

II. Étude des glaciers pyrénéens

M. l'abbé L. Gaurier

Citer ce document / Cite this document :

Gaurier L. II. Étude des glaciers pyrénéens. In: Études Glaciologiques, tome 7, 1933. Etudes glaciologiques 1920-1930. pp. 98-120;

https://www.persee.fr/doc/etgla_0983-6500_1933_num_7_1_898

Fichier pdf généré le 22/05/2018

II

ÉTUDE DES GLACIERS PYRÉNÉENS,

PAR M. L'ABBÉ L. GAURIER.

SECTION I.

BASSIN DU GAVE DE PAU.

§ 1^{er}. Glacier du Plaa.

En 1924, la glace n'était visible que sur la moitié de la surface; au début d'août 1925, à pareille date, le glacier était entièrement découvert. *A été observé de 1905 à 1911 (Études glaciologiques, t. III, p. 160 et 164) par l'auteur* ⁽¹⁾.

§ 2. Glacier de Las Néous. (Pl. LIV et LV).

Ce glacier de Las Néous ou de Las Néus, figure sur la carte É.-M. sous le nom de Néou-vieille. Il appartient au massif de Bat-Leytouse (Balaitous sur la carte É.-M.).

Cet appareil a été observé de 1905 à 1911 par l'auteur (in Études glaciologiques, t. III, p. 156 et 163-164).

Dès les premiers jours d'août 1925, ce grand appareil est dénudé sur ses deux tiers inférieurs, beaucoup plus qu'au 5 août 1924. Seul, le plateau le plus élevé reste couvert de névé, mais celui-ci a baissé d'une dizaine de mètres dans les cheminées par lesquelles on grimpe du glacier au sommet.

Au 25 juin 1926, nous avons jugé utile de faire l'ascension du pic Montmaou (2.469 m.), appelé par erreur « Montcaou » sur la carte de l'État-Major, afin de nous rendre compte de l'état de l'enneigement du glacier Las Néous, situé juste au sud-ouest dudit pic; c'est le meilleur observatoire, comme on pourra le constater en examinant la première photographie jointe. A cette date, la nappe de neige hivernale descendait encore jusqu'à 1.800 mètres, soit à 400 mètres environ au-dessous de notre station A située au point le plus bas du front du glacier. L'arête de la moraine entre nos stations A et B était seule déblayée, une petite zone de glace vive apparaissait au point le plus bombé du front, entre nos repères D et E.

La carte au 1/4.000^e et la photographie de la partie centrale du front — photographie

(1) Les parties en italique ne sont pas de l'auteur.

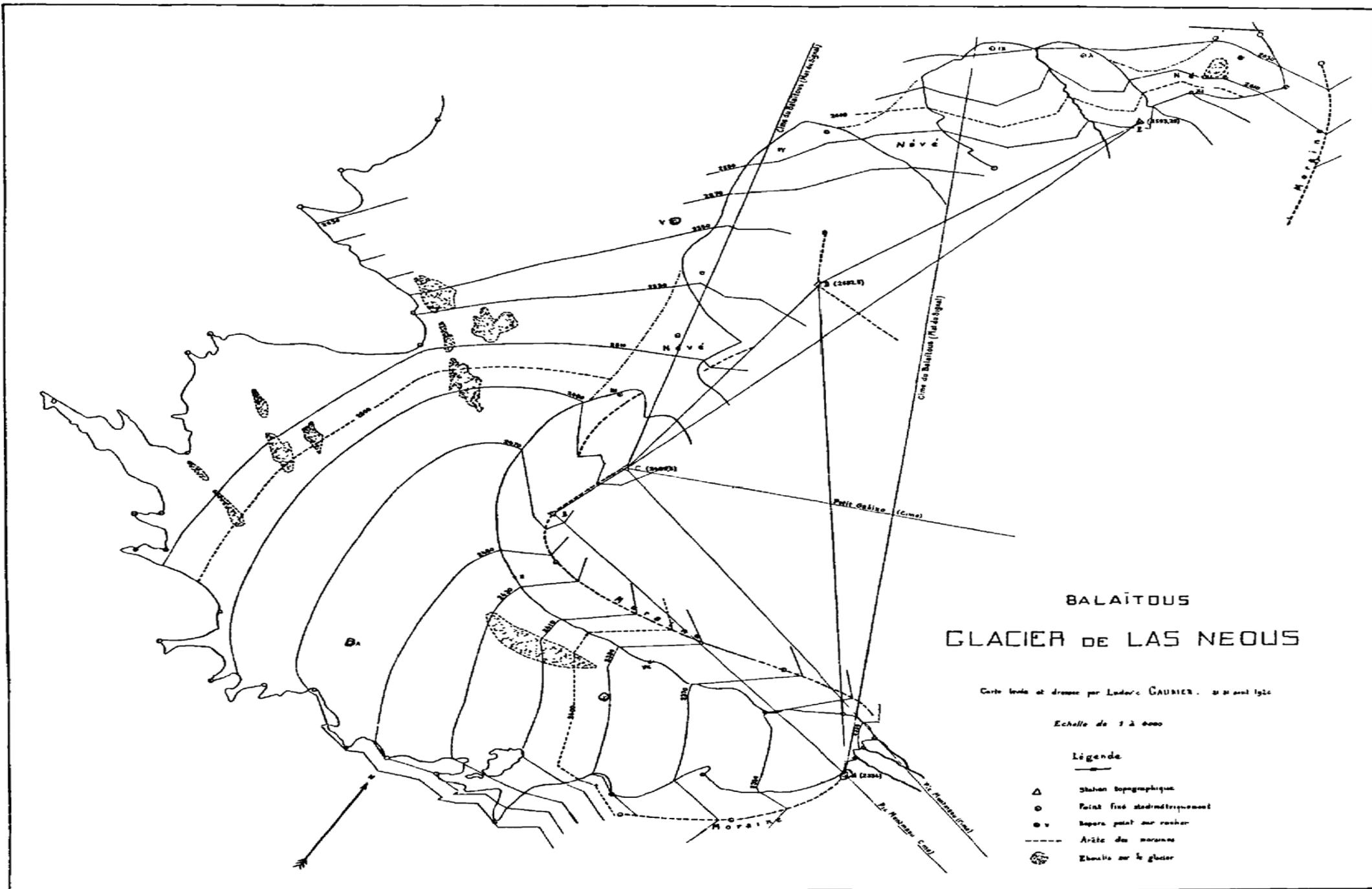




Fig. 63. Le Balaïtous:vue du pic Montmaou, 25 Juin 1926.

Phot. Gaurier



Fig. 64. — Glacier de Las Nèous vu de la Station C, 27 Août 1925.

Phot. Gaurier

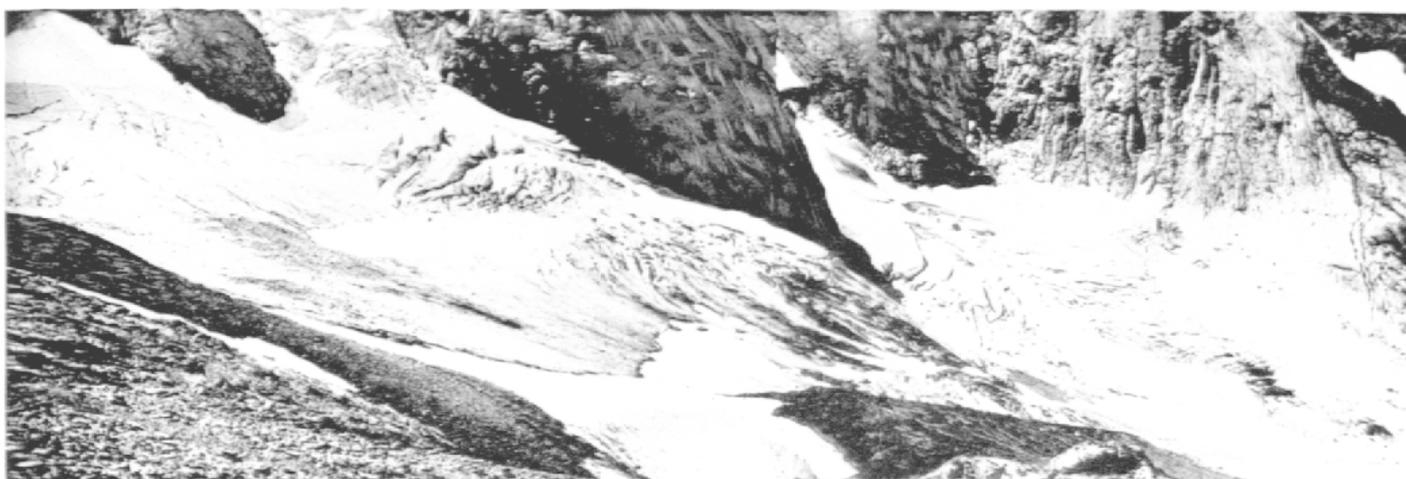


Fig. 65. Glaciers du Petit Vignemale et des Oulettes de Gaube, 30 Août 1904.

Phot. Gaurier

prise de notre station C, l'appareil étant légèrement levé — permettent de constater les modifications survenues entre le 25 juin et le 27 août 1926.

Indépendamment des cinq stations topographiques qui sont marquées sur le terrain, avec la date de l'opération, nous avons peint onze repères dont dix devant le front et un sur un gros bloc en voie de transport par le glacier. Nous ferons remarquer à ce sujet que, sauf un dévalement causé par la fusion du support de glace, ces tables glaciaires ne cheminent pour ainsi dire pas. Les éboulis superficiels qui se terminent au n° 28 n'ont pas bougé depuis août 1905 (voir Ministère de l'Agriculture, *Études glaciologiques*, t. III, pl. XV, face à la p. 164, une vue du glacier Las Néous, prise le 8 août 1905, sur laquelle ces éboulis figurent). Ce fait est d'autant plus remarquable qu'il s'agit là de la langue inférieure du glacier et que sa pente est rapide. Cette immobilité des dépôts superficiels est une nouvelle preuve que les petits glaciers pyrénéens sont trop peu développés pour que la charge de leur bassin supérieur soit capable de pousser sensiblement la masse glacée vers le bas, même quand le substratum rocheux est fortement incliné. Le mouvement de progression n'est guère révélé que dans les parties bombées du front, généralement établies sur des bourrelets rocheux dont les saillies déterminent la formation de voûtes et de cavernes de glace. Nous avons trouvé deux grottes formées ainsi sous le glacier : nous avons pu pénétrer dans l'une qui mesure 25 mètres de profondeur sur une largeur de 20 mètres, la hauteur variant d'après l'inclinaison du rocher servant de sol, entre 6 et 10 mètres.

Tous les ruisseaux issus de ce glacier se réunissent en amont du plateau marécageux de Lapaca, situé vers 2.000 mètres.

Nous devons rectifier ici une assertion erronée de notre rapport de 1905 (Ministère de l'Agriculture, *Études glaciologiques* t. III, p. 160). Bien que le ruisseau sortant du lac de Fachon, appelé aussi lac des Tuks, rejoigne les ruisseaux issus du glacier, avant le plateau de Lapaca, ce lac ne reçoit aucun tribut du glacier ; il occupe le fond d'un petit bassin fermé entre les pics Peytier-Hossard et Cintes-Nères ; une nervure, l'éperon Rayssé, l'isole complètement du glacier.

