Dynamiques environnementales

Journal international de géosciences et de l'environnement

41 | 2018

La science aux sommets

Chapitre 4 - L'irruption des alpinistes dans l'univers feutré de la cartographie

Jacques Malbos

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/dynenviron/1528>

DOI : 10.4000/dynenviron.1528

ISSN : 2534-4358

Éditeur

Presses universitaires de Bordeaux

Édition imprimée

Date de publication : 1 juin 2018

Pagination : 64-73

ISSN : 1968-469X

Référence électronique

Jacques Malbos, « Chapitre 4 - L'irruption des alpinistes dans l'univers feutré de la cartographie », *Dynamiques environnementales* [En ligne], 41 | 2018, mis en ligne le 01 juin 2019, consulté le 08 avril 2021. URL : <http://journals.openedition.org/dynenviron/1528> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/dynenviron.1528>

La revue *Dynamiques environnementales* est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Chapitre 4

L'irruption des alpinistes dans l'univers feutré de la cartographie

La contribution des alpinistes-topographes du Club Alpin porte sur la connaissance et le rendu des territoires propres à la haute montagne. C'est un moment particulier dans la longue histoire de la topographie. L'émergence de l'alpinisme, en livrant les sommets aux entreprises des ascensionnistes, soumet la cartographie de ces territoires aux exigences de nouvelles catégories d'utilisateurs. Les cartes seront le « fer de lance » des alpinistes dans l'approche scientifique de leur terrain de jeu, mais encore faut-il armer ces amateurs du minimum technique indispensable pour entreprendre des travaux de topographie à même de constituer des « précédents ». Alors que les topographes professionnels, dotés d'une longue pratique des méthodes et des outils utilisés en topographie, sont confrontés aux difficultés de déplacement et de travail en reliefs accidentés, les alpinistes-topographes, plus libres de leurs mouvements, sont enclins à porter leur regard sur l'adéquation des procédés et moyens aux conditions particulières de la topographie en haute montagne.

L'information technique à caractère pédagogique est un préalable mais encore faut-il, dans le cas présent, y intégrer l'interaction opérateurs-instruments-terrain.¹

Aux côtés des récits de voyages et d'ascensions, les *Annuaire*s publient un ensemble de textes consacrés à la topographie. Les instruments et les applications pratiques y occupent une place de choix. L'intention est évidente, susciter des vocations d'alpinistes-topographes et contribuer à la formation des volontaires appelés à opérer sur le terrain. Aussi, la revue du Club Alpin, dans le droit fil de la politique éditoriale préconisée par Joanne, va apporter son concours, par le biais d'articles associant information et formation.²

1. Cette courte introduction est proposée comme « clé de lecture » pour donner sens et surmonter le caractère ingrat qui s'attache à toute énumération.

2. Les *Annuaire*s et les *Bulletins* sont des outils pédagogiques à l'intention des alpinistes-topographes amateurs. Aperçu documentaire concernant la période 1874-1903 : Annexe B.

Le nivellement barométrique, une réponse aux tourments du terrain

L'idée de recourir au baromètre pour déterminer des altitudes n'est pas une nouveauté scientifique. Dès 1648, Blaise Pascal, secondé par Perier, démontre au Puy de Dôme que la pesanteur de l'air diminue avec l'altitude. Cette constatation fait donc du baromètre un outil de mesure de l'altitude. Vers 1739, Le Monnier reprend l'idée : « *Nous avons formé le dessin M. Cassini et moi, d'observer la hauteur du mercure dans le baromètre, sur les différentes montagnes d'Auvergne et des Pyrénées* ».

