

BEITRÄGE
zur
Geologischen Karte der Schweiz
herausgegeben von der
Geologischen Kommission der Schweiz, Naturforschenden Gesellschaft
subventioniert von der Eidgenossenschaft

Neue Folge, 58. Lieferung
Des ganzen Werkes 88. Lieferung

MATÉRIAUX
pour la
Carte géologique de la Suisse
publiés par la
Commission géologique de la Société helvétique des Sciences naturelles
subventionnés par la Confédération

Nouvelle série, 58^e livraison
88^e livraison de la collection entière

Monographie géologique de la Dent du Midi

Avec 37 figures dans le texte et une planche de coupes géologiques

Par
François de Loys

Annexe (Planche II)
**La Chaîne de la Dent du Midi aux Dents Blanches de
Champéry vue de la Croix de Culet**

Panorama géologique

Par
Elie Gagnebin

(Paru en août 1928)

BERN
In Kommission bei A. Francke A.-G.
1928
Gedruckt bei Stämpfli & Cie.

BERNE
En commission chez A. Francke S. A.
1928
Imprimé par Stämpfli & Cie.

Préface de la Commission géologique.

Dans sa séance du 12 mars 1927, la Commission géologique décida la publication de la présente «Monographie géologique de la Dent du Midi», de M. *François de Loys*. L'auteur ayant quitté depuis longtemps le pays, M. *Elie Gagnebin*, comme il le dit dans sa préface, fut chargé d'une révision du manuscrit, dont il acheva la mise au point en automne 1927.

La planche II annexée à ce mémoire, panorama géologique de la «Chaîne de la Dent du Midi aux Dents Blanches de Champéry, vue de la Croix de Culet», a été établie par M. *E. Gagnebin*; la Commission géologique en décida l'impression dans sa séance du 5 décembre 1927. Elle exprime ici sa reconnaissance au Comité central du Club alpin suisse qui mit à sa disposition les pierres exécutées pour l'impression du panorama topographique, d'après le dessin original de M. l'ingénieur *Ch. Jacot-Guillarmod*.

Bdle, le 24 février 1928.

Pour la Commission géologique de la
Société helvétique des Sciences naturelles.

Le président:

Dr **A. Buxtorf**, prof.

Le secrétaire:

O. P. Schwarz.

Préface.

Nous publions aujourd'hui le mémoire que *François de Loys* avait composé en 1917 pour accompagner sa carte géologique de la Dent du Midi. Il avait entrepris l'un et l'autre sous la direction de M. le professeur *M. Lugeon*, qui vouait une sollicitude toute particulière à ces travaux. Un brusque départ pour l'Amérique du Sud empêcha *de Loys* d'y mettre la dernière main. Il espérait les terminer à son retour; mais après le Vénézuéla ce fut l'Afrique, la Roumanie, l'Amérique du Nord...

La Commission géologique suisse, dans sa séance du 3 mars 1923, voulut bien me confier la mise au point de la carte et de la monographie. Il restait à compléter les levés géologiques de la chaîne des Dents Blanches et de la Tour Saillère, à revoir quelques autres points. Pour le mémoire, j'ai rédigé, en partie d'après les notes de *F. de Loys*, l'introduction stratigraphique et la conclusion de tectonique générale. *De Loys* avait l'intention de donner à cette dernière partie un développement beaucoup plus considérable. Puisqu'il n'a pu le faire, j'ai, au contraire, cherché à être aussi bref que possible.

Ce m'est une joie profonde d'avoir pu collaborer, si peu que ce soit, à l'œuvre d'un ami aussi cher, et amener au jour le mémoire et la carte d'un géologue si étonnamment doué. En son nom et au mien, j'exprime ici notre vive reconnaissance à notre vénéré maître, *M. M. Lugeon*, et à la Commission géologique suisse.

Lausanne, février 1925.

Elie Gagnebin.

Table des matières.

	Page		Page
<i>Préface</i>	III	Chapitre III.	
<i>Bibliographie</i>	VII	§ 1. La Face nord de la Dent du Midi	41
		§ 2. Le Pas d'Encel et le cirque occidental de Cluzanfe	45
		§ 3. Le Sageroux et les Dents Blanches de Champéry	47
PREMIÈRE PARTIE.		Chapitre IV.	
Stratigraphie.		§ 1. Cluzanfe, la Chaux d'Antème, les Ruans et la Tour Saillère	49
Trias	1	§ 2. Le col de Cluzanfe	51
Lias	2		
Dogger	2	Chapitre V.	
Oxfordien-Argovien	3	§ 1. Salanfe et la Tour	53
Malm.	3	§ 2. Le Grand Revers de la Tour Saillère	54
Valanginien	4	§ 3. Le versant méridional de la Dent du Midi	55
Hauterivien	6	§ 4. Gagnerie	59
Barrémien	6		
Urgonien-Aptien	6	Chapitre VI.	
Gault	7	§ 1. Le col du Jorat	61
Turonien	7	§ 2. Le col d'Emaney	64
Sidérolitique	7	§ 3. Les Pointes à Boillon	66
Nummulitique	7	§ 4. La Mylonite de Salanfe	67
Flysch	9		
Molasse rouge	10	Chapitre VII.	
Terrains quaternaires	11	§ 1. Le Jorat et le Foillet	70
		§ 2. La Mylonite au flanc oriental de la Cime de l'Est	72
DEUXIÈME PARTIE.		Chapitre VIII.	
Description géologique détaillée.		Le soubassement mésozoïque autochtone, à St-Maurice	74
Chapitre I.		TROISIÈME PARTIE.	
§ 1. La basse vallée de la Vièze et son versant droit : Monthey, Chouëx, etc.	12	Tectonique générale.	
§ 2. Le versant gauche de la Vièze	17	I. Le soubassement cristallin et le décollement de sa couverture sédimentaire	77
§ 3. L'anticlinal autochtone de Champéry	20	II. Les plis de la zone autochtone	78
Chapitre II.		III. La nappe de Morcles	78
§ 1. Valaire, Chalin, Soie, Antème	26	IV. Les écaillés de mylonite cristalline	79
§ 2. Bonavaux et le pli autochtone de la Sofle	34	V. Le Flysch charrié de la Dent de Valaire	80
§ 3. La Cernia, Barme, Sous-la-Dent	37		

Abréviations employées sur les figures et les coupes.

all.	= Alluvion.	B.	= Barrémien.	
eb.	= Eboulis.	H.	= Hauterivien.	
gl.	= Glaciaire.	V 3.	= Calcaires supérieurs	} Valanginien.
Sch. R.	= Schistes supérieurs de la Molasse rouge.	V 2.	= Schistes moyens	
Mol. R.	= Molasse rouge.	V 1.	= Calcaires inférieurs	
Fl.	= Flysch.	Ber.	= Berriasien.	
Fl. gr.	= Grès du Flysch.	M.	= Malm.	
Fl. sch.	= Schistes du Flysch.	Ox.-Arg.	= Oxfordien-Argovien.	
Fl. cg.	= Conglomérats du Flysch.	C.	= Callovien-Bathonien.	
Fl. ex.	= Flysch préalpin	Bs.	= Bajocien supérieur.	
Num. 2	= Nummulitique saumâtre ou d'eau douce.	Bi.	= Bajocien inférieur.	
Num.	= Nummulitique.	Calc. dol.	= Calcaire dolomitique	} Trias.
Si.	= Sidérolithique.	Sch. bar.	= Schistes rouges et verts	
Cn.	= Turonien.	Qz.	= Quartzites	
Glt.	= Gault.	Gn.	= Gneiss.	
Apt.	= Aptien.	Cr.	= Cristallin en général.	
U.	= Urgonien.	m.	= Mylonite cristalline.	
N.	= Néocomien (en général).			

Bibliographie.

1. 1610. Chanoine **Gaspard Berodi**. Sur l'éboulement de la moitié d'une arête de la Dent du Midi, appelée Dent de Novierraz. *Chron. msc. Gasp. Berodi*, 1610—1642.
2. 1779. **J.-A. de Luc**. Relation d'un voyage aux Alpes de Savoie. *Lettres physiques et morales sur l'histoire de la terre et de l'homme*, p. 442.
3. 1779. **H.-B. de Saussure**. Voyages dans les Alpes. § 1079.
4. 1784. **G. de Razoumowski**. Voyages aux environs de Vevay et dans une partie du Bas Vallais. T. I, p. 76—97.
5. 1830. **J. de Charpentier**. Notice sur les observations géognostiques qu'on peut faire en se rendant de St-Maurice au Couvent du Grand St-Bernard. *Actes Soc. Helv. Sc. nat.*, 15^e réunion annuelle à l'Hospice du Grand St-Bernard.
6. 1835. **Ch. Lardy** et **E. de Beaumont**. Eboulement dans le torrent de St-Barthélemy. *Bull. Soc. géol. France*, 2^e série, t. IV, p. 27.
7. 1836. **R. Jameson**. Fall of part of Dent du Midi. *The Edimburgh new Philosophical Journal*, vol. 21, p. 372—374.
8. 1837. **Ch. Lardy**. Eboulement à la Dent du Midi. *Verhandl. der allg. schweiz. Gesell. in Soleure*, p. 100.
9. 1849. **A. Favre**. Essai sur la géologie des montagnes placées entre la chaîne du Mont Blanc et le Lac de Genève. *Bull. Soc. géol. de France*, 2^e série, t. VII, p. 49—52.
10. 1852. **B. Studer** et **Escher**. Carte géologique de la Suisse.
11. 1853. **B. Studer**. Geologie der Schweiz, t. II, p. 59.
12. 1853. **A. Morlot**. Sur l'éboulement de Tauretunum. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. IV, p. 5.
13. 1854. **E. Renevier**. Résumé de l'état actuel de la science sur la question controversée de la place que doit occuper le terrain nummulitique dans la série géologique. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. III, p. 97.
14. 1856. **F. de Gingins de la Sarraz**. Recherches sur quelques localités du bas Valais et des bords du Léman aux premiers siècles de notre ère et en particulier sur l'éboulement du Tauredunum 563. *Mém. Inst. Nat. Genevois*, t. III, p. 1—63.
15. 1856. **Ph. de la Harpe**. De la formation sidérolithique dans les Alpes. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. IV, p. 232.
16. 1856. **Ph. de La Harpe** et **E. Renevier**. Excursion géologique à la Dent du Midi. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, p. 261.
17. 1857. **B. Studer**. Geologische Karte der westlichen Schweizer Alpen. Heidelberg et Paris.
18. 1857. **F. Goetze**. Geologische Karten von Helvetien und Wallis nach den neuesten und vorzüglichsten Hilfsmitteln entworfen. Cf. in **D'Archiac**, Histoire des progrès de la géologie, de 1834 à 1856, t. VII, p. 86—87.
19. 1859. **Ph. de La Harpe**. Géologie de St-Maurice en Valais. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. VI, p. 139.
20. 1861. **G. de Mortillet**. Note sur le sidérolithique en Savoie. *Actes Soc. helv. Sc. nat.*, X, 45^e session, Lausanne.
21. 1861. **A. Favre**. Coupe de deux nouveaux gisements de fossiles dans le Valais. *Actes Soc. helv. Sc. nat.*, 45^e session.
22. 1861. **S. Chavannes**. Considérations sur l'origine et sur l'âge des roches sidérolithiques. *Actes Soc. helv. Sc. nat.*, 45^e session.
23. 1863. **J.-B. Schnetzler**. Feuilles dans les schistes de Morgins. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. VIII, p. 7—23.
24. 1865. **G.-A. Gielly**. La Grotte des Fées à St-Maurice, Valais. Vevey.
25. 1865. **A. Morlot**. Blocs erratiques à Monthey. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. VIII, p. 32.

26. 1866. **E. Rambert.** Ascensions et flâneries.
27. 1867. **A. Favre.** Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont Blanc. T. II, p. 131, 134, 279.
28. 1869. **E. Renevier.** Passage graduel de l'Albien au Cénomani. *Bull. Soc. géol. France*, 2^e série, t. XXVI, p. 720.
29. 1870. **H. de Saussure.** La grotte de Scé. *Arch. Sc. phys. et nat. de Genève*, t. 38, p. 105.
30. 1870. **E. Favre.** Carte géologique de la Suisse au 1 : 100,000, feuille XVII. Berne.
31. 1872. **E. Renevier.** Porphyre intercalé dans la cagneule et le terrain carbonifère près de St-Maurice en Valais. *Arch. Sc. phys. et nat. de Genève*, 2^e période, t. 35, p. 29.
32. 1875. **A.-F. Nogues.** Aperçu d'une reconnaissance géologique et minéralogique dans le bas Valais. *Ann. Soc. d'Agricult. de Lyon*, IV^e série, t. VIII, p. 26/27.
33. 1877. **E. Renevier.** Notice sur les blocs erratiques de Monthey. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. XV, p. 105.
34. 1877. **Ph. de La Harpe.** Communication sur le Nummulitique des Alpes de la Suisse Occidentale. *Actes Soc. helv. Sc. nat.*, session de Bex, 1877.
35. 1880. **Ph. de La Harpe.** Nummulites du Val d'Illiez. *Actes Soc. helv. Sc. nat.*, session de Brigue, 1880, p. 54.
36. 1881. **J. Bachmann.** Rapport géognostique sur les gisements de marbres de Champéry (Valais, Suisse). Berne.
37. 1886. **A. de Claparède.** Champéry et le Val d'Illiez. Genève.
38. 1886. **E. Javelle.** Souvenirs d'un alpiniste. Lausanne.
39. 1886. **H. Schardt.** Sur la structure géologique de la chaîne des Dents du Midi. *Arch. Sc. phys. et nat. de Genève*, III^e période, t. XVI, p. 254—258.
40. 1887. **H. Schardt.** Structure géologique des Dents du Midi-Tour Sallière. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. XXII, p. 5.
41. 1887. **E. Favre et H. Schardt.** Description géologique des Préalpes du canton de Vaud et du Chablais jusqu'à la Drance et de la chaîne des Dents du Midi. *Mat. carte géol. suisse*, livr. 22, Berne.
42. 1887. **S. Chavannes.** L'éboulement du Tauredunum. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. XXIV, p. 173—178.
43. 1889. **H. Schardt.** Structure des Dents du Midi. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. XXIV, p. 15.
44. 1890. **A. Contantin.** L'éboulement du Tauredunum. *Arch. Sc. phys. et nat. de Genève*, 3^e période, t. 23, p. 454.
45. 1891. **Le Comte Riant.** Son opinion sur l'éboulement du Tauredunum (rapportée par F.-A. Forel). *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. XXVI, p. 29.
46. 1892. **E. Haug.** Continuation vers le sud des plis de la Dent du Midi. *C. R. Séances Soc. géol. France*, p. CLXXIV.
47. 1894. **H. Schardt.** Géologie des Dents du Midi et des Tours Sallières. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. XXX, p. 13.
48. 1894. **H. Schardt.** Excursion géologique au travers des Alpes occidentales suisses. *Livret-guide du Congrès géol. internat.*, 6^e session, Zurich.
49. 1894. **E. Haug.** L'origine des Préalpes romandes et les zones de sédimentation des Alpes de Suisse et de Savoie. *Arch. Sc. phys. et nat. de Genève*, 3^e période, t. 32, p. 154—173.
50. 1895. **E. Haug.** Etudes sur la tectonique des hautes chaînes calcaires de la Savoie. *Bull. Serv. carte géol. France*, n^o 47.
51. 1896. **M. Lugeon.** La région de la brèche du Chablais. *Bull. Serv. carte géol. France*, n^o 49 (avec une carte géologique du Val d'Illiez, au 1 : 50,000).
52. 1896. **Alb. Heim et M. Lugeon.** Dents du Midi, modelliert von Graff, A. Haussmann und J. Vaucher, geologisch bearbeitet nach Favre, Renevier, Schardt, Lugeon. *Musée géol. vaudois*.
53. 1896. **E. Haug.** Etude sur la tectonique des Alpes suisses. *Bull. Soc. géol. France*, 3^e série, t. XXIV, p. 535.
54. 1898. **E. Ritter.** Le massif du Haut Giffre. Etude sur le raccord des plis couchés de la vallée de l'Arve avec ceux des Tours Sallières et de la Dent du Midi. *Bull. Serv. carte géol. France*, n^o 61.
55. 1901. **Société géologique de France.** Excursion du 5 septembre 1901 dans la région des plis autochtones de Collombey et de Muraz. *Bull. Soc. géol. France*, 4^e série, t. I, p. 693.
56. 1901. **Société géologique de France.** Excursion du 6 septembre 1901 dans la région de Champéry au Col de Coux. *Bull. Soc. géol. France*, 4^e série, t. I, p. 696.

57. 1901. **A. Bonard.** Etude pétrographique des roches éruptives du soubassement cristallin des Dents de Morcles-Dents du Midi. *Bull. Labor. géol. Lausanne*, n° 1.
58. 1901. **M. Lugeon.** Sur la fréquence dans les Alpes de gorges épigénétiques et sur l'existence de barres calcaires de quelques vallées suisses. *Bull. Labor. géol. Lausanne*, n° 2.
59. 1901. **M. Lugeon.** Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse. *Bull. Soc. géol. France*, 4^e série, t. I, p. 723.
60. 1901. **Douvillé, Douxami, Steinmann, etc.** Sur l'appellation de la molasse rouge du Val d'Illeiez. *Bull. Soc. géol. France*, 4^e série, t. I, p. 190.
61. 1902. **Douxami.** Révision de la feuille d'Annecy. *Bull. Serv. carte géol. France*, n° 85.
62. 1904. **L.-W. Collet.** Etude géologique de la chaîne Tour Sallière-Pic de Tanneverge. *Mat. carte géol. suisse*, nouvelle série, livr. 19, Berne.
63. 1906. **Dictionnaire géographique suisse.** Vol. I, p. 297 et 439; vol. II, p. 619; vol. III, p. 314; vol. IV, p. 118, 367, 373; vol. V, p. 603. Attinger, Neuchâtel.
64. 1907. **Arn. Heim.** Gliederung und Facies der Berrias-Valangien-Sedimente in den Helvetischen Alpen. *Actes Soc. helv. Sc. nat.*, 90^e session, Fribourg, p. 62.
65. 1908. **H. Schardt.** Coup d'œil sur la géologie et la tectonique des Alpes du canton du Valais. *Bull. Soc. Murithienne*, Sion, t. XXXV, p. 324.
66. 1908. **H. Schardt.** Die «Pierre des Marmettes» und die grosse Blockmoräne bei Monthey (Hoch Wallis). *Actes Soc. helv. Sc. nat.*, 91^e session, Glaris, p. 189.
67. 1908. **J. Boussac.** Sur la distribution des niveaux et des faciès du Mésonummulitique dans les Alpes. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 30 novembre 1908.
68. 1908. **Ch. Jacob.** Etudes paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains crétacés. Les Alpes françaises et les régions voisines. *Trav. Labor. géol. Grenoble*, t. VIII, p. 280—590.
69. 1908. **Arn. Heim.** Die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen. *Abhand. Schweiz. Paläont. Gesellsch.*, vol. XXXV.
70. 1909. **L.-W. Collet.** Sur la présence de l'Infra-valangien à *Hoplites Boissieri* dans le massif Dents du Midi-Pic de Tanneverge. *Arch. Sc. phys. et nat. de Genève*, t. 28, p. 76.
71. 1910. **L.-W. Collet.** Les Hautes Alpes calcaires entre Arve et Rhône. *Mém. Soc. phys. et hist. nat. de Genève*, vol. 36, fasc. 4.
72. 1911. **M. Lugeon.** Sur l'existence de deux phases de plissement paléozoïque dans les Alpes occidentales. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 3 octobre 1911.
73. 1911. **L. Horwitz.** Contribution à l'étude des cônes de déjection dans la vallée du Rhône. *Bull. Labor. géol. Lausanne*, n° 16.
74. 1912. **M. Lugeon.** Sur la tectonique de la Nappe de Moreles et ses conséquences. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 30 septembre 1912.
75. 1912. **M. Lugeon.** Tortue fossile de l'Oxfordien de Tanneverge. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. 48, procès-verbaux, p. XII.
76. 1912. **J. Boussac.** Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin. *Thèse Facult. Sc. Paris*.
77. 1913. **M. Lugeon et E. Jérémie.** Sur la présence de bandes calcaires dans la partie suisse du massif des Aiguilles Rouges. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 13 mai 1913.
78. 1914—1918. **M. Lugeon.** Les Hautes Alpes calcaires entre la Lizerne et la Kander. Fasc. I, II et III. *Mat. carte géol. suisse*, nouvelle série, livr. 30, Berne.
79. 1914. **M. Lugeon.** Sur l'ampleur de la Nappe de Moreles. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 29 juin 1914.
80. 1914. **M. Lugeon.** Sur l'entraînement des terrains autochtones en dessous de la Nappe de Moreles. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 13 juillet 1914.
81. 1915. **F. de Loys.** Sur la présence de la Mylonite dans le massif de la Dent du Midi. *Ecl. géol. helv.*, vol. XIV, p. 36.
82. 1916. **Arn. Heim.** Monographie der Churfürsten-Mattstock-Gruppe, dritter Teil. *Mat. carte géol. suisse*, nouvelle série, livr. 20.
83. 1916. **Arn. Heim.** Über Entwicklung und Facieszusammenhang in den Decken der nördlichen Schweizeralpen. *Vierteljahrsschrift d. Naturf. Gesell. in Zürich*, Jahrg. 61, p. 474.
84. 1916. **M. Lugeon.** Sur la coloration en rose de certaines roches du massif des Aiguilles Rouges. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 20 mars.

85. 1916. **M. Lugeon.** Recherches sur le massif de Morcles. *Ecl. geol. helv.*, vol. XIV, p. 14.
86. 1916. **J. Meyer.** Geologisch-petrographische Untersuchungen am Massiv der Aiguilles Rouges. *Ecl. geol. helv.*, vol. XIV, p. 46.
87. 1917. **P. Arbenz.** Einige geologische Beobachtungen im Berner Oberland. (Vergleich des Dogger am Schilthorn mit demjenigen von Engelberg-Meiringen.). *Mitt. Naturf. Gesell. in Bern.*
88. 1917. **L.-W. Collet.** Sur la présence d'une lame de Mylonite dans la Tour Sallière (versant d'Emaney). *Arch. Sc. phys. et nat. de Genève*, 4^e période, t. 44, p. 150.
89. 1917. **Arn. Heim.** Das Valangien von St. Maurice und Umgebungen verglichen mit demjenigen der Ostschweiz. *Vierteljahrsschr. d. Naturf. Gesell. in Zürich*, Jahrg. 62, p. 680.
90. 1917. **J. Stauffacher.** Chamosit-Eisenglanz-Pisolith in der oberen Kreide (Seewerschichten) an der Dent du Midi (Wallis). *Zeitschr. f. praktische Geologie*, Jahrg. 25, p. 87.
91. 1917. **M. Lugeon.** Sur le Sidérolithique des Hautes Alpes calcaires occidentales. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. LI, procès-verbal, p. 189.
92. 1918. **F. de Loys.** Le décollement des terrains autochtones au col d'Emaney et au col du Jorat (massif de la Tour Sallière-Dent du Midi). *Ecl. geol. helv.*, vol. XV, p. 303.
93. 1918. **F. de Loys.** Les affleurements de Mylonite dans le massif de la Dent du Midi. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. LII, p. 183.
94. 1919. **F. de Loys.** Des lambeaux de Flysch exotique dans le massif des Dents du Midi. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. LII, procès-verbaux, p. 91.
95. 1919. **N. Oulianoff.** Sur les plis hercyniens du massif d'Arpille (massif des Aiguilles Rouges, Valais). *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. LII, procès-verbaux, 5 novembre 1919.
96. 1920. **N. Oulianoff.** Sur les relations des amphibolites et du calcaire ancien dans le massif des Aiguilles Rouges. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. LIII, procès-verbal, 18 février 1920.
97. 1920. **N. Oulianoff.** Quelques résultats de recherches géologiques dans le massif de l'Arpille et ses abords. *Ecl. geol. helv.*, vol. XVI, p. 79.
98. 1920. **Arn. Heim.** Das helvetische Deckengebirge, in Alb. Heim: *Geologie der Schweiz*, vol. II, p. 259—476, Leipzig.
99. 1922. **E. Paréjas.** Géologie de la zone de Chamonix comprise entre le Mont Blanc et les Aiguilles Rouges. *Mém. Soc. phys. et hist. nat. de Genève*, vol. XXXIX, fasc. 7.
100. 1922. **H. Thalmann.** Über das Bathonien von Engelberg. *Jahrb. Philos. Fak. II d. Univers. Bern*, Bd. II, p. 225.
101. 1922. **H. Thalmann.** Stratigraphische Untersuchung des Bathonien der Umgebung von Engelberg. *Mitt. Naturf. Gesell. in Bern*, Jahrg. 1922, Heft VI.
102. 1923. **H. Thalmann.** Das Bannalpkonglomerat. *Ecl. geol. helv.*, vol. XVII, p. 540.
103. 1923. **L.-W. Collet.** Le Bajocien du Col de Tanneverdze (nappe de Morcles). *C. R. Soc. phys. et hist. nat. Genève*, vol. XL, p. 134.
104. 1923. **L.-W. Collet.** L'Argovien des Hautes Alpes calcaires (nappe de Morcles) entre Rhône et Arve et des Aiguilles Rouges. *C. R. Soc. phys. et hist. nat. Genève*, vol. XL, p. 135.
105. 1923. **P. Röthlisberger.** Beitrag zur Kenntnis der siderolithischen Bildungen in den Schweizeralpen. *Jahrb. der Phil. Fak. II. d. Univers. Bern*, Bd. III.
106. 1924. **Ch. Jacot-Guillarmod.** La toponymie du massif de la Dent du Midi. *L'Echo des Alpes*, 1924, p. 197.
107. 1925. **E. Gagnebin.** Une lame de gneiss parautochtone à la base de la Dent du Midi (écaïlle du Jorat). *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. LVI, p. 57—59.
108. 1927. **J. Mariétan.** Les éboulements de la Cime de l'Est des Dents du Midi en 1926 et le Bois-Noir. *Bull. Soc. Murithienne*, t. XLIV, p. 67—93.
109. 1927. **J. Mariétan.** Eboulements de la Cime de l'Est en 1926. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. LVI, p. 249—255.
110. 1927. **P.-L. Mercanton.** Reconnaissance en avion sur la Cime de l'Est et le torrent de St-Barthélemy le 21 septembre 1926. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. LVI, p. 256—258.
111. 1927. **M. Pelet.** Coulées du St-Barthélemy. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. LVI, p. 259—261.
112. 1927. **E. Gagnebin.** Présentation d'un panorama géologique de la Dent du Midi. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, t. LVI, p. 258.

Première Partie.

Stratigraphie.

Les divers terrains des Hautes Alpes calcaires sont trop connus pour que nous songions à en faire une description minutieuse. Il n'y a pas grand'chose, en effet, à ajouter à la mise au point qu'en a faite M. *Arnold Heim* dans la *Geologie der Schweiz* (98). Nous nous bornerons donc à rappeler brièvement les faciès de chaque étage, en insistant seulement sur les particularités locales ou les divergences qui peuvent exister avec l'exposé d'*Arnold Heim*.

La région de la Dent du Midi comprenant des plis autochtones, ou parautochtones, et la nappe dite «de Morcles», nous indiquerons pour chaque étage le faciès qu'il présente dans l'une et l'autre de ces unités tectoniques.

L'ensemble repose sur le socle cristallin, hereynien, des Aiguilles Rouges; nous n'avons pas entrepris son étude pétrographique: d'autres géologues y sont actuellement occupés. Nous partons du Trias.

I. Trias.

Il n'existe, sur notre territoire ¹⁾, que dans la zone autochtone. Il repose directement, avec une discordance angulaire très nette (cf. fig. 27 et 28, p. 65 et 66) sur les schistes cristallins redressés, et trois niveaux bien distincts le constituent:

1^o Grès quartzitiques, à la base, d'une épaisseur allant jusqu'à 10 m. La partie inférieure, souvent rosée, est faite d'éléments assez grossiers; sur l'arête du Luisin, au-dessus du col d'Emaney, la formation débute même par une vraie brèche, à éléments gneissiques. La partie supérieure, d'un gris verdâtre sombre, est plus fine de texture, avec presque toujours des ripple-marks admirables.

2^o «Schistes rouges et verts», bariolés, de 5 à 10 m. d'épaisseur. Le passage est graduel mais rapide des quartzites de base à ces schistes très argileux. Au col même du Jorat, sur le sentier, un banc de cornieule d'un mètre d'épaisseur s'intercale dans ces schistes qui sont habituellement très homogènes malgré la variabilité de leurs teintes.

3^o Calcaires dolomitiques, en gros bancs, avec couches de cornieule et parfois de gros délités irréguliers d'argile verdâtre. L'épaisseur de cette formation ne peut être déterminée, car on n'en voit nulle part la limite supérieure, et presque partout elle est réduite par laminage tectonique.

Au col du Jorat, on voit, au-dessus des dolomies, une mince épaisseur de schistes sombres, luisants, gréseux et calcaires, très finement micacés. C'est une formation tout à fait analogue aux schistes à *Equisetum* signalés par *Gerber* dans le massif de l'Aar, où ils se trouvent à la base du Keuper. Ici, aucun fossile n'y a été découvert.

¹⁾ La carte géologique de *F. de Loys*, qui devait accompagner ce mémoire, indiquait tout naturellement l'étendue de la région étudiée. Les nouvelles décisions de la Commission géologique remettant à plus tard l'impression de cette carte, il devient nécessaire d'en préciser les limites. Elle s'étend depuis les sommets du Luisin, de la Tour Saillère, du Mont Ruan et la crête des Dents Blanches, au sud, jusqu'au cours de la Vièze par Champéry et Val d'Illiez. La limite suit vers le nord le méridien de Val d'Illiez jusqu'au parallèle de Monthey, d'où elle rejoint vers l'est la vallée du Rhône.

Pour l'orthographe des noms géographiques, nous avons adopté les rectifications proposées par *Ch. Jacot-Guillarmod* (106), qui a exécuté en 1907 et 1908 une magnifique révision de la feuille topographique de St-Maurice, laquelle n'a malheureusement pas été publiée.

II. Lias.

Les travaux de *Favre* et *Schardt* (41) et de *L.-W. Collet* (62 et 71) concluaient à l'âge liasique des épaisses séries qui forment le cœur des anticlinaux, à la Tour Saillère. Nous verrons que ces terrains sont en réalité du Dogger. Aucune couche liasique n'apparaît dans la portion de la nappe de Morcles comprise dans notre territoire.

Dans la zone autochtone, il n'existe qu'un seul affleurement qui puisse être rapporté à ce système. C'est à Séyère, à l'extrémité NE de la plaine de Salanfe, à 900 m. environ vers l'E des chalets de la Confrérie. Le chemin du col du Jorat domine, là, une paroi de calcaires et de schistes argoviens; et c'est des éboulis argoviens qu'émerge, sous l'extrémité orientale de la paroi, un rocher isolé, fait de gros bancs d'un quartzite jaunâtre ou rougeâtre. A la base, ces bancs passent à un complexe de schistes très grossiers et irréguliers, quartzitiques eux aussi, mais avec des parties calcaires. Les gneiss affleurent de la moraine peu de mètres au-dessous de ce rocher. Ces quartzites ne sont certainement pas ceux du Trias: leur aspect est tout différent. Ils rappellent beaucoup, au contraire, les quartzites sinémuriens et domériens de la région de Morcles et du Torrenthorn. Comme on ne voit aucune de leurs relations et qu'on n'y a pas trouvé de fossile, on ne peut déterminer l'âge exact de ces quartzites.

Ce petit affleurement unique suffit, cependant, s'il représente bien le Lias, à prouver que ce système a existé sur le massif des Aiguilles Rouges, et que son absence actuelle n'est pas partout originelle. Il se peut qu'il ait été enlevé par la transgression bajocienne-callovienne, ou par l'émersion qui a dû la précéder. Il se peut aussi qu'il ne se soit sédimenté que dans des bassins très peu étendus et séparés les uns des autres. Les récentes études de *B. Swiderski* et de *W. Bruderer* sur le massif de l'Aar ont montré la complexité du problème, et ici nous ne pouvons le résoudre, faute de faits à observer.

III. Dogger.

Autochtone. Le Dogger n'apparaît qu'en un seul point de notre autochtone, c'est au col du Jorat, où il est fort écrasé. En contact brusque avec le Trias, il est formé de calcaires grenus, encriniques, d'un gris foncé, avec de gros rognons de silex. Cette assise a environ 15 m. d'épaisseur; à sa base, de nombreux graviers de calcaire dolomitique sont noyés dans la pâte. A la partie supérieure, on passe à un calcaire violacé, pétri par endroits d'oolithes ferrugineuses avec des traces organiques indéterminables.