§ 3. Glacier des Oulettes de Gaube. (Pl. LVI et fig. 65 à 67.)

Une décision ministérielle trop tardive n'a pas permis à l'auteur de revenir au Vignemale avant le 17 septembre 1923. La saison était trop avancée pour les travaux topographiques, une tempête de six jours ayant recouvert les glaciers d'une couche de neige dont l'épaisseur était de 0 m. 20 à 2.100 mètres d'altitude et dépassait déjà 0 m. 50 à 2.600 mètres. Seul, le front du glacier des Oulettes put être levé à l'échelle du 1/1.000°.

Ainsi les mensurations faites de 1904 à 1911 annuellement et publiées dans les Études glaciologiques, tome III, pages 116 à 135, purent être reprises.

Ce glacier appartient au massif du Vignemale ; il est le plus bas de toutes les Pyrénées. Son front, qui descend à 2.150 mètres environ, a pu être levé à la planchette, avec la règle à éclimètre, suivant la méthode de H. Vallot. Il convient de noter que nous n'avons pu indiquer que très approximativement la partie avoisinant la rive droite, car la glace vive était absolument masquée non seulement par la neige fraîche, mais par une épaisse moraine de surface. Toutefois, notre grande connaissance de ce glacier — que nous étudions annuellement depuis 1900, sans autre interruption que les années de guerre —

nous permet d'affirmer que l'erreur de tracé, si elle existe, ne dépasse pas 1 ou 2 mètres. Cette zone douteuse a été indiquée sur la carte par un pointillé, de façon à pouvoir être rectifiée à la suite des observations ultérieures.

Nous n'avons pu voir ce glacier le 10 septembre 1924 qu'au travers des rafales de neige et de pluie. Pourtant, nous avons tenté d'en prendre une photographie; quoique mauvaise, celle-ci permet de se rendre compte de la dénudation de cet appareil. Elle devient très intéressante par comparaison avec une photographie prise en 1904 — vingt ans plus tôt — d'un point légèrement inférieur : on constate que le glacier n'a presque pas varié.

Au 27 juillet 1925, ce petit appareil est sensiblement dans le même état qu'au 27 août 1911, par exemple. (Voir dans Ministère de l'Agriculture, t. III, pl. I, fig. 2, face à la p. 134.) Sur toute la moitié inférieure de ce glacier, la glace est à nu et, même le grand névé prolongeant le front, entre notre repère n° 1 et le repère du prince Bonaparte (R. B. 1892) est beaucoup plus réduit. Pourtant la rimaye de la rive gauche reste colmatée et masque un de nos repères; tous les autres sont dégagés mais leur distance au glacier n'a pas varié depuis 1923.

L'hiver 1926-1927 fut particulièrement long et humide. L'été de 1927, froid et brumeux en haute montagne, n'a laissé fondre que lentement la couche hivernale. Aussi, à notre grande surprise, nous avons trouvé cet appareil en très mauvais état, car il contraste étrangement avec tous les autres glaciers visités en 1927. Les seuls indices qui participent à l'arrêt général de la régression sont le comblement de la grande rimaye de la rive gauche, la persistance du névé hivernal devant le front et le long des parois encaissantes. Partout ailleurs, la glace est visible, mais toute sa surface est parsemée d'innombrables blocs dont la présence explique en partie la rapidité de la fusion des neiges de l'hiver, puisque la présence de cette moraine de surface empêche la neige fraîche de s'incorporer à la masse du glacier. La partie centrale de ce glacier a toujours été bombée et, comme ses crevasses rayonnent autour d'un point culminant, il est probable que ce bombement est provoqué par une saillie du lit rocheux. Mais, en 1927, nous avons constaté un second bombement plus restreint, près du front, juste au-dessus des stations B et C. La glace s'est curieusement soulevée, comme si elle obéissait à deux pressions perpendiculaires au courant entre lesquelles elle serait comprimée comme entre les branches d'un étau.

Entre le 22 septembre 1923 et le 27 août 1927, le glacier s'est élargi à l'est de la langue terminale de 11 ares 25 et à l'Ouest de 7 ares 05. Rien au centre.

§ 4. Glacier du Petit Vignemale.

Une paroi rocheuse sépare les glaciers des Oulettes de celui du Petit-Vignemale qui lui est supérieur. En 1923, nous avons noté seulement que ce dernier est uni au précédent par une coulée de glace, le long de la paroi nord de la pointe Chausenque. La saison était déjà trop avancée, car une tempête de six jours venait de recouvrir les régions à étudier d'une abondante couche de neige fraîche qui masquait presque partout les détails du sol.

Le 10 septembre 1924, nous n'avons pu voir ce glacier qu'à travers des rafales de neige et de pluie.

Au 27 juillet 1925, la paroi qui sépare ce glacier de la rive droite du glacier des Oulettes était découverte, sauf dans la zone que nous avons déjà signalée dès 1911

(voir *Études glaciologiques*, t. III, p. 133). Dans notre rapport de cette année-là, nous indiquions que, sur la rive gauche du glacier du Petit-Vignemale, au pied même des parois du pic de Chausenque, une bande de glace vive s'écroulait en séracs et formait ainsi un trait d'union entre les deux glaciers. Il est intéressant de constater que, depuis cette date, alors que ce glacier, comme tous ses voisins, offre toutes les marques d'une grande ablation, cette bande de glace est *en crue*. Cela tient, sans aucun doute, à la pression formidable exercée juste au-dessous d'elle par la cascade de séracs qui descend des deux plateaux superposés, suspendus, entre le Petit-Vignemale et le pic Chausenque, cette cascade s'est tassée beaucoup depuis une dizaine d'années.

Au 28 août 1927, le glacier du Petit-Vignemale est encore recouvert par la neige hivernale, sauf dans deux zones correspondant aux ruptures de pente; la partie supérieure de ce glacier étant formée de plateaux étagés. Au bas de la cascade de séracs, la glace est à nu et montre des crevasses; toute cette zone est encombrée de séracs éboulés, car la cascade a eu un effondrement. On voit également sur ce glacier beaucoup de débris rocheux tombés de la paroi du Petit-Vignemale.

Le névé reste développé le long du front, couvre les repères et, par endroits, descend même jusqu'à la moraine latérale.

Ce glacier est uni à celui des Oulettes situé au-dessous par une coulée de glace vive, longeant la paroi rocheuse de la rive gauche. Cette coulée que la déclivité du lit brise en nombreuses crevasses a projeté beaucoup de séracs sur le glacier inférieur.

§ 5. Glacier d'Ossoue. (Pl. LVI et fig. 68.)

D'après le guide H. Passet, le prince R. Bonaparte écrit dans l'Annuaire C. A. F., 1891 : « Ce glacier gonfle beaucoup dans sa région supérieure. Depuis deux ou trois ans, il est presque stationnaire en bas. Autrefois il reculait beaucoup. En quinze ans, il a reculé de 75 mètres. »

L'auteur a étudié ce glacier de 1904 à 1911 et a publié ses observations dans le tome III des Études glaciologiques.

Le glacier d'Ossoue est situé plus haut : son front descend seulement à 2.400 mètres. En 1923, au milieu de septembre, la neige fraîche ne portant pas, on ne pouvait tenter de circuler ni sur les dalles de calcaire poli, très inclinées et dangereuses qui le précèdent, ni à travers le labyrinthe des crevasses, toutes masquées. Cependant nous avons pu l'examiner d'une station topographique située sur l'arête du Petit-Vignemale, au-dessus de la rive gauche du glacier (altitude de cette station : 2.731 m.).

La bordure inférieure de ce glacier n'a pas varié depuis 1921, date à laquelle nous en avons levé la carte au 1/4.000°. La photographie que nous présentons de ce glacier a été prise en avion, le 4 août 1924, à 4.700 mètres d'altitude. Toute la partie inférieure de cet appareil est dépouillée de névé et offre un aspect qu'elle n'a ordinairement qu'à la fin de l'été.

Quand nous l'avons vu, le 9 septembre suivant, cette ablation superficielle du névé avait gagné toute la partie qui paraît encore enneigée sur cette épreuve. Le seul névé précédant le front au pied d'un gros rocher voisin de la rive droite, névé que nous avons vu toujours persister depuis vingt-quatre ans, a fondu; le glacier est retiré nettement au-dessus du rocher, contrairement à ce qu'il avait semblé jusqu'ici. Il y aura donc lieu



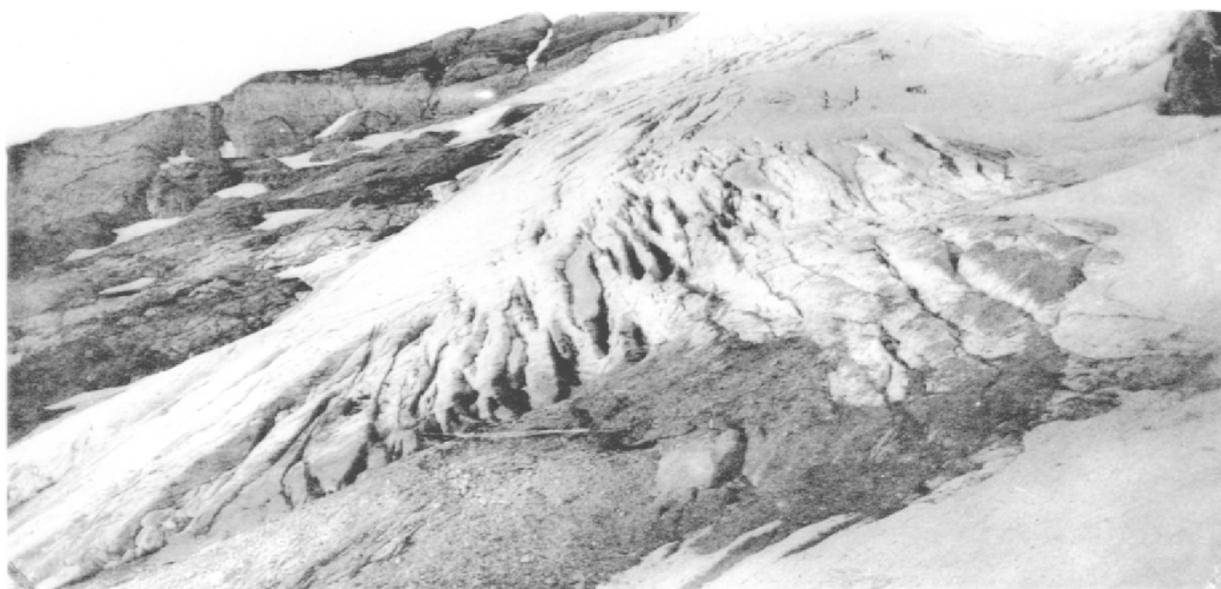
Phot. Gaurier

Fig. 66. - Glaciers du Petit Vignemale et des Oulettes de Gaube, vue prise sous une averse de neige, 10 Septembre 1924.