Mais le baromètre à mercure est un instrument malaisément transportable et fragile (figure 21). Alors que le nivellement topographique requiert des opérateurs formés aux techniques de la trigonométrie et aptes à l'utilisation d'une instrumentation peu adaptée aux conditions de la haute montagne, le nivellement barométrique s'avère plus à la portée d'amateurs de bonne volonté. L'invention du baromètre anéroïde va transformer les conditions d'utilisation en milieu difficile. Lucien Vidie réalise le premier exemplaire de ce baromètre en 1843. Léger, peu encombrant et réduit à une simple lecture, ce baromètre va permettre de multiplier le nombre d'observations. Ce sera l'instrument privilégié des alpinistes-topographes s'il en maîtrise les biais. En effet, les variations de pressions ou de températures, associées aux conditions météorologiques, affectent les indications de l'instrument. Son utilisation nécessite donc des corrections pour obtenir des indications fiables. Cette exigence conduit, ainsi, à une répartition des tâches entre alpinistes et topographes professionnels.

La Séance de la Commission de Topographie du 28 mars 1911 offre l'opportunité d'un rappel historique et méthodologique, notamment sur l'étude du baromètre à mercure et son application à la mesure de l'altitude : « *M. Girardin signale, dans la période qui a précédé immédiatement en Savoie l'exécution des cartes topographiques à grande échelle, une activité scientifique tournée vers l'étude du baromètre, avec*

application à la mesure des altitudes. C'est cet ensemble de recherche qu'on appelait alors hypsométrie. L'instrument employé était alors le baromètre de Gay-Lussac ; la méthode, la notation d'observations ambulantes comparées avec la marche d'un baromètre fixe... L'altitude de ces points de comparaison ou « cotes normales » était tirée de la moyenne de plusieurs centaines d'observations, faites par des professeurs de physique dans les meilleures conditions : l'abbé Poncet obtint ainsi l'altitude du lac d'Annecy (448 mètres) au moyen de 221 observations ».

Dans les Picos de Europa situés dans les Monts Cantabriques, le Lieutenant-Colonel F. Prudent en précise les limites des mesures barométriques et que rien ne vaut « *les visées de triangulation* ». ³ En dépit de ses réticences ou ses réserves, le géodésien élabore un compromis. Les relevés, réalisés à partir d'observations faites au baromètre, seront utilisés pour compléter, voire contrôler ou corriger, les bases de données existantes. Les biais susceptibles d'affecter les indications barométriques seront compensés par le cumul d'observations, le croisement avec d'autres sources de données et des calculs de compensations (variations barométriques, de températures). En résumé, aux alpinistes-topographes les relevés barométriques, aux spécialistes les corrections (figure 22).

Dans les Annaires de 1887 à 1894, F. Prudent publie d'importantes séries de relevés hypsométriques. Chacune d'elles est précédée d'un avertissement en forme de bref rappel méthodologique : « *Les altitudes ci-après sont, le cas échéant, rectificatives de celles contenues dans les articles correspondants de l'Annuaire. Elles sont, autant que possible, obtenues par intercalation entre des altitudes plus certaines, et de plus nous avons amélioré ce travail d'encadrement, en prenant pour chaque point les moyennes de toutes les altitudes mesurées par les divers observateurs. Nous avons d'ailleurs, continué à tenir compte, lorsqu'il a été possible*

3. Annuaire de 1893.

Figure 21 : Mesure de la hauteur de la colonne barométrique à l'époque de Ramond (A. Dupaigne, 1874).

Comment on mesure la hauteur de la colonne barométrique.

Une gravure de l'ouvrage de A. DUPAIGNE, *Les Montagnes*, et le texte qui l'accompagne, nous permettent de comprendre comment opéraient RAMOND, DANGOS, VIDAL, REBOUL, etc., lorsqu'ils déterminaient l'altitude des montagnes en mesurant la hauteur de la colonne barométrique :

« Pour les grandes hauteurs, comme celles des montagnes, la chose n'est pas si simple, parce que le mercure garde toujours le même poids, tandis que l'air devient plus léger à mesure qu'on monte. On trouve dans tous les traités de physique des formules pour effectuer le calcul, et dans l'Annuaire du Bureau des Longitudes des tables pour l'abrégé. La dilatation qu'éprouve l'air par la chaleur en change le poids, de sorte qu'il faut observer avec soin aux deux stations, en bas et en haut, non seulement le baromètre qui donne la pression de l'air, mais aussi le thermomètre qui donne sa température.