L'oolithe ferrugineuse, qui n'atteint pas un mètre d'épaisseur, est certainement callovienne. Les calcaires à chailles siliceuses sont identiques au Bajocien supérieur de la nappe de Morcles. Mais, comme on ne voit ici aucun plan de séparation net entre eux et l'oolithe ferrugineuse, il se peut que leur âge soit bathonien.

Nappe de Morcles. Dans le cœur jurassique de la nappe qui constitue le Ruan et la Tour Saillère, les assises du Dogger sont très développées. Sur la paroi du Grand Revers qui domine Salanfe, sur le versant S des Pointes à Boillon, au-dessus d'Emaney, on peut observer sans peine les multiples replis qui affectent cette série; mais ces parois sont inaccessibles. Pour étudier la stratigraphie de ces couches, il faut les suivre vers le S, sur le flanc méridional de la Tour Saillère ou sur le versant occidental des Pointes à Boillon. Là, malheureusement, les replis sont moins nets. C'est-à-dire que la moraine et les éboulis en cachent une grande partie. Et l'examen des parois précitées montre une si grande variabilité dans les torsions qu'à subies cet ensemble plastique que l'on ne peut inférer qu'en gros de la tectonique du Grand Revers à celle de la Chaux-derrière.

Ainsi, la succession des couches ne peut être établie en toute rigueur. Mais la succession des ensembles est bien claire et nous suffira.

L'Aalénien, si caractéristique, si clairement reconnaissable, même à grande distance, dans les Alpes helvétiques, n'apparaît nulle part dans le socle de la Tour Saillère ni du Ruan. Les roches que *Favre* et *Schardt* puis *Collet* ont tenues pour liasiques (et cette opinion est encore reproduite dans la *Geologie der Schweiz*) sont donc du Dogger, ainsi que *M. Lugeon* l'a reconnu depuis longtemps. Elles ont, du reste, les mêmes caractères que dans le massif des Dents de Morcles-Muveran.

On observe les superpositions suivantes:

1^o Bajocien inférieur. Série très épaisse de calcaires sombres légèrement grenus, alternant avec des schistes marneux.

2^o Bajocien supérieur. Série très épaisse de calcaires gris à gros rognons de silex. Le calcaire est échinodermique et gréseux, en gros bancs, brunâtres à la surface. C'est dans ces calcaires que *A. Jeannet* et *L.-W. Collet* ont trouvé récemment (103) au col de Tanneverdze, une faune du Bajocien supérieur. Dans le massif de Morcles, des roches identiques constituent la Grande Garde, le Petit Muveran et la Pointe d'Aufallaz où, en juillet 1923, furent trouvés, dans une excursion commune des laboratoires de Berne et de Lausanne, avec MM. *Lugeon* et *Arbenz*, de beaux exemplaires de *Cadomites Deslongchampsii*, caractérisant aussi le Bajocien supérieur (zone à *Garantia Garanti*). L'âge de cette formation ne fait donc plus de doute.

3^o Bathonien-Callovien (?). Au-dessus vient un complexe schisteux, bien visible dans la paroi du Grand Revers, mais qui, sur le versant S de la Tour Saillère, est presque entièrement caché par les glaciers et les éboulis. Sur le flanc méridional des Pointes à Boillon (arête de Léchaux), dans le flanc renversé de la nappe, on y observe les éléments suivants:

- a) calcaires et schistes marneux, sombres, en alternance irrégulière, avec de grosses lentilles plus calcaires. Cet ensemble, épais d'une vingtaine de mètres, ressemble au Bajocien inférieur, mais ses couches sont notablement plus minces;
- b) calcaires spathiques sombres, assez grossiers, grenus, avec des éléments dolomitiques, en bancs de 10 à 20 cm. d'épaisseur. Ils forment une paroi de 5 à 8 m. de haut et passent graduellement à
- c) calcaires plaquetés, marneux; épaisseur environ 5 m.;
- d) calcaires compacts, noirs et lisses, avec de petits lits de silex, de 1 à 5 cm. d'épaisseur, qui font saillie à la surface et accusent le caractère plaqueté de ces calcaires. Environ 20 m. d'épaisseur;
- e) banc de 3 à 4 m. de calcaire à entroques, finement échinodermique, jaunâtre, tâcheté, chargé de pyrite. Ce banc est discontinu, et précède immédiatement les schistes satinés de l'Oxfordien.

Nous ne pouvons, faute de fossiles, déterminer l'âge de ces divers niveaux. Nous ne pouvons même pas affirmer qu'ils se retrouvent dans le même ordre dans le flanc normal de la nappe. En effet, sur la paroi du Grand Revers, on voit cette série s'écraser, sous le Glacier Noir, dans la charnière du grand synclinal de Malm, et plus bas on n'arrive plus à la distinguer.

L'absence de l'oolithe ferrugineuse, si caractéristique, du Callovien, rend encore plus difficile la détermination de ces divers termes. Il faudrait, pour éclaircir le problème, une étude générale du Dogger de la nappe de Morcles, suivant l'exemple qu'ont donné pour la nappe du Wildhorn le professeur *P. Arbenz* et ses élèves (87; 100; 101; 102).

IV. Oxfordien-Argovien.

Dans l'autochtone, cette formation n'existe qu'aux environs du col du Jorat, où elle présente les mêmes caractères que dans la nappe de Morcles.

Là, elle constitue, entre autres, la base de la pyramide de la Tour Saillère, où l'on peut l'étudier aisément.

L'Oxfordien est formé d'une alternance assez régulière de calcaires plaquetés et de schistes sériciteux, lesquels sont plus abondants à la base. A l'épaule de la Tour Saillère (point 3036), *L.-W. Collet* a trouvé des ammonites caractéristiques (71, p. 434).

Cet ensemble passe graduellement, vers le haut, aux calcaires plaquetés et rubanés jaunâtres qui représentent l'Argovien (Schiltkalk), comme en témoignent les ammonites trouvées au col de Tanneverdze par *A. Jeannet* et *L.-W. Collet* (104).

V. Malm.

Le Malm a, dans toutes les Alpes helvétiques, les mêmes caractères: calcaires compacts en gros bancs, sombres à la cassure, mais formant de hautes parois claires. Lorsqu'il est très écrasé, comme aux cols d'Emaney et du Jorat, on a parfois peine à le reconnaître.

Les fossiles y sont très rares. Nous n'avons trouvé que des bélemnites, spécifiquement indéterminables, près du chalet de Sous la Dent, à l'W de Bonavaux, et, au N de Mex, un aptychus.

Il est possible que les bancs les plus élevés de ces calcaires appartiennent déjà au Portlandien : leur pâte contient de nombreuses *Calpionella alpina*.

Ces calcaires sont surmontés d'une épaisse série de schistes et calcaires marneux sombres, les «Zementsteinschichten» d'*Arnold Heim* dont une partie au moins est certainement portlandienne, mais dont nous allons traiter à propos du Valanginien.

VI. Valanginien.

Depuis les travaux de *Renevier*, on distinguait, dans les Alpes helvétiques occidentales, deux séries dans le Valanginien. Les «Schistes néocomiens inférieurs» ou «Valangien vaseux», qui dominent immédiatement les calcaires du Malm, et au-dessus le «Calcaire gris néocomien» ou «Valangien calcaire». Mais, en 1917, *Arnold Heim*, après une rapide tournée dans les environs de St-Maurice et les Alpes vaudoises, rectifia ces déterminations (89). Il montra que le Valangien vaseux équivalait aux «Zementsteinschichten» portlandiennes qu'il avait définies en 1907; que dans le Valangien calcaire il fallait distinguer, à la base, le calcaire compact berriasien (Öhrlikalk), en puissantes murailles, et au-dessus le calcaire échinodermique du Valanginien sensu stricto, d'épaisseur très variable, parce qu'il transgresse sur une surface altérée du Berriasien, et qu'il est recouvert en nouvelle transgression par l'Hauterivien siliceux.

Tout en reconnaissant le grand service qu'*Arnold Heim* a rendu à la géologie romande, il convient de faire plusieurs réserves sur ses conclusions.

La série marneuse intercalée entre le Malm et les calcaires compacts du Valanginien, et que *Heim* rattache aux Zementsteinschichten, n'est pas entièrement portlandienne. On y a signalé, certes, des ammonites caractéristiques du Portlandien, *Berriasella Calisto* et *Perisphinctes Richteri*. Mais on y a signalé aussi des *Hoplites Boissieri* parfaitement typiques, soit dans le massif de la Dent du Midi (L.-W. Collet, 70) soit dans la région des Plans sur Bex. Il est donc certain que cette série représente à la fois le Portlandien supérieur et la zone inférieure du Valanginien, le Berriasien (zone à *Hoplites Boissieri*). Et jusqu'ici, on n'a pu y tracer de limite certaine et précise entre le Jurassique et le Crétacé.

Décrivant les environs de St-Maurice dans cette note, *Arnold Heim* indique que ces «Zementsteinschichten», nettement schisteuses au S du torrent de Mauvoisin, passent latéralement, vers le N, aux bancs calcaires qui forment la base de la paroi. De sorte que les calcaires affleurant au pont de St-Maurice seraient encore Portlandiens (89, p. 683). Et il donne un profil synthétique montrant ce passage, qu'il reproduit dans la Geologie der Schweiz (98, fig. 72, p. 290).

En ceci, *Arnold Heim* a été induit en erreur par un pli en genou, très marqué, qui affecte le Malm et le Valanginien, juste à l'embouchure de la gorge de Mauvoisin (voir notre fig. 37 et coupe I)¹⁾. Il n'y a là aucun passage latéral. Simplement, le Malm se recourbe en anticlinal à angle presque droit, suivi par les schistes qu'il supporte et par les calcaires du Valanginien qui se trouvent ainsi dans le prolongement horizontal des schistes. Les calcaires du pont de St-Maurice appartiennent bien à cette série qui domine les schistes berriasiens. Et il n'est pas certain que ces calcaires compacts appartiennent encore à ce sous-étage, puisqu'ils se trouvent au-dessus de la zone à *Hoplites Boissieri*.

Ces réserves faites, nous pouvons nous déclarer d'accord avec les subdivisions d'*Arnold Heim* que nous avons eu l'occasion de vérifier sur le terrain. Nous continuerons à appeler «Infra-valanginien», ou «Berriasien», l'ensemble schisteux qui surmonte le Malm, étant bien entendu qu'il comprend aussi une partie du Portlandien. Et à désigner sous le nom de «Valanginien calcaire» ce que *Arnold Heim* appelle «Öhrlikalk», avec ou sans calcaire à entroques à sa partie supérieure.

Dans l'**autochtone**, à St-Maurice, le Valanginien est donc formé, comme l'ont montré les coupes détaillées d'*Arnold Heim*, de calcaires et schistes marneux sombres à la base (Berriasien), puis d'une épaisse série de calcaires compacts, en gros bancs qui déterminent de hautes parois claires. Ce sont des calcaires organogènes, où l'on distingue des algues, des foraminifères, des bryozoaires, des rudistes, des

¹⁾ Ce pli a été dessiné déjà par *H. Schardt* en 1887 (41, pl. XVIII, fig. 1 et 5) et par *M. Lugeon* en 1896 (51, pl. VII).

fragments d'échinodermes. La pâte est bleu foncé à la cassure dans le haut et dans le bas de la série, claire au milieu; elle est par places oolithique.

Au-dessus, on trouve, sur le chemin qui monte de la grotte aux Fées, quelques mètres de calcaires à entroques grossier, brunâtre. Cette formation s'épaissit vers le N et semble disparaître vers le S: on ne la retrouve pas sur le sentier qui monte des Cases à Vérossaz.

Le Valanginien se montre avec les mêmes caractères dans les plis autochtones du haut Val d'Iliez. Dans la gorge de la Sofle (ou Saufflaz), au-dessous de Bonavaux, le Berriasien enveloppe le Malm et s'engraisse considérablement dans la charnière anticlinale, où ses bancs calcaires en saillie strient la pente boisée d'une façon très caractéristique (fig. 12, p. 35). Le Valanginien calcaire forme les hautes parois qui enserrent le Champ de Barme. Il est compact ou oolithique, toujours nettement organogène, généralement sombre à la cassure. Ses bancs sont immédiatement recouverts par le Flysch, sans interposition de calcaire à entroques, ni des autres formations néocomiennes.

Nappe de Morcles. Dans la nappe, l'ensemble du Valanginien peut être divisé en quatre niveaux distincts, dont la limite n'est pas exactement tranchée, mais dont chacun joue, dans la tectonique et l'orographie, un rôle différent qui se marque bien sur la carte et dans les profils. On peut en faire la coupe détaillée en divers points, soit à la Petite Tour, près Salanfe, soit au-dessous du col de Cluzanfe ou sur l'arête qui monte de ce col vers la Haute Cime, soit encore sur la crête de la Tête des Ottans au Mont Sageroux. Mais le profil le plus clair, le plus typique, est celui de la Chaire de Bonavaux, à l'W du Pas d'Encel. On y voit la série renversée dont chaque niveau est aisément accessible et bien développé:

1^o Schistes berriasien, enveloppant le Malm et comprenant donc aussi le Portlandien supérieur. C'est un complexe de schistes et de calcaires marneux sombres, avec des bancs de lumachelle roussâtre intercalés. Ils passent graduellement aux

2^o Calcaires inférieurs qui forment le sommet de la Chaire et toute la pente qui monte du fond de Cluzanfe à la Dent de Bonavaux. Ils déterminent une haute cascade de la Sofle et ont environ 40 à 50 m. d'épaisseur.

Ce sont des calcaires compacts bleu foncé, légèrement grenus, en bancs de 20 à 30 cm., séparés par des délits de schistes grossiers qui, parfois, s'épaississent beaucoup. Les calcaires contiennent de nombreux débris organiques, d'échinodermes (*Millericrinus valangiensis* est très abondant), de mollusques, disséminés dans une pâte plus homogène. Sur le versant de la Chaire, ces calcaires sont creusés de lapiés.

Dans les couches schistoïdes qui font le passage entre les schistes berriasien et ces calcaires, on trouve par places, en abondance, des granulations noires, siliceuses, identiques à celles du Berriasien des Préalpes bordières.

A la partie supérieure, les bancs calcaires deviennent plus minces, irrégulièrement lités, et perdent leurs délits schisteux sur 10 à 15 m.; puis ces délits reparaissent, augmentent, et l'on passe graduellement aux

3^o Schistes moyens qui ont une cinquantaine de mètres d'épaisseur. Ce sont des schistes grossiers, irréguliers, peu argileux, avec d'importantes parties calcaires qui déterminent des bancs mal délimités. Ces schistes constituent la longue arête des Dents de Rossetan et de la Chaux d'Antème. On y voit, par places, de nombreux restes organiques, d'échinodermes, de gastéropodes, de céphalopodes, etc.

Le passage est aussi graduel au niveau suivant. Dans le haut, les schistes deviennent plus calcaires, certains bancs se chargent de silice qui fait saillie en lits irréguliers.

4^o Calcaires supérieurs. Ce sont des calcaires en bancs minces, de 10 à 20 cm., irrégulièrement lités, rugueux à la surface, d'un gris bleu foncé légèrement ferrugineux, d'un bleu très foncé à la cassure. Le calcaire est nettement zoogène, formé d'une quantité de débris organiques où les fragments d'échinodermes dominant, avec de petits coraux isolés (*Montlivaultia*?). Cette roche forme des parois de 20 à 25 m. d'épaisseur dont la teinte roussâtre claire tranche de loin sur l'Hauterivien plus sombre.

Le contact avec l'Hauterivien est toujours parfaitement net. Sur l'arête N de la Haute Cime, ces calcaires se terminent par un banc roux à entroques, de 2 à 3 m. d'épaisseur.

VII. Hauterivien.

L'Hauterivien, bien connu, est de nouveau très uniforme. C'est le calcaire siliceux d'un brun roussâtre, où les *Toxaster complanatus* abondent. D'une façon générale, dans la nappe, la partie inférieure est plus plaquetée, parfois presque schisteuse, et pauvre en oursins; dans le haut, au contraire, les *Toxaster* sont nombreux, rassemblés en nids dans la roche; les bancs sont plus épais, souvent échinodermiques, et parfois glauconieux.

Cette série peut atteindre une centaine de mètres d'épaisseur.

VIII. Barrémien.

Entre l'Hauterivien siliceux et l'Urgonien zoogène, on distingue des couches d'aspect et d'épaisseur variables que l'on désigne du nom de Barrémien, bien qu'elles ne représentent que la partie inférieure de cet étage.

Autochtone. Dans le socle autochtone de notre massif, ce Barrémien se présente sous un faciès assez particulier, dans la région de St-Maurice. C'est un calcaire à grosses entroques, clair, teinté fréquemment de vert ou de rose, avec des parties oolithiques. On y voit d'innombrables restes organiques, foraminifères, polypiers, gastéropodes et lamellibranches, de grandes huîtres surtout. Cette formation peut avoir jusqu'à 50 m. d'épaisseur. Des travaux de mine dans le village de Vérossaz ont montré tout à la base, au contact avec l'Hauterivien, une brèche, avec des éléments siliceux. Et comme en ce point l'Hauterivien est fort mince et ne se retrouve plus vers le S, il est probable qu'ici le Barrémien a transgressé sur un soubassement légèrement relevé, comme l'ont fait avant lui le Valanginien supérieur et l'Hauterivien. On aurait ainsi l'indice de légers mouvements de bascule du massif des Aiguilles Rouges pendant les temps néocomiens, avant la surrection qui s'est fort accusée au Crétacé supérieur.

Le même faciès échinodermique du Barrémien se retrouve au N de Monthey, à Collombey, où ce calcaire est exploité; mais il se modifie très rapidement vers l'W. Au S du village de Val d'Illiez, où les terrains crétaciques apparaissent en boutonnière anticlinale sous le Flysch, on voit encore, sur la rive droite de la Vièze, entre l'Hauterivien et l'Urgonien, quelques mètres de roches analogues: calcaire zoogène teinté de rose, mais beaucoup plus foncé et glauconieux.

Plus loin, dans le même pli, on n'arrive pas à distinguer nettement le Barrémien. Le passage de l'Hauterivien à l'Urgonien se fait très rapidement par quelques mètres d'un calcaire compact sombre, spathique par places. Le faciès urgonien envahit donc ici tout l'étage.

Dans la **Nappe de Morcles**, le faciès du Barrémien est plus banal. Ce sont des schistes grenus, avec intercalation de bancs calcaires sombres, échinodermiques, parfois oolithiques; ils présentent par endroits une teinte roussâtre (Dent Jaune, flanc W de Gagnerie). Ils forment presque toujours une vire en bordure des parois urgoniennes.

IX. Urgonien-Aptien.

Le faciès urgonien, calcaire zoogène à rudistes, occupe, comme on sait, la partie supérieure du Barrémien et la base de l'Aptien, ces deux étages étant en général séparés par une couche plus marneuse à *Orbitolina lenticularis*. Il est peu de formations plus constantes d'aspect, dans toutes les Alpes calcaires occidentales, et plus variables dans le détail. Ordinairement, la pâte en est d'un gris perle, porcelainée; dans notre socle autochtone, elle est plus souvent foncée que dans la nappe. Les traces de rudistes, de coraux, etc., abondent par places et forment une vraie «friture».

A la partie supérieure (Aptien), les bancs se colorent de vert foncé et de rouge vif, et l'écrasement les transforme souvent en marbres veinés magnifiques, comme les cipolins de Saillon au S des Dents de Morcles. Par endroits, la roche est une brèche de gros cailloux blancs urgoniens réunis par un ciment ferrugineux rouge. M. Lugeon a montré que ces particularités étaient dues aux phénomènes

sidérolithiques de l'Eocène, dont les produits ont pénétré jusqu'à l'Urgonien supérieur (91). Elles ne s'observent que dans la nappe, et pas dans l'autochtone où le Sidérolithique manque, ainsi du reste que l'Aptien.

L'Aptien se termine, dans la nappe, par des calcaires plaquetés avec intercalations de schistes dont les teintes très variables, lie de vin, jaune ou rouge, sont dues aux injections sidérolithiques.

X. Gault.

Il n'existe que dans la nappe où il forme, dans le flanc renversé, un liséré sombre, discontinu, à la base de la paroi urgonienne. C'est un grès vert, dont certaines parties très dures contiennent en masse des débris de fossiles admirablement conservés, mais presque impossibles à extraire. Aussi, toutes les récoltes qui en ont été faites par *Alph. Favre* au Bossetan, par *Renevier*, de la Harpe et *Ernest Favre* à la Chaux d'Antème (16; 21; 41, p. 564) proviennent-elles des éboulis. Ces grès verts ont une épaisseur très variable, mais qui ne dépasse pas 10 m. Leur faune, formée dans la même couche (comme du reste au gisement de Cheville) d'Ammonites albiennes (*Leymeriella tardefurcata*, *Hoplites dentatus*, *Mortoniceras Hugardianum*, etc.) et cénomaniennes (*Mortoniceras inflatum*, *Acanthoceras Mantelli*, *Turrilites Bergeri*, etc.), est certainement remaniée.

Cet étage est, du reste, localisé: il n'existe que dans la partie W du front de la nappe. On ne le rencontre ni au Col du Dardeu (au N de la Cime de l'Est), ni à Gagnerie, ni à la Petite Tour, ni au Col d'Emaney.

XI. Turonien.

Au-dessus des grès verts du Gault (ou plutôt au-dessous, car seul le flanc renversé de la nappe nous présente ces roches, dans la partie occidentale de son front), apparaissent des calcaires marneux blanchâtres, avec intercalations irrégulières de schistes, qui représentent les «couches de Seewen» de la Suisse allemande; mais elles sont ici extrêmement réduites, ne dépassant pas 6 à 8 m. d'épaisseur. Et partout où existent les formations sidérolithiques qui les recouvrent immédiatement, ces calcaires en sont injectés, cariés, et prennent l'aspect d'une brèche (cf. fig. 1). C'est au point que *J. Stauffacher* a pu croire (90) que le Sidérolithique de la Dent du Midi était d'âge crétacé! *M. Lugeon* a promptement fait justice de cette illusion (91).

XII. Sidérolithique.

C'est à la Dent du Midi que, pour la première fois, le Sidérolithique fut découvert dans les Alpes suisses, par *Ph. de la Harpe*, en 1854 (15). Dès lors, il y fut l'objet de nombreuses descriptions (16, 41, 90, 105), qu'il est inutile de répéter. Il forme une longue bande, discontinue, sur le flanc N des Dents Blanches, de la Dent du Midi et de Gagnerie. A l'W, il repose sur le Turonien, tandis qu'à Gagnerie, il est en contact immédiat avec l'Aptien. En certains points, à l'arête d'Antème par exemple, les pisolithes de fer y sont tellement abondantes qu'on a pu songer à une exploitation.

L'âge de cette formation ne peut être établi d'une façon précise (105). Peut-être ce phénomène d'altération continentale a-t-il duré pendant tout le Crétacé supérieur; à coup sûr, il a pris fin avant le Mésonummulitique.

XIII. Nummulitique.

Dans la zone **autochtone**, le Nummulitique, si l'on en excepte le Flysch, n'est représenté que par des calcaires à lithothamnies, orthophragmines et nummulites, avec parfois des intercalations schisteuses irrégulièrement réparties.

Son extension est intéressante. Au S de la Dent du Midi, il se trouve bien développé au col d'Emaney, à Salanfe, au col du Jorat, où il repose toujours sur le Malm. Très laminé dans cette zone, souvent

plaqueté, avec des parties schisteuses, on ne l'identifie pas sans peine. Vers le N, il s'effile et disparaît avant la gorge du St-Barthélemy, où le Flysch transgresse en discordance sur le Trias, le Malm, puis, au delà, sur le Valanginien, le Barrémien, l'Urgonien.

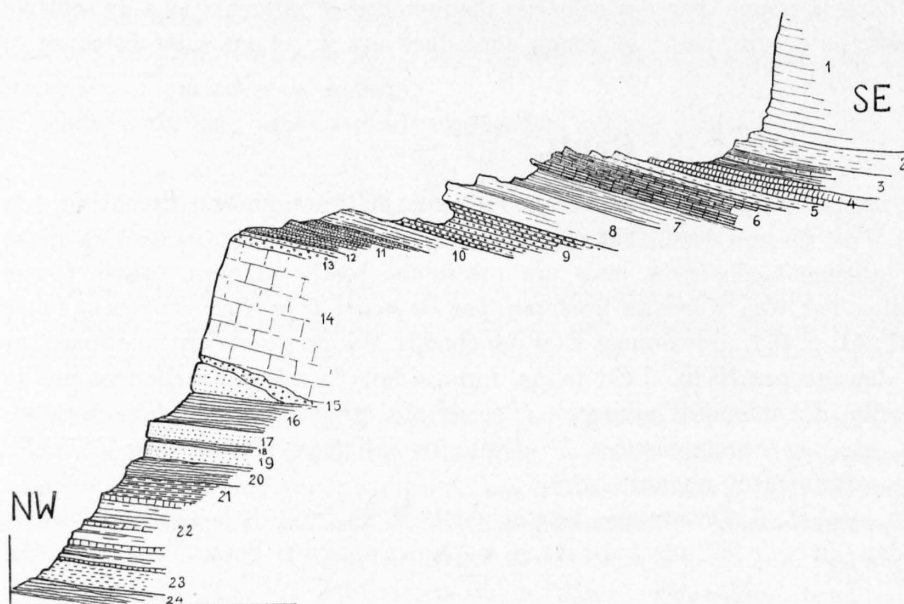


Fig. 1. Coupe du Flysch à l'Urgonien charrié. Arête d'Antème.

- | | |
|--|---|
| 1 Calcaire porcelainé gris-jaunâtre. | 14 Calcaires noirs compacts, 15 m. |
| 2 Calcaire jaunâtre grenu, 1,5 m. | 15 Conglomérat, schistes marneux jaunes, 5 m. |
| 3 Schistes et calcaires lie de vin, 2 m. | 16 Schistes marneux foncés, à lamellibranches, fétides, 2-4 m. |
| 4 Calcaires plaquetés, jaunâtres, tachés de vert, 4-5 m. | 17 Grès fins, brunâtres-jaunâtres, 3-4 m. |
| 5 Calcaires roux, bruns, à Ostrea, 3-4 m. | 18 Marne noire charbonneuse, minces bancs de grès, 0,5 m. |
| 6 Calcaires violet sombre, à oursins et gastropodes, 7 m. | 19 Banc schisto-marneux (débutant par une brèche très fine), jaunâtre, cassure gris-bleuâtre. Contenant grains de Chara, 4-5 m. |
| 7 Calcaire laminés, calcaires compacts, 8) marmorisés blanc ivoire | 20 Marnes noires feuilletées, 6-8 m. |
| 9 Conglomérat jaunâtre et violet, calcaires marmorisés | 21 Schistes à Cérithes et Turritelles, marneux, noirs, 8 m. |
| 10 Calcaires rugueux violet sombre, 5 m. | 22 Calcaires étirés. |
| 11 Fer pisolithique décomposé, lenticulaire (4 m.) | 23 Schistes à globigérines. |
| 12 Calcaire gréseux vacuolaire, jaunâtre, 1 m. | 24 Flysch. |
| 13 Conglomérat, calcaire à encrines, bleu et roux, 1 m. | |

On le retrouve dans les plis autochtones du Val d'Ille, en beaux calcaires organogènes compacts, d'âge priabonien, transgressant sur l'Urgonien. Mais il est localisé sur le bord S de l'anticlinal de Champéry.

Sur le versant N du massif hercynien, comme sur les anticlinaux autochtones de la Sofle, de Barme, de Sous la Dent (où manquent aussi les couches supérieures du Néocomien), le Nummulitique a été décapé, sans doute, lors des gauchissements qui ont précédé la transgression du Flysch. Lui-même a déjà transgressé sur une surface préalablement gauchie, puisqu'il repose sur le Malm dans la région de Salanfe et sur l'Urgonien en face de Champéry.

A la base de la nappe de Morcles, on connaît

depuis 1912 (74; 79; 81; 88; 93) des lames de granite et de gneiss entraînés, écrasés en **mylonite**, et ces lambeaux cristallins sont toujours accompagnés, outre le Trias dolomitique, par des calcaires plaquetés, compacts, d'un gris bleu foncé à la cassure. Ces calcaires n'ont jamais fourni de fossiles ¹⁾, mais leur identité avec les calcaires nummulitiques du flanc renversé de la nappe et avec ceux de l'autochtone, est absolue. Seulement, ici, ces calcaires se transforment toujours localement en brèches, irrégulièrement réparties dans leur masse (fig. 29, 30, 31, 32, 34). Brèches à éléments dolomitiques, du Trias, et cristallins, qui peuvent atteindre jusqu'à 3 m. de diamètre.

Si l'on reporte par la pensée cette mylonite cristalline à son lieu approximatif d'origine, au S du massif des Aiguilles Rouges, on comprend qu'en ce point la transgression nummulitique ait rencontré une surface cristalline arasée, débarrassée de sa couverture sédimentaire, si ce n'est localement des lambeaux de Trias. Cette surface devait être fort accidentée, pour avoir donné naissance à des brèches aussi grossières. Et sans doute a-t-elle, après l'invasion de la mer nummulitique, recommencé de se mettre en saillie, puisque la Nappe de Morcles l'a balayée sur son passage et entraînée avec elle.

Plus au S, dans la **Nappe de Morcles** elle-même, la transgression nummulitique s'est opérée plus paisiblement, sur des terrains sédimentaires à peine gauchis et brûlés par l'altération sidérolithique. Elle a commencé par des niveaux saumâtres, avec récurrences lacustres.

¹⁾ M. Lugeon et nous, en 1927, y avons trouvé de petites Nummulites, dans la région des Dents de Morcles.

En effet, la coupe du Nummulitique à la Dent du Midi et au Bossetan, où depuis fort longtemps elle est bien connue (41; 76), — établie après les travaux de *Renévier* à Morcles — montre la succession suivante, nette surtout à l'arête d'Antème (fig. 1) et au col du Dardeu (fig. 36):

1° Conglomérat de base, très irrégulièrement développé et discontinu.

2° Calcaires noirs, compacts, bien lités, 15 à 20 mètres (n° 14 de la fig. 1).

3° « Couches à Cérithes », schistes marneux noirs, pétris de Cérithes (*C. plicatum*, *Vivarii*, *trochleare*), et de lamellibranches (*Cardium Rouyanum*, *Arca Brongniarti*, *Cyrena convexa*), etc. Il s'y intercale deux couches d'un brun jaunâtre clair, séparées par un délit de marne charbonneuse de 0,50 m. Ces deux couches claires tranchent, de loin, sur le fond sombre des couches à Cérithes. Ce sont des calcaires marneux et arénacés, contenant en masse des graines de *Chara*. Elles correspondent aux couches à Vivipares de *Renévier*.

Au sommet des couches à Cérithes, on trouve en masse, dans les marnes noires de 6 à 8 m. d'épaisseur, des Turritelles (*Turritella imbricata*, etc.).

L'ensemble des couches à Cérithes mesure de 15 à 20 m. d'épaisseur.

4° Calcaires nummulitiques, avec lithothamnies et orthophragmines. Ils sont généralement étirés, plaquetés, plus ou moins entrecoupés de schistes; leur épaisseur est très variable, et ils passent généralement à:

5° Schistes à globigérines qui passent eux-mêmes au Flysch.

Ces deux derniers niveaux (4° et 5°) sont très variables dans notre massif, beaucoup plus que dans celui de Morcles. A Gagnerie, par exemple, on a des schistes foncés à la base, contenant des Nummulites priaboniennes, puis un niveau bréchoïde, presque toujours écrasé, auquel fait suite une épaisse série de calcaires plaquetés clairs, enveloppés mécaniquement par le Flysch.

A la Dent de Bonavaux et au pied des Dents Blanches, on ne peut faire aucune distinction entre « calcaires nummulitiques » (4°) et « schistes nummulitiques »; on n'a qu'un complexe assez schisteux, irrégulièrement plaqueté, entrecoupé de bancs calcaires. Puis vers l'W une séparation s'établit graduellement et, au pli de Bossetan, on distingue parfaitement bien les deux séries, calcaires en dessous, schistes en dessus qui passent graduellement au Flysch. Il est probable que cette variation entre Bossetan et Bonavaux est surtout le fait d'une différence mécanique: à Bossetan, nous sommes au front normal du pli, à Bonavaux dans le flanc renversé.

Tout cet ensemble est donc Priabonien, comme l'a établi *Jean Boussac* (76, p. 287—289).