Phot. Gaurier

Fig. 67. Glacier des Oulettes de Gaube (2.114 mètres).



Phot. Gaurier

Fig. 68. Glacier d'Ossoue. Vue prise de la Station C, 27 Août 1927.

de rectifier à cet endroit, par des mesures prises sur le terrain, la carte que nous avons levée en 1921.

Plus haut sur le glacier, dans la zone crevassée marquée d'une croix sur le calque accompagnant la photographie, nous avons vu reparaître en plein glacier, à une centaine de mètres de l'arête du mont Ferrat, un pointement rocheux que nous avons signalé dans notre rapport de 1911 (voir Ministère de l'Agriculture, t. III, p. 134, lignes 21 à 25). Il ne s'agit pas d'un bloc transporté, mais du lit rocheux; il était beaucoup plus découvert en 1924 qu'en 1911. Comme il paraîtra vraisemblablement en 1925, il serait intéressant d'y aller voir et de tenter la descente dans la crevasse qu'il détermine, tant pour pouvoir mesurer l'épaisseur du glacier en cet endroit que pour vérifier si à cette profondeur la glace se moule sur son lit ou, s'il y a là une voûte et une moraine de fond.

A la fin de juillet 1925, ce glacier est sensiblement dans le même état de dénudation qu'à la fin de l'été 1924. Nous comptions nous y rendre à la mi-septembre et tenter de descendre dans les crevasses ouvertes par un pointement rocheux, apparu en plein glacier et signalé par nous l'an dernier; mais il fallut renoncer à cette exploration hasardeuse, parce que le mauvais temps fit durer au delà des prévisions notre travail à la brèche de Roland.

Au 22 août 1926, la neige hivernale couvre entièrement cet appareil et se prolonge en larges bandes devant son front. Quelques crevasses commencent à paraître dans la partie bombée de ce front ainsi qu'à la rupture de pente entre les deux plateaux inférieurs du glacier. C'est l'aspect normal qu'il présente en juillet.

A la fin de septembre, toutes les crevasses sont visibles et rendent la traversée du glacier très malaisée. Les trois grottes du Comte-Russell, près du col de Cerbillona, qui nous servent d'échelle nivométrique, sont au-dessus du glacier.

Au 27 août 1927, le glacier d'Ossoue est en excellent état. La glace vive apparaît seulement à la partie centrale du front, très déchirée par les crevasses et dans la cascade de crevasses qui longe le Petit-Vignemale au-dessus du plateau inférieur. Une large zone est également déneigée dans le talus qui sépare les deux plateaux supérieurs. Partout ailleurs la couche hivernale a si bien persisté que sur l'itinéraire où nous avons eu à franchir ou à contourner soixante-seize crevasses, le 25 août 1913, nous n'avons eu à enjamber que quatre crevasses le 27 août 1927.

Partout aussi devant le front, le névé apporté par l'hiver persiste; il est plus développé le long des deux rives du glacier qu'au centre: cela tient à la forme du lit rocheux qui est bombé dans la partie médiane, tandis qu'il se creuse en un large ravin entre l'arête du mont Ferrat et la haute roche qui porte le signal B, près de la rive droite, et entre la moraine latérale et la haute roche qui porte le signal A, près de la rive gauche.

Il convient de remarquer que si le névé n'a pas gagné en étendue entre le repère 3 et la courbe de niveau 2.700, c'est parce que le front bute à cet endroit contre une paroi escarpée. Notons toutefois qu'il s'agit uniquement de la présence d'un névé formant une bande préservatrice contre l'ablation, tout le long du front du glacier et nullement d'un glissement en avant de celui-ci.

Dans le deuxième tiers de septembre 1928, nous avons constaté partout la fonte complète des névés qui précèdent presque toujours le front de ces appareils. Au glacier d'Ossoue, devant notre repère n° 1, que nous avons trouvé presque englouti sous des débris morainiques, bien qu'il soit à 55 mètres du front très bombé en cet endroit, nous avons exploré une grotte sous-glaciaire, longue de 40 mètres et haute de 4 mètres

et dont la largeur à la base varie de 5 à 15 mètres. Elle est déterminée par une forte saillie rocheuse. Malgré les déformations de la voûte de glace, il nous semble bien que c'est la grotte que nous avons découverte et étudiée en 1913.

VARIATIONS DE SURFACE.

L'étendue du glacier était, d'après la carte É.-M., de 118 hectares 75 ares en 1862.

Elle est, d'après la carte Meillon, de 1929, de 95 hectares 20 ares.

D'après les levés de l'auteur le front se serait accru de 1921 au 27 août 1927 de 1 hectare 80 ares 20 centiares.

§ 6. Glacier du Gabiétou.

Au 22 août 1926, tous les glaciers de Gavarnie sont notablement enneigés.

Il en va ainsi pour le glacier du Gabiétou, dégarni seulement dans la cascade de séracs qui constitue son front.

L'auteur a déjà étudié cet appareil en 1907 et 1908 (Études glaciologiques, t. III, p. 146 et 148).

§ 7. Glacier du Taillon. (Pl. LVIII.)

« Le premier document qui nous fournisse une mesure du glacier du Taillon, écrit le prince R. Bonaparte dans l'Annuaire C. A. F. 1890, est un tracé de M. Schrader, pris de Gèdres et montrant la langue terminale du glacier cachée pour une faible partie par le sommet du pic de Mourgat qui domine Gavarnie. Ce dessin nous permettra, avec l'aide des mesures prises ultérieurement par notre collègue de déterminer, à quelques décimètres près, la situation de la fin du glacier en 1869. Le même glacier visité par M. Russell en 1871 et en 1885 s'était complètement transformé dans l'intervalle et avait reculé de plusieurs centaines de mètres.

« Ce glacier, ajoutait-il dans l'Annuaire C. A. F. 1891, qui possède de grands séracs est stationnaire (H. Passet, 4 septembre 1891) ».

L'auteur a observé de 1906 à 1911 ce glacier (Études glaciologiques, t. III, p. 144 à 155.)

Une tournée de reconnaissance au Taillon nous a forcé à constater que tout levé topographique était alors impossible; les moraines elles-mêmes étant si couvertes de neige qu'aucun caillou ne paraissait (2^e quinzaine de septembre 1923).

Sur la proposition de M. l'inspecteur Harlé, la Commission de Glaciologie et d'Hydrologie des Pyrénées avait demandé au Ministre de la Guerre et obtenu l'autorisation de faire prendre en avion des photographies de nos glaciers. Pour pouvoir servir à des travaux topographiques, les clichés devaient être pris par un appareil photographique disposé de telle sorte que l'axe optique de son objectif fut rigoureusement perpendiculaire au plan de l'horizon. Cette délicate opération fut confiée à M. le lieutenant Vignolles du 36^e groupe d'aviation; l'avion étant piloté par M. Saint-Gérain. Elle eut lieu les 4 et 5 août 1924, par temps très clair, et a fourni des documents très intéressants dont nous sommes heureux de pouvoir présenter ce spécimen.

Cette épreuve, prise le 5 août à 5.000 mètres d'altitude, embrasse l'ensemble des

CIRQUE DE GAVARNIE — GLACIER DU TAILLON

Doigt de la Fausse Brèche (2.944 m.) —

+ Taillon (3.143 m.)



Fig. 69. — Front près de sa rive droite (2.476 mètres), 5 Septembre 1924.

Phot. Gaurier



Fig. 70. — Etat du Front, le 22 Août 1927.

Phot. Gaurier

Fig. 71. — Glacier du Casque, Front le 26 Août 1927. En progressant, le glacier a balayé sa moraine et atteint le bord de l'escarpement.



glaciers de la Brèche de Roland et du Taillon (même le glacier Sud-Est du Taillon, situé en Espagne et désigné sur la carte de Schrader sous le nom de « glacier de la Fausse-Brèche » y figure).

Le glacier du Taillon est dénudé sur toute sa partie inférieure qui présente près du col du Taillon une petite moraine superficielle. Il est également à découvert dans la zone crevassée qui limite son étage supérieur.

Quand nous y sommes montés exactement un mois plus tard, le 5 septembre, les parties de ces glaciers recouvertes de névé ne s'étaient guère réduites en étendue, mais elles avaient perdu toute épaisseur, si bien que les averses torrentielles du 6 et du 7 septembre mirent la glace à nu absolument partout et le névé des Sarradets fondit entièrement.

En 1925, le front de ce glacier n'a pas varié depuis l'année dernière.

Au 22 août 1926, tous les glaciers de Gavarnie sont notablement plus enneigés que l'an dernier à la même date. Au glacier du Taillon la glace n'est visible que dans une bande étroite, le long du front, qui est très bombé. Les névés qui prolongent les parties hautes de ce glacier remontent jusqu'à la Fausse-Brèche (2.900 m.) et sur les gradins du Taillon.

Le glacier était totalement enneigé, le 20 août 1927, du haut (2.900 m.), en bas (2.476 m.), sauf dans la zone qui précède le front et sur ce front escarpé. Des névés s'étendent même en langues minces devant ce front. Dans la rupture de pente qui sépare la partie supérieure, appelée aussi glacier de la Fausse-Brèche, du reste du glacier, on ne voit que deux crevasses transversales au lieu du déchirement chaotique signalé en 1906. (Voir Ministère de l'Agriculture, *Études glaciologiques*, t. III, pl. X, p. 147).

Dans le deuxième tiers de septembre 1928, les glaciers de Gavarnie, spécialement ceux du Taillon et de la Brèche de Roland étaient très dénudés, mais le front même ne présentait aucun recul notable.

VARIATIONS DE SURFACE.