« Au moyen de ces quatre mesures et des petites tables qu'on peut avoir dans son portefeuille, n'importe qui, sachant faire une addition, pourra, par une opération de quelques minutes, mesurer la hauteur d'une montagne dont il a fait l'ascension.

« Aujourd'hui, le baromètre fait partie essentielle du bagage des ascensionnistes en excursion dans les chaînes inexplorées. Le commerce s'est ingénié à en fabriquer qui soient à la fois très exacts et très légers. Le meilleur modèle de baromètre à

« mercure sous ce rapport est le baromètre à siphon « de GAY LUSSAC, perfectionné par BUNSEN.

« A représente l'instrument complet, avec son enveloppe de cuivre, portant au milieu un thermomètre, et, vers les deux extrémités, les viseurs des niveaux du mercure. B représente le tube intérieur, avec la colonne de mercure dont on a la hauteur à mesurer. L'air entre dans la plus courte branche par un très petit trou latéral. C représente le même tube retourné : le mercure remplit entièrement la longue branche ; la plus courte en garde à peine quelques gouttes. On porte cet instrument sur le dos en bandoulière, dans un étui, le sommet en bas, pour éviter le mouvement du mercure.

« Pour faire l'observation, on suspend le baromètre verticalement par son anneau supérieur, on affleure successivement les deux viseurs aux deux niveaux du mercure, et on lit aux échelles gravées sur l'enveloppe de cuivre les deux nombres de millimètres, dont la somme est la hauteur cherchée. L'indication du thermomètre permet de corriger l'erreur due à l'échauffement du mercure, qu'il faut toujours supposer à la même température, celle de la glace fondante, pour que les observations soient comparables. »

(A. DUPAIGNE, *Les Montagnes*, Alfred Mame et Fils, Tours, 1874, p. 159).

Figure 22 : Une fiche de calculs à propos du Mont Perdu. Ce n'était, de toute évidence, pas la tasse de thé de nombre de nos alpinistes encagés dans les arcanes de la topographie (Bibliothèque, commune de Tarbes).

22 Thermid. An X. à Paris				Carbuc			
Sommet du Montperdu							
Baromètre	Therm. attaché	Therm. détaché		Baromètre	Therm. attaché	Therm. détaché	
19. 0. 06	10. 83	+ 6		27. 2. 67	20. 8	20. 3	
+ 0. 75		- 0. 30		0. 326. 67			
19. 0. 81 = 228. 81		+ 3. 30					
1 ^{re} Correction de la dilatation du mercure				Carbuc			
Montperdu							
Logarithme constant	6. 36431			6. 36431			
228. 81	2. 35946	32. 6. 67		2. 51415	(f. pour le logarithme 2. 3267		
+ 0. 83	9. 91908	- 10. 8		1. 03342			
	8. 64305	0. 045		9. 91208 = 0. 81	f. pour le		
hauteur du baromètre	228. 81			32. 6. 67	f. pour le		
hauteur corrigée	228. 81	log: 2. 35946		2. 51308			
Hauteur approchée du Montperdu				1336. 2 + log: 3. 1863			
2 ^{de} Correction de la dilatation de l'atmosphère				3 ^{de} opération finale			
Carbuc	Montperdu			log. f. pour le therm. 0. 17609			
+ 3. 30	+ 20. 30			logarithme de log	7. 1669		
+ 11. 30	+ 11. 30			hauteur approchée du feu	8. 18639		
0	+ 6			1. 07917 = + 12			
0. 30	+ 3			hauteur approchée	1336. 2		
f. pour le	+ 1. 30. log: 0. 17609			hauteur déduite	1348. 2		
				Correction de la dilatation de l'atmosphère	1399.		
				différence	50. 8		

de le faire, des erreurs individuelles de chaque instrument employé, et nous avons rectifié les observations d'après la marche de la pression atmosphérique, telle qu'elle résulte des observations textuelles relevées dans les divers observatoires fixes ».