XIV. Flysch.

Formidable série schisteuse et gréseuse, augmentée encore par de nombreuses duplicatures tectoniques, le Flysch s'accumule sous le front de la nappe en masses énormes. Il est replié, entre la nappe et l'autochtone, en une sorte d'immense synclinal complexe.

Le Flysch est formé d'alternances infiniment répétées et monotones de grès micacés et de schistes argileux. Il n'est pas aisé, dans cette masse plastique et plissotée, d'établir des niveaux distincts. Pourtant, à force d'errer sur ces croupes, on remarque que la base du Flysch, près de la nappe et près des plis autochtones, est surtout schisteuse; à mi-hauteur environ, les grès prédominent et deviennent plus grossiers; la partie supérieure, au cœur du synclinal complexe, est de nouveau essentiellement schisteuse.

A la base du Flysch, en avant du pli de Bossetan, *Ph. de la Harpe* a découvert des Nummulites priaboniennes (*N. Bouillei*, *incrassatus*, *Fabianii*) (35; 76, p. 288 et planche 6, fig. 3). A sa partie tout à fait supérieure, sous la molasse rouge, on a trouvé (23; 51, p. 99), au pont du torrent de Fayot, entre Troistorrents et Val d'Illiez, et à Vers Ensiex sur Monthey, une petite flore oligocène.

Le Flysch a transgressé vers le N sur une surface antérieurement gauchie, dont témoigne la répartition, sous lui, des assises mésozoïques et nummulitiques. On le voit, au-dessus de Mex et de Vérossaz, couper en biseau successivement le Trias, le Malm et les divers étages du Néocomien, tandis

que plus au S, aux cols du Jorat et d'Emaney, il repose sur le Nummulitique qui lui-même recouvre le Malm.

La surrection du massif des Aiguilles Rouges, réalisée avant le dépôt du Priabonien calcaire, se poursuit donc après lui, mais avec un déplacement vers le N de la région émergée. Ce n'est pas, en effet, sur la culmination actuelle des Aiguilles Rouges que le Flysch touche le Trias, mais bien sur son versant N, dans la gorge du St-Barthélemy, qui devait donc être au faite de la surface antérieure à la transgression du Flysch.

Dans les plis autochtones du Val d'Illiez, le fait que le Flysch recouvre tantôt le Valanginien, tantôt l'Hauterivien, l'Urgonien ou le Nummulitique, marque aussi des gauchissements complexes avant sa transgression.

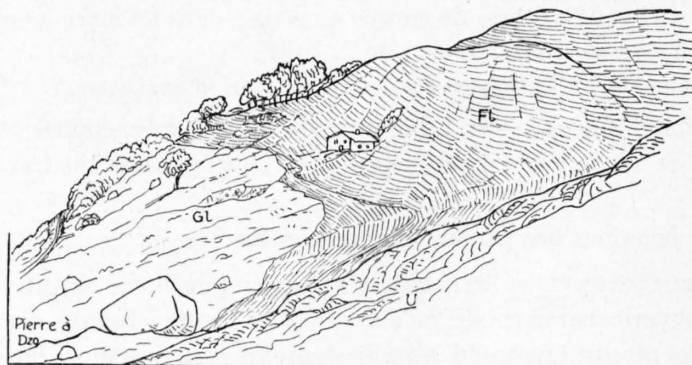


Fig. 2. La Pierre à Dzo, dans la moraine de Monthey.

A la Dent de Valaire et à la Pointe de Soie, les schistes du Flysch sont surmontés, en discordance mécanique, par des grès, dont quelques bancs sont très grossiers, jusqu'à former un conglomérat polygénique et pétris de Nummulites. C'est évidemment un Flysch charrié (94) qui rappelle beaucoup celui des Préalpes internes au-devant du massif de Morcles.

XV. Molasse rouge.

La molasse rouge surmonte immédiatement le Flysch, dans le Val d'Illiez. C'est un grès en gros bancs, avec intercalations argileuses. La teinte lie de vin, qui est habituelle, fait place par endroits à un vert sombre ou à un jaune grisâtre.

Il y a passage graduel, mais rapide, du Flysch à la molasse rouge, et certainement continuité dans la sédimentation. Les légères discordances qu'on a observées entre les deux formations (51; 76; 98) sont plutôt le fait de disharmonies locales de plissement dues à la différence de plasticité.

Cependant, le passage du Flysch à la molasse correspond à un important changement dans les conditions paléogéographiques : Le Flysch transgressait du S au N, venant du géosynclinal alpin ; la molasse, localisée le long du bord des Alpes, marque l'émersion accomplie de ce géosynclinal. Au Val d'Illiez, nous sommes dans l'axe de ce mouvement de bascule, et la sédimentation ne subit pas d'arrêt.

La molasse rouge se recourbe, au S de Monthey, en un double synclinal (coupe II), comme l'avait déjà montré *M. Lugeon* en 1896 (51). On ne peut donc pas fixer exactement son rivage méridional. Cependant, il est peu probable qu'elle s'étendît loin vers le S : le fait qu'entre le Flysch autochtone et le Flysch préalpin de la Dent de Valaire on n'en voit pas la moindre trace, semble indiquer que ce point est déjà en dehors de sa zone de dépôt (94).

L'âge de la molasse rouge n'est ici précisé par aucun fossile. Mais on sait que le Flysch, sous elle, est déjà oligocène ; dans la région de Vevey, sa partie supérieure est certainement chattienne. Il est probable qu'elle appartient toute entière à cet étage, comme c'est le cas dans la région de Lucerne.

XVI. Terrains quaternaires.

Les formations morainiques couvrent de vastes surfaces autour du massif de la Dent du Midi.

Le glacier du Rhône a semé des dépôts tout le long de sa vallée dont il façonnait le versant. Le plus important est la célèbre moraine de Monthey (**25; 33; 66**), contenant d'énormes blocs de granite du Mont Blanc qui sont activement exploités en carrières. L'un d'eux, la pierre des Marmettes, a été protégée de la destruction par l'achat qu'en a fait la Société helvétique des Sciences naturelles. La pierre à Dzo (fig. 2), la pierre de Mugnets sont aussi des blocs de protogine bien connus. Cette moraine date du stade de Buhl.

Les glaciers locaux ont aussi déposé de grandes épaisseurs de moraines. L'un d'eux occupait l'immense cirque de Salanfe et s'écoulait par la gorge de Van. Le Plan Névé en est un reste; il a laissé, au S de Salanfe, autour du point 1895, une moraine frontale formée presque uniquement de blocs hauteriviens qui ne peuvent provenir que du N. Les dépôts du Glacier Noir sont au contraire localisés dans la partie SW de la plaine que les alluvions torrentielles ont formée.

Un autre glacier s'accumulait dans la longue cuvette de Cluzanfe et se dégorgeait par le Pas d'Encel; rejoint par les multiples petits glaciers des Dents Blanches et de Bossetan, il descendait vers le Val d'Illiez, où des tributaires lui venaient de sa droite: glaciers d'Antème, de Soie et de Chalin.

Le cirque du Jorat et celui de Mauvoisin contenaient aussi de petits glaciers de moindre importance.

Deuxième Partie.

Description géologique détaillée.

Chapitre I.

§ 1. La basse vallée de la Vièze et son versant droit: Monthey, Chouëx, etc.

Monthey, à l'entrée du Val d'Ille, offre au géologue motif à bon nombre d'observations intéressantes. Dans le haut de la ville d'abord, près du pont de bois traversant la Vièze, un exemple typique d'épigénèse; la Vièze qui contournait vers le NW le petit monticule fort visible dans le village, abandonnant dès lors son ancien lit, s'en est taillé un nouveau au travers de la moraine laissée en ce lieu par le glacier du Rhône. La coupure, nette et sèche, montre dans la pâte argileuse de l'ensemble un alignement évident des éléments rocheux dont elle est parsemée: véritable stratification dans les sédiments glaciaires.

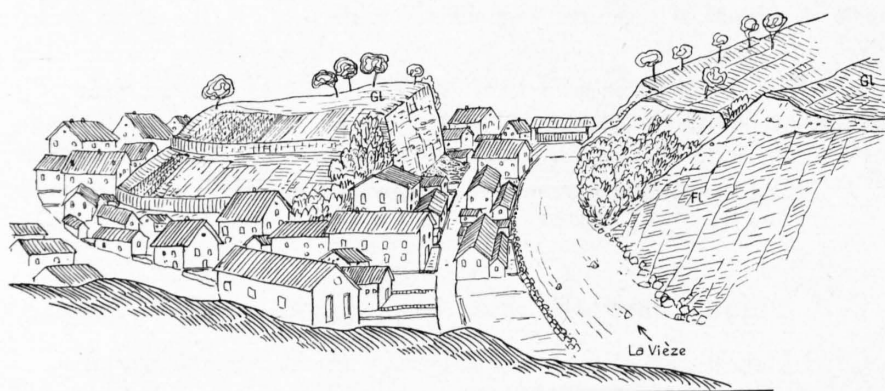


Fig. 3. L'épigénèse de Monthey. Vue prise de l'ancienne route de Champéry.

C'est un grès gris dur, à grain fin, micacé: le Flysch, incliné de 25 à 30 degrés environ vers le SE. Les bancs peu épais plongent sous la masse du glaciaire et forment les deux parois de la gorge de la Vièze. Continuant notre itinéraire sur le sentier allant à Massillon, foulant toujours le glaciaire, notant de fréquentes sources chargées de tuf, abandonnons-le vers le point 643, couronné de vignes, et dirigeons-nous vers le rebord de la gorge. Parsemé de blocs erratiques de petites dimensions, gneissiques ou granitiques, le replat s'incline, domine bientôt de fort près la paroi, et la roche en place constitue de nouveau le terrain. Des changements s'y effectuent: des bancs de grès plus grossiers s'y observent, entrecoupés de schistes gris clair, fortement micacés à la surface des lits. Puis insensiblement, une teinte verdâtre se répand dans la roche qui devient schisteuse, de contact plus moelleux, feuilletée bientôt, et soudain présente une couleur rouge lie de vin caractéristique. Nous sommes en présence du contact du Flysch avec les sédiments oligocènes connus sous le nom de «Molasse rouge». A l'étudier de près, le contact est insensible, montrant donc action ininterrompue de dépôt. De loin, grâce à la différence de couleur, la ligne de séparation est parfaitement visible. On la voit, en ce point, descendre obliquement vers le S, coupant en biais, sous un angle d'environ 40 degrés, la paroi droite de la gorge: en aval, c'est le Flysch, en amont, la Molasse rouge.

Si, de la ville, nous franchissons le torrent et que, sitôt après le pont, nous gravissons le sentier passant au Mazot d'Outrevièze, nous constaterons l'ampleur du placage glaciaire qui recouvre partout, sauf en des points spéciaux que nous allons étudier, la roche en place. Celle-ci affleure dans la rivière quelques dizaines de mètres après le pont.

Rejoignant la route à Massillon, et continuant à cheminer en montant nous ne tarderons pas à voir, à main gauche, au-dessus de la route deux petits affleurements de molasse rouge, perçant le manteau de glaciaire; puis nous arriverons bien vite à un petit torrent dont l'action érosive a mis à nu la roche en place, inclinée de 70 degrés vers le SE, que nous constatons lie de vin encore, feuilletée, finement micacée. Cette couleur est du reste la caractéristique la moins constante de cette roche; 10 m. plus haut dans le lit du torrent, nous la trouvons, feuilletée encore, micacée toujours, mais verdâtre.

Le torrent franchi, un affleurement relevé quelques mètres plus loin à gauche de la route, nous foulons le glaciaire encore, et ne tarderons pas à arriver au Nant du Chrétien qui donne une excellente coupe en ce point.

Sur le talus de la route, auprès du pont, la molasse rouge montre une intéressante alternance de bancs compacts, épais, gris, presque horizontaux, entre lesquels les schistes lie de vin se redressent fortement. Quelques mètres plus haut, un sentier parallèle à peu près à la route, passe le ravin sur un pont, auprès duquel le phénomène est particulièrement marqué, dans le lit même du torrent.

A ce pont également aboutit, sur la rive droite, un «Châble» dit Châble Boiron, que nous allons remonter afin de savoir ce que devient, en hauteur, cette molasse rouge.

Environné de glaciaire à gauche et à droite (je devrais renoncer à le signaler: étant convenu que quand je ne spécifie pas la roche en place, nous nous trouvons sur cette formation), le centre seul de ce châble atteint et entame la roche qui montre facilement sa variabilité de couleur. A mesure que nous montons, le pendage diminue, les gradins de roche tendent à être horizontaux, le deviennent, et, peu après, reprennent une faible inclinaison vers le SE. Nous sommes arrivés à la cote de 900 m. environ, et nous constatons que la roche, en partie dissimulée sous des débris éboulés, abandonne peu à peu ses caractères pour reprendre l'aspect de celle affleurant près de Monthey: nous sommes de nouveau sur le Flysch, gris, gréseux, rêche et micacé.

A suivre le contact, on perd sa peine: quelques mètres à gauche, et le glaciaire recouvre indifféremment Flysch et molasse.

Pourtant, en poursuivant au NE, on atteint, après les Planches, le petit Nant de la Tape qui montre, sur son cours, échelonnés jusqu'en dessous de 800 m., quelques affleurements en place.

Si du point où nous étions tout à l'heure, au châble Boiron, nous prenons au contraire vers le S, cheminant sur le Flysch gréseux presque horizontal, en bancs peu épais, nous arriverons bientôt, à travers la forêt fort épaisse, au ravin du Nant du Chrétien, et nous verrons se dessiner sur son flanc un synclinal arrondi, largement ouvert au NW, dont l'importance nous apparaîtra par la suite.

Rebroussons chemin, regagnons le châble Boiron à la cote 900, remontons-le plus haut: c'est le Flysch toujours, recouvert à un moment donné de glaciaire, à nu de nouveau, et, ayant atteint son sommet, à Pré du ban (Pré la Jeur), prenons pour redescendre le «Grand Châble», chemin qui oblique rapidement vers la droite pour descendre sur Massillon. A peine nous y sommes-nous engagés que nous retrouvons le glaciaire à cailloux cristallins abondants, malgré l'altitude: gneiss, gabbros, granites, amphibolites, roches vertes y abondent. A Pré Moisi, le Flysch réapparaît sur le tracé du châble, puis, dissimulé de nouveau sous le glaciaire, il forme cependant, en dessous des Ayres, d'importants affleurements dans la forêt. Plus bas, à gauche du châble, deux gros blocs erratiques, et, uniformément, jusqu'à chez Pratey à 639 m. d'altitude, c'est le glaciaire, sans autre.

Nous avons rejoint, en ce lieu, le lacet supérieur de la route qui, de Monthey, serpente par Outrevieze, Chouëx, Massillon. Suivons-la dans la direction de Bas-Epenis.

Elle est située sur la supérieure d'entre les trois grandes terrasses glaciaires qui caractérisent ce flanc de la vallée (voir fig. 5), et nous y observons, aux maisons même de chez Pratey de nombreux affleurements de roche en place dont les plus importants forment escarpement en dessous du hameau. La roche y est légèrement feuilletée, gris-rosé, ou grise, douce, de toucher agréable, montrant à la cassure un grès vaseux, à pâte fine, imperceptiblement micacé. Quelques taches pyriteuses s'y rencontrent, s'arrondissant parfois en nodules de quelques millimètres. C'est indubitablement la molasse rouge, caractéristique surtout un peu plus bas, sous les Vergottes où de multiples affleurements la montrent alors dans son alternance de schistes plus ou moins compacts, rouges et gris-verdâtres.

Avant de pousser plus loin vers l'E notre investigation, observons un peu le glaciaire qui forme la majorité du sol visible. C'est le glaciaire rhodanien typique, renfermant dans une argile gris bleu, de nombreux cailloux de provenance diverse, gneiss, granites, etc., et d'innombrables blocs erratiques, allant fréquemment jusqu'à la grosseur d'un mètre ou plus. Si, de chez Pratey par exemple, nous montons les pentes aboutissant aux croupes de Bertolenge, nous ne rencontrerons tout du long que ce terrain, sans blocs erratiques, ou rarement, à cette altitude, et présentant, à mesure que l'on s'élève, une diminution du nombre des cailloux cristallins, tandis que ceux de calcaires augmentent. Et, si nous poursuivons jusqu'à l'altitude de 1000 m. environ, nous ne tarderons pas à voir les fouilles, ruisselets, taupinières (multiples indices nous permettant de déceler la nature du terrain) être uniquement constitués par des éléments appartenant aux schistes du Flysch. Presque rien, dans la topographie, ne trahit ce changement : à peine un je ne sais quoi indéfinissable qui attire peu l'attention, ce qui rend long et ardu la délimitation de ces deux terrains. Pourtant, à la Combaz, le doute est impossible, surtout si nous nous dirigeons de ce chalet vers le Nant du Sépey. En effet, les premiers arbres de la forêt atteints, nous trouvons la roche en place, et tout le long du sentier, jusqu'au torrent, c'est le Flysch. Il est en bancs gréseux de 30 à 50 cm. d'épaisseur, schisteux au contraire au-dessus du sentier, et forme un ressaut en dessous, que le Nant franchit en cascadelles.

Si nous descendons ce torrent, nous constatons le Flysch, en place dans le lit du cours d'eau, en débris sur les berges, et ne tardons pas à voir, vers la cote 1000 m. environ, de gros amas de tuf, s'échelonnant jusqu'au pont venant du Cerisier. En dessous de ce pont, et jusqu'au-dessus de Bas Epenis, c'est le Flysch toujours, brusquement masqué, vers la cote 670 m., par le placage glaciaire.

Continuant de descendre, nous retrouvons bientôt la route de Chouëx. Nous l'avons quittée tout à l'heure à chez Pratey et, de ce lieu au point où nous sommes, nous aurions rencontré différents affleurements de roche en place, un entr'autres, bombant jusque près du chemin, et sur quoi est construite l'école primaire (près du point 643).

Préférons-lui notre Nant du Sépey qui nous donnera, jusqu'à la plaine, une excellente coupe du terrain.

Il descend, formant de petites chutes par-dessus les bancs presque horizontaux de la roche, qui montre constamment son alternance de couches vertes et de couches rouges. Rejoignant le lacet inférieur de la route venant de Monthey, il nous laisse apercevoir de nouveau de larges bancs de molasse, un entr'autres, en dessous du chemin, menant, en dessous de la route, au Petit Clos. Haut de 10 m. au moins, il fait cascader le Nant qui, quelques mètres plus bas, a suffisamment entamé le glaciaire pour que l'on voie la roche en place jusqu'au niveau de la plaine.

En ce lieu, les couches sont presque horizontales, avec peut-être même tendance à un redressement vers l'E. Disposées en lits réguliers, elles montrent successivement, de haut en bas, un grès fin, rougeâtre, surmontant un banc de grès grossier gris ; en dessous, nouveau grès, quartzitique cette fois, puis une couche schisteuse de marnes gris vert, et tout en bas une couche de schistes rouges. Le grès quartzitique renferme dans sa pâte des éléments de taille assez considérable : certains cailloux roulés y atteignent 1 cm. et plus.

Nous avons vu tout à l'heure que le Nant du Sépey taille son lit dans le Flysch jusqu'auprès de Condemine, à la cote 670 m. Si nous parcourions maintenant la région s'étendant entre ce point et la Lapiaz, nous constaterions cette roche jusqu'en ces lieux. Un fait important s'y produit : juste à la sortie du hameau de chez Pratey, un mince ruisselet attaque suffisamment le glaciaire pour nous montrer, au bord de la route, un petit affleurement de molasse rouge. 60 m. plus haut, après n'avoir coulé que dans le glaciaire, il atteint de nouveau la roche en place : c'est du Flysch. C'est celui qui vient du Nant du Sépey. Quoique masqué fréquemment par du glaciaire, dominé par une terrasse due à cette formation, c'est bien la roche en place, et son pendage est dirigé vers le NE. Or, sur l'autre rive du Nant du Sépey, le sentier allant de Condemine à la Lué (= Loex), nous montre, après le troisième lacet, le brusque remplacement de cette roche par la molasse rouge qui le surmonte. Le contact a lieu franchement : le Flysch est très plissotté, feuilleté, gris noir, micacé, avec des hiéroglyphes et des rognons noirs, brillants, luisants, nettement caractéristiques ; la molasse est schisteuse, rouge et bientôt bariolée.

Nous aurions donc le Flysch au-dessus de la molasse de la Vièze et de chez Pratey, en dessous de celle d'En Foret? Il n'en est rien: cet affleurement de Condemine montre seulement un anticlinal de cette roche, arrondi en dôme de trois côtés, et saillant hors de la molasse qui le recouvre normalement partout. Il s'enfonce rapidement sous elle et ne reparait en aucun point plus bas. Nous verrons sur l'autre rive et dans le lit même de la Vièze que cette allure du Flysch et de la molasse rouge est fréquente; de nombreuses ondulations longitudinales les font alternativement couper par la surface topographique.

Pour bien établir les relations existant entre ces deux étages, regagnons le débouché dans la plaine du Nant du Sépey, réuni maintenant au Nant de Chouëx. Ils y étalent un large cône d'alluvions, que nous quitterons vers l'E, longeant le pied de l'escarpement molassique. Coupé d'éboulis, recouvert

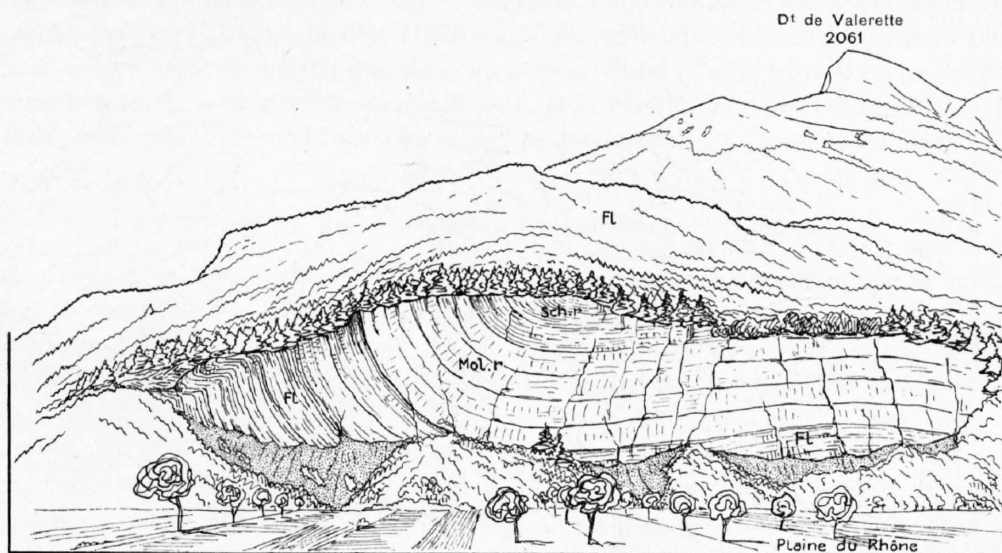


Fig. 4. Synclinal de fermeture de la molasse rouge. Vue prise de la route de Massongex.

de larges dépôts de tuf, masqué parfois de lambeaux glaciaires s'épenchant de la première terrasse, cet escarpement montre cependant constamment de la roche en place, aisément reconnaissable et de pendage visible: plein E 10°, quelquefois moins.

Il en va ainsi qu'aux Illettes, où la pente se transforme en paroi et où l'inclinaison des couches change brusquement (fig. 4). Au-dessus des éboulis qui ceignent le pied de la paroi, les premiers mètres de celle-ci sont en Flysch. Il montre un petit anticlinal, suivi d'un faible synclinal, et à la partie orientale de la paroi, se redresse verticalement en courbe progressive et régulière. Plus à l'E encore, au point où la roche va être recouverte de forêt, il devient schisteux, de gréseux en gros bancs qu'il était, et foisonne en plissements multiples.

J'ai dit qu'il formait les premiers mètres de la paroi: le reste est constitué par la molasse rouge qui, reposant sur lui, suit exactement son mouvement et se plisse de la même façon.

Ce synclinal, déjà aperçu il y a 30 ans par M. Lugeon (51), joue un rôle prépondérant dans la situation de la molasse rouge, et nous verrons plus loin combien il nous aidera à déterminer de quelle façon cette roche se termine dans l'ensemble alpin où elle est venue s'insinuer.

La région est du reste en entier fort importante et a été l'objet de constations successives, approchant toujours plus de l'exacte réalité. C'est non loin de là, notamment, que J.-B. Schnetzler, en 1863 (23), Lebert la même année, de la Harpe et Renevier ont trouvé dans les schistes du Flysch ces feuilles dicotylédones, déterminées par Heer comme *Ziziphus Ungerii*, *Podocarpus Eocenica*, etc., de la flore de Ralligen qui lui faisait attribuer cette formation à la base du Miocène. C'est là, aussi, que Favre et Schardt ne virent pas l'individualité des «schistes rouges» de Chouëx, qu'ils rangèrent dans le Flysch (41). C'est là également que, dans une course effectuée par la Société géologique de France (60), M. H. Douvillé et Douxami proposèrent, en 1901, au lieu du nom de molasse rouge, celui de Flysch rouge, ou Flysch

bariolé, pour désigner les couches miocènes surmontant les schistes et les grès du Flysch. C'est là également que règnent les splendides terrasses glaciaires des Marendeux, d'Outrevieze et de Chouëx, dont les plans horizontaux, coupant la pente raide de la montagne, s'étendent jusqu'aux Combes et à Pitta-Paccot vers l'orient, et se succèdent en altitude jusqu'aux Planets-Communaux et Prafène. Elles masquent, sauf en de petits affleurements dans la forêt, la roche en place sous un épais placage.

A Pitta-Paccot, la roche se montre à nouveau et nous pourrions voir la molasse rouge, continuant le mouvement commencé à la paroi des Ilettes, se refermer, à l'E de Champ Bernard, contourner une faible gibbosité de Flysch entre ce pont et les Planets, où elle est fortement redressée (80°), puis, s'infléchissant définitivement vers l'W, rejoindre celle que nous avons vue, En Forêt, surmonter le Flysch.

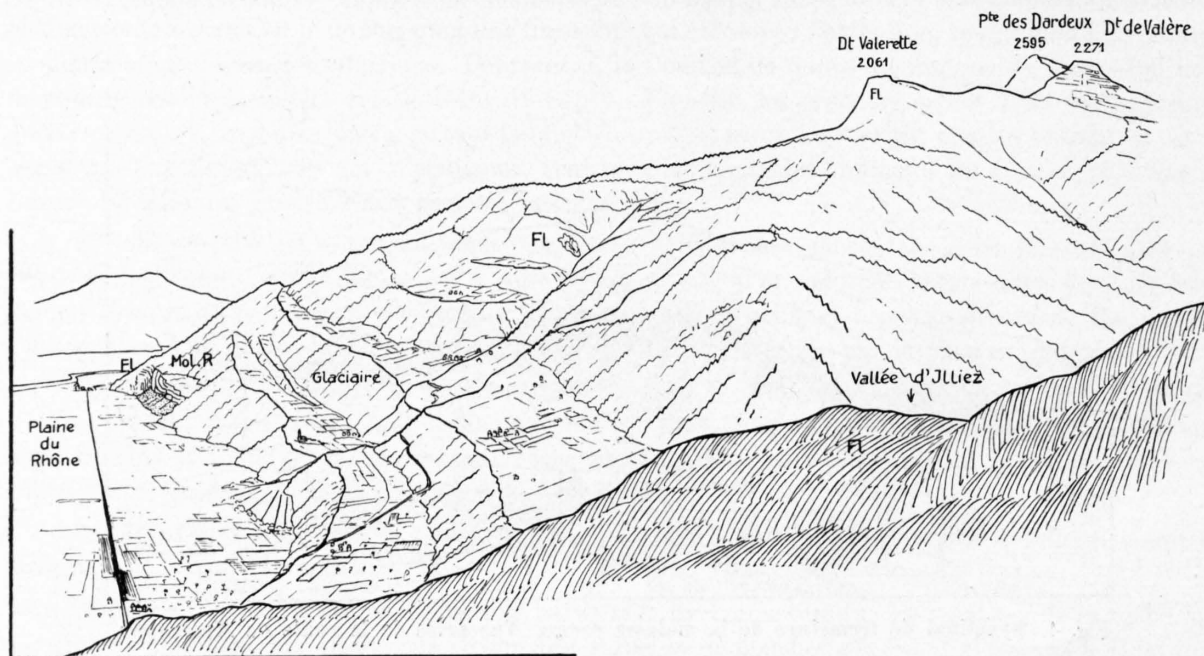


Fig. 5. Les terrasses glaciaires de Chouëx sur Monthey. Vue prise des environs de Propéray.

Des Planets, si nous suivons vers le S la dernière terrasse glaciaire, à l'altitude d'à peu près 1000 m. nous constaterons, à la base de la croupe des Giètes, les schistes du Flysch surmontant normalement la molasse.

Nous avons donc établi la terminaison en synclinal de la molasse dans la partie orientale de cette petite région. Poursuivons-la dans la vallée de la Vièze, afin de savoir ce qu'elle devient au SW.

Nous l'avons abandonnée au torrent du Chrétien, en face de Troistorrents, où le glaciaire la recouvre, n'en laissant voir les couches que dans l'entaille creusée par le ravin. Suivons alors la route de la rive droite de la Vièze; nous cheminons sur le glaciaire peu épais, jusqu'au moment où la route entre dans le bois. En même temps nous retrouvons la molasse, nettement rouge, schisteuse, et elle forme le terrain jusqu'au pont de la Vièze, au lieu dit «Vers le Pas» (= au Pas). Le lit de la rivière est taillé dans le Flysch à la base, la molasse rouge ne formant que la partie moyenne et supérieure de l'affleurement. Du reste, elle est vite cachée, plus haut, par des dépôts morainiques faciles à suivre jusqu'au torrent de la Tille, 500 m. en amont.

De son embouchure, remontons ce torrent. Il coule d'abord dans le Flysch, traverse ensuite le glaciaire que nous avons vu aboutir au Pas, puis peu de mètres au-dessus, creuse ses berges de nouveau dans le Flysch en place.

Celui-ci nous montre ses habituelles alternances de grès et de schistes, de schistes et de grès, et balance ses couches de façon fort variable, ce qui n'empêche pas d'en voir le pendage général, peu incliné vers l'E. Ce pendage s'accuse à mesure que nous montons et que nous approchons de la molasse affleurant dans le torrent, et qui présente un plissement de grand intérêt.

C'est le prolongement, vers le SW, de celui observé au-dessus de Pitta-Paccot: elle se courbe en synclinal, au creux du Flysch qui la ploie avec lui et qui, l'ayant supportée, la recouvre maintenant.

Sur la rive gauche du torrent, on peut la suivre quelque temps, puis elle disparaît, se fermant avant le torrent du Grettex, où elle n'affleure plus, la surface topographique n'atteignant plus la rotondité inférieure de son pli.

Sur la rive droite du torrent de la Tille au contraire, elle existe sûrement, se dérochant aux regards par malheur, sous du glaciaire qui, au hameau 906, masque son contact avec le Flysch. Nous avons, cependant la cote de ce contact supérieur: environ 900, et nous savons qu'au Nant du Chrétien nous l'avons aperçu un peu en dessous de 1000 m. Or, si de ce hameau 906 (Les Champs), nous montons dans la direction de Bonévouette, nous ne verrons, après avoir quitté le glaciaire, que du Flysch, schistogréseux, exploité un peu plus haut en dalles et ardoises. Et si abandonnant le sentier, nous zigzaguons dans les pâturages vers l'altitude de 950—1000—1100 m., en tendant toujours vers le torrent du Chrétien, ce sera encore cette formation que nous verrons constituer le terrain. Ce n'est qu'au Scex des Fahis quand le sentier, enfin rejoint, se dirige nettement vers la gorge du torrent que, à peine entré dans la forêt, nous retrouverons la molasse rouge, en bancs épais et vivement colorés.

§ 2. Le versant gauche de la Vièze.

Nous avons donc maintenant complètement établi la situation des différents affleurements nous permettant de comprendre la géologie de la rive droite de la Vièze.

Faisons-en autant sur la rive gauche.

Pour cela, rejoignons Monthey, et quittant cette localité par l'ancienne route de Champéry, montons dans la direction de Vers-Ensier.

C'est d'abord, dès Monthey, le glaciaire de la célèbre moraine étudiée maintes fois, notamment par *Charpentier*, et plus récemment par *Schardt* (66), nous montrant l'abondance de ses blocs erratiques et sa végétation silicicole d'admirables châtaigniers. Nous gagnons rapidement le premier lacet de la nouvelle route, allant, tout au bord de la gorge de la Vièze, atteindre le Flysch que couronne le glaciaire. Le second lacet fait de même, montrant au point similaire de tangence avec la roche en place, un dévaloir d'éboulis descendant jusqu'au fond du ravin.