<i>Surface du glacier était, en 1862, d'après la carte d'Etat-Major, de.....</i>	<i>52^{ha}50^{ca}</i>
<i>Surface du glacier était, en 1906, d'après le levé L. Gaurier, de.....</i>	<i>31 00</i>
<i>Surface du glacier était, en 1914, d'après la carte Schrader, de.....</i>	<i>48 20</i>

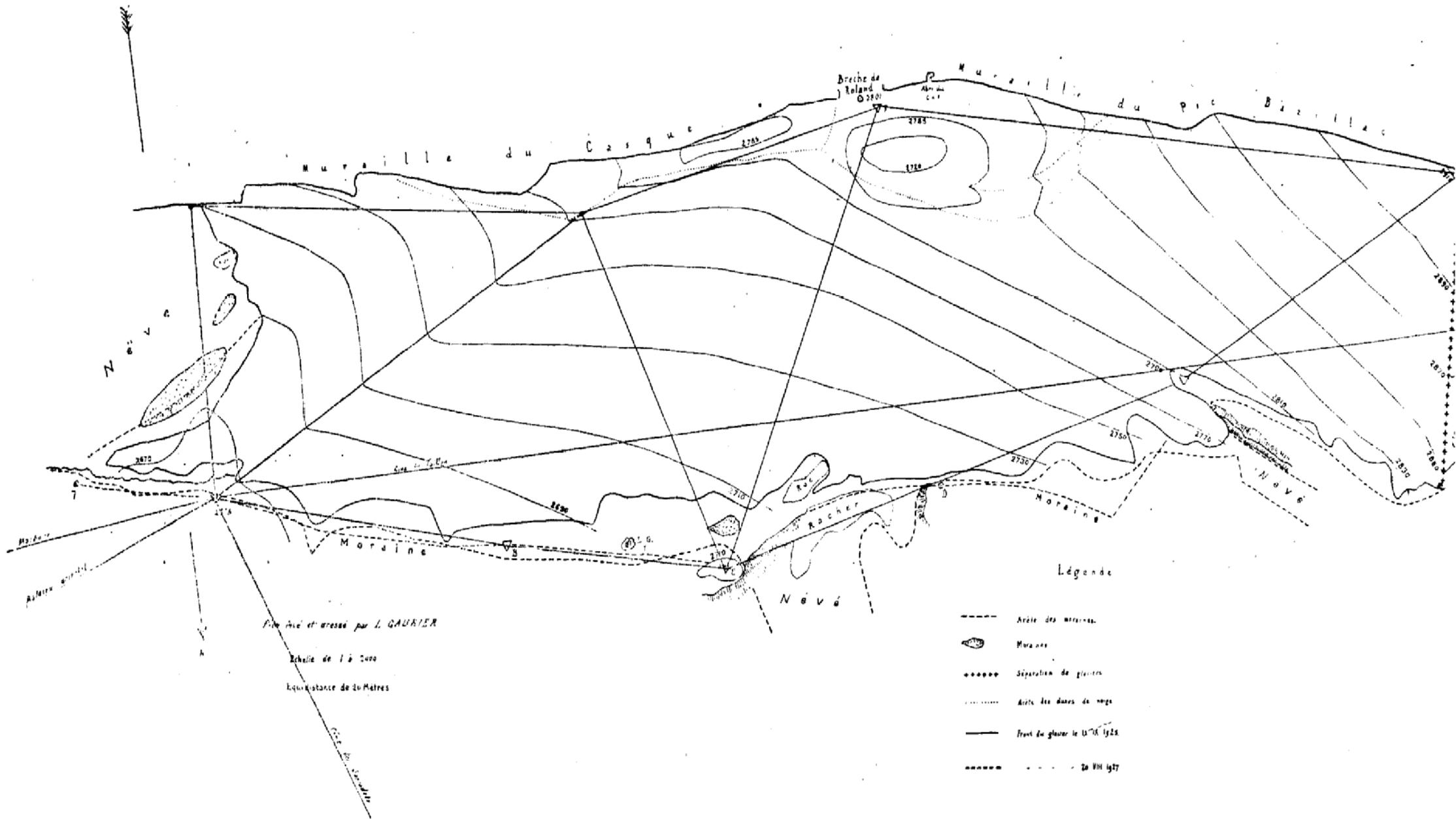
§ 8. Glacier de la Brèche de Roland (Pl. LIX et LX.).

Citant H. Passet (4 septembre 1891) dans l'Annuaire C. A. F., 1891; le prince R. Bonaparte dit : « Ce glacier qui s'est beaucoup aminci est stationnaire depuis quinze ans au moins », Les observations de l'auteur ont été consignées de 1906 à 1911 dans les Études glaciologiques, t. III, p. 142 à 155.

Dans la deuxième quinzaine de septembre 1923, une tournée de reconnaissance à la Brèche de Roland nous a forcé à constater que tout levé topographique était alors impossible; les moraines elles-mêmes étant si couvertes de neige qu'aucun caillou ne paraissait.

L'épreuve photographique prise en avion citée plus haut, à l'altitude de 5.000 mètres,

GLACIER DE LA BRECHE DE ROLAND



Plan tracé et dressé par L. GAURIER

Echelle de 1 à 5000

Equivalence de 20 Mètres

Légende

- Aire des moraines.
- ☉ Moraine
- Séparation de glaciers
- Aisles des dunes de neige
- Front de glacier le 15/10 1925
- le 10/10 1927

GLACIER DE LA BRÈCHE DE ROLAND

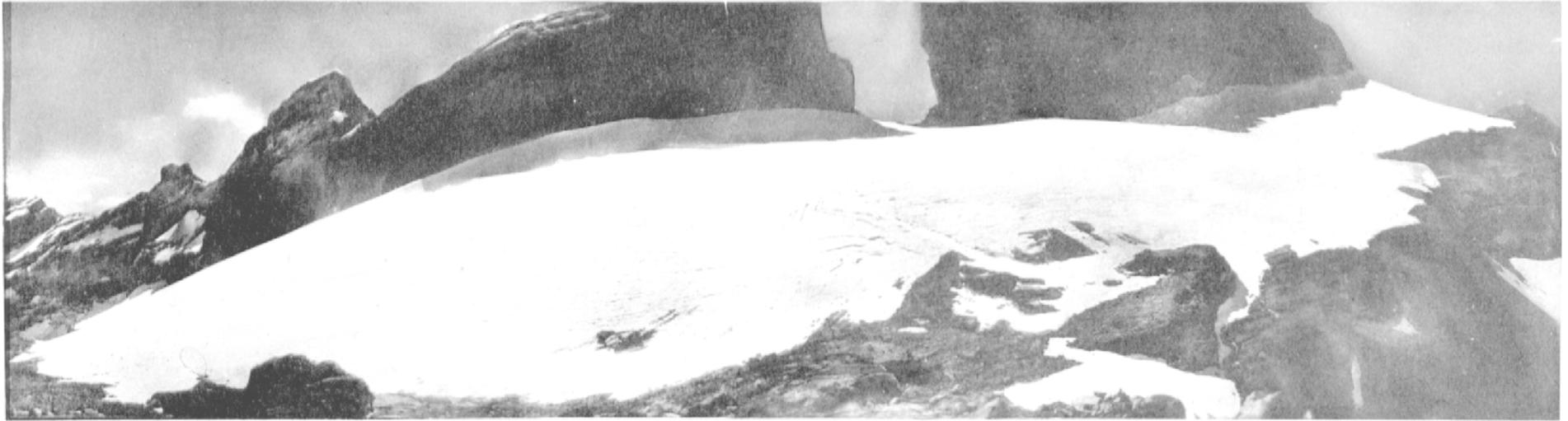


Fig. 71. — Panorama
pris le 12 Septembre 1925.



Fig. 72. — Partie orientale.
Vue prise de la Station C., le
20 Août 1927.



le 5 août 1924, démontre qu'à cette date le glacier de la Brèche avait déjà la glace à nu sur le tiers de sa surface ; les deux dunes de neige qui précèdent ses deux rives sont très nettes.

La carte de ce glacier, levée le 12 septembre 1925, n'a pas besoin de commentaires. Y sont marqués :

1° L'emplacement des repères devant le front. Nous ferons seulement remarquer que le glacier n'a pas bougé depuis dix-neuf ans devant notre repère n° 1 ;

2° L'arête des dunes de neige qui donnent à ce glacier une physionomie très spéciale. Ces dunes sont formées par le vent et celle qui court parallèlement à la Brèche même et à la muraille verticale du Casque, isole des cuvettes dont nous avons longuement parlé dans nos rapports de 1905 à 1911 (Ministère de l'Agriculture, *Études glaciologiques*, t. III, p. 143). On y trouvera également deux photographies de ces dépressions (*ibid.*, pl. VIII, fig. 2 et pl. IX, fig. 1).

Au 22 août 1926, le glacier de la Brèche de Roland est totalement couvert de neige ; celle-ci s'étend devant le front et soude cet appareil au glacier du Casque.

Le 20 août 1927, le glacier de la Brèche de Roland est totalement enneigé, ainsi que les névés qui le dominent et qui sont situés au nord de la muraille sommitale du Casque (3.005 m.), névés que la carte de Schrader éditée en 1914 désigne par erreur sous le nom de glacier du Casque : ce ne sont que des névés à peu près permanents, tandis que le glacier du Casque est installé sur le même gradin que le glacier de la Brèche de Roland dont il est entièrement distinct. Le front de cet appareil est seul dégarni de neige et crevassé.

Le repère que nous avons placé en 1906 est à 3 mètres de sa rive gauche.

Dans le deuxième tiers de septembre 1928 les glaciers de Gavarnie, spécialement ceux du Taillon et de la Brèche-de-Roland, étaient très dénudés ; mais le front même ne présentait aucun recul notable.

VARIATIONS DE SURFACE.

<i>La surface du glacier était, en 1862, d'après la carte d'État-Major, y compris le glacier du Casque et le névé des Sarradets, de.....</i>	66 ^{ha} 25 ^a 00 ^{ca}
<i>Elle était, en 1906, d'après le levé de L. Gaurier, de.....</i>	11 03 20
<i>Elle était, en 1914, d'après la carte de Schrader, de.....</i>	29 60 00
<i>Elle était, en 1925, d'après le levé de L. Gaurier, de.....</i>	16 52 40
<i>Elle était, en 1927, d'après le levé de L. Gaurier, de.....</i>	18 16 00

§ 9. Glacier du Casque.

Les observations faites par l'auteur de 1906 à 1911 ont été publiées dans les Études glaciologiques, t. III, p. 142 à 155.

Au 22 août 1926, le glacier de la Brèche de Roland est totalement couvert de neige ; celle-ci s'étend devant le front et soude cet appareil au glacier du Casque.

Le glacier du Casque est installé sur le même gradin que le glacier de la Brèche-de-Roland dont il est entièrement distinct. Le front de cet appareil est seul dégarni de

neige. Il s'est avancé au bord même de l'escarpement qui le porte et du haut duquel il a balayé les débris qui constituent sa moraine frontale.

VARIATIONS DE SURFACE.

<i>La surface du glacier, en 1862, d'après la carte Schrader, était de.....</i>	7 ^h 00
<i>La surface du glacier, en 1906, d'après le levé L. Gaurier, était de.....</i>	3 00

§ 10. Glacier de la Cascade.

Ce glacier et celui du col de la Cascade qui n'en est qu'un affluent descendant de l'Épaule du Marboré ont été l'objet d'observations de l'auteur publiées dans les Études glaciologiques, t. III, p. 141 à 155.

Ici encore la carte de Schrader, édition de 1914, a introduit une transposition regrettable de nom. Il appelle « glacier de l'Épaule » cette grande flaque de névé semi-permanent qui remonte au col de la Cascade (2.923 m.) et que nous appelons : glacier du col de la Cascade. Le glacier de l'Épaule est plus haut, sur l'Épaule du Marboré : c'est la nappe glacée que Schrader a dessinée au nord du pic 3.069.

L'hiver 1923-1924 a été peu neigeux. A ce faible enneigement a succédé une fonte très forte résultant surtout du régime de brouillard et de pluies abondantes qui a caractérisé l'été de 1924. Dans le cirque de Gavarnie, le glacier du col de la Cascade très peu épais, à vrai dire, est fondu presque en entier.

Nous croyons tenir en 1925 la solution d'un problème d'hydrologie : la source de la Cascade de Gavarnie est-elle uniquement due à la fusion du glacier de la Cascade d'où elle sort? Rappelons que ce glacier est blotti dans un pli synclinal couché au sud et dominé par les escarpements du pic central du Marboré (3.093 m.).