Respectant la rigueur scientifique, chaque série de relevés effectuée par un ou plusieurs opérateurs identifiés s'accompagne de la désignation du ou des appareils utilisés (Baromètre holostérique) et de la période d'observation. Dans l'important article qu'il publie sur « Les travaux scientifiques du Club Alpin Français, compte rendu des vingt-cinq premiers Annuaire », F. Prudent salue la contribution du C.A.F. aux campagnes de relevés hypsométriques effectués dans les Alpes et les Pyrénées : « Ces membres du Club Alpin sont : MM. Belloc, Carez, le Dr Garrigou, Gourdon, Haffen, Labrousse, Lequeutre, Maumus, Puiseux (Pierre), Rabot, de Saint-Saud, Schrader, Wallon ». ⁴ Puis modestement, il précise qu'il a été heureux d'apporter ce concours à l'œuvre scientifique du Club Alpin Français (Annuaire de 1899).

La démarche engagée « sans être particulièrement novatrice est exemplaire

dans l'exécution » note Girardin. Qualité supplémentaire, elle a associé, sur un objectif technique commun, professionnels et alpinistes, et cela dans la durée. Évoquant l'étalonnage des baromètres, H. Vallot, apporte un témoignage qui ne manque pas de saveur : « le dévouement inlassable avec lequel le Colonel Goulier, toujours assoiffé de précision, mettait en observation, sous la machine pneumatique, dans une mansarde des combles de l'Hôtel des Invalides, parfois au péril de sa santé (hiver 1879), les baromètres anéroïdes des divers membres du Club Alpin, préparant un voyage dans les Pyrénées. L'erreur personnelle de chaque baromètre, une fois observée et constatée, et les résultats corrigés d'après cet examen, les observations collectives au baromètre ont pu compléter les observations d'un autre ordre dont nous avons parlé plus haut ». ⁵ Il s'agit ici de mesure d'angle.

Où l'imagination est appelée à compenser les lacunes techniques des topographes amateurs ou les blancs de la science !

Conscients de leurs insuffisances, les topographes amateurs vont concevoir des palliatifs parfois insolites. C'est le

5. Procès-verbal de la Séance de la Commission de Topographie du 26 mai 1914. Pour mémoire : l'hiver 1879-1880 a été particulièrement rude, on a observé jusqu'à -25°C à Paris.

cas de l'utilisation du pistolet pour mesurer les distances. Dans le cours d'un article consacré à « la boussole-rapporteur Hennequin » (*Annuaire* de 1875), l'auteur est amené à décrire, à titre anecdotique, une méthode originale et accessible aux néophytes : « Deux opérateurs se placent aux deux extrémités de la distance à mesurer. L'un tire un coup de pistolet. Le second mesure le temps écoulé entre l'éclair et l'arrivée du son. Il ne reste plus qu'à multiplier par 340 le nombre de secondes écoulées pour obtenir la distance ».

E.A. Martel, dans une note intitulée *De la poudre à canon à la mesure des altitudes*, évoque une application, pour le moins inusitée, de la combustion de la poudre. La vitesse décroissant avec la diminution de la pression atmosphérique, et inversement, on peut en déduire l'altitude. Néanmoins une difficulté subsiste, étalonner les mesures : « voilà pourquoi la poudre-baromètre n'est pas entrée dans le domaine de la pratique... elle restera une simple curiosité scientifique ».⁶

Il demeure que les alpinistes-défricheurs inventeront ou perfectionneront des procédures et instruments dont la conception et l'usage auront un destin nettement plus sérieux. Remédier aux « blancs » de la science par des tentatives d'explications, certes souvent erronées, mais qui participent pleinement au processus de formation des connaissances.