A droite, la route qui serpente sur un replat, est dominée par une pente plus raide, ensoleillée et couverte de vignes: c'est déjà le Flysch que du reste la route atteint vite, juste après la première maison de Vers Ensier. 500 m. plus loin à peu près, au lieu dit «la Maison Rouge», une petite moraine latérale projette jusqu'en dessous de la route l'arc de sa crête, commençant un peu en contre-bas de la chapelle de Chemex. Ladite chapelle, ainsi que les maisons qui l'entourent, est déjà sur le Flysch, brisé en multiples débris et montrant ses plissements incohérents habituels. Ce point, coté 678 m., domine le ravin du Nant de Chemex que nous allons utiliser, de son embouchure à sa source, pour apercevoir ce que la surface cultivée des champs alentours dérobe à notre investigation. Il se jette dans la Vièze par une gorge raide, taillée dans le Flysch et difficilement praticable, mais, un peu plus haut (bien en dessous de la route cependant), la pente s'adoucit, se creuse en trois vallons séparés par deux crêtes, dont celle d'amont est formée par une langue morainique se rattachant au Chéseau. La combe faisant suite à cet éperon, mollement creusée dans ces éléments peu résistants, présente au plus creux de sa coupe, un amas de tourbe en formation et de vastes étendues tuffeuses, pétrifiant sur le sol mousses et débris.

Le Nant longe le flanc N de la crête morainique dont nous venons de parler, passe la route dans le Flysch, longe un petit sentier que nous allons prendre et qui nous mène vite à une scierie, un peu plus haut que la chapelle de Chemex. Nous sommes constamment sur le Flysch, mais dépassé la scierie précitée, nous trouverons fréquemment, soit dans le torrent, soit sur le sentier, et de plus en plus nombreux à mesure que nous montons, des débris de la molasse rouge que nous cherchons. Nous y atteignons bientôt: à la jonction des deux bras du Nant. Celui de gauche, l'entaillant peu, coule sur cette roche recouvrant le Flysch. Celui de droite, plus creux, l'a complètement enlevée sur une plus grande distance, coule encore sur le Flysch, pendant que la molasse traîne sur la proue séparant les deux ruisseaux.

A gauche, elle forme la partie supérieure de la berge et, la coupant obliquement, va disparaître un peu en aval, mais tout en haut de l'escarpement, sous le glaciaire plaqué à Chemex.

A droite, elle file en montant, se fait rejoindre par le bras N du Nant, et montre sur le sentier montant de Properray (Proz Perray) au Verney (cote 1085), avant le dernier grand coude que fait à gauche ce sentier, un très bon contact avec le Flysch.

Pour le moment, abandonnons la poursuite de ce côté, et remontons le Nant de Chemex, en suivant son bras principal. De suite après le contact de la molasse, il coule donc, comme nous l'avons vu, dans cette roche en place. Peu après, il atteint un assez important éboulis tombé de la paroi gauche, et entre dans une zone glissée, recouvrant la roche en place, occupant le flanc droit du ravin et arrondissant sa zone d'arrachement, de gauche à droite du torrent, vers la cote 1100 m. à peu près. Sur la rive gauche du ruisseau, on voit, à deux reprises, poindre sous la molasse des couches grés-schisteuses appartenant déjà au Flysch, et dont l'inférieure est en partie recouverte par une bande glaciaire se reliant à la grande couverture de Macherey.

Cet important lambeau de terrain erratique, le plus vaste de la région après celui d'Outrevièze et de Chouëx, s'étend, du ravin de la Vièze, jusqu'au-dessous de l'Essertée (Proz Peray), à 1100 m.; ses bords, frangés de golfes et de caps, atteignent, à deux reprises, comme nous l'avons vu, le sommet et même le fond du ravin du Nant de Chemex. Celui de ces golfes situé entre Chemex et Macherey (= Le Chésau) dénude le terrain juste à point pour nous permettre de déceler, filant en biais du premier de ces points au second, le contact du Flysch et de la molasse oligocène.

Qu'on ne s'imagine point cependant voir serpenter, à travers les champs et les prés, un contact net et franc de ces deux roches. Il va de soi en effet que dans cette terre arable, il n'y a pas, d'un côté uniquement du Flysch et de l'autre uniquement de la molasse. Décomposé d'abord par les agents atmosphériques et la végétation, manié et remanié par l'homme, le sol participe, sur une large zone, des deux formations. Et des critères d'extrême minutie: couleur des champs, examen des échantillons mis à jour par les taupinières, nature des matériaux employés pour les murs de clôture ou pour les soubassements maçonnés des chalets, permettent, seuls, de tracer une ligne approximative de partage. La nôtre aboutit de cette façon à la grande route de Champéry, à peu près au tournant du Chésau (Macherey) et, de là, cachée cette fois par le glaciaire, aboutit au point 618, au bord du ravin de la Vièze. Elle y devient nettement visible, prend en écharpe l'escarpement rocheux qui le constitue et va rejoindre, dans le lit même de la rivière, le contact que nous avons vu précédemment sur la rive droite, en dessous et en aval de Massillon.

Rejoignons maintenant le sentier de Proz Perray au Verney (1085 m.), où nous avons tout à l'heure aperçu la superposition de la molasse sur le Flysch. Dès ce contact atteint, le sentier serpentant sur cette roche, qui lui confère une chaude couleur rouge, monte à pente assez raide dans la forêt de jeunes hêtres, passe au-dessus des Verneys, presque parallèlement au contact, constamment quelques mètres au-dessous de lui. Il atteint de cette façon le lieu dit la Crottaz, situé au pied de la paroi principale de molasse, sur une zone glissée, montrant, en plus de nombreux blocs triasiques éboulés du Fontany, la topographie caractéristique des régions « tassées » dont le mouvement est arrêté. Presque tangent, toujours, au contact de l'Eocène, le sentier monte encore, entre dans la forêt de sapins, passe sur de l'éboulis et, sous Les Cavouez, aux Eterpis (1282 m.), foule, avant de se couder vers la gauche, le Flysch qu'il touchait presque déjà.

Revenons dans la vallée d'Illiez. Retournons au Nant de Chemex, dans lequel nous avons précédemment recueilli bon nombre d'observations, et atteignons le Nant qui lui fait suite vers le S: celui de Dozon, aboutissant à la Vièze entre Macherey et Lévaux. Il coule dans le glaciaire dès le sommet de l'escarpement de la Vièze et ne commence à présenter intérêt que beaucoup plus haut, vers la cote 750 m. environ. Nous retrouvons en ce point la molasse rouge, formant les deux berges du ravin, mais qui se relevant un peu, comme nous l'avons vu dans le lit du Nant de Chemex (et probablement suivant la même ondulation), laisse apparaître, sous les Cortets, un peu du Flysch qu'elle recouvre, mais au contact duquel, des deux côtés, arrive le glaciaire.

Remontant le cours du torrent, nous le trouvons sur du terrain glissé, puis bientôt, à gauche, il longe le pied d'un long éboulement venant du lacet de la route de Morgins, au point 949, auquel éboule-

ment fait face un glissement de molasse en dessous de Mâcheré (Prox Peray). Dès lors, le torrent coule uniquement dans le glaciaire jusqu'à l'altitude de 950 m. environ.

Abandonnons-le pour un instant et grimpant la berge, examinons le terrain situé en arrière de celle-ci.

Du côté de Mâcheré (Prox Peray), c'est le glaciaire, terminaison S et W de celui dont nous avons vu la délimitation supérieure en dessous des chalets de l'Essertée. Il recouvre fort légèrement la molasse rouge qui, à la cote 1000 m. environ, apparaît encore en tache isolée, au plus creux d'une petite dépression.

Sur la rive droite du Nant de Dozon, au contraire, un petit sentier rebrousse en montant faiblement, quittant le torrent au contact du glaciaire, cheminant le long de la berge sur la molasse, puis, avant d'arriver au point 949, lacet de la route de Morgins, retrouve le glaciaire, dont une gravière montre une bonne coupe.

Nous sommes parvenus au bord extrême du versant, peu incliné, sur lequel monte, au-dessus de Troistorrents, la route du Val de Morgins. Nous ne trouverons, sur toute cette face, que du terrain erratique, épais, uniforme, à éléments cristallins, ne laissant voir nulle part la roche en place, sauf dans le fossé de la route dont nous venons de parler, au-dessus de Colayre et, quelques mètres plus haut, dans le pré.

Jusqu'au sommet des parois de la gorge dans laquelle coule la Vièze de Morgins, il est donc aisé de cheminer. Il n'en va plus de même lorsque, s'avancant toujours plus dans cette direction, on tente d'en effectuer la descente: la raideur de la pente, la nature de la végétation rendent l'affaire désagréable. Il est intéressant cependant de s'y hasarder; du glaciaire en effet, on atteint la molasse qu'il recouvre, puis, 20 m. plus bas, on aperçoit et on peut toucher le Flysch, formant, des deux côtés du ravin, la plus grande partie de l'escarpement. La molasse rouge vient bientôt, s'amincissant, disparaître sous le glaciaire qui repose dès lors, jusqu'à Troistorrents et à la Vièze, directement sur le Flysch.

Nous avons quitté tout à l'heure le Nant de Dozon, à la cote 950 m. environ, au-dessus d'ès Corsets. Retournons à ce point, et continuons de monter la gorge qu'il s'est creusée. Quelques mètres à peine après nous être mis en route, nous rencontrerons d'abord, sur le versant droit, une coulée de molasse en affaissement, puis, sous cette roche cette fois en place, une nouvelle boutonnière de Flysch de vastes dimensions. Elle est découpée par les différents ruisseaux se jetant dans notre torrent et se ferme assez haut au-dessus du sentier menant à Champ Perrenaz (Champérene). Toute la pente de Champ Perrenaz est constituée par la molasse superbement rouge qui va jusque dans le lit de la Vièze de Morgins clôturer l'affleurement du Flysch que nous y avons vu précédemment. Celui-ci se continue, en montrant de beaux plis transversaux NW—SE à travers le village de Troistorrents, jusqu'à la Vièze. Si, dans la partie de Troistorrents située sur la rive gauche de la Vièze de Morgins, dite «La Tine», nous descendons dans la gorge de la Vièze d'Illiez par le Pont du Diable, nous croiserons d'abord un petit allongement de glaciaire, bien visible sur le sol du sentier, puis le Flysch et, tangent au chemin, un peu de glaciaire encore, puis le Flysch enfin, en gros bancs gréseux, réguliers, de 20—40 cm., gris bleu à la cassure, grossier, micacé, qui descend jusqu'au lit de la rivière. Pour retrouver la molasse en aval, il nous faudrait redescendre le cours de la Vièze, jusque sous le hameau de St-André (=Les Nés), où nous la verrions descendre obliquement à travers la paroi. Elle la formerait bientôt en entier et se continuerait, inclinée de 30 degrés SE environ, jusqu'en dessous du Lévaux, où un relèvement longitudinal fait affleurer le Flysch, tout au fond de la gorge.

Du Pont du Diable, où nous étions, franchissant la Vièze, montons, non loin de l'embouchure du Nant du Chrétien, sur le Flysch: nous rejoindrons, peu en dessous de la route, la molasse rouge dont nous avons déjà suivi, de ce côté, les avatars.

Sur l'autre rive de la Vièze, au contraire, en amont de Troistorrents, nous ignorons encore l'allure des différents terrains que nous y pourrions rencontrer. Le glaciaire, d'abord, plaque la saillie sur laquelle le village est construit. Il est peu épais cependant: la roche en place apparaît aux moindres travaux de terrassement, ainsi qu'en témoigne le talus dominant la gare.

Vers le bord de la terrasse, au contraire, il est plus important et s'étend jusque vers le point 784, un peu avant le Tchiesaz, au delà duquel hameau la molasse forme le terrain jusqu'au Pas. Si nous sui-

vons le lit de la Vièze, aussi près que possible du niveau de l'eau, nous ne tarderons pas à voir la molasse, réapparaissant sous le glaciaire, s'abaisser peu à peu et s'étendre jusqu'au Pas où elle touche la rivière, pour se relever sitôt après, couper à mi-longueur le sentier menant du Pas au pont du Fayot et atteindre la route d'Illiez non loin de ce pont. Sur la rive opposée de la Vièze, le contact a lieu constamment beaucoup plus près du fond de la gorge et, comme le pendage des couches est à peu près parallèle à la pente topographique, la molasse traîne en l'air, bien près de la surface du sol, lorsqu'elle n'y affleure pas.

Dépassé la route d'Illiez, où nous l'avons laissée (exploitée un peu en aval dans une petite carrière), elle se hisse au sommet de la gorge du torrent de Fayot, se trahit par quelques morceaux dans l'éboulis situé dans ladite gorge, un peu après le pont qui la franchit, puis se fermant enfin, coupe, à 850 m. d'altitude environ, le sentier allant de Troistorrents à la montagne de l'Haut. Elle monte cependant encore jusque vers 1300 m., à Ayerne, et épousant la forme du Val de Morgins, va disparaître, non loin de ce village, sous l'éboulis qui en comble le fond.

Jusqu'à présent, nous n'avons fait que suivre la partie inférieure de cette molasse rouge, roche la plus caractéristique de cette région de notre secteur. Examinons un peu, vers le haut, ce qu'il en advient et ses relations avec les roches la dominant.

Le lieu où, le plus facilement, nous apercevons ce contact supérieur est le pâturage des Cavouez.

Si, des Eterpis, par exemple, décrits précédemment et situés, on s'en souvient, au-dessus de Meilleret, vers 1200 m. d'altitude, on prend le sentier que nous avons vu obliquer à gauche, on atteindra, après une côte raide, correspondant à la paroi de molasse rouge, un pâturage en replat, dont la topographie douce, mamelonnée, creusée de petites combes, indique à première vue, à l'avisé qui le parcourt, la nature géologique. Quelques saillies d'une roche fortement décomposée, jaunâtre, vacuo-laire, achèvent de nous éclairer. C'est la dolomie triasique transformée fréquemment en cornieule, base d'un système tectonique complètement différent du nôtre: les Préalpes médianes.

Des Cavouez, à 1500 m. environ, elle descend rapidement vers le N. Dans la direction opposée, ce Trias forme la partie principale de Fontany et, se terminant au sommet de la paroi, bien visible de partout, qui dresse vers 1500 m. le seul abrupt de ce flanc de la vallée, se tient à peu près à cette altitude jusqu'à l'entrée du Val de Morgins, dans lequel il s'infléchit et s'étale en Tovayre et à la Montagne des Têtes.

Nous avons donc maintenant établi de façon à peu près complète la physionomie géologique de la portion de territoire s'étendant du Rhône jusqu'au point où nous sommes arrivés. Nous n'y avons rencontré, outre des formations superficielles et le Trias, étranger à notre étude, que des roches appartenant à l'ère tertiaire: les schistes du Flysch autochtone et la molasse rouge.

Dans la partie que nous allons maintenant parcourir, un nouvel élément entre en jeu. Enfoui profondément sous les sédiments que nous venons d'étudier, rien ne décelait sa présence à nos yeux. Et si, par la nature de la région s'étendant entre Monthey et Muraz, nous étions informés de son existence, rien, dans les multiples cheminements que nous avons établis jusqu'à présent, n'avait pu nous renseigner sur la carrière fournie par le dit élément. Je veux parler des sédiments secondaires autochtones arquant tout un système de voûtes et de synclinaux sous l'échafaudage tertiaire qu'ils supportent normalement.

§ 3. L'anticlinal autochtone de Champéry.

De Troistorrents à Illiez, et même quelque peu plus loin, nous ne rencontrerons encore que cette couverture naturelle et transgressive. Le Flysch en effet, et le Flysch seul, forme ce tronçon du cours de la Vièze, ainsi que les pentes qui le dominent. Au long du parcours détaillé que nous faisons de notre massif, nous verrons, du reste, tout à loisir l'ampleur et l'importance de cette formation.

Reprenons notre bâton, le marteau étant presque inutile sur quelques kilomètres de distance, et, du Pas, où nous avons vu se fermer la molasse rouge, remontons le cours de la Vièze d'Illiez.

Les pentes de Flysch entre lesquelles coule cette rivière, présentent, à sa gauche et à sa droite, des caractères bien différents. Sur le flanc droit en effet, l'inclinaison des couches, variable, se maintient pourtant dans son ensemble, SE; autrement dit, la stratification est normale, ou à peu près, à la pente

topographique. D'où, malgré la friabilité et le peu de résistance de cette roche, des pentes solides, raides, une topographie nette, tant que le glaciaire ne vient pas la masquer de son flou. A gauche au contraire, nous l'avons déjà dit à propos de la molasse rouge, la surface topographique et le pendage des couches sont presque parallèles : les pentes y sont plus onduleuses, plus molles, plus propices aux glissements de terrain. Nous en avons déjà eu plusieurs preuves : de nouvelles se présentent. Il est rare en effet de trouver, sur ce versant, le Flysch apparaissant rigoureusement en place, et parfois, notamment près du Fayot, un peu après Illiez, sous la Croix de la Cime, le glissement, beaucoup plus net, montre ses zones typiques et successives. Et en décembre 1916, à Champéry même, une série de glissements, sur ce versant, ont témoigné de leur funeste activité. L'ensemble de ces phénomènes prête à cette portion de la vallée sa physionomie caractéristique.

Comme qu'il en soit, examinons maintenant le détail de notre trajet. Après le Pas, nous avons vu le glaciaire occuper le flanc de la vallée sur la rive droite de la Vièze qui est bordée pendant quelque temps par cette formation, et à sa gauche par le Flysch directement sous la molasse rouge. La nature des éléments de ce glaciaire nous éclairera vite sur son origine, l'absence complète de cailloux cristallins, parmi la masse des débris jurassiques, crétacés ou nummulitiques nous apprend que nous sommes en présence de dépôts dus à un glacier local de la Dent du Midi.

Le même terrain erratique remplace bientôt, avant l'embouchure du torrent du Fayot, la roche en place le long de la berge gauche de la rivière, laquelle coule entièrement dans cette couche superficielle. Seul un peu de Flysch apparaît encore, dénudé par le torrent, au point d'affluence du Nant de la Tille. A remarquer, sur la rive gauche de la Vièze, en dessous du Fayot, dont la gare est située sur l'erratique, des pointements de blocs calcaires de grandes dimensions qui apparaissent sur le sol. Il y en a de crétacés, de jurassiques, et peut-être même, sans que je puisse affirmer le fait, de nummulitiques. Sont-ce des blocs erratiques ? A première vue, on en pourrait douter ; ils n'ont, à vrai dire, aucunement la situation presque artificielle que ces blocs ont habituellement : ils ont l'air d'affleurements. Mon opinion est pourtant qu'ils ne sont pas en place. Glissés ou tombés des affleurements préalpins des Ayernes ou de l'Haut et repris par le glacier local ? Peut-être.

Le glaciaire qui les contient, en tout cas, n'atteint pas la route de Val d'Illiez, laquelle, au pont du Fayot, est rentrée dans le Flysch typique, formant paroi, et qu'elle ne quittera plus jusqu'auprès de Champéry.

Sur la rive droite, notre erratique s'étire en mince bande, s'éloigne du bord, ainsi que celui de gauche, laissant former à la rivière de petits dépôts d'alluvions, constituant d'étroites plaines au pied de la berge.

Au pont de Filliannaz, quelques cent mètres plus amont, le glaciaire a cessé sur la rive gauche, mais forme au contraire plus grand amas à droite, jusque et au-dessus du petit pont franchissant le torrent du Grettet, où l'on aperçoit un beau bloc erratique. Le Flysch atteint donc maintenant jusqu'à la Vièze dont il forme la rive gauche. Un peu après le pont de Filliannaz, petit cône d'alluvion dû au torrent descendant de Planchamps et, à droite, c'est le Flysch également, schisteux, feuilleté, foncé. Plus haut, sur le sentier allant de Filliannaz à Planchamps, les murs de clôtures (seul moyen que nous ayons de voir de la roche, le pâturage recouvrant tout sans défaillances) nous montrent des blocs du Flysch gréseux cristallin dont nous ferons connaissance à Chalin, où il est en place. Ici, ne le voyant nulle part et ne sachant d'où proviennent ces matériaux nombreux, nous nous contenterons de le signaler, sans plus.

Nous sommes arrivés en face du village d'Illiez, également situé sur le Flysch et où même cette roche est exploitée. Notons encore un peu d'alluvion fluviale au bord de la Vièze, juste au-dessous du village, à l'embouchure du ruisseau qui en descend, et nous entrons enfin dans l'intéressante région que je nommerai la boutonnière ou l'anticlinal de Champéry.

Nous allons dès maintenant rencontrer plus de diversité dans les éléments du terrain et plus d'accidents intéressants. Outre les schistes du Flysch, vieilles connaissances, dont la monotonie seule, à défaut de mes descriptions, laisserait le plus patient, nous allons constater la présence de roches plus anciennes, plus résistantes, prêtant au pays une physionomie plus relevée.

C'est non loin du pont de Praby que nous atteindrons le premier affleurement crétacé : l'extrémité aval de la boutonnière de Champéry. Très effilée, cette dernière disparaît en pointe aiguë sous le Flysch et, pour voir la roche en place, il nous faut, sur la rive gauche de la Vièze, quelque peu en amont de l'alluvion dernièrement citée, nous glisser, au niveau presque de l'eau, sur le flanc même du lit majeur de la rivière.

Nous y trouverons, formant l'escarpement peu élevé de cette berge, une roche foncée à l'extérieur, brun terreux, compacte, dure, à la cassure finement grenue, gris bleu, siliceuse. C'est l'Hauterivien.

Il n'apparaît que plus loin sur la rive droite, surmonté d'une faible épaisseur (surtout visible, amont du pont de Praby, dans la paroi de la gorge, rive droite) d'une roche aussi foncée presque à l'extérieur mais glauconieuse, teintée de rose à la cassure, de grain plus grossier et où des éléments zoo-gènes se voient nettement. Cette roche supportant directement l'Urgonien, pas de doute qu'elle ne soit un faciès du Barrémien et nous verrons dans la suite de cette étude la réalité de cette assertion. J'ai un peu précipité la marche des événements en parlant d'Urgonien. Les sédiments de cet étage, en effet, apparaissent presque au même point que les précités. Gris perle, compacte, à la cassure claire, cette roche se reconnaîtra dès l'abord dans la région. Sauf en certains points que nous verrons tout à l'heure, les qualificatifs que nous venons d'employer sont ses caractéristiques.

Ici, en tout cas, elle se présente sous cet aspect et, cachée d'abord un peu, sous les chalets 837 de Praby, par la terre végétale et le pâturage, elle prendra, à mesure que nous poursuivrons en amont nos investigations, plus de relief et d'importance. Suivons, sur la rive droite, le contact de l'Urgonien et de l'Hauterivien. De Praby, un sentier nous y aidera : longeant sous les sapins la profonde gorge verticale que la Vièze se taille dans l'Hauterivien creusé de marmites, il nous fera cheminer constamment sur cet étage. Au-dessus de nous, à notre gauche, l'Urgonien forme paroi dans la forêt et couvre, en les mêlant à ceux d'Hauterivien, le sentier de ses morceaux éboulés. Resserrée bientôt entre la gorge et la paroi, la voie praticable s'élargit, débouche sur une plus vaste étendue plane et arrive, près du Traversey, à une petite plaine d'alluvion, occupée par un établissement de pisciculture, et au pont du Traversey. De ce pont, dominé par les deux cônes d'alluvions du torrent de la Frache et d'un second moins important en aval, un sentier part sur la rive droite de la Vièze qui, traversant en hauteur les différents étages que nous venons de suivre horizontalement, nous donnera précieuse et commode coupe de ceux-ci. Quelques mètres après avoir quitté le plus en aval des deux cônes d'alluvions, le sentier foule l'Hauterivien et nous mène, au premier lacet, au contact de l'Urgonien. Ce contact, nettement visible à distance, est cependant insensible lorsqu'on échantillonne : l'Hauterivien, siliceux, rêche et un peu schisteux, passe à un faciès intermédiaire, plus grenu, encrinique, foncé également, qui, en quelques dizaines de centimètres devient de l'Urgonien. Celui-ci, oolithique, très chargé de débris organiques, devient lui-même de plus en plus compact avec quelques rognons siliceux, en même temps que de moins en moins foncé, et se montre enfin, aux derniers lacets du sentier, sous son aspect gris clair typique du faciès à Rudistes.

Du pont de Praby au point où nous sommes, les couches, à peu près horizontales, se sont à peine relevées. Elles vont, maintenant, accuser une allure plus hardie et atteindre bientôt sur cette rive l'altitude de 1200 m., se bombant en dôme allongé, entaillé jusqu'au fond par la Vièze qui s'y constituera un vrai « cañon ».

Revenons sur la rive gauche que nous avons délaissée depuis Praby et voyons un peu ses caractéristiques. L'Hauterivien qui, nous l'avons vu, s'avance sur cette rive beaucoup plus en aval que sur l'autre, forme donc la berge, au pont lui-même, sitôt après lequel le torrent de Charnay vient se jeter dans la Vièze. Du pont, un sentier remonte vers Val d'Illiez sur le Flysch recouvert en deux endroits d'un peu de glaciaire. Un autre, longeant de loin le torrent de Charnay, tend vers Buchileutaz, d'où, presque horizontal, il se dirige cependant vers l'amont et rejoindra la grande route delà le pont du Chavalet. De Praby à Buchileutaz, c'est le glaciaire, dans lequel le torrent ne parvient pas à atteindre la roche en place, mais, passé ce hameau, on foule l'Hauterivien, montrant au bord même du sentier quelques escarpements significatifs et s'enfonçant, au-dessus de ce chemin, sous le Flysch. Entre ce lieu et la Vièze s'étend une petite région fort intéressante, désignée sous le nom de « la Cour » et qui montre, sur 1 km. de long et 500 m. de large, l'Hauterivien affleurant presque sans arrêt. Il y est

creusé de petites vallées sèches, orientées SW—NE, semé de dos rocheux s'allongeant dans le mêmesens et ayant toutes les caractéristiques d'une région anciennement érodée.

Ce plateau vallonné descend jusqu'à la Vièze et forme le côté gauche de la gorge étroite et verticale que nous avons déjà signalée. Il monte, au contraire, du côté opposé à la rivière jusque non loin de la route d'Illiez où il pénètre sous le Flysch. Un peu en amont de la Cour, celui-ci avance jusque sur le sentier venant de Buchileutaz, le recouvre pendant quelque 200 m. et, remontant sur la pente, découvre maintenant, au-dessus de l'Hauterivien, l'Urgonien.

Ceci nous amène au torrent du Chavalet, profondément encaissé et qui nous permettra de disséquer les contacts moins visibles à travers champs.

Son cours supérieur, bordé de parois verticales, se fait dans les schistes gris du Flysch, comprimés en bancs solides, se débitant en feuillets friables, à la cassure foncée, finement micacée, et qui, avant la route de Champéry, passent à des schistes noirs, charbonneux, micacés, luisants, finement débités, qui surmontent directement le Crétacé.

Le contact a lieu immédiatement après le pont et, s'élevant obliquement, franchit la route dans la direction du Calvaire dont nous parlerons tout à l'heure.

L'Urgonien, sur lequel coule ensuite le torrent, affleurant en grandes surfaces polies dans le lit de celui-ci et en petites saillies émoussées dans les champs qui l'avoisinent, est foncé dans sa partie supérieure, oolithique, compact, constellé un peu plus bas de rognons siliceux saillant en dessins bizarres, puis gris clair et de pâte plus fine, plus porcelainée, sur la majeure partie de son épaisseur. En descendant encore, on le voit se foncer de nouveau,

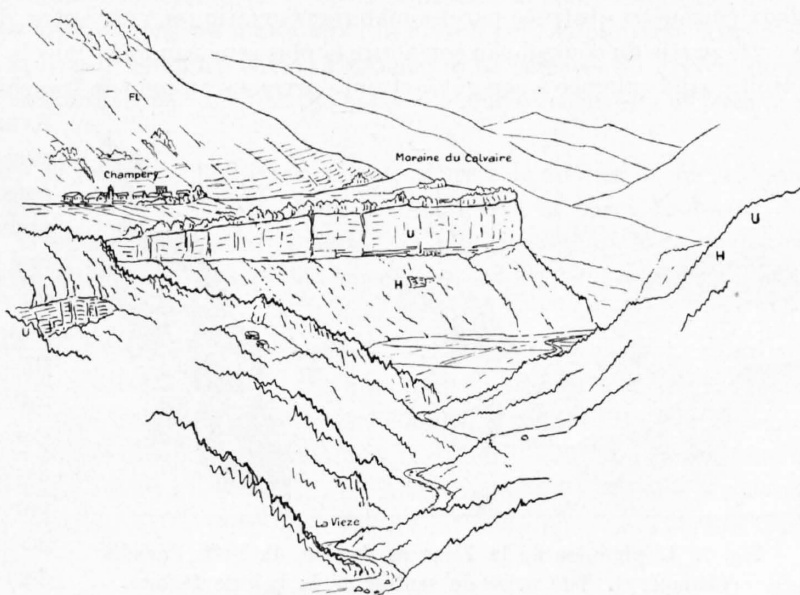


Fig. 6. Le cañon de la Vièze à Champéry, vu de la galerie Dégage.

se charger d'encrines et, répétant ce que nous avons sur l'autre rive, au-dessus du Traversey, il passe à l'Hauterivien, insensiblement et sans présenter de Barrémien distinct.

Le bas du torrent est bordé, sur sa rive droite déjà, un peu avant son confluent avec la Vièze, par une petite moraine frontale locale, dont la partie droite postérieure se retrouve, sur la rive droite de la Vièze en amont de l'embouchure du torrent de la Frèche.

De ce point, la Vièze coule au fond du cañon, dans une plaine d'alluvion horizontale, divisée en deux bassins par l'éperon de Bètre, sur un kilomètre et demi, et bordée à gauche comme à droite de hautes murailles rocheuses. La partie inférieure de ces murailles, jusqu'à leur moitié environ, souvent recouverte d'éboulis, est en Hauterivien et de pente fortement inclinée, tandis que leur partie supérieure, construite d'Urgonien massif, se dresse en escarpements verticaux.

Des deux côtés, ces parois supportent des replats bien marqués, à gauche celui de Champéry, à droite celui des Rives.

Suivons celui de Champéry :

Du pont du Chavalet, la route est taillée dans l'Urgonien gris foncé et passe en dessous du Calvaire (991) dont l'éminence est due à une moraine latérale s'y terminant. Puis, sur l'Urgonien toujours, exploité en un point comme roche à ciment, on arrive à la Chapelle Votive, 1045 m. En ce point, la moraine atteint le côté droit de la route (le côté gauche et le chemin de fer étant encore sur la roche en place) et avant la gare, on est complètement sur le glaciaire. Cette moraine masque le contact du Flysch et de l'Urgonien.

Le village de Champéry est donc construit sur un replat glaciaire, au pied des pentes de Flysch des Arcys, mais bien près de l'Urgonien qui affleure un peu partout en dessous du village, sur les tennis en particulier, et forme les petits monticules arrondis que l'on remarque en dessous de ceux-ci.

A mesure que, dépassé Champéry, on se rapproche de la Vièze, on s'aperçoit que le glaciaire prend plus d'importance, descendant bientôt jusqu'à la rivière, à Vernaz, entrée amont, sur cette rive, du cañon de Champéry. Sa limite inférieure, que nous avons vue tout à l'heure au-dessus du tennis, recouvre peu à peu l'Urgonien et le masque complètement à partir de la rive gauche du dernier des ruisseaux traversant Champéry. En dessous de la paroi urgoniennne qui s'est continuée sans arrêt, ne s'abaissant qu'en ce point, l'Hauterivien foncé, un peu schisteux, gris bleu à la cassure, siliceux, forme la majeure partie de la pente, jusqu'à la Vièze, où apparaissent quelques *Toxaster* et qui, des Tavis, ne coule plus dans l'alluvion mais directement sur cette roche en place. Après les Rangeuses et les petits cônes d'alluvions que causent les ruisseaux aboutissant à la rivière, nous observons la première des deux épigénèses obstruée par des matériaux erratiques, entr'autres des grès nummulitiques, qui donnent à cette partie du cours d'eau son allure la plus remarquable. Puis la Vièze coule dans sa propre alluvion, étroite bande alignée à son côté, et nous arrivons au pont la franchissant au lieu dit «le Petit Paradis».