En 1911, un éminent grimpeur, M. Henri Brulle, attira le premier l'attention sur « un torrent sortant tout entier d'un trou qui s'ouvre dans la paroi du pic Central », c'est-à-dire *au-dessus du glacier de la Cascade*. Or, dès 1874, Schrader signalait dans l'*Annuaire du Club alpin*, p. 52, qu'il avait été frappé de voir la cascade de Gavarnie continuer à couler alors que son glacier était déjà gelé; il concluait de là : « J'oserais presque affirmer qu'elle reçoit une partie de son eau du vallon du Mont Perdu ou des plateaux du Marboré ». La découverte d'un torrent par H. Brulle, suggérait à ce dernier que la source en était peut-être dans les névés situés entre le Cylindre et le Marboré, sur le versant méridional. Gros émoi parmi les pyrénéistes, car le versant méridional c'est l'Espagne. Le Gave de Pau aurait donc l'une de ses sources en Espagne.

Rien n'est plus vrai. Après avoir longuement observé ce torrent, dès 1911, et après avoir échangé mes observations avec M. Louis Mengaud, chargé du cours de géologie à la Faculté des Sciences de Toulouse, qui a très attentivement étudié les diverses formations géologiques des crêtes de Gavarnie et du revers méridional de ce massif, je suis arrivé aux conclusions suivantes, que mes observations de 1925 ont confirmées :

1° La source de ce torrent souterrain, appelé « Résurgence Brulle » est certainement en Espagne;

2° Elle n'est pas due à des infiltrations venant du vallon du lac glacé du Mont Perdu, parce que la disposition des plis du sol et la prédominance des grès maestrichtiens, beaucoup plus imperméables que les calcaires Montiens à travers lesquels arrive ce torrent, ne s'y prête pas. J'ajouterai une raison péremptoire : le lac du Mont Perdu est à l'altitude de 2.560 mètres, la Résurgence Brulle étant à 2.608 mètres, ne peut en provenir. (Cotes de la carte du massif de Gavarnie et du Mont Perdu, par Schrader, 1914);

3° L'eau du torrent souterrain ne provient pas des pentes qui dominent le glacier de la Cascade, sur le versant français, car, le 10 septembre 1925, j'ai vu ce torrent couler encore avec abondance, alors qu'il n'y avait plus, et depuis plusieurs semaines, la moindre neige au-dessus, sur le versant français;

4° Ce torrent souterrain prend son origine en Espagne, dans la zone comprise entre le Cylindre et les quatre pointes qui unissent le Marboré (3.250 m.) au col de la Cascade. Cette zone est constituée par des calcaires et des schistes nummulitiques très fissurés; c'est là que se trouvent les grands névés décrits sous le nom de glacier sud du Marboré et glacier ouest du Cylindre. Une partie, sinon la totalité des eaux fournies par la fusion de ces névés espagnols, alimenterait donc la Résurgence Brulle.

Ajoutons que celle-ci, après sa sortie de la grotte, traverse une pente d'éboulis, puis dégringole par une cheminée le haut escarpement qui domine le glacier de la Cascade; l'eau passe sous le glacier, non loin de sa rive gauche, et c'est sous la glace qu'elle reçoit les eaux de fusion du reste du glacier. La source principale du Gave de Pau est donc bien en Espagne.

Au 20 août 1927, le glacier de la Cascade est très enneigé, spécialement dans sa partie haute où un couloir de névé remonte jusqu'au sommet des calcaires gris qui forment le sommet du pic Oriental (3.157 m.). Ce couloir est coupé par trois crevasses parallèles allant d'une rive à l'autre. La glace n'est visible qu'au-dessus d'un ressaut rocheux, près de la rive droite du glacier; là les crevasses sont, non pas transversales, mais dans le sens du courant. Elles sont colmatées par le névé.

La partie inférieure de ce glacier est constituée par un grand névé triangulaire, à peu près permanent et où nous avons vu la glace vive en 1925. Il descend jusqu'à la barre rocheuse d'où tombe la première cascade, source du gave de Pau.

Le glacier du col de la Cascade est totalement enneigé, si bien que sa partie inférieure se confond avec la rive gauche du glacier de la Cascade. Une avalanche tombée du gradin qui porte le vrai glacier de l'Épaule, a étalé près de la jonction du glacier du col de la Cascade et du glacier de la Cascade une forte traînée de cailloux. Sur sa rive gauche, ce glacier projette sur chacun des gradins qu'il traverse une longue bande de névé. Or, nous avons souvent vu ces gradins et parfois le lit même du glacier dépouillés de neige; le glacier est donc en crue.

La sécheresse anormale qui a commencé en juin 1928 dure encore au mois d'octobre. Dès lors, une ablation énergique ne pouvait manquer de se produire. De petits glaciers peu épais ont entièrement fondu : tel celui du col de la Cascade à Gavarnie.

§ 11. Glacier de l'Épaule du Marboré.

Au 22 août 1926, le glacier de l'Épaule du Marboré est totalement enneigé.

§ 12 et 13. Glaciers ouest et nord du Marboré.

Ces glaciers ont été observés par l'auteur déjà en 1907 et en 1908. (Études glaciologiques, t. III, p. 146 et 148).

Dans le deuxième tiers d'août 1927 : très enneigés, ces appareils remontent très haut par des langues de névé installées dans les creux des murailles qui les encaissent. La moraine seule est dégagée, mais les névés ont persisté au-dessous de cette dernière.

§ 14 et 15. Glaciers ouest et est de Palha.

« Le glacier Ouest est stationnaire et n'a pas gonflé. Ces deux glaciers (Est et Ouest) portent sur la carte de M. Schrader le nom de glaciers d'Astazou. En avant du glacier Est de Palha, on voit une grande moraine qui le domine de 5 ou 6 mètres. Ce glacier a beaucoup reculé. » (Prince Bonaparte, in Annuaire C. A. F., 1891).

Les observations de l'auteur, de 1907, 1908 et 1909, sont relatées dans les Études glaciologiques, t. III, p. 147 à 154.

Ce sont les deux glaciers que Schrader appelait, en 1874, « glaciers d'Astazou ». Toutefois, comme ils sont dans le petit cirque de Palha et qu'ils alimentent le torrent de Palha, nous adoptons la nouvelle désignation donnée par la carte de 1914 de Schrader. Par suite, nous réservons, comme lui, le nom de « glaciers d'Astazou » aux deux glaciers situés dans le cirque d'Estaubé. Cela ne nous empêche pas de déplorer ces changements de désignation qui seront une source d'erreurs, quand on comparera les documents antérieurs à 1914 avec les documents où nous devons tenir compte des modifications apportées par le grand géographe.

Le glacier Ouest de Palha, entièrement recouvert par la neige hivernale, arrive jusqu'à sa moraine qui est dégagée. Une seule crevasse est visible. Par contre, la rimaye qui barre la base du couloir Swan est très large.

Le glacier Est de Palha est aussi couvert de névé, mais très sali par un semis de cailloux tombés des parois du pic d'Astazou qui le dominant.

§ 16 et 17. Glaciers occidental et oriental de l'Astazou.

Au 22 août 1926, le glacier occidental de l'Astazou est totalement enneigé; le glacier oriental ne montre la glace qu'aux abords de sa moraine frontale.

§ 18. Glacier de Tuquerouye.

Après avoir relaté les éclipses de cet appareil entre 1797 et 1882, l'auteur a consigné ses observations sur le glacier en 1907 et 1908 dans les Études glaciologiques, t. III, p. 148 et 149.

L'hiver 1923-1924 a été peu neigeux; à ce faible enneigement a succédé une fonte très forte résultant surtout du régime de brouillard et de pluies abondantes.

Le glacier de Tuquerouye a totalement disparu, comme dans les années 1873, 1882, 1901.

La sécheresse anormale qui a commencé en juin 1928 dure encore au mois d'octobre. Dès lors, une ablation énergique ne pouvait manquer de se produire : de petits glaciers peu épais ont entièrement fondu tel celui de Tuquerouye.

SECTION II.

BASSIN DE LA GARONNE.

A. BASSIN DE LA NESTE.

§ 1^{er}. Glacier de Chaussenque. (Pl. LX bis.)

D'après les lettres de H. Passet, du 21 septembre et du 18 décembre 1891, le prince R. Bonaparte écrit dans l'Annuaire C. A. F., 1891, au sujet du glacier Est de Néouvielle : « A l'est du pic de Néouvielle, il existe deux grands névés séparés sur une certaine longueur par une arête rocheuse. On les a souvent considérés comme de vrais glaciers : C'est une erreur. H. Passet qui les a visités, le 17 septembre 1891, n'y a trouvé, nulle part, de la glace vive. Au pied de ces deux névés, on voit un immense chaos de gros blocs, mais pas de moraines. Ces deux névés ont beaucoup diminué. »

Entre tous les glaciers pyrénéens, ceux qui descendent à l'Est du Néouvielle ont été les premiers mis en observation, il y a cinquante ans, par M. Michelier, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, chargé des études préparatoires à l'aménagement des lacs d'Orédon et de Cap de Long.

« M. Michelier a montré que les glaciers du Neouvielle, du pic Long... se sont considérablement réduits de 1856 à 1883. Plusieurs petits glaciers et névés ont disparu entre ces deux époques... M. Michelier semble indiquer l'existence d'une période de crue de 1812 à 1818, un état stationnaire des glaciers de 1818 à 1855, puis une décrue depuis cette époque. Il estime qu'une variation climaterique a commencé en 1855, caractérisée par une diminution subite des quantités d'eau et de neige tombées. » (R. Bonaparte, in Annuaire C. A. F., 1890.)