Des invités inattendus dans les mystères du mal des montagnes

Les premières tentatives d'explication scientifique des malaises observés en montagne, décrivent les symptômes et font appel à la chimie et à la physique pour en donner les raisons. La rareté de l'air, à savoir la dépressurisation, conduit les esprits curieux à s'interroger sur sa composition en altitude et les conduit à faire des prélèvements à différentes hauteurs. Les effets de la pression atmosphérique sur l'organisme sont également évoqués. La tension en oxygène de l'air en fonc-

tion de l'altitude ne sera incriminée que plus tard.⁷

À la fin du XVIII^e siècle, dans *Voyages dans les Alpes*, H.B. de Saussure évoque, à propos du mal des montagnes, une explication mécaniste qui semble quelque peu inspirée du baromètre et de son usage : « L'air n'avait guère plus de la moitié de sa densité ordinaire, on comprendra qu'il fallait suppléer à la densité par la fréquence des inspirations. Or, cette fréquence accélère le mouvement du sang, d'autant plus que les artères ne sont plus contrebandées au dehors par une pression égale à ce qu'elles éprouvent à l'ordinaire, aussi avions nous tous la fièvre ».

Explication, pour partie erronée, qu'il convient d'écarter ou instant particulier dans un processus de formation des connaissances ? Nous aurons l'occasion de revenir sur cette fonction de « traceur » si présente dans l'œuvre des alpinistes défricheurs du XIX^e siècle.

Le thermomètre, instrument figurant dans la panoplie des montagnards, est également sollicité : « Une autre observation faite sur les habitants de Chamonix nous éclaire sur le rôle joué par les brusques changements de température, ceux-ci suppriment le cours normal des transpirations, et il en résulte que les maladies inflammatoires terminent ici le plus fréquemment la vie ».

Une brève incursion dans le présent souligne l'écart qui nous distingue de nos anciens et incite à se garder des anachronismes en matière d'évaluation. L'alpiniste qui aujourd'hui, dans le cours d'une ascension consulte son GPS, ou plus simplement son altimètre, ne connaît pas son bonheur au regard des imprécisions qui alors affectaient les cartes de haute montagne, et des manipulations nécessaires pour, à la façon du XVIII^e siècle, déterminer une altitude à partir des indications du baromètre. Quant au mal aigu des montagnes (MAM), il a appris que le meilleur moyen

6. *Bulletin* de 1887, p. 25.

7. *La Science aux Sommets*, l'expérimentation au service de la physiologie en haute altitude (chap. II).

Figure 23 : Carte
de rochers des
Grands-Mulets, des-
sinée par H. Vallot
d'après le lever de J.
Vallot. *Annuaire du
Club Alpin Français
1888*, p. 33, *Un siècle
d'Ascensions au Mont-
Blanc*, J. Vallot.

d'en limiter le risque en altitude élevée est une progression « *en dents de scie* » et que le plus accessible des traitements consiste à descendre, aussi rapidement que possible, afin d'accroître la tension en oxygène de l'air inspiré.

Les « Vallot », des travaux au singulier-pluriel qui contribuent à ouvrir la haute montagne à la connaissance

J. et H. Vallot, tout comme P. Helbronner, partent d'une constatation : les cartes françaises des Alpes ne sont pas au niveau de leurs homologues transalpins. Cette infériorité, en matière de cartographie des territoires de haute montagne, est vécue comme un défi qu'il convient de relever. Mais ce défi débordera rapidement les domaines de la cartographie. L'*Annuaire* de 1888 comporte deux articles qui situent le moment et la nature de l'engagement de J. et H. Vallot dans la cartographie du massif du Mont-Blanc. Le premier signé de J. Vallot porte sur : « *Un siècle d'ascension au Mont-Blanc (Statistiques des ascensions : routes suivies et ma-*

tériel d'ascension ; topographie des Grands-Mulets ; cabane de Saussure ; refuge primitif, 1853-1866 ; première hôtellerie, 1866-1881 ; deuxième hôtellerie, 1881) ».