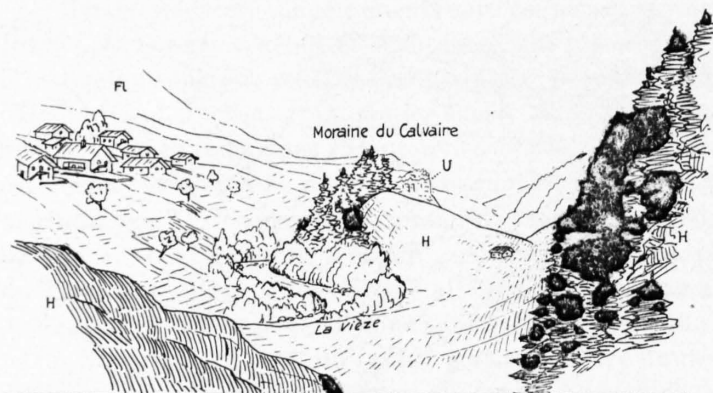


Fig. 7. L'épigénèse de la Vièze en dessous du Petit Paradis (Champéry). Vue prise du sentier de la galerie Défago.

Avant de passer ce pont, regardons vite comment la rive droite de la rivière est constituée, en aval de ce point. Une nouvelle épigénèse montre, dès l'abord, une butte hauterivienne isolée, séparée du corps de la paroi à laquelle elle se rattache, par un ancien lit fort visible. Puis l'éperon rocheux, boisé, où est installée la ciblerie du stand, projette jusqu'à l'eau son Hauterivien à *Toxaster* abondants, feuilleté, gris foncé, vite remplacé par de l'éboulis qui, avec un peu d'alluvions, formera jusqu'à Bêtre et au delà l'élément principal de cette rive de la Vièze.

Du «Petit Paradis», abandonné pour cette incursion le long de la Vièze, abordons la paroi en face que le sentier franchit en zigzag commode. C'est l'Hauterivien, de plus en plus schisteux, foncé (et qui, à mesure que nous nous dirigeons vers le SW, dans la direction de Barmé, tendra à le devenir davantage), formant cette première croupe boisée. Nous arriverons vite, après avoir cependant remarqué quelques spatangues sur le sentier lui-même, à la bifurcation de la galerie Défago que nous allons étudier. L'éboulis d'Urgonien couvre le sentier qui, horizontalement ou presque, se dirige vers le NE et sitôt après la petite maison du gardien, la roche en place, qui n'avait fait que pointer à rares intervalles sur le sentier, forme paroi et se fait couper par cette fameuse galerie. Elle suit à peu près la base de l'Urgonien, au niveau de ce faciès de passage menant à l'Hauterivien. Foncée, fossilifère, oolithique, avec traces ferrugineuses, c'est un Barrémien différent de celui qui se trouve, plus en aval, entre l'Urgonien et l'Hauterivien. Et comme toujours, quelques mètres de montée nous mènent dans la roche plus claire, plus typique de l'Urgonien, tandis que quelque peu de descente nous fait voir l'Hauterivien indubitable.

Abandonnant le replat utilisé pour cette galerie, reprenons le sentier menant à la Crettaz, au point où nous l'avons abandonné. Il court donc sur l'Urgonien, et bientôt s'encaissant dans un repli du terrain, il passe sous le point susnommé. Là roche en place affleure des deux côtés du sentier, présentant de petites parois vite coupées de replats, foncées, avec à la surface verticale, au contact de l'air, des stries saillantes parallèles, presque horizontales, simulant un des aspects typiques de l'Hauterivien. Ce n'est qu'une apparence et les fossiles que nous y trouverons en masse un peu plus loin nous détermineront son âge: Ce sont des calcaires nummulitiques.

Nous aurions donc passé directement de l'Urgonien à ces calcaires priaboniens sans rencontrer ni l'Aptien, ni le Crétacé supérieur que nous y devrions normalement trouver. Cette absence, nous l'avons vu au chapitre stratigraphique, présente un grand intérêt, mais n'a pas contribué à éclaircir, pour nos débuts, les difficultés des leviers géologiques.

Ce Nummulitique, arrondi en buttes peu élevées, forme toute la région de la Crettaz, sous forme de ce calcaire clair, bréchoïde, gris à la cassure, rugueux et poreux à l'extérieur et pouvant facilement être pris pour de l'Urgonien, mais dont une fouille derrière la ferme du même nom ébrèche la roche en place et offre un bon gisement de fossiles.

Suivons dès lors le sentier abandonnant celui de la Loëx et se dirigeant vers les Rives. Il quitte vite la roche en place, chemine sur le glaciaire, mais le Nummulitique n'est pas loin : la crête allongée, à main gauche, couverte par place de forêts, en est constituée tout du long, tandis qu'à main droite, le Flysch en place, ceinturé d'éboulis, forme la pente, jusque dans la région de Mettecui. Bientôt, un beau cône d'alluvion torrentielle ferme cette creuse, en se raccordant avec la crête marginale, dissimulant, à son bord extrême, le Nummulitique sous ses matériaux (de Flysch pour la plupart). Une fois ce cône franchi, nous ne trouverons plus de Priabonien entre l'Urgonien et les schistes du Flysch, dont la liaison avec le replat que nous suivons se fait par une série de cônes d'éboulis, recouverts et fixés par le pâturage.

La terrasse, tout en montant, se resserre, le Flysch éboulé couvre le sentier et bientôt un peu de glaciaire, formant pente douce vers la gauche, nous apprend que la paroi au-dessus de laquelle nous cheminions a cessé, faisant place à une topographie plus modérée. Nous pouvons aisément descendre en ce point, pour voir la transformation successive de la roche et son contact avec le Néocomien.

De gris bleu clair, compact, porcelainé, notre Urgonien dont les affleurements peuvent se suivre facilement, devient, à mesure que nous nous éloignons de son sommet, plus foncé, plus rêche, mais typique encore. Puis, vers le bas de la paroi, où elle s'enfonce sous l'éboulis, la roche est foncée, chargée d'encrines, charbonnant les doigts lorsqu'elle est humide, avec quelques grains oolithiques ferrugineux lui donnant par place une teinte roussâtre. C'est l'équivalent du contact relevé au début de la galerie Défago, et l'Hauterivien qui devrait faire suite à ce Barrémien vaseux est dissimulé sous l'éboulis qui, sans arrêts, aboutit au lit de la Vièze.

Remontons au point d'où nous sommes partis : le Flysch s'avance en cap sur le glaciaire, qui revient lui-même quelques mètres plus loin recouvrir cette roche qui formera un peu avant le torrent du Tiers un affleurement de schistes feuilletés.

Ce torrent, entamant normalement la paroi qui de nouveau s'est érigée, nous montre en vraie grandeur et en vraie direction le pli dont elle constitue un fragment. On y voit l'Hauterivien, dont le Chettet nous donne une vue longitudinale, s'élever dans cette coupe transversale, s'arquer, supporter l'Urgonien, en gros bancs alignés formant la plus grande épaisseur de la paroi.

Le pont franchi, nous retrouvons, formant les gradins supérieurs de cette paroi, la roche bréchoïde, conglomératique aussi quelquefois, aperçue aux Rives. Des cailloux urgoniens s'y reconnaissent, tantôt arrondis, tantôt bruts, noyés dans une pâte échinodermique, riche en organismes, plus foncée que l'Urgonien et renfermant des traces de foraminifères parmi lesquels des Nummulites difficilement visibles. C'est néanmoins sûrement l'équivalent des calcaires de cet âge, étudiés à la Crettaz. Quelques autres affleurements doivent exister entre les Rives et ce point : j'ai recueilli, au pied de la paroi, dans l'éboulis direct de celle-ci, un échantillon de cette roche contenant de mauvaises Nummulites. Ce dernier gisement, après le pont, fait du reste lui-même rapidement place à l'Urgonien, au Tiers, surmonté de Flysch et recouvert d'un petit et épais placage glaciaire. Continuant dans la même direction, nous arrivons à la Frâche où le sentier bifurque, filant d'une part dans la gorge du torrent de ce nom, et d'autre part descendant en zigzags dans la direction Frassonayaz-Traversey. C'est celui-ci que nous suivons : d'abord sur le glaciaire, laissant voir par place l'Urgonien, puis, à ses derniers lacets, sur cette roche, il suit, de Frassonayaz au Traversey, le contact du Flysch. Il est net, facile à voir, et le Flysch y est aisé à étudier sur bien des mètres d'épaisseur.

Directement sur l'Urgonien, il débute par des schistes noirs, luisants, finement micacés, qui passent, peu après, à des schistes plus marneux, gris brun. Plus haut verticalement encore, ce sont des grès assez fins, terreux, décomposés de la surface vers le centre qui seul reste bleu gris.

Au Traversey, nous retrouvons une région décrite, le sentier coupe complètement l'Urgonien et aboutit à la Vièze après avoir traversé l'Hauterivien connu.

Jetons, avant d'abandonner cette région, un coup d'œil sur la partie, bien loin du point où nous nous trouvons maintenant, située à l'W de la Crettaz et qui constitue l'extrémité amont de la boutonnière de Champéry, de la même façon que Praby en constituait la fermeture aval.

Le sentier qui, de Champéry, se dirige vers Barne et Bonavaux nous fournira commode ligne à suivre pour cette étude. Au «Petit Paradis» (alluvions de la Vièze), au lieu de franchir la rivière, restons sur sa rive gauche et cheminons sur un complexe de Flysch glissé et de glaciaire local, ayant en face de nous, sur la rive droite, des escarpements hauteriviens boisés. Notre sentier, abandonnant la rive gauche et le glaciaire-flysch, passe sur la rive droite et foule tout de suite cet Hauterivien.

Il est noir, marno-schisteux, fort différent de ce que nous le verrons soit dans la nappe, soit dans d'autres parties du soubassement autochtone que nous étudions pour le moment.

Quelques *Toxaster complanatus* visibles dans la roche affleurant sur le sentier lui-même ne nous permettent cependant pas de douter de l'âge de cet affleurement.

Le sentier longe la rive droite du torrent, bordé de parois de ces gros schistes foncés, lesquels font bientôt place, à la scierie, à l'Urgonien, feuilleté lui aussi, quoique sa pâte soit facilement reconnaissable. Abandonnant la Vièze enfin et suivant le cours de la Sofle (= Saufflaz), nous bouclerons au SW les affleurements crétacés et nummulitiques. En effet, au delà, c'est l'alluvion du Quaye, le glaciaire des Clous, le Flysch, éboulé ou en place, de la pente de Bonavaux. Et c'est bien le long de la Sofle qu'a lieu la ligne de contact du Flysch et du Crétacé et du Priabonien: après la scierie, le sentier, resserré entre le torrent et la pente, chemine sur de l'alluvion couverte de sa végétation typique d'aulnes et de trembles, longe le Nummulitique de la partie S de la Crettaz, le fluvio-glaciaire de la creuse venant des Rives, contourne un mamelon isolé de Nummulitique faisant saillie dans cet erratique, et atteint, à l'escarpement qui lui fait suite, le Flysch qui dès lors, à part un peu d'alluvions ou d'éboulis, formera pour longtemps les deux rives de ce torrent.

Nous avons donc maintenant entouré du réseau complet de nos investigations les différentes particularités rendant remarquables cette partie de notre région. Une seule nous reste à mentionner: le jeu de failles sectionnant la paroi de la galerie Défago.

Pour le bien apercevoir, plaçons-nous au Revenez, sur le sentier de Champéry au Petit Paradis. De ce point, la paroi se montrera à nous sous son angle le plus favorable et, à première constatation, nous la verrons s'abaisser vers la droite (SW), après avoir culminé au Tiers, de même qu'elle s'abaisse vers la gauche (NE), dans la direction de Praby.

Si maintenant nous examinons en détail la façon dont se produit l'abaissement vers le SW, nous nous rendrons vite compte que c'est par une série d'affaissements plutôt que par un simple infléchissement. En effet, tout au long de la galerie Défago, nous dénombrerons cinq failles, presque verticales, abaissant chacune, par tronçon, de la gauche à la droite, les éléments qui, sans leur action, seraient à peine inclinés de ce même côté. Si bien que, s'ajoutant à la descente axiale du pli, cet encaissement par segments dû aux failles, amène vite le Nummulitique terminal, de 1223 m. à 1050 m.

Chapitre II.

§ 1. Valaire, Chalin, Soie, Antème.

Nous allons maintenant étudier la région, plus escarpée, qui, de la vallée, atteint aux altitudes de 2000 et 2500 m. et qui, durant des kilomètres et des kilomètres, ne nous présentera sous différents aspects qu'une seule unité stratigraphique: le Flysch.

Les particularités de cet ensemble nous fourniront matière à profitables remarques et la nouveauté de quelques-unes nous permettra de modifier légèrement les conceptions admises jusqu'ici.

Partons de la Vièze, au pont de Fillianaz, et dirigeons-nous sur le glacier, vers la gorge du torrent de Grettex que nous allons remonter.

Au pont franchissant le torrent, le Flysch apparaît déjà, puis, sur la rive droite du ruisseau, cette roche, en débris, constitue le sol du pâturage que nous foulerons quelque temps.

Un mince placage nous cache momentanément les schistes en place vers les premiers chalets que nous rencontrons, puis, en montant toujours, tantôt sur la roche et tantôt sur le glacier (beau bloc d'Hauterivien près du sentier), nous arrivons au pied du Mont Combey (ou Mont Corbey), dont les éboulis abondants nous montrent un Flysch d'une autre nature : un grès grossier, à éléments polygéniques, que nous retrouverons plus loin. Du sommet de ce Mont Combey que nous aurons bien vite atteint, la pente s'adoucit, formée de nouveau, au lieu de grès, par des schistes fins que nous trouvons, rubéfiés, jusqu'au Palaz, au Magedor et jusque dans la combe de Valaire, d'où descend le torrent de la Tille. Du glacier encombre la naissance de la gorge, ainsi que des éboulis, et, à notre droite, nous voyons la longue traînée de ceux, comblant le plus creux du vallon, tombés de la Dent de Valaire. Continuant presque horizontalement, nous franchissons dans la forêt la crête, peu marquée, séparant la combe de Valaire de celle de Valerette. La vue s'étend, atteint la vallée du Rhône, le lac, ce qui ne nous empêche pas de noter les éboulis descendant jusqu'auprès des chalets de Valerette. Ce sont de nouveau — nous en avons vu déjà dans la forêt, un peu avant la crête — des grès grossiers, en gros morceaux, qui maintenant constitueront toute la Dent de Valerette, éboulée sur place. Presque au sommet de ce point, un petit bassin fermé, ceinturé d'éboulis, étend sa nappe stagnante.

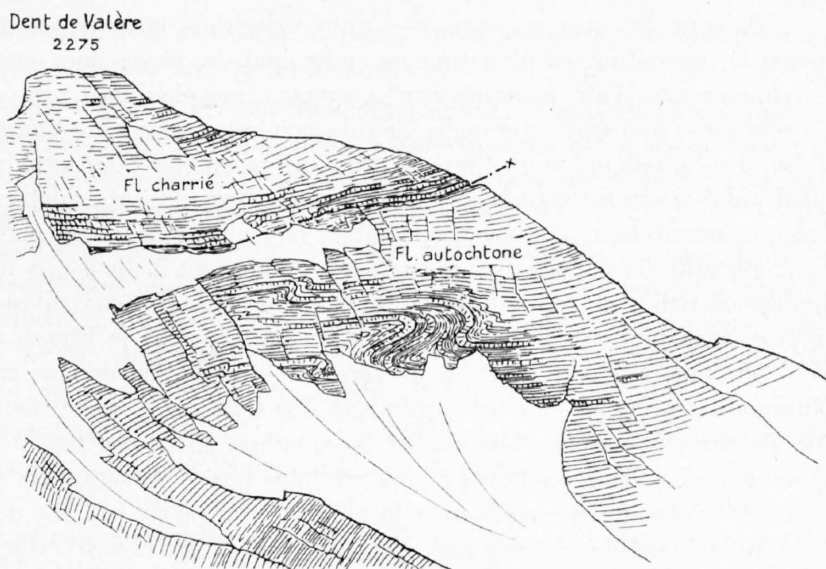


Fig. 8. La Dent de Valaire vue de la Dent de Valerette; contact du Flysch préalpin sur le Flysch autochtone.

Suivons maintenant la crête ondulée formant le dos de la dent précitée et la reliant à sa grande voisine, la Dent de Valaire. Du point 2062, nous voyons, en nous dirigeant vers le semblant de col abaissant l'arête à 2039 m., d'abord de gros bancs, formant petites parois au SE d'un grès caractéristique, se présentant sous la forme de poudingues, moulant dans une pâte grossière des galets de grosses dimensions, appartenant aussi bien au cristallin qu'aux calcaires triasiques, jurassiques ou crétacés.

Vers l'W, les éléments s'amincissent, ils n'ont plus que quelques centimètres, puis bientôt, la roche redevient un grès, grossier encore il est vrai. Rosés parfois, riches en quartz, arénacés quand l'érosion les a fortement attaqués, ils simulent les quartzites teintés du Trias, quant à leur aspect extérieur.

Ils jonchent spécialement le flanc SE de l'arête que nous suivons et qui, bientôt, à son point d'infléchissement vers le S, ne nous montrera plus que des schistes à peine gréseux. Arrêtons-nous en ce point, commode pour l'examen à distance des deux sommités qu'il sépare. La Dent de Valerette nous montrera nettement la superposition des schistes qui la composent vers la cote 1850 m., recouverts par les grès et poudingues que nous venons de voir à son sommet. Il y a contact, et non passage, et, nous tournant vers la Dent de Valaire, nous pourrions faire, quant aux relations unissant les différents Flysch la composant, la même constatation. Nous verrons, du sommet jusque vers la moitié du piton terminal, des bancs horizontaux, à peine relevés vers la droite, de grès régulièrement disposés, d'allure

tranquille, non plissés. Tandis que la partie inférieure, froissée en un anticlinal bicéphale, semble participer d'un autre régime. En l'étudiant de près, nous nous rendrons vite compte que ce n'est pas seulement une apparence. Rendons-nous donc, pour ce faire, en dessous du point 2010 m., comme si nous venions du Mont Combey. A cette sommité, nous eussions vu des gros grès-poudingues analogues à ceux de Valerette, montrant de beaux passages latéraux de grès fin à poudingue.

Puis, l'arête, que nous aurions suivie pour nous rendre au sommet de Valaire, ne nous montre que les schistes plus ou moins foncés, plus ou moins fins, voire même gréseux, ferrugineux par place, de la série continue du Flysch que nous dirons, par opposition avec celui que nous allons étudier, autochtone.

En effet, une mince épaisseur de schistes marneux grisâtres, fins, supporte immédiatement de gros bancs gréseux formant saillie sur la ligne douce de l'arête herbeuse, et c'est par quoi débute la série du Flysch que nous dirons charrié.

Ce sont des grès polygéniques, durs, cristallins, presque en petits conglomérats, tant les éléments les constituant sont nettement individualisés, noyés dans une pâte fine, bleuâtre. La surface en contact avec l'air, attaquée par les agents atmosphériques, présente un hérissément des fragments les plus durs, qui sont en premier lieu de nombreux grains de quartz, puis des cailloux calcaires du Trias, du Jurassique ou du Crétacé. Ce n'est cependant point ceci qui leur confère leur intérêt principal: celui-ci leur est donné par d'innombrables Nummulites englobées pêle-mêle dans l'ensemble, sans ordre ni orientation, et dont bon nombre, fort bien conservées, permettent peut-être détermination.

Ces grès, formant des bancs compacts, faiblement inclinés vers le NW ou l'W, ne sont pas partout également riches en foraminifères, qui semblent former deux niveaux d'abondance maximale, dont le plus important est celui directement en contact avec le Flysch autochtone.

En montant lentement, nous verrons ces grès devenir plus cristallins en même temps que les Nummulites se feront plus rares, puis elles disparaîtront complètement quand le grès devient compact, fin. Ce caractère change bientôt, les Nummulites se rencontrent à nouveau dans les bancs de grès grossiers qui saillent au-dessus de ces grès plus fins et disparaissent de nouveau au point où l'arête se redresse brusquement pour former la pente terminale de la Dent de Valaire.

A cette cote, le Flysch ressemble beaucoup à du Flysch autochtone, en tout cas il n'attire en rien l'attention par une allure inaccoutumée, comme celui que nous venons de voir, et il faut chercher avec soin pour découvrir de nouveau, à la surface de certains échantillons compacts, des foraminifères, dispersés parmi des traces de gastropodes ou de bivalves. La pente se redresse encore, forme presque paroi de plaquettes gréseuses, séparées par des lits de 5—15 cm. environ d'une marne feuilletée, gris clair, onctueuse, très finement micacée, repassant insensiblement aux grès qui, sans leur entremise, constituent maintenant la pente jusqu'au sommet occidental de Valaire. Ils y sont alors de nouveau en gros bancs compacts, clairs, puis, sous le second sommet, ou sommet oriental, les lits de marnes réapparaissent intercalées aux plaquettes de grès, de plus en plus épaisses, compactes et dures qui forment ce dernier point.

Deux itinéraires maintenant s'offrent à notre choix; descendre sur la petite arête menant à Valerette: nous y verrions, en ordre inverse et sans nouvelles particularités, ce que nous avons observé en montant; ou nous diriger vers le cirque de Chalin que nous voyons à nos pieds. Nous partirons donc dans cette direction, mais, avant de descendre, nous suivrons la longue crête du Dardeu qui relie la Dent de Valaire au pied de la Cime de l'Est; nous menant jusqu'au Nummulitique et à la nappe, elle achèvera de nous montrer l'ensemble du Flysch.

Sur toute cette étendue, il ne nous montrera, une fois sortis de l'élément charrié, que des schistes, plus ou moins foncés, plus ou moins fins, plus ou moins gréseux, affleurant, le long de l'arête, avec toutes les inclinaisons. Il foisonne en effet en plis et replis multiples, dont l'ensemble cependant, montrant surtout bien les charnières anticlinales, s'incline nettement vers le SE.

Tout en parcourant cette crête, nous admirerons la vue du flanc NW de la Dent du Midi, nous montrant, sur des kilomètres et des kilomètres, le front majestueux de la nappe de Morcles, roulant son anticlinal allongé sur le Flysch que nous foulons, contrastant par son allure molle et asservie avec celle érigée, altière et dominatrice de la nappe qui l'écrase.

A mesure que nous montons, des détails nous apparaissent, que la jumelle rend encore plus saisissants et qui nous permettront, après reconnaissance sur place, de déterminer les particularités de cette dure paroi.

Nous arrivons cependant, par gradins et petites parois, et toujours sur le Flysch, délité par les intempéries, au sommet de la Tête de Chalin (point 2595), qu'un minuscule col (col du Dardeu) sépare seul de la Cime de l'Est.

L'ensemble du Flysch étant, comme chacun sait, ployé en synclinal étiré, ouvert au couchant, nous avons pénétré, en montant, d'abord dans sa partie normale, puis dans sa partie renversée, ce qui nous amène au point où nous sommes, à sa base stratigraphique. Il y est différent de ce que nous avons accoutumé de le voir. Plus jaune, plus finement construit, il offre à la vue de nombreuses pistes de vers, de fréquentes traces de fond, mais surtout d'abondants et ténus restes organiques : ce sont les schistes à globigérines.

Ils forment presque la totalité de la Tête de Chalin, de même que la pente qui s'abaisse jusqu'au col du Dardeu et dont l'observation va nous arrêter un instant.

Descendons vers ce col et observons que les schistes à globigérines, de plus en plus jaunâtres, passent ensuite à une bande d'éléments encore plus fins, noirs, à peine gréseux, peu micacés, bleuâtres et rêches à la cassure, au-dessus desquels passe la lame cristalline dont la présence en ce point, peu visible mais certaine, est de la plus haute importance (voir fig. 36).

Au-dessus de celle-ci commence la série nummulitique dont les schistes, les calcaires, le faciès lagunaire à Cérithes nous conduisent, sans que nous entrions dans les détails, par-dessus un premier et mal commode escarpement vertical, au Gault et à l'Aptien. Ce sont les derniers éléments accessibles à notre investigation ; la paroi à laquelle ils appartiennent déjà et dont ils forment les premiers et pénibles gradins, s'élève après eux, d'un seul jet, surplombante, en Urgonien massif.

La partie supérieure du glacier de Chalin, troué plus à l'W par des affleurements nummulitiques, nous offrira, le long de sa marge orientale, commode moyen de descente. Nous y verrons, tout contre la Tête de Chalin au pied de laquelle nous passerons, une petite moraine surmontant du Flysch et des éboulis que nous emploierons maintenant pour continuer notre chemin. Le glacier, en effet, accentue sa pente, se hache de crevasses, se rompt en séracs et rend peu engageant son parcours solitaire.

Coupant, alors, tout en descendant, au travers de la pente inférieure du Dardeu, nous trouvons vite un couloir nous amenant, à droite de la moraine frontale du susnommé glacier, à la base de l'escarpement que ses eaux d'écoulement franchissent en multiples cascates. Et nous arriverons ainsi au Creux de Chalin.

De toutes parts, les éboulis y tombent : de Valaire, du Dardeu, de Chalin et de Soie, s'amoncelant en cônes réguliers au pied des parois qui l'encerclent, et mélangeant leurs matériaux au complexe glaciaire qui occupe le fond de la combe. Repris par l'érosion fluviale, participant de l'éboulis et de l'alluvion, ce complexe, qui montre de multiples échantillons des roches de la nappe, descend en pente douce jusque vers les chalets, se moulant sur une paroi inférieure de Flysch, et bordé vers son extrémité de petites crêtes morainiques. Vers les chalets, l'alluvion d'un des torrents s'épend en cône faiblement incliné, butant contre le monticule arrondi à quoi est adossé le plus bas de ces abris. A l'encontre du Flysch schisteux ou gréseux qui constitue les plus proches des escarpements, cette butte est formée d'un grès cristallin, compact, dur, caractéristique, différent cependant de celui de Valerette. De son sommet, on voit très nettement, sur le flanc W de l'arête de Valaire, les anticlinaux de Flysch autochtones (dont plus oblique section se voyait de la Dent de Valerette, sur le flanc N de Valaire) qui supportent le Flysch charrié. Un indice, important quant à la possibilité qu'il nous donne de fixer la situation de ce Flysch, nous est fourni par la surface d'arrachement d'un des cônes d'éboulis : on y voit nettement la charnière synclinale de l'autochtone fermant l'extrémité postérieure de l'exotique, pincé en ce point. Nous pourrions donc, dans nos coupes, être certains de la façon dont celui-ci entre en contact avec celui-là.

En effectuant de nouveau une de ces courses virtuelles que je fais supposer au lecteur, mais dont la pénible réalité ne m'a pas été épargnée, en allant, donc, le long de ce flanc W dont je viens de parler, nous observerions, coupant les anticlinaux susdécrits, la nature de la roche qui les constitue. Ce sont, comme il fallait s'y attendre, des bancs épais, solidement liés, d'un grès compact, fin, dur; ils sont surmontés de schistes gréseux, brunâtres, faiblement micacés, qui adoucissent la pente, et nous mèneraient à travers le pâturage à moutons et les bruyères, jusqu'au pied du Flysch charrié décrit précédemment.

Descendons, pour de bon, cette fois, la gorge du torrent du Grettex, seule ouverture faisant communiquer le pâturage de Chalin avec les régions inférieures.

A peine notre trajet commencé, nous foulons les schistes luisants remplaçant les grès, puis, un peu plus bas, des schistes un peu plus gréseux, prenant même assez de consistance pour se liter en bancs, contournés et plissottés, formant la gorge étroite en dessous d'un chalet isolé, sur la rive droite du torrent.

La gorge franchie, on ne chemine plus que sur de l'éboulis, de plus en plus grossier à mesure que l'on descend, sans forme morphologique bien déterminée du côté du sentier, disposé au contraire en beaux cônes sur le côté opposé. Les éléments en deviennent de plus en plus considérables, atteignent même de très grandes dimensions en certains points et trahissent par leur nature le sommet de Valaire ou de Valerette qui les domine et les a fournis. Le sentier ne retrouve la roche en place qu'au moment où, rebroussant en lacet aigu, il franchit le torrent et passe sur la rive gauche, laissant sur la rive droite la région affaissée inférieure à Magedor, de même que la moraine qui lui fait suite en aval et qui, après interruption, ira combler le cours inférieur du torrent, d'abord sur la rive droite, en dessous des placages vus en montant, puis aussi sur la rive gauche jusqu'au pont le franchissant non loin de la Vièze et d'où nous sommes partis.

Sur la roche en place, coupée par endroits d'éboulis, le sentier traverse la forêt et débouche bientôt en vue du val d'Illicz, en Planchamp. Ici, il s'infléchit à gauche, prenant une direction parallèle à la vallée et, cheminant quand même sur le Flysch, il nous fait voir, juste au-dessous de son tracé, du glaciaire bien apparent, pointant en crête morainique au-dessous du point 1186, s'étagant en petites terrasses horizontales un peu plus loin et s'épanouissant jusque vers Frassonayaz, où la roche réapparaît, à peine déformée par une zone d'affaissement précédant le point 1186.

De Planchamp, nous avons cheminé presque horizontalement, à la limite inférieure de la forêt. Continuant notre route plus commodément que sur le terrain, nous allons, non sans ennui, mais sans fatigue, remonter de la cote 1186 jusque passé 2000 m.

Nos investigations nous mènent en effet dans la combe de Soie qui fait suite à celle que nous venons de quitter, et qui va encore nous fournir intéressantes constatations.

Plus évasée que celle de Chalin, plus largement ouverte, cette combe n'en offre, cependant, pas moins de caractère et de grandeur.

Elle est également taillée en entier dans le Flysch et nous n'entrerons plus au sujet de celui-ci dans la minutieuse, mais fastidieuse description que nous avons donnée tout à l'heure.

Nous remarquerons seulement, en montant, le passage des grès aux schistes qui, recouverts de pâturages ou formant paroi, ont toujours la même variabilité de pendage. Ce n'est qu'au-dessus des chalets de Soie d'en haut (1870 m.) et nous dirigeant vers la pointe du même nom que, parmi les bruyères, les roses des Alpes et les derniers genévriers rabougris, nous retrouverons quelque chose d'intéressant.

A mi-cote, en effet, entre ces deux points, nous apercevrons de nouveau le contact du Flysch autochtone avec le Flysch à Nummulites.

Identique à celui de la Dent de Valaire, celui-ci contient en plus, peu après son début, un banc de calcaire compact, sublithographique, gris clair, qui coupe à peu près horizontalement (débutant et se terminant en pointe à gauche et à droite) les grès qui l'encaissent.

Ceux-là qui le surmontent, véritables conglomérats, lourds et denses, contiennent des éléments de la grosseur d'une petite prune et sont suivis de nouveau par des grès plus fins, puis par des schistes

gréseux, fortement micacés, et enfin par des plaquettes épaisses de grès compacts qui forment le sommet 2057 m. (Pointe de Soie).

Quoique à certains niveaux les Nummulites se montrent fréquentes, elles n'abondent nulle part et cet affleurement de Flysch charrié est beaucoup moins facile à déterminer que celui de Valaire, de même qu'il est plus restreint dans ses dimensions.

Sur l'arête montant dans la direction de la Dent du Midi et se joignant à celle de la Forteresse, ces mêmes grès, sans grands changements, continuent de pointer, puis, quelque peu avant le col menant à Chalin, les schistes autochtones réapparaissent, gris brun, micacés.

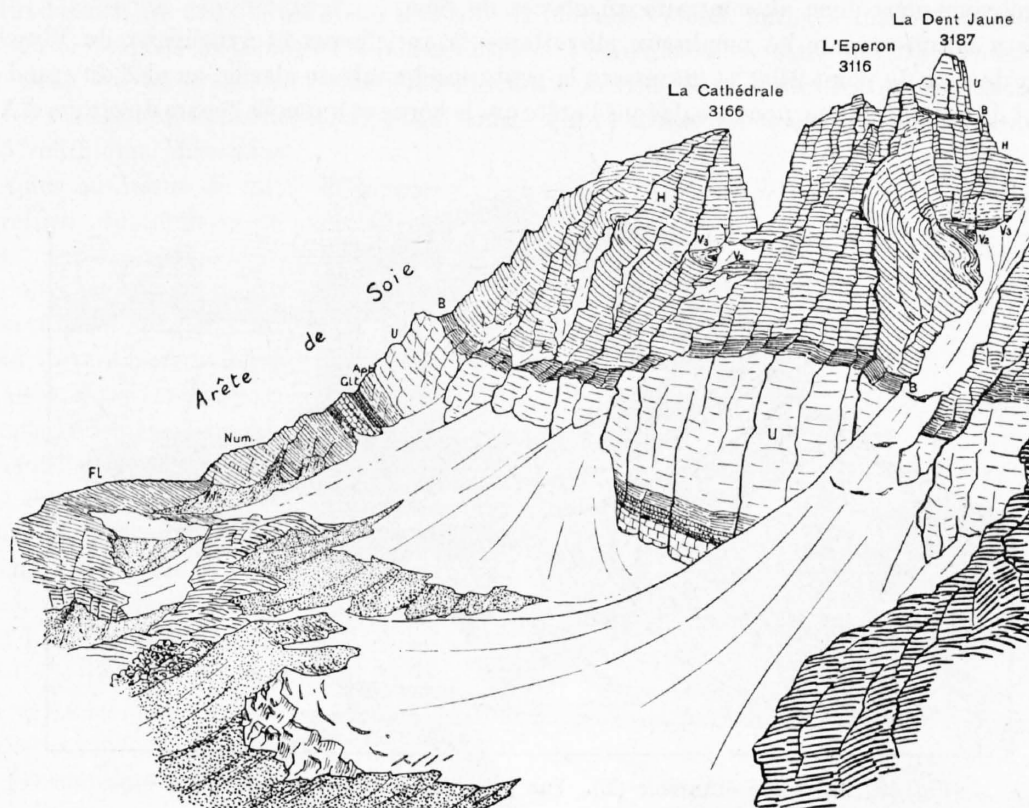


Fig. 9. Le glacier et la combe de Soie. Vue prise de l'arête Selayre.