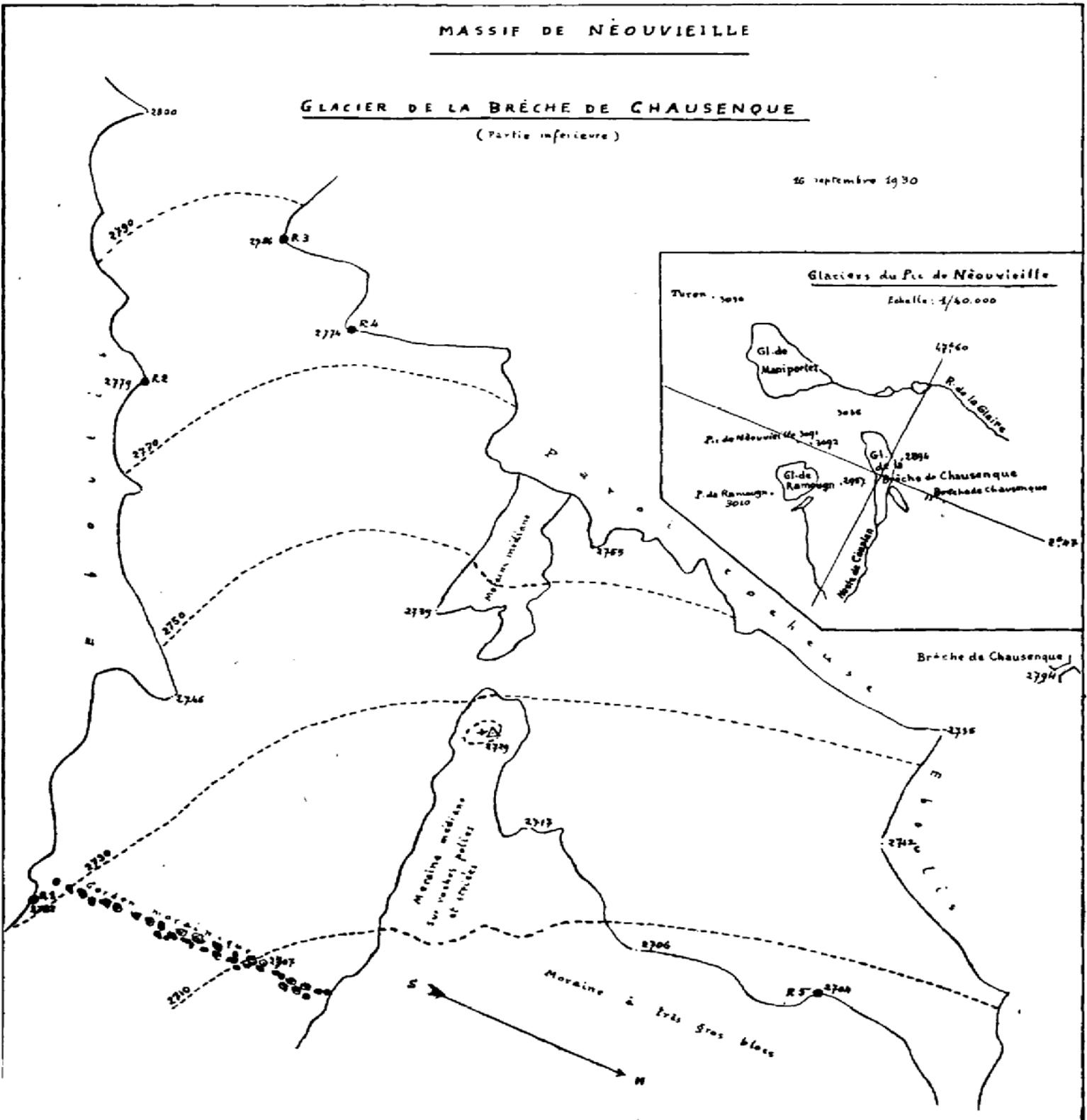
Il est fâcheux que le premier document cartographique, antérieur de trente ans aux observations de Michelier, soit faux : c'est la carte de l'état-major, levée ici, en 1851, par le lieutenant Péro, et qui montre une seule nappe de glace d'un seul tenant, alors qu'il y a toujours eu là deux glaciers séparés par une puissante arête voisine de 3.000 mètres d'altitude. Cette crête, pourtant bien visible, même quand tout est sous la neige, ne figure pas sur la carte; de sorte que cette masse glaciaire, mesurant 1.250 mètres de longueur sur 800 mètres de largeur moyenne, couvrirait cent hectares, même sur la carte révisée en 1910.

MASSIF DE NÉOUVIELLE

GLACIER DE LA BRÈCHE DE CHAUSENQUE

(Partie inférieure)

26 septembre 1930



Or, d'après des levés exécutés de 1903 à 1905, par MM. Eydoux et Maury⁽¹⁾, cette surface n'excéderait pas 9 hectares et demi. Ce dernier chiffre est devenu un peu faible : le levé de détail que je viens de faire en 1930 donne au glacier de la Brèche-de-Chausenque, 7 hectares ; le glacier de Ramougn couvre 4 hect. 5 ares ; la surface totale est donc de 11 hectares et demi au lieu de 100 hectares.

La constatation de cette différence ahurissante entre la carte officielle de l'État-Major et la réalité atteste combien sont utiles pour l'étude systématique des glaciers pyrénéens les levés de détail que nous effectuons depuis quelques années.

La carte jointe au présent rapport est celle du glacier de la Brèche-de-Chausenque, appelé aussi le glacier de Néouvielle. Je crois bien qu'on n'y a jamais vu de crevasse, bien que la glace vive apparaisse parfois dans la partie supérieure qui est la plus redressée. Mais au lieu d'être bombé au milieu, comme la plupart des petits glaciers, il est creusé en forme de gouttière, du moins dans sa moitié inférieure. De nombreux blocs émergent de son sein, et attestent son peu d'épaisseur. Suivant un mot exact du prince R. Bonaparte⁽²⁾ : les glaciers orientaux de Néouvielle sont *deux grands névés, non des glaciers*. Cependant le glacier du pic de Ramougn paraît plus épais que son voisin, et mieux isolé par sa moraine des névés temporaires très développés, cette année-ci.

§ 2. Glacier des Gours Blancs. (Pl. LXI.)

Le prince R. Bonaparte dit, dans l'Annuaire C. A. F., 1891 : « Ce glacier a beaucoup diminué depuis vingt ans. Le petit lac supérieur situé dans la vallée où il s'écoule était alors à moitié recouvert par le glacier ; actuellement ce dernier en est éloigné d'au moins 350 mètres. (H. Passet, 28 août 1891.)

« Le 4 août 1881, il y avait de petits séracs sur le glacier. » (Lettre de M. Gourdon, 23 décembre 1891.)

Il y a à remarquer qu'une langue de ce glacier franchit le Col des Gours Blancs et apporte ses eaux au bassin de la Pique et que cette bavure ne figure pas sur la carte d'État-Major.

B. BASSIN DE LA PIQUE.

Glacier du Selh de la Baque. (Pl. LXII à LXIV.)

Dans l'Annuaire C. A. F., 1891, le prince R. Bonaparte fournit les renseignements ci-après sur cet appareil :

« C'est le comte Russell qui a le premier attribué, en 1866, 12 kilomètres de long à la chaîne continue des glaciers des Gours Blancs, d'Oo, de Litérole et de Crabioules.

En 1867, M. Pucke indiquait 14 kilomètres pour la même distance. Le 28 novembre 1891, M. le comte Henry Russell nous a écrit que cette distance n'avait pas été calculée par lui en plani-

(1) EYDOUX et MAURY : Note sur les levés exécutés dans les Pyrénées centrales, de 1899 à 1905, dans *La Montagne*, septembre 1906.

(2) R. BONAPARTE : Variations des glaciers français, *Annuaire du C. A. F.*, 1891.

GLACIER DES GOURS BLANCS

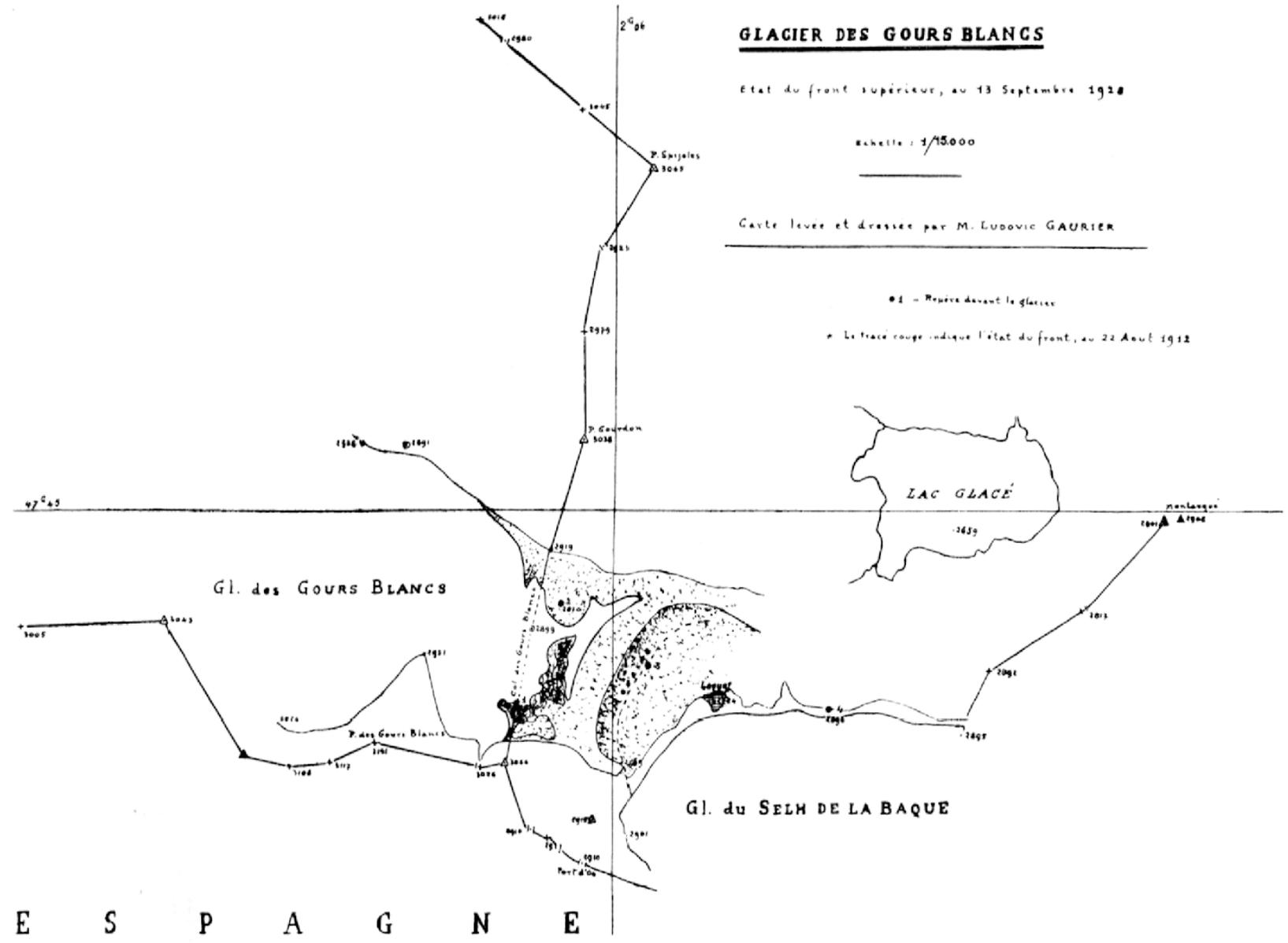
Etat du front supérieur, au 13 Septembre 1912

Echelle : 1/15000

Carte levée et dressée par M. Ludovic GAURIER

● 1 - Repère devant le glacier

* Le tracé rouge indique l'état du front, au 22 Août 1912



GLACIER DU SELH DE LA BAQUE. (Versant du lac du Portillon)



Fig. 75. - Vue prise le 23 Août 1912.

Phot. Gaurier



Phot. Gaurier

GLACIER DU SELH DE LA BAQUE. (Vues prises de la Station de Montarqué)



Phot. Gaurier

Fig. 77. — Le 23 Août 1912.

Portillon P. du Portillon



Phot. Gaurier

Fig. 78. — Le 13 Septembre 1928.

métrie mais en évaluant le trajet réel qu'un touriste serait obligé de faire sur la neige ou sur la glace.