L'intérêt particulier de ce texte réside dans l'étude des rochers des Grands-Mulets entreprise par Joseph Vallot et la carte qui l'accompagne (figure 23). C'est, à notre connaissance, la première réalisation cartographique qui associe Joseph et Henri Vallot. La répartition du travail entre les deux cousins est évoquée. Joseph Vallot précise qu'il s'est occupé cette année « *de fixer les points les plus intéressants des Grands-Mulets. Le travail a pu être exécuté sur le terrain en quelques heures, à l'aide de l'excellente règle à éclimètre du colonel Goulier. La carte ci-jointe... donne la position et l'altitude des points déterminés à l'aide de cet instrument ; les cotes sont exactes, mais le figuré du terrain a été fait à l'œil, et ne doit être considéré que comme un croquis* ».⁸

Joseph Vallot conclut son article par un engagement, celui de la fin de construction du refuge à 4 500 m d'altitude au début de la saison 1890 : « *J'ai entrepris l'accomplissement de cette œuvre ; j'espère y réussir* ». L'engagement a été tenu !

Le second article, rédigé par Henri Vallot, se présente sous la forme de deux notes. La première partie, publiée en 1888, est consacrée à la description et à l'*Emploi de la règle à éclimètre du Colonel Goulier dans les excursions topographiques* (*Annuaire* de 1889). La deuxième partie propose un complément pratique intitulé : *Emploi de la règle à éclimètre du Colonel Goulier dans les levés géographiques* dans un exposé didactique dense de 59 pages (*Annuaire* de 1890).

La carte au 20 000^e du Mont-Blanc : œuvre maîtresse de Joseph et Henri Vallot

En 1892 et 1894, Joseph et Henri Vallot publient deux importantes *Notes sur l'objet et la conception de la carte au*
8. *Annuaire* de 1888, pages 32 et 33.

Figure 24 (à gauche) : Joseph Vallot (1857-1925), président du C.A.F. (1907), est fondateur-directeur de l'Observatoire Météorologique, Physique et Glaciaire du Mont-Blanc.

Figure 25 (à droite) : Henri Vallot, fondateur et mentor de la commission de Topographie 1903-1914. *La Montagne et Alpinisme*, n° 2, 1998, p.1 3, « Joseph et Henri Vallot et la Commission Topographique du C.A.F. », par J. Malbos.

20.000° du massif du Mont-Blanc dont ils ont entrepris la réalisation (figures 24 et 25). Une troisième Note, publiée dans l'*Annuaire* de 1903, sera signée du seul Henri Vallot, la santé de Joseph Vallot altérée par de fréquents séjours en haute altitude l'ayant contraint au repos. Dans cette dernière publication, consacrée à l'état d'avancement de la carte au 20.000° du massif du Mont-Blanc, Henri Vallot livre une analyse critique de la *Carte Barbey, Imfeld et Kurz* ; il s'agit de la carte au 50.000° de la chaîne du Mont-Blanc publiée en 1896. Il relève d'importantes lacunes dans le rendu des reliefs.

« Le figuré du rocher nous montre une fois de plus combien les dessinateurs topographes suisses excellent dans ce genre de représentation. Par contre, l'absence complète de courbes horizontales, remplacées, tant dans le glacier que dans les terrains ordinaires, par des teintes floues, ne produisant que des formes molles et indécises, a l'inconvénient de faire disparaître tout moyen d'appréciation de la pente totale ; cet inconvénient est encore aggravé par un

effet d'éclairage oblique peut-être très flatteur à l'œil, mais vraiment par trop artificiel ; c'est une image figurative plutôt qu'une représentation correcte du terrain ».

