande quantité de fragments anguleux de schistes cristallins qu'elles contiennent, elles doivent correspondre aux moraines les plus internes du seuil de Bizonnes (moraine 523, au N.-W. de Bizonnes, hémicycle morainique de Vaux). Elles ne se rapportent donc pas, ainsi que pourrait le suggérer leur situation culminante et

---

[1] Nous avons mesuré un bloc de roche amphibolique, de forme irrégulière, ayant 5,6 mètres de long sur 3,20 mètres de large et 3 mètres de haut, et atteignant un volume d'au moins 10 à 15 mètres cubes.

isolée, à la glaciation de Faramans-Thodure, mais à celle de Miplaine-Rives (station).

Les moraines antérieures à celles du Rousset, et correspondant probablement à la glaciation de Faramans-Thodure, doivent être cherchées, à 2 kilomètres plus au S., dans les dépôts glaciaires à surface remaniée et aplanie qui constituent le substratum de la terrasse des Marteaux. On peut les étudier dans les gravelières qui entament le bord de la terrasse, au lieu dit *les Sablières* [1]. Il faut commencer cette étude par le N., partie où la structure glaciaire, irrégulière, avec blocs erratiques et amas de sable, est typique. Elles renferment une quantité de blocs anguleux de roches d'un vert clair et de schistes cristallins semblant inconnus dans les dépôts erratiques du glacier de l'Isère. Les éléments anguleux, menus, y sont relativement rares, les graviers arrondis y dominent, et le facies du dépôt correspond plutôt, par l'absence d'éléments provenant de moraines superficielles, à celui qu'on observe généralement dans les moraines les plus anciennes. On remarquera également que leur partie supérieure a été arasée par les graviers d'une couche à stratification fluviale dont les éléments sont fortement brunis et altérés. Par contre, l'exploitation située à l'extrémité S. de la terrasse ne présente plus que des graviers et du sable. Dans l'ensemble des gravelières, la disposition des lits et leur pendage (S. à S.-S.-E.) indiquent l'action de courants venus des moraines du Rousset et du vallon d'Orgeoise.

L'Ainan, affluent de l'Isère. — L'assimilation des moraines du Rousset à celles du système de Miplaine-Rives répond assez bien aux conditions d'altitude des régions avoisinantes. En effet, à l'extrémité N.-E. de la plaine de Bièvre, la terrasse [2] de Plombois qui forme *seuil* entre cette plaine et la vallée de l'Ainan qu'elle domine de 120 mètres au-dessus de Chirens, a aussi servi de déversoir à un lobe du glacier de cette vallée. Elle est cotée 499 mètres, près d'Apprieu, et a depuis été sciée par la Fures, l'émissaire du lac de Paladru, sur

---

[1] Au N. du faubourg Sermorens, à Voiron.

[2] Elle est, en réalité, composée de Glaciaire, remanié et aplani, ainsi qu'on peut le vérifier sur la rive droite de la Fures, dans la tranchée creusée pour la voie du tramway, près du bord S. de la grande route, vers Apprieu.

une profondeur de 50 à 60 mètres[1]. Elle est bordée, sur la rive gauche de cette coupure, par une série de mamelons morainiques. D'autre part, le lit glaciaire de l'Ainan, dans sa partie supérieure où il est quasi-horizontal, est coté 498. Sans attacher plus d'importance qu'il ne convient à la concordance de ces cotes, elle prouve l'existence d'une certaine parité de niveau entre la plaine de Bièvre et la vallée de l'Ainan durant la période de dépôt des moraines précitées. On peut donc admettre leur contemporanéité, et qu'à cette époque les eaux du glacier de l'Ainan se déversaient en partie dans la plaine de Bièvre et dans la vallée de l'Isère.

D'un autre côté, aucune observation ne nous permet de penser que les dépôts glaciaires des moraines du Rousset masquent un socle rocheux, comme c'est le cas pour la tête des vallées de la Bourbre et de Biol. La vallée de l'Ainan était donc largement ouverte (1 kil.), et devait, avant la glaciation qui a produit son barrage, déboucher dans la vallée de l'Isère. L'Ainan devait être un *affluent de l'Isère.*

Durant la même glaciation du Rousset, les eaux glaciaires s'écoulaient encore à l'E. par le vallon d'Orgeoise et celui de Saint-Nicolas-de-Macherin qui, probablement, n'était alors qu'un petit vallon latéral, mais dont la glaciation a beaucoup élargi la section et rasé le col qui le séparait du bassin de l'Isère. Plus tard, lorsqu'à la suite de la décrue du glacier, auteur du barrage, l'issue primitive de la vallée, par Voiron, a été fermée aux eaux glaciaires, elles se sont écoulées par le vallon de Saint-Nicolas-de-Macherin et en ont balayé la moraine frontale qui pouvait l'obstruer. L'Ainan avait changé de débouché et s'écoulait dorénavant par la région de Saint-Étienne-de-Crossey et Coublevie. Cet état de choses a duré jusqu'à ce que l'érosion glaciaire, déterminée par une nouvelle glaciation, ou l'érosion subaérienne, ou l'érosion régressive d'un affluent du Rhône, eussent abaissé le seuil qui séparait la partie N. de la vallée de l'Ainan du bassin de ce fleuve, et, par la capture de la rivière, amené l'inversion de cours qu'elle présente aujourd'hui.

---

[1] Dans le vallon de Paladru, où le sol au niveau du lac est aujourd'hui à la cote 500 (494 m.), il faut admettre un relèvement probable d'environ 50 à 60 mètres, égal à la différence de niveau dont la Fures qui devait couler sur la terrasse 499, s'est enfoncée depuis jusqu'à Bonpertuis (444 m.).

Le fait que tous les vallons latéraux qui s'ouvrent sur la rive gauche de l'Ainan sont dirigés et inclinés du N. au S. et en sens contraire de l'écoulement de la rivière vers le Rhône, peut encore être allégué en faveur de notre thèse. Elle n'est d'ailleurs qu'une application concrète, fondée sur l'étude du terrain, de l'hypothèse, faite depuis bien longtemps déjà par Ch. Lory[1] au sujet de l'origine des vallées des Terres froides.

---

[1] *Description géologique du Dauphiné*, 3e partie (janvier 1864), p. 662.