Glacier du Portillon d'Oo. — *Ce glacier est stationnaire. Ne gonfle pas dans sa partie supérieure. Grandes crevasses. Il plonge en partie dans le lac qui, en août 1891, était dépourvu de glaçons. (B. Courrège et H. Passet, 28 août 1891.)*

Au début du siècle, les gens du pays, dit de Charpentier, affirmaient que le lac ne dégelait jamais.

Glacier du Selh de la Baque. — *Ce glacier recule encore. Il y a vingt ans il était tout près du lac, dont on pouvait faire le tour sans quitter la glace. Actuellement il est beaucoup plus haut. (B. Courrège et H. Passet, 28 août 1891.)*

Il y a environ quinze ans, le glacier du Portillon d'Oo, celui du Selh de la Baque et le glacier des Gours Blancs formaient une seule nappe de glace. Aujourd'hui les deux derniers sont séparés par une moraine de 250 mètres de large. (B. Courrège et H. Passet, 18 août 1891.)

Ramond dit qu'en août 1787 le glacier était tout près du lac et que sa partie inférieure n'était pas crevassée.

Malgré son étendue et bien qu'il soit très visible de la plaine, aux environs de Lannemazan et de Montréjeau, c'est-à-dire d'une quarantaine de kilomètres, ce glacier ne figure sur aucune carte.

L'État-Major a bien inscrit sur son emplacement le mot « glaciers »⁽¹⁾ mais cela n'a pas empêché le dessinateur d'y représenter un sol rocheux avec des ravinelements et même des ruisseaux par trop fantaisistes. La cote d'altitude du lac du Portillon comporte une notable erreur : 101 mètres en trop !

En 1905, MM. Eydoux, Maury et de Saint-Saud ont relevé au théodolite, les points géodésiques nécessaires au levé topographique du bassin de Caillaouas : ce qui les a conduits à déterminer le canevas de la haute région d'Oo. C'est sur cette triangulation que j'ai appuyé le levé topographique des glaciers ; celui-ci a été exécuté au moyen de la planchette et de la règle à éclimètre. Je dois pourtant signaler certaines différences pour un petit nombre d'altitudes, car les chiffres donnés par MM. Eydoux et Maury (pour le lac de Portillon par exemple) présentaient un écart notable avec ceux du Nivellement général de la France. Ce service a opéré dans la haute vallée d'Oo bien postérieurement à MM. Eydoux et Maury. J'ai donc pris pour départ de mes calculs de détermination des altitudes de repère du Nivellement général scellé au déversoir du lac du Portillon : 2.547,94. La surface du lac étant à 2.546 mètres, lors de mes opérations, au lieu de 2.581 mètres indiqué par le canevas Eydoux.

Lors de mon séjour au bord de ce lac, en 1912, j'avais exécuté, pour mes études personnelles, un cheminement du front du glacier du Selh de la Baque, et placé trois repères sur la moraine, dans la zone la plus proche du lac du Portillon. Cet ancien lever a été tracé sur la carte pour permettre d'apprécier le recul du glacier en seize ans. Or, l'évolution de cet appareil fournit une nouvelle confirmation de la remarque que j'ai souvent faite : les petits glaciers pyrénéens ne se déplacent guère ; ils oscillent, au contraire, rapi-

⁽¹⁾ La carte E.-M. de 1863, révisée en 1900 ne porte même pas le mot « glaciers » (note de M. P. Mougin).

dement en épaisseur. Dans les parties où la nappe de névé a totalement disparu, il s'agissait non pas du glacier proprement dit, mais d'un névé superficiel qu'il était impossible de distinguer du glacier même. Par contre, il est manifeste que dans la partie médiane, très crevassée, du glacier du Selh de la Baque, le mouvement d'amincissement, déjà très marqué en septembre 1925, s'est accru au point de séparer cet appareil en deux glaciers distincts, qui ne sont plus unis que par une étroite coulée de glace.

Dénomination. — Malgré cet accident, je pense qu'il convient de garder aux deux lambeaux du glacier, ainsi coupé, le nom seul de Selh de la Baque : il suffira d'en distinguer les deux tronçons en « supérieur » et « inférieur ». On évitera de la sorte les confusions auxquelles a donné lieu la désignation multiple donnée par R. Bonaparte et Trutat. Ces deux savants distinguent, en effet, deux glaciers : celui du Selh de la Baque et celui du Portillon. Il faut un examen attentif de leur texte pour se rendre compte qu'ils font un glacier spécial de toute la partie alimentant le lac Glacé, appelé naguère lac du Selh de la Baque (Ramond, *Observations dans les Pyrénées*, p. 274), et qu'ils réservent le nom de glacier du Portillon à la partie alimentant le lac du Portillon. Cette double désignation n'est pas justifiée, et on doit la rejeter. Il n'y a qu'une seule nappe de glace s'étendant du Port d'Oo au Portillon d'Oo, et occupant tout le versant nord de la longue crête du Selh de la Baque : c'est le glacier du Selh de la Baque. Il alimente : au Nord-Est, le lac du Portillon ; au Nord-Ouest, le lac Glacé.

Toponymie. — Très bien informé de la nomenclature, et respectueux de l'idiome local, Ramond a correctement écrit « Selh », qu'on prononce « Seil » : la forme LH ayant, dans le patois pyrénéen, le son de LL mouillé.

J'avais projeté de visiter, dès la fin de la fusion des neiges, le lac du Portillon dont le niveau avait été abaissé de 50 mètres à la fin de décembre 1929. Une première visite faite en avril 1930 ne m'avait permis que de voir la galerie de prise et le tampon morainique dans lequel elle avait débouché : mais pour descendre jusqu'à cette galerie il avait été nécessaire de creuser un puits de 5 à 6 mètres de profondeur dans la neige. Quand je pus revenir, à la fin d'août 1930, la galerie avait été obstruée par un bouchon de maçonnerie en aval duquel on avait commencé un nouveau tunnel qui doit amener les eaux du lac dans la vallée du Lys, par-dessous le pic Lézat et les glaciers de Crabioules et du Boum. Naturellement, par suite de la fermeture de la galerie de prise, le niveau du lac du Portillon avait remonté rapidement au moment de la fonte des neiges, et, quand je le vis, la surface de l'eau restait à 19 mètres au-dessous du déversoir primitif. C'est donc sur une hauteur de 19 mètres que j'ai pu explorer les rives mises à découvert. Cet examen me semblait devoir être d'autant plus instructif que c'est la première fois, je crois, qu'on vide un lac dans lequel arrive un glacier ; et mon espoir d'observations inédites n'a point été déçu. J'ai profité de mon passage au lac pour aller, en bateau, visiter le front du glacier.

A la date des 3 et 4 septembre 1930, le glacier du Selh de la Baque est beaucoup plus enneigé qu'en 1929 et 1928.

Une bande de névé déposée par le dernier hiver longe tout le front et descend même dans le lac devant toute la moitié droite du glacier : d'après l'inclinaison très douce de cette pente de neige il est manifeste qu'elle repose sur un delta qui était immergé avant le percement du lac. Ce delta est d'ailleurs visible devant la moitié gauche de front. Ce dépôt d'un delta dans le lac sera étudié dans la dernière partie de ce rapport.

La glace vive est à découvert sur la moitié de la hauteur du glacier inférieur et sur toute la partie bombée du glacier supérieur. La coulée de glace qui les unit est intacte, et quelques langues de névé la prolongent dans la direction du pic du Portillon. Toute la grande bosse du glacier est très enneigée, mais, dans la partie basse du glacier, toutes les moraines de surface sont à nu.

En dehors du glacier, sous le pic Royo, de grands névés descendent jusqu'au lac; par contre, la neige a presque entièrement disparu du ravin montant au col inférieur de Literola.

Distance des repères au front du névé qui masque le glacier :

REPÈRES.	DISTANCE EN 1928.	DISTANCE EN 1930.
	mètres.	mètres.
N° 1	2,00	2,00
N° 2	0,00	0,00 encastré dans névé.
N° 3	7,00	7,00
N° 5	20,00	10,70
N° 6	35,00	13,50

Aspect des rives exondées et nature de leurs dépôts meubles. — Partout, sauf aux endroits où la roche en place est verticale ou extrêmement inclinée, les rives portent des dépôts détritiques importants.

1° Quand ces talus sont dominés par de hautes parois, ce qui est le cas pour les rives Est, Ouest et Sud (sauf devant le glacier), il s'agit d'éboulis simplement tombés d'en haut, sans cohésion, et dont les interstices sont généralement remplis par un cailloutis et par de la terre provenant des parois dominantes. Les blocs et les cailloux de ces dépôts sont de même nature que les bancs de rocher situés au-dessus : leur provenance est manifeste.

2° La rive Nord, constituant le verrou qui retient le lac, n'est guère moins encombrée que les autres; mais pour établir la provenance des blocs qui la recouvrent il faut tenir compte de trois faits :

a. Il n'y a aucune montagne, aucune pente, au-dessus de cette rive : donc il n'y peut tomber aucun éboulis;

b. Toute cette rive est granitique avec des inclusions de gneiss, et une minuscule veine de calcaire, large de 0 m. 60;

c. Les blocs qui recouvrent cette rive ne sont pas généralement du granit à grands cristaux de feldspath, identique à celui de la rive même, ni du gneiss, mais des *schistes*, des *quartzites*, des *calcaires saccharoïdes*, du granit gris foncé, à grain très fin. Or, les schistes ne se trouvent en place qu'au pic Royo, au Perdiguero, au pic du Portillon et au pic du Selh de la Baque; le calcaire saccharoïde apparaît dans les escarpements de ces derniers pics; les quartzites sont à la base du pic Royo et devant le front du glacier, ainsi que le granit fin. *Tout cela domine la rive Sud et elle seule.*

Puisque nous trouvons des échantillons, parfois volumineux, de ces roches diverses sur la rive Nord, il est évident qu'ils ont traversé le lac. Comme celui-ci offre entre ses deux

rives Sud et Nord une profondeur dépassant 100 mètres, et une distance d'un demi-kilomètre, le transport des blocs ne peut être attribué ni à l'avalanche, ni à la force de l'eau courante : seul le glacier a pu les porter d'un bord à l'autre.

Il faut noter que si l'on trouve sur tout le périmètre de la vase de lac, celle du dépôt de la rive Nord est différente de celle des rives Est et Ouest, parce qu'elle est mêlée à de la boue glaciaire identique à celle qu'on trouve devant le glacier sur la rive Sud. Puis, alors que les blocs des talus d'éboulis sont anguleux, ceux de la rive Nord ont leurs arêtes émoussées ; beaucoup d'entre eux sont roulés et *striés*. Enfin, à l'inverse de l'arrangement grossier des blocs d'un talus d'éboulis, les plus gros sont à la partie supérieure du dépôt de la rive Nord. C'est donc bien le glacier qui les a portés là, et abandonnés lors de son retrait.