En continuant delà le col, les schistes s'amenuisent encore, deviennent plus beiges, à micas plus rares, et nous mènent, à peine entrecoupés de grès, jusqu'à la Tour qui de Soie d'en bas simule un sommet indépendant. Sa partie supérieure est encore en schistes, de même que jusqu'au signal topographique, où affleure un mince banc de grès, sur quoi celui-ci est arrimé, tandis que sa partie inférieure est en grès compacts et durs, sans trace de plis ou charnières.

Pour continuer à monter et nous rapprocher du glacier de Soie, le plus agréable est de suivre le bisse qui en descend, et qui va alimenter d'eau les chalets de Soie d'en haut dont l'incomparable situation pittoresque ne compense pas l'aridité.

En pente douce, montrant partout la roche en place, ce bisse s'élève peu à peu et, ne rencontrant plus dorénavant que des schistes, nous conduit près du sommet de l'arête, au pied du glacier.

De grands arcs morainiques en bordent l'extrémité, haut perchés vers l'orient, s'abaissant au contraire au ponant, mêlant leurs matériaux innombrables : Gault, Aptien, Hauterivien, Nummulitique, etc., à ceux, uniformes, du Flysch, surtout dans le couloir-gorge qui suit le semblant de torrent aboutissant au bisse.

C'est l'exutoire du petit lac de Soie situé dans le Flysch feuilleté, bordé d'éboulis, moutonné en avant par le glacier disparu, et coiffé de moraine, au-dessus de la paroi limitant le lac au S. Cette moraine, plus ancienne que celle ourlant actuellement le glacier, déferle sur le Flysch arrasé, tel un cor-

don littoral au bord de la mer, tandis qu'un dépôt plus ancien encore va former lobe au signal 2267 et que son pédoncule, serpentant sur la roche, en place également, va s'enfoncer dans la moraine actuelle (en progrès par conséquent) du côté de la combe touchant l'arête de Selayre.

De cette altitude, nous dirigeant vers les chalets de Soie d'en bas (1676), nous ne rencontrerons que les schistes, formant petites parois coupées d'éboulis, quelque grès et, en dessous des chalets, au plus creux de la combe, sur la rive gauche du torrent de la Frêche, de grandes surfaces de Flysch éboulé. Si nous continuions de descendre, nous nous retrouverions au Tiers, dont la géologie nous est déjà connue.

Retrouvons-nous donc au contraire au glacier de Soie.

Nous y notons encore les nombreux plissements anticlinaux et synclinaux du Flysch, bien visibles en dessous du point 2402, et gravissant la pente occidentale du glacier, au pied du grand couloir descendant de la Dent Jaune, nous escaladons l'arête qui le borne et qui nous sépare du cirque d'Antème.

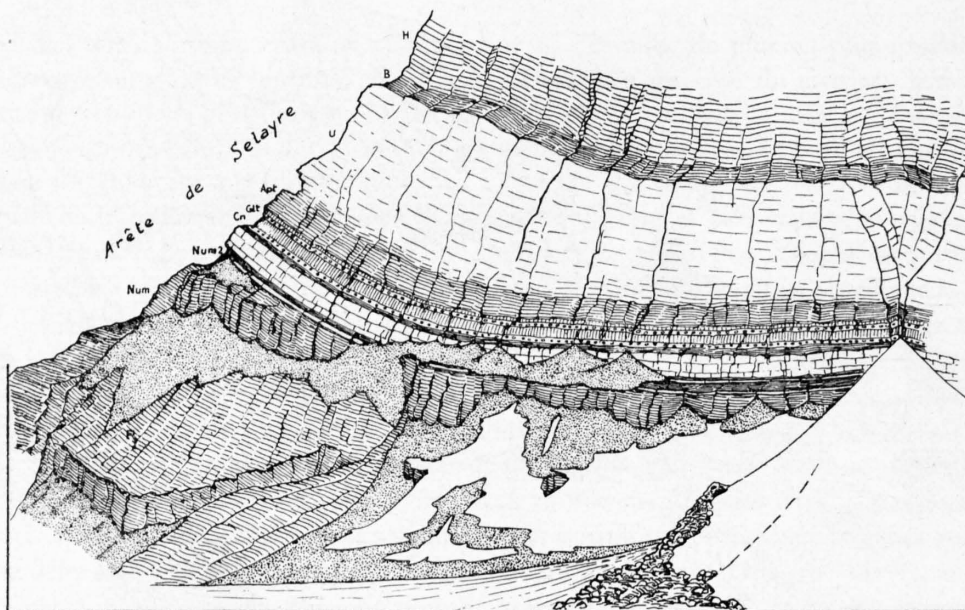


Fig. 10. La combe d'Antème (E). Vue prise des environs du lac, point 2056.

Le point où cette escalade se fait avec le plus de facilité, c'est le long de l'oblique replat marquant le contact du Nummulitique marin (calcaires étirés et schistes) avec le Nummulitique d'eau douce qui, topographiquement, le surmonte.

De la crête, le spectacle est fort beau: la combe d'Antème, fermée au S d'immenses parois verticales, se montre au voyageur dans toute son étrangeté. Comblée d'éboulis énormes, de névés, de moraines, elle offre, sur presque 2 km. d'étendue, la plus réaliste image de la ruine et de la destruction. Rien qu'on y sente frais, solide, durable. Partout au contraire des débris; à chaque instant des écroulements; et toujours, tombant de la Chaux d'Antème, l'écoulement des eaux de fonte, minant peu à peu la montagne sur quoi elles ruissellent. La végétation elle-même fuit ces lieux où l'altitude cependant ne lui défend pas de s'établir: l'instabilité du sol et ses fréquents bouleversements en sont seuls la cause; et rien n'est triste comme cette morne combe, stérile, muette, inutile.

Du point où nous sommes, sur les schistes à globigérines précédant le Nummulitique, la descente vers le lac d'Antème que l'on voit immobile, tacher de son œil vert et rond le fond du cirque, 300 m. plus bas, la descente est facile. Elle s'effectue sur le Flysch schisteux, puis sur des éboulis, et de nouveau sur le Flysch jusqu'auprès du lac. Ce dernier est situé dans le bourrelet arrondi bordant vers le bas les éboulis et l'alluvion, comme d'un seuil leur barrant la route de la vallée. Et de loin, à voir son aspect vallonné, mamelonné, on le prendrait pour de la moraine d'un ancien stade. Il n'en est rien: c'est du Flysch en place, schisteux, passablement redressé, ainsi que le montre par exemple la coupe de l'émissaire du lac, mais moutonné à la surface, arrasé par le poids et le passage de l'ancien glacier d'Antème.

Les seuls restes que celui-ci ait laissés, misérables vestiges de son ancienne importance, sont les deux névés fort roides, vrais cônes d'avalanches, qui se dressent au pied des deux couloirs principaux rayant la paroi de la Chaux d'Antème. A gauche et à droite de ces deux cônes, comme aussi de l'un à l'autre, règne la frange ininterrompue des éboulis, enchâssant de sa masse grise le pied du rocher, qui pourtant en deux îlots nummulitiques perce leur épais manteau. Sur le replat qui de la combe de Soie nous a permis passage dans celle-ci, les éboulis, de ce côté, se sont accumulés également, nous montrant régulièrement alignés en pains de sucre aplatis, quatre ou cinq cônes suspendus, dominés par un dangereux surplomb.

En dessous des deux névés et sur leur côté, la moraine s'étend, formant amoncellement d'énormes blocs, parmi lesquels le géologue (connaissant les affleurements en place des différentes roches du cirque) peut, sur un espace restreint, recueillir des échantillons de toutes les unités supérieures à ce point. Du Nummulitique, marin et d'eau douce, qui se dresse au-dessus des sommets des éboulis; du Sidérolithique, disséminé en lentilles au-dessus de lui; du Turonien; du Gault et de l'Aptien, de l'Urgonien au Valanginien, il en est tombé et il en tombe chaque jour. C'est du reste de cette façon qu'en 1854 M. de la Harpe y découvrit le fer pisolithique: un échantillon éboulé lui révéla la présence de ce faciès sidérolithique (15 et 16).

Enfin, plus bas que la moraine, l'alluvion qui a déjà colmaté l'un des lacs, s'amasse au pied du seuil de Flysch dont nous avons parlé et dont la surface est jonchée de blocs épars, parvenus jusqu'à cette extrême limite.

Maintenant, poussant jusqu'au point culminant de ce mamelon, à la cote de 2102 m. et après avoir jeté un coup d'œil sur la gorge du torrent de Tiers, retournons d'où nous sommes venus, vers l'arête de Selayre, et nous passons à nouveau vers le lac. Nous y remarquerons les sources jaillissant en dessous de la surface de ces eaux, trahies par l'échappement de l'air qu'elles entraînent et qui bouillonne continuellement.

Puis nous dirigeant vers le point 2144 de l'arête, nous ne rencontrerons d'abord que le Flysch schisteux et, en ce point seulement, les premiers grès, qui entremêlés de schistes vont constituer le terrain de cette moyenne région ainsi que la majeure partie de la forêt de Selayre, de bien désagréable parcours et à travers laquelle, descendant avec peine les bancs de grès hérissés de sapins morts et renversés, nous rejoignons, en Bornaz, le torrent de Tiers. Il y est arrivé plus vite que nous, cascade et bouillonnant dans son étroite gorge, et l'ayant franchi en face du chalet, nous l'abandonnons, la partie inférieure de son cours, toujours plus impétueux, nous étant déjà connue.

De ce chalet de Bornaz, nous allons, à travers la forêt d'Antème et sur les grès en gros bancs, remonter aux chalets de ce nom, au-dessus desquels le Flysch continue à être gréseux et micacé: continuant notre petit périple autour de la combe d'Antème et atteignant enfin le point 2084, nous retrouvons le Flysch schisteux et, un peu au-dessus du point 2196, le faciès à globigérines.

C'est l'arête partant de ce point et se reliant par brusques ressauts à la paroi verticale que l'on désigne communément sous le nom de «la Chaux» ou «arête d'Antème». Et c'est elle qui, mieux qu'au-

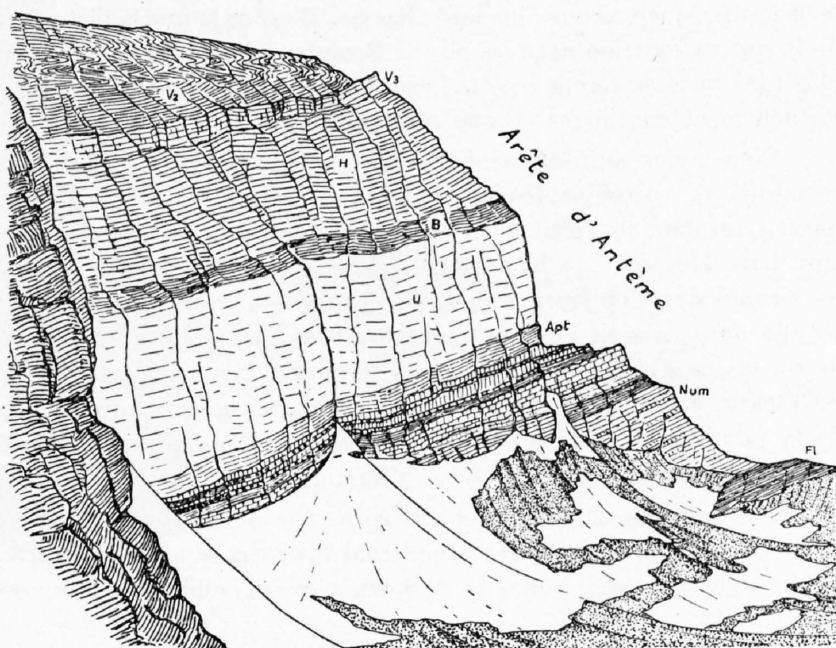


Fig. 11. La combe d'Antème. Vue prise de l'arête de Selayre.

cune autre, permet de faire l'étude détaillée du Nummulitique à l'Urgonien (fig. 1). Pour le moment, nous nous contenterons d'y atteindre, sur les calcaires nummulitiques étirés, riches, à leur sommet, en fossiles priaboniens, les deux bandes jaune clair, marquant régulièrement, dans le cirque d'Antème, le sommet du Nummulitique marin. Ce sont les «couches à Vivipares», contenant en masse des graines de Chara. Nous les voyons, d'où nous sommes parvenus, s'éloigner vers le SW dans la direction du Pas d'Encel, tandis que quelques pas faits vers le précipice dominant Antème nous les font voir, doubles comme ici d'abord, réduites à une ensuite, disparaître à l'angle vif de l'arête de Selayre.

Du côté de l'W nous dominons le dernier grand cirque de creusement glaciaire que nous étudierons sur ce versant de notre massif: celui de Bonavaux.

C'est le plus profond. C'est aussi le seul dont la coupe entame autre chose que le Flysch monotone.

Avant de le parcourir en détail, d'en observer toutes les particularités, ne quittons pas le belvédère où nous sommes sans admirer sa situation pour l'étude d'un point fort éloigné cependant et que nous ne disséquons que plus tard: Barme. C'est de là que la tectonique de ce point se lit le mieux, c'est de là que sa jonction avec les plis de Bonavaux se voit le plus facilement. Ne l'oublions pas et quand plus tard nous en serons à cette localité, nous saurons tacitement que c'est de la «Chaux» qu'il faudra virtuellement considérer ce que nous décrirons.

Nous avons suffisamment décrit les caractères du Flysch de cette région pour que le lecteur ait remarqué sa nature schisteuse vers le bas, gréseuse à mi-hauteur et de nouveau schisteuse vers le haut. C'est donc sur cette partie des schistes que nous descendrons dans la combe de Mettequi (ou Mettecui), puis dans celle de Rossetan qui nous amènera dans la gorge de la Sofle. Nous remarquerons les cirques de réception des multiples torrents descendant, sur ce flanc vallonné, jusqu'à la rivière, cirques dans lesquels l'érosion régressive peut à merveille s'étudier. Au point initial en effet de chacun de ces maigres ruisselets, le pâturage est rongé, montrant les schistes plus ou moins foncés et menus du Flysch, à nu, en triangle la pointe en bas. Comme il convient, quelques éboulis jonchent le pied de la paroi nummulitique de notre gauche, ainsi que quelques débris glaciaires, sans parvenir cependant à donner de l'intérêt à cette interminable étendue de Flysch schisteux.

Mettecui, Rossetan sont encore situés sur les schistes brun clair délités, et ce n'est qu'en dessous de ce dernier chalet que nous retrouverons le niveau des grès compacts, bientôt recouverts, dans l'angle le plus rentrant de la gorge de la Sofle, par de l'alluvion et d'immenses éboulis qui en vêtent le flanc droit.

Ne descendons pas davantage. Au contraire, d'un peu au-dessus de Rossetan, regardons avec soin le flanc opposé de la gorge de la Sofle, dans le voisinage de Bonavaux et dont le détail nous sera fourni au prochain paragraphe.

§ 2. Bonavaux et le pli autochtone de la Sofle.

Du point où nous nous sommes arrêtés tout à l'heure pour regarder l'aspect général de la région de Bonavaux, nous serons de suite frappés par la découverte, en dessous du Flysch formant la «Frète de Bonavaux» (arête du point 1822), d'une série de couches emboîtées, dessinant un grand pli déjeté vers le NW et dont la situation, comme l'allure, est particulièrement étrange.

Au plus profond de la gorge de la Sofle, un anticlinal aplati, mais continu, se voit entre les sapins de la forêt, s'enfonçant en cylindre sous le Flysch, et semble, à distance, d'une roche claire, compacte, lapiée, ayant toute la physionomie du Malm. En avant de lui, se succèdent une série de couches en relief, figurant sa couverture normale, dont la partie inférieure se moule selon la forme initiale du mouvement, tandis que la partie supérieure, épaissie, s'écarte de cette forme et s'arrête brusquement suivant une ligne presque horizontale. L'avant-dernier seul, qui vient aboutir sous l'arête de la Frète de Bonavaux, montre à son sommet la fermeture en crochet allongé d'un anticlinal étiré, tandis que le dernier, atteignant la pente topographique avant de pouvoir s'infléchir, se continue sur le flanc opposé de la Frète. Nous verrons à Barme le rôle qu'il joue.

Nous sommes en présence d'un plissement de l'autochtone sous le Flysch, avec un noyau pansu de Malm au fond de la gorge, dont la couverture berriasienne, prodigieusement engraisée, s'effile en un pli aigu, limité par la barre calcaire du Valanginien.

Pour nous en assurer en détail, descendons de Rossetan. Du glacière, de l'alluvion, de l'éboulis nous amènent au lit de la Sofle sur le Flysch, un peu en arrière de sa dernière cascade, déjà sur le Nummulitique. Nous le franchissons et, passant non loin du chalet 1380, coupant obliquement le cône de déjection du principal des ruisseaux tombant de la Dent de Bonavaux, nous allons entreprendre l'exploration de la partie inférieure du pli vu tout à l'heure. Nous trouverons, à peine entrés dans la forêt, le Flysch, d'abord schisteux, puis gréseux, en contact immédiatement avec une faible épaisseur de schistes terreux, noirs, délités, que nous attribuons au Berriasien. En effet ceux-ci, rapidement franchis, nous mènent sur la carapace arrondie du gros anticlinal clair. Compact, bleu noir à la cassure, blanchâtre

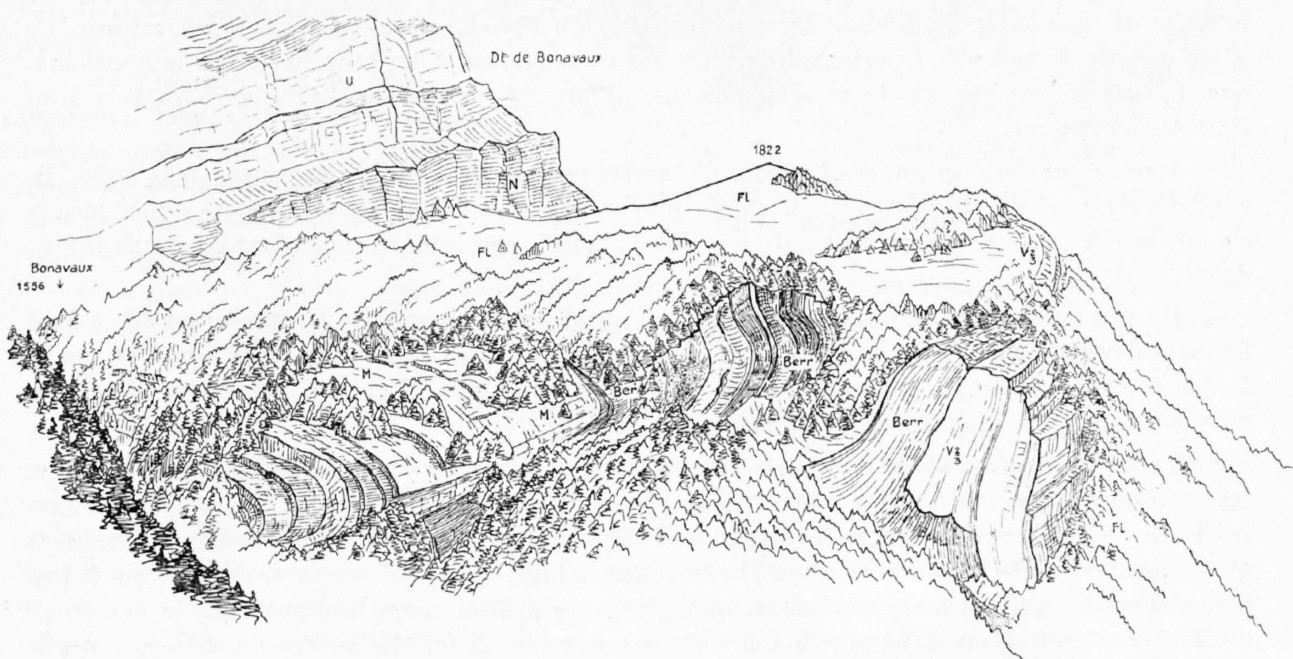


Fig. 12. L'anticlinal écrasé de la Sofle, sous Bonavaux. Noyau de Malm avec ses enveloppes de Berriasien et de Valanginien calcaire recouvertes de Flysch. Vue prise de la rive droite de la Sofle (cote 1354 m.).

à l'extérieur, c'est bien du Malm. Nous le traversons complètement et, arrivés avec peine à son bord aval, nous retrouvons l'Infra-valanginien; sa partie supérieure au contraire en est dépouillée, le Malm étant directement en contact avec les grès du Flysch, passant à des schistes de même âge.

En avant de cet anticlinal de Malm se dressent d'abruptes barres calcaires, quelque peu gondolées et séparées par des rainures schisteuses. Elles sont inabordables, mais nous pouvons observer leur sommet au N des chalets de Bonavaux. Rebroussons donc chemin et, montant vers ces chalets à travers le Flysch schisteux et le glacière, rejoignons le large sentier qui se rend à Champéry. Les chalets de Bonavaux (1556) sont construits sur le Valanginien calcaire en gros bancs, formant une butte arrondie que moule exactement le Flysch. Ce Flysch affleure sur le chemin, au N des chalets, mais y fait bientôt place à un complexe de schistes sombres, marneux, sans micas, avec des bancs calcaires subordonnés. C'est le Berriasien que l'on voit monter fortement vers le NW, recouvert directement par le Flysch. Le chemin, occupé par ce complexe infra-valanginien sur quelque 150 m., traverse ensuite un tout petit placage glacière, après lequel il rencontre une barre de calcaire zoogène, le Valanginien.

Si nous descendons la pente humide du glacière, nous pouvons suivre le Berriasien, par les ressauts abrupts de la forêt, jusqu'à l'anticlinal de Malm que nous venons d'observer dans la gorge de la Sofle.

Si nous montons au contraire, du chemin de Bonavaux, la pente raide qui le domine, nous verrons, dans le fouillis des arbres, le Berriasien se courber sous sa couverture de Flysch et venir buter contre la barre calcaire du Valanginien que le Flysch domine à son tour.

De l'anticlinal pansu du Jurassique de la Sofle, la couverture valanginienne s'est donc décollée, grâce à la masse plastique du Berriasien, et s'en est allée faire, 200 m. plus haut, un pli pointu que le Flysch coupe en sifflet. Sur le flanc normal de ce pli, le Valanginien s'est étiré jusqu'à l'annulation, laissant pour témoin la butte calcaire des chalets de Bonavaux. Sur le flanc médian déjeté, il reprend son épaisseur normale en descendant vers la Sofle.

Cependant le chemin de Bonavaux à Champéry, après avoir traversé la barre calcaire du Valanginien, entre dans un grand cône d'écroulement et jusqu'au Grand Paradis (point 1057) ses interminables lacets s'effectueront sur cet élément. Puis, presque en bas, du glacière, et enfin, au Grand Paradis, l'alluvion. A droite du sentier, cependant, des châbles fort raides nous permettront de voir la roche en place: comme il fallait s'y attendre, c'est du Flysch, grés-schisteux, foncé, micacé. Ce Flysch repose un peu plus loin sur le Nummulitique de la Crettaz et, en haut du sentier de Bonavaux, nous l'avons vu succéder à la barre valanginienne. Il forme donc synclinal écrasé entre les deux anticlinaux autochtones.

Tous les phénomènes que nous venons d'observer se trouvaient sur la rive gauche de la Sofle. Ils ont leur répercussion sur la rive droite et, s'y projetant, cet anticlinal écrasé et déjeté s'y enfonce et s'y affaisse en même temps qu'il s'y redresse. Nous allons le constater en remontant le long de la rive droite.

Un peu plus amont que la Crettaz, sous la Loëx, nous retrouvons le Flysch, formant îlot dans l'éboulis de même nature tombé des Mosses. (Sauf au début un peu de glacière, tout le sentier, qui de là, par ce chalet, se dirige sur Antème, ne rencontre que cette roche.) Puis, uniquement sur ces débris, nous montons dans la direction du Roc coupé.

C'est une paroi quasiment verticale, que le sentier franchit en corniche. Avant d'y aborder, on traverse deux ravins tout proches l'un de l'autre; le premier, où coule un torrent, est entièrement dans le Flysch. Dans le versant gauche du second, le Valanginien calcaire forme une grande paroi montant du fond du ravin. On le voit, vers le haut, buter contre le Flysch, avec un contact vertical. Dans le bas, il repose sur les schistes noirs berriasiens, qu'il écrase, laminé lui-même brusquement. Le sentier en corniche montre le phénomène avec une netteté remarquable. Il foule le Berriasien, mais la corniche qui surplombe est en Valanginien calcaire, et la surface de contact tectonique, entre les deux, est magnifique.

En face, sur le versant gauche de la Sofle, on aperçoit un écrasement semblable (voir fig. 12): le calcaire valanginien, qui se bombe en avant, repose presque vertical sur les schistes berriasiens. Là où le contact entre les deux n'est pas mécanique et anormal, on voit qu'il y a passage graduel et même des récurrences schisteuses assez fortes au sein du calcaire; la limite qu'on peut tracer est donc parfois conventionnelle.

Franchie la corniche, sur la rive droite de la Sofle, le sentier monte en zigzags dans le Berriasien, touchant et coupant parfois le calcaire qui est zoogène et clair ou noir et compact. Puis ce Valanginien calcaire se recourbe en anticlinal, enveloppé de Flysch, et s'écrase entre ce Flysch et le Berriasien.

Le pli s'enfonce rapidement sous Rossetan, avec un abaissement axial manifeste; sur ce versant droit de la Sofle, les couches valanginiennes sont donc beaucoup moins décollées de leur noyau jurassique que sur la rive gauche. Le pli est toujours coupé en biseau par le Flysch, mais il est resté plus ramassé sur lui-même.

Il nous reste encore à voir la partie supérieure de la demi-conque gauche du cirque de Bonavaux. Celle qui s'étend de la Frête de ce nom, jusqu'au pied des parois de la nappe. Géologiquement, elle est uniquement en Flysch, mais les différents terrains erratiques le cachent et le recouvrent de la façon que nous allons voir. En partant du chalet Clément, bon gîte s'il en fût, nous foulerons d'abord le glacière, laissant voir dans le lit des torrents qui l'entament, quelque peu de schistes sous-jacents, puis,

nous élevant, nous atteindrons vite le pied des éboulis qui se relaient avec le glaciaire pour nous céder la roche en place. Celle-ci ne réapparaît qu'un peu avant le col de Bonavaux, où elle se présente schisteuse, grise, micacée, litée en bancs de 4—5 cm., alternativement plus clairs et plus foncés. L'arête de la Frète (1822) est formée de ce Flysch, rongée à l'W par un éboulement qui la ruine et qui couvre tout ce flanc jusqu'au torrent de Barme, 700 m. plus bas. Et les grès ne réapparaissent que plus bas sur cette crête, presque au contact du crétacé que nous avons vu s'y fermer.

Nous sommes sur le faite séparant Bonavaux de Barme, la dernière région de plis autochtones que nous étudierons sur ce flanc de notre massif. Pour nous y rendre, abandonnons la hauteur où nous nous trouvons, et transportons-nous sans autre au confluent de la Sofle et de la Vièze, au Grand Paradis, où bifurquent du reste les deux itinéraires dont nous venons à l'instant de finir le premier.

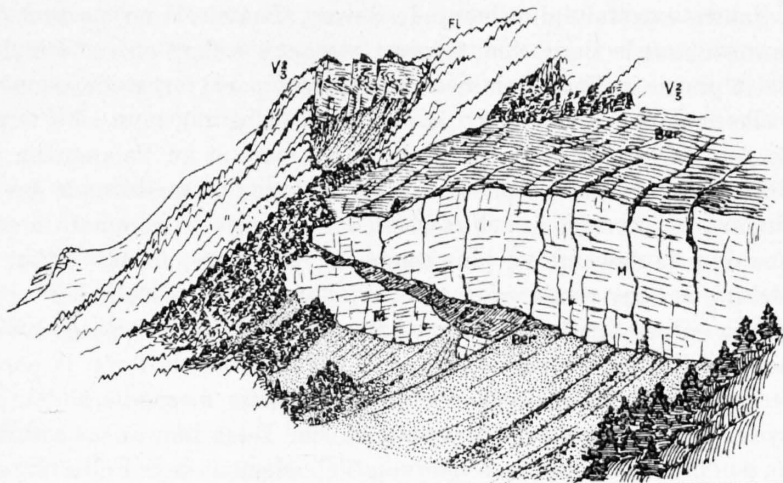


Fig. 13. La Cernia et paroi S du Champ de Barme. Vue prise de l'arête de Déquemanlieu.

§ 3. La Cernia, Barme, Sous-la-Dent.

Le chemin de Barme que nous allons suivre maintenant nous montre, pour débiter, uniquement de l'ébouillement provenant de la partie NW de la Frète de Bonavaux. Et ce n'est qu'arrivés au Champ de Barme, au plus creux de cet amphithéâtre allongé, dominé partout de parois verticales, que nous trouvons la roche en place. Pour la toucher, élevons-nous à gauche du sentier et, sur des blocs éboulés de grande taille, atteignons la paroi S. Du premier coup d'œil nous la trouverons Jurassique supérieur. En bancs massifs, clair à l'extérieur, bleu foncé à la cassure, le rocher est l'identique correspondant de l'anticlinal de la Sofle. Assez inclinées vers l'W, les couches s'abaissent régulièrement dans cette direction, amenant au niveau des éboulis une faille oblique coupant en diagonale la paroi de Malm. Des schistes noirs, terreux, occupent cette faille: c'est de l'Infra-valangien, pincé entre la première partie de la paroi et la seconde, de Malm également (fig. 13). Si nous en suivons le pied, nous ne tarderons pas à arriver dans le creux que forme, en angle droit avec cette paroi, un éperon arrondi, saillant vers

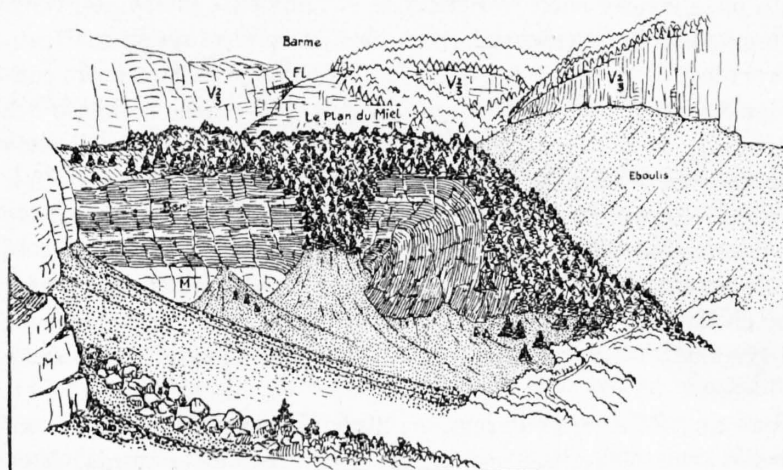


Fig. 14. Extrémité W du Champ de Barme.

le N et dénommé le Plan du Miel (1390). Nous y verrons le sommet de la grande paroi de Malm, abaissée longitudinalement suivant le mouvement indiqué tout à l'heure, coupée maintenant normalement par ce saillant, s'y fermer en anticlinal dans une roche schisteuse et foncée (fig. 14). C'est l'Infra-valangien encore, marneux, facilement délitable, et fossilifère. Il forme, se plissant harmoniquement avec le Malm, tout ce sommet 1390, plus compact vers le haut où il se présente en dalles arrondies, éro-

dées, à peine recouvert par endroits d'un peu de glaciaire. Il surmonte le Malm, nous venons de le voir, en nous présentant donc le flanc normal du pli.