Henri Vallot complète son commentaire par une note de bas de page (p. 380) qui résume les critiques formulées par Puiseux et parues dans le *Bulletin* du C.A.F. d'avril 1897 : « Le figuré du terrain, dû pour la plus grande part au regretté Leuzinger, est excellent dans certaines parties, mou et indécis dans quelques autres. Les crêtes sont détaillées avec intelligence et prédilection ; mais le dessin des ravines, la distribution des neiges sur les pentes, ne concordent pas toujours avec les lois inéluctables de la météorologie et de la pesanteur... l'omission des courbes sur les névés constitue, à notre sens, une lacune qui ne s'excuse que par l'impossibilité provisoire de faire mieux. L'inclinaison des pentes est un élément essentiel aussi bien pour l'étude des glaciers que pour le tracé des routes d'alpinistes ».

La suite de l'article décrit les étapes et présente les techniques utilisées par J. et H. Vallot pour réaliser leur carte du massif du Mont-Blanc. Le texte est accompagné d'« *Extraits de la triangulation du Massif du Mont-Blanc, Triangulation générale* ». ⁹ À l'occasion d'une réunion de la Commission de Topographie, H. Vallot exprime le regret « *que cette carte fut la seule de son espèce...* » et attire l'attention sur la nécessité de « *dresser des cartes à grande échelle des hautes cimes, à partir de la zone où la petitesse des échelles ordinaires rend la carte des Services publics inutile à l'alpiniste* ».

Il note à ce propos que les Pyrénées ont une avance sur les Alpes et estime que ce retard affecte les cartes alpines françaises au regard de celles éditées par les Clubs Alpains Suisse ou Autrichien (*La Montagne*, janvier 1908). La Commission de Topographie sera l'outil de cette mise à niveau.

Point d'étape

Ainsi, au fil du temps, les *Annuaire*s, lieu de brassage des idées, se sont constitués en fédérateur, qu'il s'agisse de la connaissance du milieu spécifique de la haute montagne, ou de la cartographie de ces territoires mal connus. La *Commission de Topographie* prendra le relais. Assez curieusement cet apport, original dans la forme et dans

le fond, semble quelque peu négligé dans l'historiographie de l'alpinisme au XIX^e siècle. Il en est de même pour l'œuvre d'A. Joanne qui, au titre de Directeur des publications du C.A.F., a eu une influence déterminante sur les orientations des *Annuaire*s et, par le jeu des publications, sur la composition de la future *Commission de Topographie*.

Il est sans doute malaisé, pour un lecteur habitué aux techniques et moyens du XXI^e siècle, d'imaginer le chemin à parcourir pour unifier, ou du moins assortir, la cartographie morcelée des régions de haute montagne. Or, ce parcours sera long en raison de l'importance de l'enjeu et des difficultés à surmonter pour constituer, dans les conditions de la haute montagne, une base de données suffisante pour assurer la fidélité des rendus. L'apport initial et déterminant de F. Prudent, ultérieurement d'H. Vallot, est d'avoir su transformer un ensemble disparate en une œuvre cohérente. Dans ce nouvel espace d'aventure que constitue la haute montagne, F. Prudent a d'abord assuré la formation et la coordination des travaux des alpinistes-topographes opérant dans les Pyrénées ; c'est ce que nous venons de voir dans les quatre premiers chapitres. Puis H. Vallot a assumé la direction effective de la *Commission de topographie* du Club Alpin Français, faisant de la haute montagne un domaine aux confins des savoirs. Ce sera l'objet des cinq chapitres suivants.

9. En 1907, J. et H. Vallot publient un premier spécimen de la carte au 20.000^e du Massif du Mont-Blanc.

Carte du secteur himalayan de Baltoro par Franz Schrader (in Schrader, Prudent et Anthoine, 1889).