Les ingénieurs de la Compagnie d'électricité industrielle, chargés de l'aménagement de ce lac m'ont signalé que des cailloux isolés, parfois même de petites avalanches de cailloutis, tombés des rives, naviguent capricieusement avec les glaçons sur lesquels ils ont été arrêtés ; et qu'ils peuvent ainsi être finalement abandonnés loin de leur point d'origine. J'ai déjà signalé ce fait, il y a vingt-deux ans ⁽¹⁾ mais en indiquant que ces transports accidentels sont peu importants.

L'eau du lac est actuellement très boueuse parce que la vase déposée sur les rives, quand le lac était plein, a glissé en abondance d'abord par l'effet du retrait de l'eau, lors du percement, puis sous l'action de la fonte des neiges et des pluies. Les dépôts meubles des rives sont maintenant presque débarrassés de cette couche de boue qui masquait leurs aspérités et toute cette vase a dû exhausser notablement le plat-fond du lac.

Delta sous-lacustre déposé par le glacier (fig. 78 bis). — Il est particulièrement intéressant de constater que le glacier du Portillon, dont le front s'est avancé parfois au-dessus de la nappe d'eau a remblayé la rive du lac, au lieu de la creuser.

Devant le front de ce glacier, c'est-à-dire sur la moitié de la rive Sud, l'abaissement du lac a mis à découvert un large delta dont une partie est encore masquée par la neige du dernier hiver. Une particularité intéressante de ce dépôt est qu'il présente plusieurs bourrelets morainiques, plus ou moins parallèles, dont la longueur varie de 20 à 100 mètres, et la hauteur de 2 à 8 mètres. Ils correspondent évidemment à des retraits successifs du glacier qui est maintenant retiré sur une haute digue de roches polies qui portent les repères qui nous permettent de noter depuis dix-huit ans les oscillations du front. Nous avons compté sept cordons morainiques sur la partie du delta qui était visible le 4 septembre 1930, c'est-à-dire jusqu'à 19 mètres au-dessous du niveau primitif du lac. On en compte plusieurs autres, lorsque l'eau est descendue à 50 mètres. Comme il fallait s'y attendre, le glacier a fait dans le lac un travail de comblement, et non d'érosion.

Digue sous-lacustre devant le ruisseau du ravin de Literola. — Le grand ravin qui monte du lac au col inférieur de Literola, entre les pics Lézat et Royo, débouche dans un golfe qui forme la rive Est du lac du Portillon. Les sondages nous avaient révélé là un haut-fond : en réalité il s'agit d'une énorme digue sous-lacustre, barrant entièrement le golfe, et aplatie au sommet. Derrière cette digue le ruisseau du ravin de Literola débouche dans

⁽¹⁾ VOIR L. GAURIER, *Études glaciaires dans les Pyrénées*, p. 293.

une petite dépression semblable à celles des cônes de déjection du lac d'Oo. Nous avons expliqué antérieurement, dans une note à l'Académie des Sciences, 5 décembre 1927, le mécanisme de la formation de ces cuvettes dans lesquelles l'eau peut encore séjourner, quand le niveau du lac est abaissé à un niveau inférieur : c'est le cas ici.

Faut-il conclure de l'identité de cette formation avec les cônes de déjection du lac d'Oo que le talus sous-lacustre du lac du Portillon a été amené par l'action des avalanches des pics Lézat et Royo. On serait tenté de le penser en remarquant que presque tous ses blocs sont du granit et du schiste provenant sans aucun doute de ces deux montagnes. Mais au lieu de s'avancer dans le lac sous la forme d'un talus convexe, cette digue

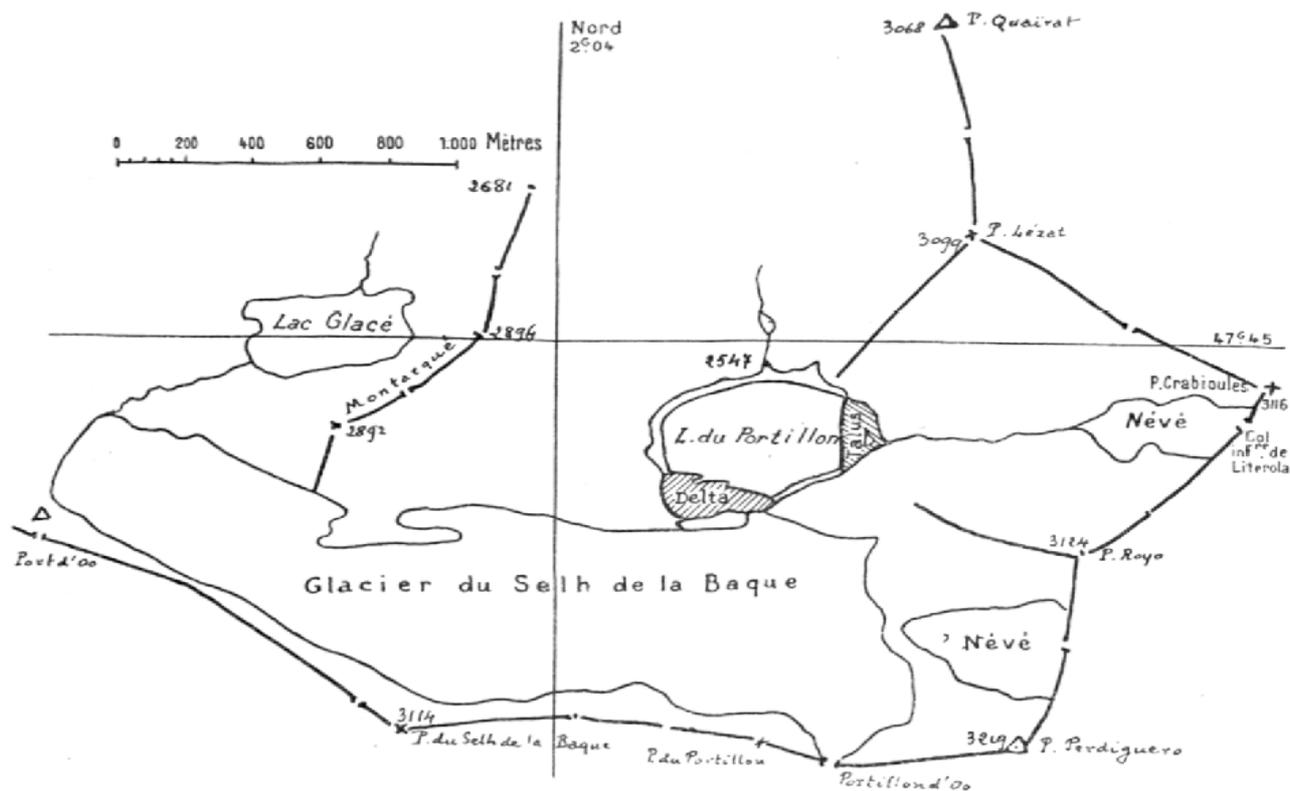


Fig. 78 bis. — Carte schématique du glacier du Selh de la Baque et du lac du Portillon.

Le delta et le talus sous-lacustres, mis en relief sur la carte par des hachures, ont été représentés tels qu'ils apparaissent quand le niveau du lac est à 20 mètres (courbe intérieure en trait plein) au-dessous du déversoir.

est aussi rectiligne que si elle avait été faite de main d'homme, pour barrer le golfe d'une rive à l'autre. Il est donc probable que c'est bien un dépôt d'avalanche, mais que celui-ci a été constitué non pas dans l'eau, mais alors que le glacier remplissait la cuvette du futur lac et que c'est le glacier qui, par son frottement, a façonné la face extérieure de ce dépôt en un talus rectiligne, suivant la forme qu'affectent souvent les moraines latérales.

Marmite de géant sur le côté amont du verrou qui retient le lac. — En explorant les roches polies, très faiblement striées, qui forment la rive Nord du lac, j'ai trouvé, à quelques mètres au-dessous du déversoir naturel, et sur le côté amont, c'est-à-dire à l'intérieur du lac, une marmite de géant creusée en plein granit. L'ayant fait déblayer, Je l'ai mesurée

et photographiée. Elle est de forme ellipsoïdale très régulière : ses axes mesurent 0 m. 75-0 m. 62 ; sa profondeur est de 0 m. 90. Elle était remplie de cailloux et de gravier sablonneux identiques au dépôt morainique de cette rive. On voit parfaitement la rigole évidée aussi dans le granit où passait le courant qui l'a creusée (avant l'existence du lac, évidemment). Elle a pu être creusée sous le glacier par l'eau tombant d'une crevasse, comme j'ai vu le phénomène se produire sous le glacier d'Ossoue, au Vigremale (Voir Rapport glaciers 1913).

VARIATIONS DE SURFACE.

Le plan cadastral de la commune d'Oo signale l'existence de glaciers, dans la partie méridionale de cette commune, au nord de la crête frontière allant du pic des Gours Blancs au pic Cra-bioule, en passant par le port d'Oo, le pic du Selh de la Baque, le Portillon d'Oo, le pic Perdi-guêdo et le pic Royo. La parcelle qui porte la dénomination de « Glaciès » ne porte aucun numéro ; elle est dans la section B, dite des bois. De plus, ni l'état de section, ni les matrices ne mentionnent ces glaciers. Les levés ont été terminés en 1837.

Cette parcelle s'étend sur 760 hect. 20 ; elle englobe le lac du Portillon (17 hect. 40) et le lac Glacé (3 hect. 80 ares). Dès que les chemins qui mènent au port d'Oo et au Portillon rencontrent sur le plan cadastral ladite parcelle, au lieu d'être figurés en doubles lignes, ils le sont en lignes doubles pointillées, ce qui montre un changement. Si l'on compare l'étendue des deux lacs, levée en 1837 et en 1912 par M. Gaurier. on trouve que leur surface globale s'est accrue de 14 hect. 77 ares 50 cent. (Le Portillon, 27 hect. 16 ares 25 cent. ; le lac Glacé 8 hect. 81 ares 25 cent.) ; c'est donc qu'en 1837 le glacier couvrait une partie de ces lacs.

Quand, en 1906, MM. Eydoux et Maury ont fait leur levé et dont la carte a été publiée dans La Montagne, 1917, on voit que le glacier oriental d'Ets Picholès couvrait toute la rive septentrionale du lac Glacé, que celui du col de Litérola arrivait jusqu'au bord oriental du lac du Portillon, alors qu'un nevé descendant des pentes Est de Montarqué atteignait la rive occidentale du même lac.

On peut donc en conclure qu'en 1837 l'étendue du glacier était beaucoup plus grande qu'actuellement.

Aussi ne comprend-on pas l'omission d'un glacier d'une telle importance sur la carte de l'État-Major.

<i>Surface du glacier d'après le cadastre (les lacs déduits)</i>	<i>739^{ha}00^a00^{ca}</i>
<i>Surface du glacier d'après la carte de MM. Eydoux et Maury, de 1906 ..</i>	<i>150 20 00</i>
<i>Surface du glacier d'après la carte de M. Gaurier, de 1912</i>	<i>107 51 25</i>
<i>Surface du glacier d'après la carte de M. Gaurier, de 1928</i>	<i>106 55 00</i>