Nous le verrons encore mieux si, du point 1390, nous nous dirigeons vers le pâturage de la Cernia, à l'autre extrémité du Champ de Barme. Peu aisé à un moment donné, le parcours s'effectuera constamment sur le Berriasien, formant vire, et s'étalant en vaste replat avant d'arriver au chalet précité. Cette prairie inclinée, dominée au S par une paroi fort raide, coupée au N par une autre paroi verticale (celle dont nous avons suivi le pied tout à l'heure), nous sera terrain propice pour étudier le passage de cet Infra-valanginien au Malm d'une part et au Valanginien calcaire qui le domine d'autre part. Suivons pour cela, un peu avant les chalets, l'un quelconque des ruisselets descendant de la Dent de Bonavaux. Fortement schisteuse, charbonneuse au sommet du pâturage, la roche devient, à mesure que nous le descendons, plus compacte, plus dure et passe enfin, assez loin du bord du précipice, au Malm que nous avons vu en bas. Si, d'autre part, nous avions voulu, du Champ de Barme, gagner la Cernia en prenant le sentier qui passe par l'extrémité opposée à celle par laquelle nous sommes venus, nous aurions vu les particularités suivantes : Dans la forêt, la paroi qui continue vers le NE le grand escarpement faillé, est également une roche noire, marneuse, se délitant en petits parallépipèdes allongés, ayant tous les traits de l'Infra-valanginien. Il est donc en avant de la paroi de Malm que nous voyons, un peu plus haut, finir en biseau sous l'éboulement de la Frête. Et plus haut encore, le sentier regagnant la roche en place, nous voyons, en dessous du chemin, avant d'arriver à la Cernia, le Malm, tandis qu'au-dessus, c'est l'Infra-valanginien. De toute part, celui-ci enveloppe donc le Jurassique supérieur, presque horizontalement sur le toit du pli, verticalement et même un peu renversé le long de son mur frontal.

Montons maintenant au NE du chalet de la Cernia, dans l'immense niche d'éboulis, pour observer la paroi qui soutient la Frête de Bonavaux. Nous y verrons la fermeture, dans le Valanginien calcaire, du même anticlinal complexe dont le noyau jurassique vient de nous occuper.

On se rappelle que le pli de la Sofle avait, au N de Bonavaux, son Valanginien calcaire coupé en sifflet par le Flysch et poussé très en avant de son noyau de Malm. C'est le même phénomène que nous voyons ici, sur l'autre flanc de la Frête, et la continuité de la paroi valanginienne, au-dessous du Flysch, assure la liaison entre les deux versants. Seulement, de ce côté, l'anticlinal est plus complexe. Déjà sur l'arête rocheuse qui descend de la Frête vers le NW, on voit le calcaire valanginien interrompu par deux langues pointues de schistes berriasiens, entre lesquelles il se recourbe en un beau synclinal. Puis il dégringole en paroi abrupte jusqu'à la pente d'éboulis. De cette pente même, plus à l'W, émerge un long rocher dont le sentier de la Cernia suit la partie supérieure : c'est une réapparition du Valanginien calcaire, marquant la jonction de cette paroi de la Frête avec celle de Déquemalieu que nous décrirons tout à l'heure.

Auparavant, remontons notre paroi jusqu'au niveau de la Cernia, et observons sa partie supérieure. De même qu'au N de Bonavaux, mais bien plus clairement dans cette muraille nue, on voit le Valanginien calcaire, dans le flanc normal du pli, s'écraser entre le Berriasien et l'immense masse de Flysch qui domine. Les deux terrains schisteux sombres se trouvent en contact et ce n'est qu'au marteau, pas à pas, qu'on peut suivre la limite vers le SW. L'un est micacé avec des bancs gréseux, l'autre contient des lits calcaires sans mica, on les distingue sans équivoque. Au delà de la niche rocheuse des éboulis, lorsque les arbres ont pris possession de la pente, juste au-dessus du chalet de la Cernia, une lentille de Valanginien calcaire est restée pincée entre les deux. Signe précurseur. Bientôt en effet, ce calcaire va reprendre sa place et se développer formidablement dans la paroi sud du Champ de Barme, au-dessus du Berriasien que nous avons longé.

Entre ce Berriasien et le chalet de Sous-la-Dent, la différence de niveau est de 250 m., où seul règne le calcaire valanginien. Mais ce chiffre ne représente pas son épaisseur : il est ici en carapace gondolée de faibles replis, dont l'un, synclinal, va s'accroître vers l'W et nous apparaître à Barme avec son noyau de Flysch.

Prenons maintenant le sentier qui du chalet de la Cernia, en agréable promenade, monte au chalet de Sous-la-Dent. Nous partons des schistes berriasiens formant le pâturage de la Cernia. Mais bientôt le sentier franchit une petite paroi calcaire : c'est notre Valanginien. Encore marneux à la

base, noir, chargé d'entroques et de fines oolithes irrégulièrement réparties, il est dans le haut pétri de polypiers, de coquilles de mollusques, apparaissant en traces irrégulières. Le sentier suit sa limite supérieure et le montre directement recouvert par le Flysch.

Mais au premier ruisseau qui se présente, ce sont les schistes berriasiens qui reparaisent au-dessus de la paroi calcaire. Et ils prennent vite une forte épaisseur; en remontant le ruisseau, on voit leur contact avec le Flysch qui les surmonte, marqué par l'émergence d'une source, à 200 m. environ du sentier. Dans le torrent voisin, plus à l'W, ce même contact est moins bien visible, mais se trouve déjà beaucoup plus haut.

Notre sentier, après la traversée d'une masse d'éboulis, retrouve le Valanginien calcaire qui bientôt s'érige en paroi au-dessus de lui et qu'il va fouler jusqu'à sa jonction avec le chemin descendant de la Frête de Bonavaux. Avec une interruption cependant: au passage du dernier torrent qui précède cette jonction, parmi les éboulis de la paroi qui domine, percent de nouveau les schistes berriasiens, en une toute petite boutonnière anticlinale, trop petite pour être marquée sur la carte (voir le panorama géologique, Pl. II).

En arrivant à Sous-la-Dent, le sentier longe le pied d'une pente rocheuse qui de nouveau est faite de Berriasien; mais nous étudierons ces couches plus loin, en venant de Barme.

Allons étudier maintenant la paroi de Déquemanlieu, dont l'escarpement vertical borne au N le Champ de Barme. Dès l'entrée de celui-ci, vers la cote 1220 environ, franchissons le torrent et allons suivre le pied de ladite paroi. La roche qui la forme est gris brunâtre à l'extérieur, gris bleuâtre à la cassure, encrinique, souvent oolithique, pétrie de débris organiques; c'est le Valanginien calcaire. Verticales ou un peu renversées, les couches sont parallèles à la direction prise par l'Infra-valanginien sur le versant N du Plan du Miel. Nous sommes donc, au Déquemanlieu, en présence du front du pli, tombant sous le Flysch. Et tout le cœur du pli est creusé par l'érosion qui a taillé le Champ de Barme; il n'en reste plus que les ruines, enserrant de hautes parois ce grand cirque encaissé.

En montant par le grand chemin qui franchit le « Mauvais Pas » — actuellement bien benévole — nous traversons la carapace valanginienne de cette grande voûte démantelée. Le torrent la coupe en une gorge cascadante que le chemin vient rejoindre à sa partie supérieure. Il arrive de la sorte au seuil du vaste pâturage horizontal de Barme, paisible séjour au pied des rugueuses Dents Blanches.

A notre droite immédiate, le Valanginien calcaire, ici brunâtre, creusé d'alvéoles, arrondi, mamelonné, se couvre de forêts et va s'enfouir sous le Flysch qui forme le faite de Déquemanlieu ainsi que son revers, la Forêt Derrière.

A notre gauche, vers la Scie, le torrent est bordé d'une berge verticale, où apparaissent, sur quelques mètres à peine d'épaisseur, et une brève longueur, des schistes du Flysch indubitables. Celui-ci repose donc sur le calcaire valanginien et le supporte, car le sommet de cet escarpement, jusqu'au point 1488 et au delà, est formé de cette roche zoogène. Le Flysch est donc là en synclinal, pincé entre deux masses valanginiennes. C'est l'un des replis que nous avons remarqués dans la muraille à l'W de la Cernia.

Parcourons maintenant le pâturage colmaté d'alluvions de Barme. Il sépare deux domaines: au N le Flysch, formant la crête de l'Increna, aux pentes douces, commodes, gazonnées; au S le Valanginien autochtone, formant ressauts escarpés, arrêtant le flot d'éboulis qui s'écoule des Dents Blanches.

Le sentier qui traverse au plus long cette plaine, menant à Berroi, longe d'abord le pied d'une tête rocheuse qui domine le pâturage de sa paroi verticale. C'est le Valanginien calcaire, dont la masse informe, semble-t-il tout d'abord, constitue la colline entière. On peut tourner autour, gagner par l'W le sommet, ce sont toujours les mêmes calcaires, oolithiques et échinodermiques, avec des parties noires et compactes à la cassure, d'autres moins sombres, où l'on distingue des traces de coquilles, des foraminifères. Pourtant, à l'angle oriental, ces calcaires passent à des couches schisteuses, plongeant au S de 25—30 degrés. On constate alors que la colline est, en réalité, un anticlinal déjeté de Valanginien, avec noyau de Berriasien schisteux qui monte entre deux parois abruptes et détermine un vaste marais, suspendu entre ciel et terre, dominant en terrasse le grand pâturage de Barme. Nous verrons la suite vers l'E de ce pli tout à l'heure.

Admirons, pour l'instant, le champ morainique qui s'étend au SW, s'élevant jusqu'au point 1619 au-dessus d'un petit lac, touchant, près de là, les rochers nummulitiques du flanc renversé de la nappe, et qui vient se terminer, en double crête, sur le revers S de notre butte valanginienne.

En ce point là, immédiatement sous la moraine, apparaît le Flysch en schistes et menus grès micacés des plus typiques, qui forment la rive gauche du torrent et plongent avec grande régularité, de 40° au SSE. Cet affleurement est d'importance, car il est le seul témoin que nous ayons ici du profond synclinal séparant le Nummulitique renversé de la nappe, du Valanginien autochtone de Barne.

Nous sommes au point de confluence de trois torrents qui, dégringolant de la Dent de Barne, convergent vers cette sorte de goulot, par où ils vont rouler jusque sur le pâturage le flot de leurs alluvions et des éboulis.

Un dernier itinéraire nous reste à suivre pour avoir partout observé cette région de Barne: celui qui se dirige par Sous-la-Dent au col de Bonavaux déjà décrit. Pour connaître ce secteur, le sentier bien tracé qui monte de Barne ne suffit pas. Prenons plutôt la crête qui, du goulot où nous sommes, s'élève à l'E vers le point 1647, et limite au N le vallon plein d'éboulis descendant de Corna Morna. Ce vallon est dominé, au S, par une paroi de calcaires nummulitiques se courbant en anticlinal couché; on en aperçoit admirablement la charnière dans un ravin très encaissé, qui coupe presque verticalement la base de la Dent de Barne.

La crête que nous suivons est recouverte d'une longue moraine qui s'infléchira plus haut et montera jusqu'au pied de Corna Morna. Ici, au point 1647, elle surmonte une paroi faite de schistes noirs, avec des bancs de calcaire marneux, fort redressés, qui sont du Berriasien typique. Et cette paroi domine une petite combe envahie d'éboulis, au-dessous desquels apparaît l'épaisse masse des calcaires valanginiens de Barne. Au S du Berriasien, sur le flanc de notre crête, la moraine découvre même, en un point, un petit affleurement de Malm.

On peut suivre vers l'E cette paroi d'Infra-valanginien, avec sa frange d'éboulis, jusqu'au delà du chalet de Sous-la-Dent. Avant d'y atteindre, au-dessous du coude de la moraine, ses couches se dressent jusqu'à pic et l'alternance des calcaires et des schistes en souligne admirablement la légère courbure anticlinale qui va s'accroître bientôt. Immédiatement au-dessus du chalet, le Malm qui domine ce Berriasien est bien développé et l'on y voit des bélemnites. Il est surmonté lui-même par le Flysch, que plus à l'W cachent les éboulis et la moraine. Des éboulis semblables le recouvrent à l'E, mais dans la rainure d'un torrent, à 300 m. du chalet, au-dessus du sentier du col, on voit ce Flysch couper en biseau Malm et Berriasien, tout comme il faisait au nord des chalets de Bonavaux, de l'autre côté de la Frète. C'est le même Flysch, du reste; et le Berriasien qu'il coupe ici est le même que nous avons vu en montant de Cernia, le même aussi qui forme le marécage suspendu au-dessus du pâturage de Barne.

Le pli autochtone de la Sofle, dont l'axe montait vers l'W pour passer en tunnel sous la Frète de Bonavaux, en ressort de ce côté beaucoup plus complexe. Ce sont au moins deux anticlinaux distincts, avec chacun leur noyau de Malm, qui constituent la région de Barne. En avant, la grande voûte déjetée mais pansue du Champ de Barne et, au-dessus, écrasé en langue aiguë, le pli de Sous-la-Dent, qui culmine juste au-dessus de ce chalet, avec son flanc normal entièrement laminé. Il s'abaisse vers l'W, en pente douce, forme les collines calcaires de Barne et disparaît sous la moraine.

Au-dessus de lui, le coussin de Flysch qui séparait l'autochtone de la nappe de Morcles, si épais encore à Bonavaux, s'est réduit à l'extrême. C'est non seulement que le pli autochtone a gagné en élévation, en ampleur et en complexité, mais aussi que le Nummulitique renversé de la nappe se replie en un anticlinal nouveau, dont nous avons admiré déjà la charnière au-dessus du goulot de Barne. Nous pouvons le voir maintenant se fermer, encapuchonné de Flysch, si nous remontons la pente d'éboulis fort roide qui domine le sentier, jusqu'à la base de la paroi calcaire.

Dès lors, le coussin de Flysch retrouve son ampleur et ce sont ses schistes gris brun, fins et fragiles, qui forment toute la pente occidentale du col de Bonavaux, où nous nous arrêterons.

Chapitre III.

§ 1. La face N de la Dent du Midi.

Nous atteignons maintenant la nappe de Morcles. Ce n'est que dans la partie tectonique de notre mémoire que nous la distinguons complètement de son soubassement autochtone: dans la description détaillée que nous faisons, pareille mesure serait arbitraire et inutile. Rien en effet ne sépare ces deux régions et dans la nature le passage s'effectue tout naturellement de l'une à l'autre.

Le front de notre nappe s'étend du SW au NE et comme c'est surtout à distance que nous l'observerons, c'est toujours une partie éloignée du point où nous sommes dont nous décrivons les particularités.

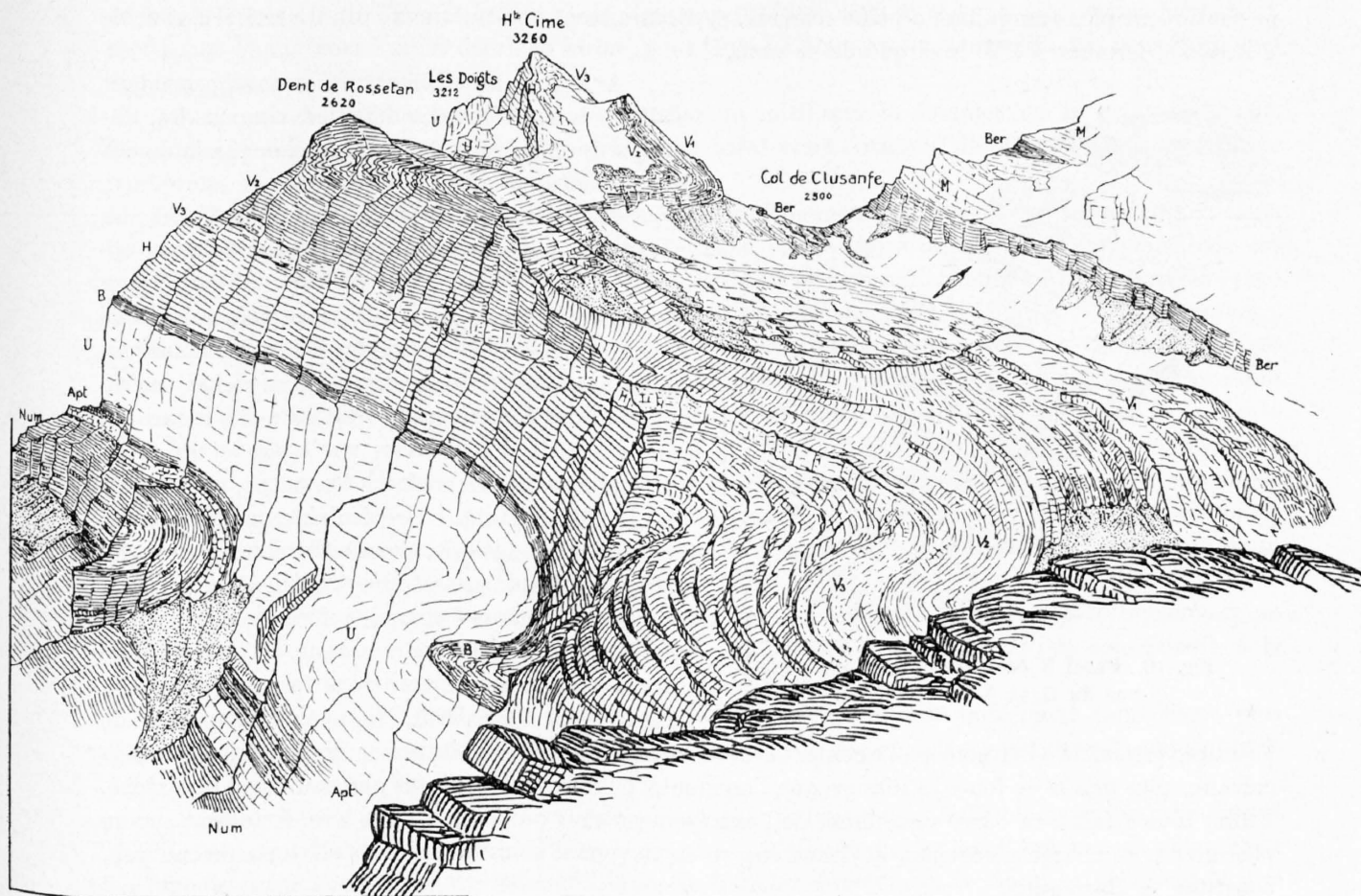


Fig. 15. Le vallon de Clusanfe et la Haute Cime; au premier plan, le pli de la Chaux. Vue prise de la Chaire de Bonavaux.

Du col de Bonavaux, où nous nous sommes arrêtés en venant de Barmè, nous sommes en face de la paroi de la Chaux d'Antème et des Dents de Rossetan, dans sa partie la plus proche du Pas d'Encel. Nous y voyons, ployé en S, le pli inférieur de tout l'ensemble de la nappe, dont la majesté est bien mal rendue par la projection horizontale de la carte. C'est l'Urgonien qui souligne le mieux le mouvement (fig. 15). Sa charnière anticlinale s'avance presque jusqu'au-dessus de Rossetan, pendant que sa charnière synclinale traîne presque jusqu'au Pas d'Encel.

Sous l'Urgonien, la série de l'Aptien, du Gault et du Sidérolithique (appelée dans la région la «bande du fer») suit fidèlement la même plastique. Le Nummulitique, au contraire, attaqué différemment par l'érosion, forme bloc à part, montrant, coupées obliquement par la topographie, des sections gauches, en avant de l'ensemble précédent. Du reste, il n'est pas plissé harmoniquement: à une charnière anticlinale et une synclinale de l'Urgonien, il répond par deux charnières dans chaque sens, indiquant

un pli double de celui-ci; nous verrons du reste fréquemment ce phénomène se produire sur notre terrain.

Au-dessus de l'Urgonien, une bande peu épaisse de Barrémien plus schisteux forme replat, raccordant la ligne du faciès à Rudistes, presque verticale, avec celle plus douce de l'Hauterivien calcaire qui le surmonte. Celui-ci, de même, est dominé par le banc compact du Valanginien supérieur, et tous deux se conforment à l'allure de l'Urgonien, s'arquant et se creusant suivant les mêmes dispositions. La partie supérieure de la Chaux d'Antème, jusqu'un peu avant le point 2620 du moins (Dent de Rossetan), est constituée par les schistes méso-valanginiens, vaseux, mous, avec lesquels recommence un régime de plissement disharmonique. Ils foisonnent, au-dessus du Valanginien calcaire, en replis multiples qui se propagent de l'avant à l'arrière et se continuent dans toute l'épaisseur de cet horizon.

En avant de ce pli principal que nous désignerons sous le nom de pli de la Chaux, les couches se continuent plus tranquilles, à peine relevées, et disparaissent à notre vue au profil vertical de l'arête d'Antème, fermant à l'W le cirque de ce nom.

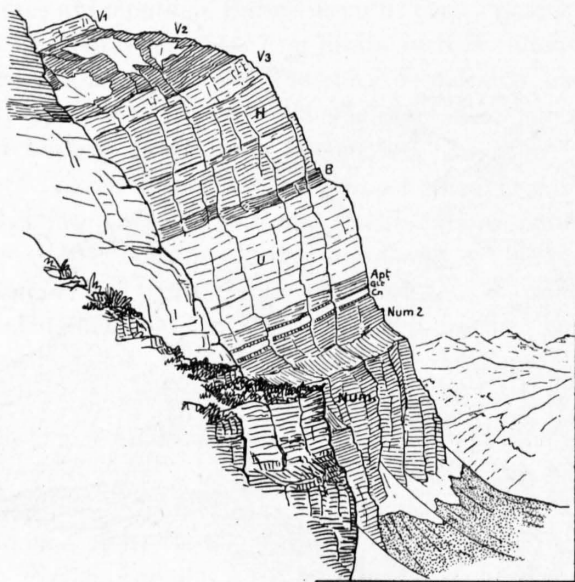


Fig. 16. Paroi N de la Dent de Bonavaux, vue du flanc N de la Chaire.

Avant de les poursuivre, et sans cependant en faire la stratigraphie détaillée, coupons-les, au-dessus de Bonavaux, par l'ascension par la face N de la montagne dite «la Chaire».

Au-dessus du glaciaire, des éboulis et des pâturages de Bonavaux, laissant voir déjà par endroits soit le Flysch, soit le Nummulitique, nous attaquons la pente raide par les calcaires étirés de cette formation. Ils sont plus ou moins déformés, renfermant des horizons diversement riches en fossiles, et nous conduisent bientôt au faciès lagunaire, puis au faciès d'eau douce par quoi débute, dans notre région, le Priabonien. Au-dessus, après avoir vu le Sidérolithique lenticulaire, nous entrons dans la série crétacée, par du Turonien en conglomérat, du Gault gréseux, vert ou lie de vin quand il passe à l'Aptien. La partie inférieure de cet étage que nous atteignons en montant, puisque la série est renversée, se présente sous forme de calcaires marmoréens, jaunâtres, faisant déjà partie de

l'abrupt vertical dû à l'Urgonien. Le contact est net entre celui-ci et celui-là, qui, moins fossilifère, est plus calcaire, plus gris et se fonce, à mesure que l'on monte, pour devenir toujours plus sombre et plus rêche. Enfin, tout à fait à sa base, au sommet de l'escarpement clair qui le signale de loin, il devient encore plus grenu, se charge d'encrines, se fonce encore et, devenant schisteux si on s'élève encore un peu, constitue le Barrémien.

Il y a passage insensible de l'Urgonien au Barrémien: l'un n'étant qu'un faciès de l'autre; par contre, il y a brusque changement du Barrémien à l'Hauterivien. Ce dernier est dès l'abord plus plaqueté, plus clair à la cassure, plus siliceux, plus compact et, en quelques mètres, fournira sans manquer le fossile le plus abondant et le plus visible, *Toxaster complanatus*, dont la zone la plus riche est au sommet de la série. En effet, plus on s'approche du Valanginien, plus ce fossile devient rare, introuvable même dans le niveau inférieur de l'Hauterivien. La roche s'y transforme du reste également; elle s'appauvrit en silice, devient plus calcaire, presque schisto-marneuse, et passe ensuite brusquement au Valanginien supérieur.

Celui-ci fait ressort, tranchant sur le précédent par sa couleur extérieure claire, tandis que sa cassure le montre gris bleu, rêche et encrinique. Sous cet aspect, il s'érige en paroi fort visible, puis passe à un faciès schisteux, foncé, le Méso-valanginien, amenant un adoucissement de la pente, coupé de bancs plus calcaires, fossilifères. Nous gravissons aisément cette partie de notre coupe et arrivons enfin au pied du rocher terminal de «la Chaire». Il est construit de nouveau par une série calcaire, re-

posant par l'intermédiaire d'une faible épaisseur de calcaires plaquetés, foncés, sur les schistes gris que nous venons de voir. C'est le Valanginien inférieur, qui formera, au S de la crête où nous atteignons, la plus grande partie du vallon de Cluzanfe.

Nous avons donc maintenant fait connaissance avec les principaux faciès que nous rencontrerons sur ce flanc N de notre massif. Poursuivons-les vers l'E et voyons ce qu'il en advient. Un premier fait remarquable nous frappera, qui se répète à chacun des saillants de l'arête. Situés topographiquement plus en avant que l'ensemble de la paroi N, ces éperons sont taillés plus en avant aussi dans le pli frontal de la nappe. Les couches s'y relèvent, par conséquent, d'horizontales à peu près qu'elles sont dans la partie la plus arrière de l'ensemble: quelques mètres de proéminence en plus et l'Urgonien par exemple pourrait se fermer complètement, comme le font, derrière sa masse, l'Hauterivien et le Valanginien. Ce dernier surtout montre le plus clairement du monde le jeu de ses charnières terminales, bien visible de loin, entre la Haute Cime et les Dents de Rossetan (2770 et 2620 m.). On y peut même facilement accéder et quand nous aurons décrit sa forme, pour laquelle il nous faut recul suffisant, nous irons étudier sur place ses particularités.

Supposons-nous donc transportés, au coucher du soleil, sur le sommet de la Croix de Culet qui domine à l'W Champéry; c'est un observatoire idéal pour l'examen de la chaîne entière (voir le panorama, Pl. II).

Nous verrons nettement, malgré l'éloignement, les différences de couleurs et d'aspect qui signalent les unités stratigraphiques successives. Au-dessus de la bande claire urgonienne — dont la base est marquée d'une liste sombre par l'Aptien supérieur, le Gault et le Nummulitique — l'Hauterivien étage ses bruns roux; puis le Valanginien supérieur marque ressaut plus clair, supportant la masse sombre, molle, schisteuse et foisonnante du Valanginien moyen. Examinons le parcours du Valanginien supérieur. Il s'élève lentement, après avoir suivi le mouvement du grand pli de la Chaux, repose presque horizontalement au-dessus du cirque d'Antème, et forme anticlinal avant d'arriver à l'arête de la Haute Cime. Il se ploie une première fois, en tête arrondie, forme un synclinal comprimé et, repartant de l'avant, va s'incurver de nouveau en anticlinal, atteignant presque à l'arête topographique. Son flanc, normal maintenant, s'élève progressivement, accuse encore un synclinal régulier, pousse cependant encore un petit anticlinal laminé presque jusque sous le sommet de la Haute Cime et, atteignant enfin la faîte de la Chaux d'Antème, disparaît derrière celle-ci.

L'épaisse série des schistes méso-valanginiens, plastique et docile, suit et répète fidèlement ces mouvements successifs, en montrant le menu détail, sur la face peu inclinée qu'ils constituent, à la partie supérieure de ce flanc NW.

L'Hauterivien également s'est prêté à ces déformations. Moins fidèlement cependant: plus résistant, il n'a pu qu'ébaucher de si multiples flexions; et l'Urgonien, encore plus massif, enveloppe le tout d'un mouvement plus simple encore.

Nous avons saisi le sens et la forme du plissement: quittons donc notre lointain observatoire et gravissons les gradins de la face de la Haute Cime. Le plus simple est, du lac d'Antème, de s'élever sur les éboulis jusqu'au sommet du Nummulitique, de franchir directement le Gault et de suivre la vire aptienne qui s'élève vers l'arête de Selayre (c'est le nom de l'arête qui descend de la Haute Cime vers le N). On ne manquera pas, le long de cette étroite esplanade, de remarquer la différence entre l'Aptien supérieur, lie de vin, et l'Aptien inférieur, qui passe à l'Urgonien et montre déjà, dans l'horizon à Orbitolines, l'aspect compact, marmoréen de ce dernier étage.

Nous l'atteignons en même temps que nous arrivons à l'arête de Selayre et, dès lors, nous élevant tout droit, nous franchissons l'escarpement quasi vertical qu'il érige. Il est classique: gris perle, pseudo-oolithique, et renferme de multiples traces de Rudistes ainsi que d'autres lamellibranches.

Son sommet est occupé par le Barrémien, un peu schisteux, clair encore, et qui marque un en-sellement entre la paroi urgonienne et l'Hauterivien.

Celui-ci débute par un faciès glauconieux qui supporte directement les grandes dalles brunes riches en *Toxaster* de l'Hauterivien moyen. Comme en montant à la Chaire, et comme partout du reste, nous le voyons peu à peu devenir plus clair, moins rêche et atteindre aux calcaires valanginiens supérieurs.

Les changements latéraux sont rares dans notre Hauterivien, qui présente, au contraire, d'un bout à l'autre de la chaîne une constance remarquable. Il n'en va pas de même des calcaires valanginiens supérieurs. Au point où nous les atteignons, par exemple, ils nous offrent un banc roux, encrinique, à la cassure rêche, tachée d'oxyde de fer et rappelant peu ce qu'ils étaient au-dessus de Bonavaux. Ils passent cependant aux calcaires gris (bleu foncé à la cassure) qui sont leur aspect type, et qui en quelques mètres sont remplacés par les schistes méso-valanginiens que nous connaissons.

Traversant les plis, dont les charnières se voient fort bien, même de près, atteignons l'arête descendant de la Haute Cime vers le NW au point où le Valanginien s'en rapproche le plus. A vrai dire, il la constitue même durant quelques mètres : l'Hauterivien en grandes dalles se disjoint, une encoche s'y forme qui met à nu notre Valanginien.

Il se dissimule de nouveau bien vite sous sa couverture normale et nous, l'abandonnant, nous observons de cette arête sa projection sur le côté opposé du vertigineux couloir descendant d'un trait jusqu'au glacier de Soie, entre nous et la Dent Jaune.

Puis, revenus sur le flanc W, nous escaladons l'Hauterivien par une mince cheminée, visant juste le sommet de la Haute Cime. C'est la partie de cette roche qui s'emboîte dans le dernier repli

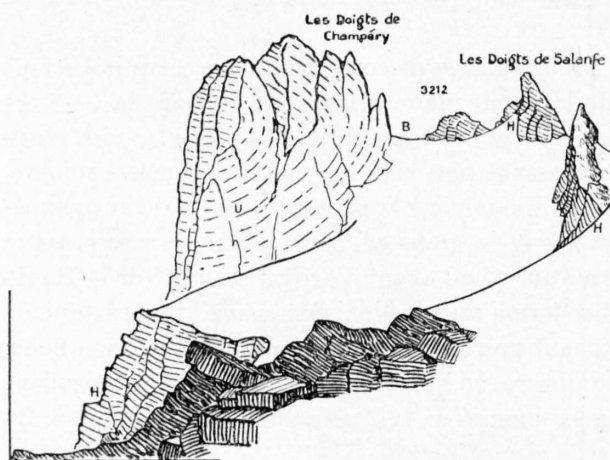


Fig. 17. Les Doigts, vus de la face N de la Haute Cime (cote 2900 m env.).

valanginien et où, au sommet, nous trouverons même, pincé en synclinal, un lambeau d'Urgonien. Sa nature plus résistante le fait saillir comme d'une gangue de l'ensemble hauterivien. Il forme petit sommet, montrant nettement sa charnière, et s'entoure, à sa partie supérieure et latérale, d'un peu de Barrémien, plus sombre, rugueux, oolithique; à sa partie inférieure, le laminage, plus intense, a détruit ce niveau. Vers l'E, le faciès à Rudistes se prolonge dans le massif des Doigts. Il forme celui dit de Champéry (fig. 17), tandis que ceux de Salanfe sont déjà d'Hauterivien et que la bande neigeuse qui les sépare indique l'adoucissement topographique du Barrémien. Delà les Doigts, nous le verrons plus tard se poursuivre à la Dent Jaune et même plus loin, dans la direction de la Cime de l'Est.

Du côté opposé, au contraire, il se termine vite en biseau : le flanc de la montagne se dérobe, sa volute ne peut plus l'atteindre et c'est dans l'espace, hors de portée, virtuel, qu'il se continue à l'W.

Nous poursuivons notre ascension, plus roide et plus malaisée à mesure que nous nous élevons. A nos pieds, le cirque d'Antème se montre comme sur une carte topographique, écrasé, horizontal. Nous dominons peu à peu les sommets avoisinants; la Chaux d'Antème elle-même, avec les Dents de Rossetan, nous apparaît comme le toit à pente inégale d'un impossible bâtiment et, enfin, n'ayant rien rencontré depuis notre départ de l'Urgonien synclinal que de l'Hauterivien en grandes dalles, nous débouchons, par un dernier rétablissement, au signal trigonométrique de la Haute Cime.

Quittons-en le précaire séjour et poursuivons vers l'E l'examen que nous avons commencé.

La glacier de Soie s'étend au pied de l'escarpement qui échafaude jusqu'au sommet de la Dent Jaune, de l'Eperon, de la Cathédrale et de la Forteresse, ses infranchissables ravines. Au pied des Doigts cependant, et entre ceux-ci et la Dent Jaune, s'élève un couloir de glace, donnant naturellement une bonne coupe de l'ensemble, mais que son parcours périlleux rend peu propice à l'observation. Nous y avons gravi cependant, afin d'étudier de près la façon dont l'anticlinal valanginien y apparaît et comment il s'enfonce sous l'Hauterivien qui l'englobe.

Les premiers cent mètres franchis, il se divise en deux : un bras se perdant sous le sommet des Doigts, l'autre aboutissant au Plan Névé. C'est celui-ci que nous avons suivi et dont nous allons donner brève description. L'éperon qui le sépare de son voisin descend suffisamment pour que sa pointe extrême soit en Urgonien déjà, tandis que sa plus grande partie est d'Hauterivien. Ce n'est que fort haut

que le Valanginien y affleure, bande horizontale, se fermant, sur les flancs opposés du couloir, en anticlinal cordiforme allongé. Les calcaires supérieurs du Valanginien y entourent complètement les schistes moyens, nettement visibles, surtout sur le côté Dent Jaune du couloir. Si nous montons encore, nous franchirons de nouveau les calcaires supérieurs, en position normale cette fois, et, retrouvant l'Hauterivien, nous arriverons au petit col débouchant sur le Plan Névé, où cette roche est sous sa forme foncée, brun verdâtre, dure, en plaquettes.

Le glacier de Soie, que nous avons quitté et où nous recommençons maintenant à cheminer, déchausse suffisamment le pied de la paroi pour que nous y voyions, delà la rimaye, la succession de l'Aptien, du Gault et même du Turonien. Plus loin, il remonte au contraire le long de la pente, plus douce, pour nous dérober ces niveaux et mordre à même l'Urgonien. Et ce n'est qu'à l'arête de Soie, nous séparant du glacier de Chalin, que la série complète réapparaît, redressée, marquant l'ébauche du pli frontal de la nappe.

Reculons-nous sur cette arête jusqu'au point 2402 et, levant la tête, observons, bien haut au-dessus de nous, le flanc de la Cathédrale et de la Forteresse. L'Hauterivien qui, sous la Dent Jaune, enfermait complètement le Valanginien, le découvre de nouveau. L'anticlinal en effet apparaît, coupé par la topographie en sections presque parallèles à l'axe du pli. Il s'enfonce peu à peu et disparaît avant l'arête de la Forteresse, dont toute la hauteur est en Hauterivien. Saillant donc à peine, le cylindre aplati horizontal qui est la forme géométrique de notre anticlinal n'a pu être atteint fort avant par l'érosion, et l'affleurement en entier est constitué par la partie la plus superficielle de ce niveau, les calcaires gris supérieurs. Seul, un œil de schistes moyens se risque, étroit et allongé, en dessous à peu près du sommet de l'Eperon.

Et sur ce versant du massif, nous ne verrons plus apparaître le Valanginien que sur les flancs de la grande ravine à séracs qui tombe du col de la Cime de l'Est jusqu'à Chalin: ce sont, fort peu apparentes, les extrémités gauche et droite de l'ellipse étirée de l'intersection de cette roche avec la pente; sa majeure partie est du reste dissimulée sous la glace du couloir.

Ajoutons encore la description du pied de la paroi dont nous venons de suivre avec le Valanginien la partie supérieure, au long d'un itinéraire impossible à réaliser effectivement, aux deux tiers environ de sa hauteur totale.

Nous avons laissé à l'arête de Soie le contact du Nummulitique et du Crétacé. Infléchi en sens inverse, il s'abaisse, sur le versant Chalin de cette arête, et vient cacher sous la glace, au pied du grand couloir descendant du col, toute la série supérieure, jusqu'à l'Urgonien. Et ce n'est que plus à l'E que de nouveau vont apparaître le Nummulitique d'eau douce, le Turonien, le Gault et l'Aptien, qui se poursuivent horizontalement jusqu'au col du Dardeu, où nous les avons déjà vus.

§ 2. Le Pas d'Encel et le cirque occidental de Cluzanfe.

Nous abordons maintenant l'étude de la région centrale de notre massif, la principale. Nous allons pénétrer au cœur de la nappe que nous avons vue de loin, puis dont nous avons longé le front et dont nous allons voir maintenant les caractères en détail.

Un excellent itinéraire, commode et pittoresque, s'offre à nous pour nous permettre d'atteindre aux grandes altitudes de notre domaine: C'est celui qui, de Bonavaux, se dirige par le Pas d'Encel vers le vallon de Cluzanfe.

Des chalets de Bonavaux, le sentier foule d'abord le glaciaire local, formant pâturage, encombré de blocs très frais de tous les étages des parois dominantes. Il passe bientôt les ruisselets convergeant vers la Sofle et qui, entamant ce revêtement glaciaire, montrent, le premier du Flysch inférieur, les autres du Nummulitique déjà. Il monte insensiblement, passe sur les éboulis qui remplacent le glaciaire et aborde enfin les calcaires étirés du Nummulitique en place. Il en longe la base sombre, forme étroite corniche au niveau de la zone à Cérithes et, devenant plus raide, atteint bientôt le Crétacé. La roche, recouverte de débris, de végétation herbeuse, enduite d'une uniforme patine par les eaux de suintement qui sourdent de partout, ne se montre pas sous un aspect favorable à l'étude. Le Turonien, entre autres, est fort dissimulé. Le Gault, plus visible, laisse voir ses grès durs, verts, comme recouverts

par place d'un vernis transparent et noir; puis les grès violets et enfin, au «Mauvais Pas», l'Urgonien. Cet escarpement, le premier qu'on rencontre (et, comme nous venons de le dire, taillé dans l'Urgonien), est surmonté d'un replat d'éboulis, sur lequel le sentier trace rocailleuse piste. Nous passons le Barrémien et entrons dans l'Hauterivien à *Toxaster*, juste avant le «Pas d'Encel» proprement dit. La roche y est typique, brune, cannelée, à l'extérieur, de stries saillantes entre lesquelles se voient, en creux et en taches claires, les spatangues étirés englobés dans sa pâte.

Le pas franchi, le sentier, toujours sur cette roche, redevient horizontal, descend même jusqu'au lit de la Sofle et la franchit sur une planche instable.

De l'autre côté, quelques mètres nous amènent au Valanginien supérieur, descendant obliquement de l'arête, et taillé en gorge aiguë par le torrent. Peu inclinés, ces calcaires traînent longuement sur la topographie et c'est eux, jusqu'aux Portes Neuves (dont les éboulis vont les masquer), qui constituent le sol.

A notre droite, nous les verrons, sur l'autre rive de la Sofle, s'élever de façon parallèle et se recourber en anticlinal bien visible, en dessous du point 1960. Et si nous nous retournons, nous ver-

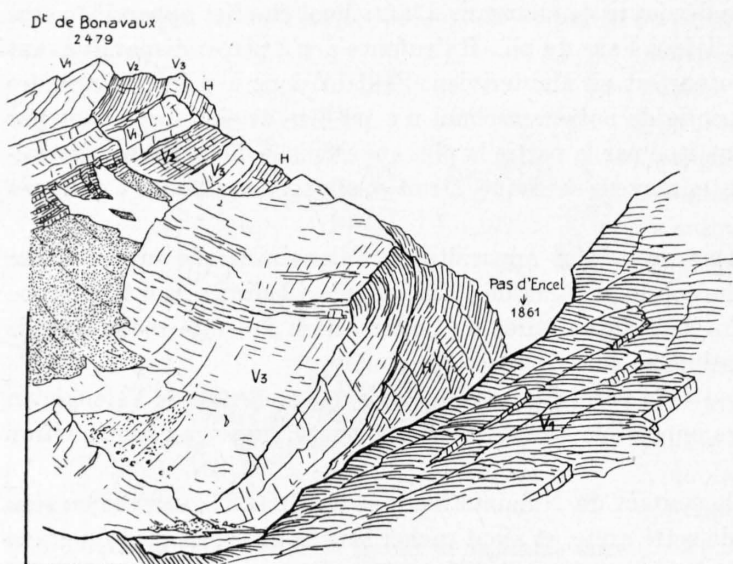


Fig. 18. L'encoche du Pas d'Encel et la Dent de Bonavaux; vue prise des Portes Neuves.

rions, sur la rive où nous sommes, les grandes dalles de cette roche, coupées d'étroites vires gazonnées, se ployer de façon identique. C'est la projection, et la continuation, de l'anticlinal dont nous avons vu l'Urgonien dessiner la forme à la Chaux. Situé, seulement, plus en arrière, et non loin d'une roche plus plastique dans laquelle la force de plissement s'est détendue, le pli valanginien est moins ample que le pli urgonien.

Dirigeons-nous maintenant vers l'W, abandonnant l'itinéraire plus fréquenté de la partie E du vallon de Cluzanfe.

Nous traversons les schistes valanginiens moyens venant en écharpe du versant N de la chaîne, formant

combe en dessous et en avant de la paroi que la Sofle franchit en cascade, et, cette «Giétroz du Fond» quittée, les calcaires valanginiens inférieurs.

Ce sont eux, gris à la surface, foncés à la cassure, criblés en certains points de tiges d'Encrines, qui constituent en entier le flanc S de la Dent de Bonavaux et de la Chaire.

Leur pendage est à peu près le même que l'inclinaison de la pente topographique. Ils traînent sur celle-ci et bien souvent le sol est surface de couche. Lapiée, couverte dans le disjoint de ses dalles d'un maigre gazon, la roche s'étend, interminable, de la «Giétroz Darrei» jusqu'aux points précités, où elle s'érige en sommets. La Dent de Bonavaux surtout montre nettement la succession de ces trois unités valanginiennes: son point culminant S est formé de ces calcaires inférieurs, dont la tranche épaisse surmonte tous les schistes. Ceux-ci constituent l'ensellement aboutissant au sommet N, où apparaît la prééminence des calcaires supérieurs. De ce point, la pente tombe, presque verticale, du côté de Barne, étagant la série renversée au complet.

Revenons à la «Giétroz Darrei». Un ruisseau y coule, de l'W à l'E, en pente douce. C'est le sillon le plus profond de cette partie du vallon de Cluzanfe, à la limite des calcaires valanginiens inférieurs et des schistes noirs berriasiens. Le contact est très net.

L'alluvion dans laquelle divague le torrent (étroite bande horizontale d'un sol bien doux à fouler, après les rugueux calcaires où nous venons de peiner), est surmontée, au S, d'une paroi continue, rectiligne, sertie d'éboulis, par quoi débute cette dernière unité de la série crétacée. Entrecoupés de bancs

plus calcaires peu épais, ces schistes sont résistants, dans cette région, très finement gréseux, presque vaseux, immédiatement différenciables des schistes méso-valanginiens avec quoi ils ont été confondus. En arrière de la paroi dont nous venons de parler, ils forment un plateau incliné, ondulé, coupé de ressauts, dans lequel vient se terminer en pointe effilée l'anticlinal inférieur de Malm. L'individualité de cet anticlinal est absolue; on peut le suivre, dans les schistes infra-valanginiens, jusqu'à sa disparition complète; et cependant, il y a passage insensible du Crétacé au Jurassique supérieur. Les schistes deviennent, en se rapprochant de celui-ci, plus compacts, plus calcaires, de plus en plus massifs et en quelques mètres passent au Malm. On sait du reste que ce complexe schisteux qui domine le Malm renferme à la fois le Tithonique et l'Infra-valanginien, inséparables l'un de l'autre sur le terrain. Franchissons, en un point où il n'est ni trop saillant ni trop large, ce dos jurassique que nous trouverons surmonté de nouveau des schistes infra-valanginiens, en position normale. Nous verrons tout à l'heure, en gravissant le col du Sageroux, le rôle d'enveloppe qu'ils jouent vis-à-vis de ce Malm.

§ 3. Le Sageroux et les Dents Blanches de Champéry.

Prenons la route du col de Sageroux. Du fond du vallon (où la moraine remplace l'alluvion, comblant le lit du torrent et s'élevant le long du dos de la Dent de Bonavaux), dirigeons-nous vers

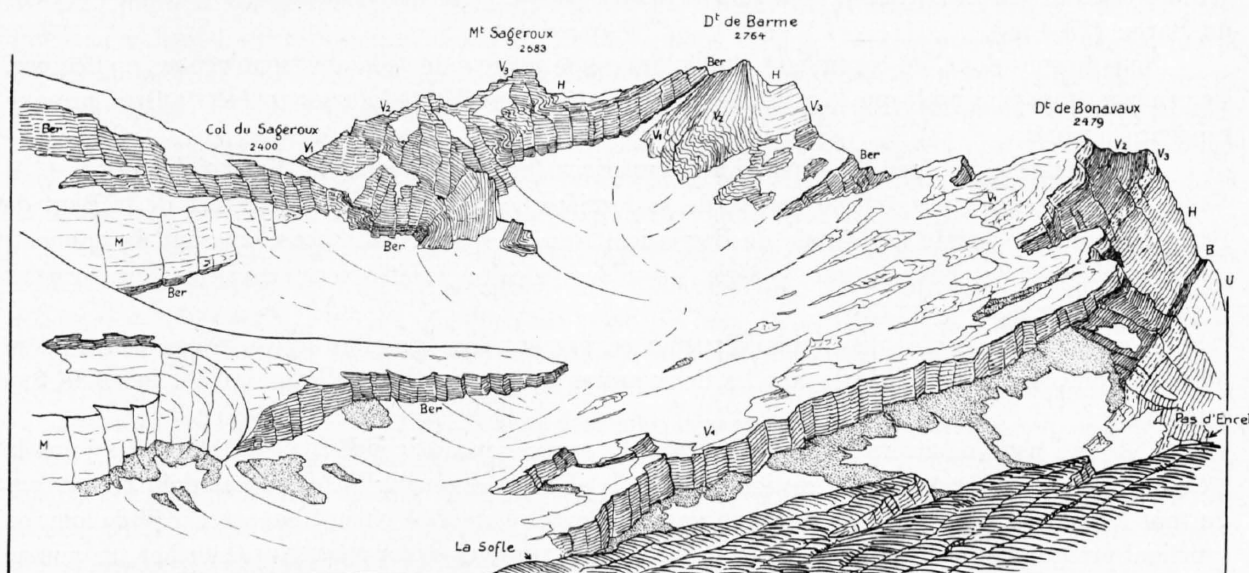


Fig. 19. Le fond occidental du vallon de Cluzanfe. Vue prise en montant à la Chaux d'Antême.

la dépression bien visible de l'arête, bornant notre horizon au S. Nous ne cheminerons, pendant de bien longs moments, que sur l'éboulis, tout en observant à notre gauche, et plus visible à mesure que nous nous élevons, un second anticlinal de Malm se terminant en pointe dans l'Infra-valanginien, juste sous le col. A droite, au contraire, nous apercevrons, dessinés dans les schistes foncés, les plis successifs de l'Infra-valanginien, de même que le roc isolé, terminaison d'un contrefort se dirigeant vers le N, où apparaît la charnière synclinale du plus important de ces mouvements. L'éboulis atteint le niveau du dernier anticlinal de Malm et, évitant le ressaut vertical qu'il occasionne, nous nous élevons directement dans les schistes, de moins en moins compacts. La petite et fort raide cheminée dont nous avons usé pour nous élever, débouche bientôt sur l'arête, où les schistes sont marneux, noirs, délités, identiques à ceux que nous verrons au col de Cluzanfe. Ils forment toute l'arête dans la direction de l'E, où la tête des Ottans, non loin de nous, se dresse dans la roche de même qualité. Suivons-les dans la direction opposée, vers la tête de Sageroux et les Dents Blanches. Les schistes marneux dépassés, nous atteignons, au premier ressaut de l'arête, les calcaires inférieurs identiques à ce qu'ils sont à la Chaire. Au-dessus, les schistes moyens adoucissent un peu la pente et enfin, formant la tête du Sageroux, les calcaires supérieurs.

C'est la dernière partie de l'arête qui soit en anticlinal. Plus loin, les couches se ploient en synclinal évasé correspondant à celui séparant les deux anticlinaux de Malm dont nous avons parlé tout à l'heure.

Au sommet de la tête du Sageroux, les calcaires, qui étaient normaux, à peine plus foncés qu'au Pas d'Encel, présentent soudain une intéressante particularité. Ils sont recouverts d'une mince couche d'un grès ferrugineux, teintant la roche en roux et que nous verrons, quelques mètres plus loin, réapparaître.

Descendus en effet de la tête du Sageroux, par la face qui regarde la Dent de Barme, nous rejoignons l'arête au plus creux de l'ensellement qu'elle présente, et nous y trouvons à nouveau une zone riche en glauconie, oxydée souvent et devenue rouge. Quelques pas de plus et l'arête se redresse un peu, tandis qu'un large couloir aux flancs évasés descend vers le lac de Vogealle et la Pointe de Bellegarde. L'Hauterivien manquait à notre série normale, parcourue depuis le col du Sageroux : le voici. Il forme un lambeau ruiné sur l'arête, débutant par sa forme inférieure, grise, un peu schisteuse, et passant bientôt au faciès moyen, plus brun, débité en grandes dalles, exactement comme il est au sommet de la Haute Cime. C'est encore un niveau inférieur à celui des Spatangues ; cependant, vers le haut de l'affleurement, ils se montrent, rares il est vrai.

Ce témoin hauterivien dépassé, l'arête monte un peu plus fortement, suivant à peu près l'inclinaison des couches qui se redressent pour former le faisceau anticlinal convergeant au sommet de la Dent de Barme (2764 m.).

Nous faisons donc, en continuant à monter, coupe inverse de celle que nous venons d'effectuer. Le pendage étant plus raide que la pente, les couches atteignent l'arête les unes après les autres, presque tangentielllement.

Nous retrouvons donc le Valanginien supérieur, criblé d'algues, le Valanginien moyen, le Valanginien inférieur, puis, au plus creux de la dernière dépression avant le sommet de la Dent de Barme, une étroite pointe anticlinale de Berriasien. Dans l'espace réduit nous séparant du sommet, nous franchissons de nouveau toute la série, jusqu'aux calcaires valanginiens supérieurs, qui forment la partie orientale du point 2764.

A ce sommet oriental des Dents Blanches convergent trois grandes arêtes. Nous venons d'en parcourir une, examinons maintenant les deux autres et la façon dont elles entaillent le solide tectonique.

Celle qui nous montrera le plus clairement la succession des couches, c'est celle qui rejoint la Dent de Bonavaux. Dans cette direction en effet le pli forme la partie N du faisceau dont nous avons vu tout à l'heure la gerbe S. Les calcaires valanginiens supérieurs s'y montrent roussâtres de loin, en synclinal presque droit plongeant d'abord verticalement pour se couder ensuite et ébaucher un nouvel anticlinal. Ils forment, coupés obliquement par l'arête de l'E, la majeure partie du flanc N de la Dent de Barme. Sur l'arête NE elle-même, au point de courbure maximale, un peu d'Hauterivien reste pincé, ainsi qu'on peut assez facilement s'en rendre compte.

Du sommet 2764, si nous nous dirigeons maintenant vers l'W, le long de l'arête des Dents Blanches, nous ne tarderons pas, dépassant les calcaires supérieurs, à trouver la même roche schisteuse, grise, du niveau inférieur, venant en biseau relayer le Valanginien. Et plus loin vers l'E encore, c'est l'Urgonien, puis au Bossetan le Nummulitique que nous rencontrerions.

Ceci nous entraînerait malheureusement hors du champ que le temps dont nous pouvions disposer nous a permis d'étudier. Retournons alors sur l'arête NE et voyons comment la roche s'y comporte.

La masse du Valanginien moyen, plissée moins simplement que les calcaires supérieurs, se fronce, foisonne un peu, mais suit quand même le mouvement général et, après s'être incurvée en synclinal, reforme en avant, au-dessous des calcaires, un anticlinal peu ouvert. Successivement les calcaires valanginiens inférieurs, puis les schistes berriasien affleurent, ceux-ci constituant le noyau de ce dernier pli. Et il va, ce pli, se projeter sur le flanc N des Dents Blanches, où nous voyons nettement, au-dessus de Corna-Morna, passer son flanc normal, puis son flanc renversé, séparés par l'Infra-valanginien que nous venons de constater. Nous pourrions de même apercevoir la fermeture de ce Berriasien, déjà

sur la paroi W de cette combe de Corna-Morna encombrée d'éboulis. Abandonnons ce flanc N et continuons la descente de notre arête. L'Infra-valanginien passé, lequel, traînant sous les éboulis, va rejoindre celui de la Giétroz Darrei, nous retrouverons les calcaires inférieurs qui constituent, comme nous l'avons vu, le sommet de la Dent de Bonavaux et, avant celui-ci, le sommet de la Tête à Vincent (2435 m.). Quand au reste du flanc renversé, il longe l'arête fort peu en dessous de son point culminant, et le train des schistes moyens et des calcaires supérieurs se raccorde à ceux du sommet N de la Dent de Bonavaux.

Nous avons fait le tour complet de ce cirque aride et pierreux du fond W de Cluzanfe. Voyons maintenant, du Pas d'Encel, ce qui se passe vers l'E.

Chapitre IV.

§ 1. Cluzanfe, la Chaux d'Antème, les Ruans et la Tour Saillère.

Nous pourrions, de la Giétroz du fond, monter directement à la limite des calcaires valanginiens supérieurs, dans la gorge que forment les schistes moyens, avant les Portes Neuves. Nous arriverions, toujours sur le Valanginien moyen, à la Giétroz devant, où la cabane du berger s'adosse presque aux calcaires inférieurs, plus saillants. Et de là, nous verrions, coupés en pelure d'oignon par la topographie, lesdits schistes moyens monter obliquement vers la Chaux d'Antème et en constituer le sommet appelé Dent de Rossetan. Supposons que le voyageur ait suivi jusque là-haut le contact aperçu et que, s'installant sur cette arête, non loin du point où elle est entaillée verticalement par une encoche en coup de sabre, il se retourne vers le S. Il fera face alors aux parois du Ruan et de la Tour Saillère, recouverts tantôt par des neiges quasi immatérielles, tantôt par des flots de glace, se rompant en cascades et en chutes de séracs. Si peu sensible qu'il soit aux attraits de la montagne, si différents de ses goûts que soient les aspects sauvages et stériles qu'il contemple, il ne pourra leur refuser son admiration. Tant de grandeur ne laisse pas que d'être belle et, si inclémente à l'homme qu'elle soit, une Superbe aussi dédaigneuse et aussi impassible ne peut manquer d'en imposer.

Nous, ne suivons pas cet itinéraire: évitant pour le moment de nous élever, rendons-nous dans la prolongation vers l'orient du vallon de Cluzanfe dont nous avons suivi la profondeur ce matin vers l'occident. Nous y verrons fort bien, à un décrochement vers l'E de la paroi infra-valanginienne, une section normale de l'anticlinal inférieur de Malm. A son pied, un névé descendant du glacier du Ruan allonge sa neige durcie dans ce bas fond, bordé au midi par le Berriasien renversé, au N par une petite moraine qui le sépare des calcaires valanginiens inférieurs.

Ce sont eux maintenant qui vont jouer le premier rôle, dans ce bassin-ci du vallon de Césanfe, comme dans celui déjà parcouru.

Sur 3 km. environ, ils vont allonger leur dos crevassé, ridé de vallons monoclinaux, fendu de mille gerçures, sculpté en gouttières et rongé par les eaux de fonte et de pluie. C'est le Lapiaz typique, sec comme un Carso, aride comme un Reg. Un gazon malingre s'essaye à y végéter, qu'un troupeau de moutons détruit sitôt que poussé. Ses multiples rainures, ses ressauts, ses gorges étroites en font un vrai labyrinthe, parmi lequel bien des aventureux se sont égarés. Gris, durs, rêches, les calcaires s'y montrent partout uniformes, criblés par endroits de veines de calcite, hérissés, à d'autres, des tiges de *Millericrinus Valangiensis*, souvent agrémentés de gastéropodes et de petits lamellibranches.

Au sommet du Lapiaz, en se dirigeant vers la Dent de Rossetan, commence un interminable éboulis qui sépare ces calcaires des schistes moyens formant le sommet de l'arête, allongée jusqu'à la Haute Cime. Persévérons quand même et nous y atteindrons bientôt. Ces schistes y sont variablement vaseux, gris foncé, mous et contiennent de nombreux restes organiques: grandes ammonites, gastéropodes ferrugineux, pistes de bivalves et de vers. Etudions, de ce point, les détails du massif qui nous fait vis-à-vis au S.

Dès au-dessus des calcaires inférieurs, une pente régulière d'éboulis borde le pied de la paroi berriasienne dont nous avons vu, au chapitre précédent, l'extrémité occidentale. Celle-ci, foncée,

faite de schistes sombres, barre d'un trait obscur la base de l'ensemble. Elle est immédiatement surmontée d'un nouvel étage d'éboulis, crevés à leur base et à leur sommet d'affleurements jurassiques que nous verrons être les seuls témoins, en cet endroit, du persistant anticlinal inférieur de Malm.

Une seconde paroi infra-valanginienne surmonte encore ce second étage d'éboulis, coiffée de moraines, ce qui cache son contact avec le Malm. Celui-ci enfin supporte la masse du glacier du Ruan dont les deux lobes principaux entourent le Grand Ruan, le séparant de la Tour Saillère à l'E et du Petit Ruan à l'W.

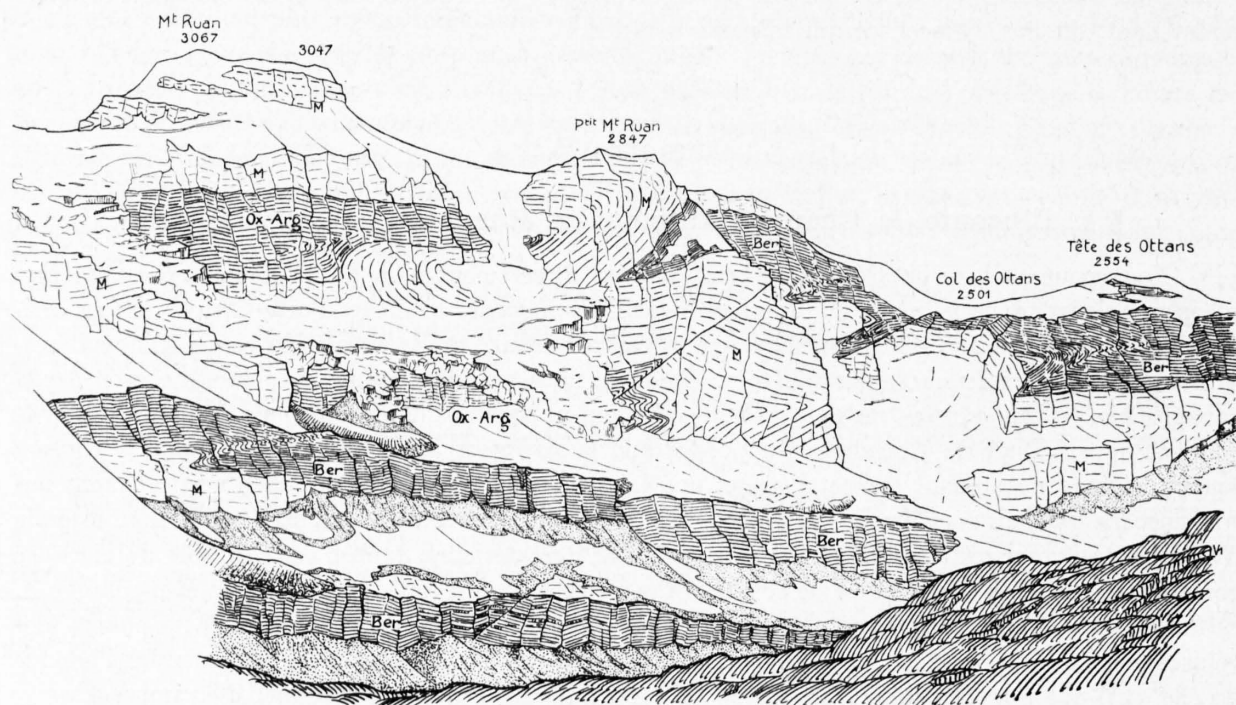


Fig 20. Le groupe Ruan-Tête des Ottans, vu du vallon de Cluzanfe en montant à la Chaux d'Antême.

Cette dernière sommité est presque exclusivement en Malm, dont les deux anticlinaux sont séparés par un mince synclinal infra-valanginien, terminaison de celui du Sageroux. Le cœur des deux anticlinaux se montre en Argovien-Oxfordien, le supérieur peu visible, l'inférieur beaucoup plus grand, irrégulier, rompu par une faille qui se propage jusqu'au sommet du Malm. Elle se projette du reste jusque dans la courbe du col des Ottans, baillant même en pli-faille et amenant le Berriasien jusqu'au glacier, un peu en avant de ce dit col. Du vallon de Césanfe, montons dans la direction du glacier du Ruan aux nombreux séracs. Nous commencerons par escalader la langue neigeuse se poursuivant jusqu'au fond du sillon, coupant l'Infra-valanginien, puis le Malm, dissimulé sous du glaciaire. Plus haut de nouveau le Berriasien, au milieu duquel la neige cesse et qu'il nous faut franchir à même le roc, jusqu'au glacier. A notre gauche nous verrons la plus importante de ces moraines latérales, vers la cote 2400 environ. Puis la glace, de plus en plus raide, nous amènera à la base même du Grand Ruan que nous pourrons longer horizontalement, au bord de la rimaye, et remonter de la même façon vers la direction du col de la Tour Saillère. Nous le verrons d'abord en Malm, marqué d'une charnière synclinale arrondie, puis, en nous élevant, en Argovien-Oxfordien. Plus plaqueté que le Malm, taché de rose en méandres, l'Argovien s'en distingue à première vue et passe insensiblement à l'Oxfordien, nettement schisteux, gris rose, luisant, tendre et onctueux au toucher. Ces deux étages que nous ne séparons pas sur notre carte, forment une large bande au-dessus du Malm que nous venons de constater. C'est la continuation de l'anticlinal que nous avons vu se fermer sous le sommet du Petit Ruan. Elle disparaît sous la glace à l'E, avant la Grande Pente, et reparaît à la base de l'arête venant du point 3078 du Dôme et dont le sommet est de nouveau en Malm. Ce même Jurassique supérieur la recouvre

sur la paroi N du Grand Ruan et forme jusqu'au sommet de cette montagne. Une vire de neige, à la cote 2850 environ, coupe cette face N et nous pouvons constater, après son passage, que le Malm, d'horizontal qu'il était, s'est légèrement incliné vers l'W.

En poursuivant notre ascension, nous verrons la pente S du Dôme, du sommet jusqu'au col le séparant de la Tour Saillère, entièrement constituée de Malm compact et ce ne sera qu'au bord extrême dudit col, à ras du précipice dominant de 1000 m. la plaine de Salanfe, que nous constaterons l'Argovien-Oxfordien. De même que celui rencontré plus bas, celui-ci est en anticlinal: la preuve nous en est donnée par le retour du Jurassique supérieur qui le recouvre jusqu'au sommet de la Tour Saillère, à 3222 m. d'altitude. C'est à ces schistes du Dogger supérieur que nous devons également le col de la Tour Saillère, en partie couvert de débris, entre le Grand Ruan et la cime elle-même, ainsi que l'adoucissement topographique dit «Epaule de la Tour Saillère» au SE du sommet, à 3036 m. En ce point-là règne une alter-

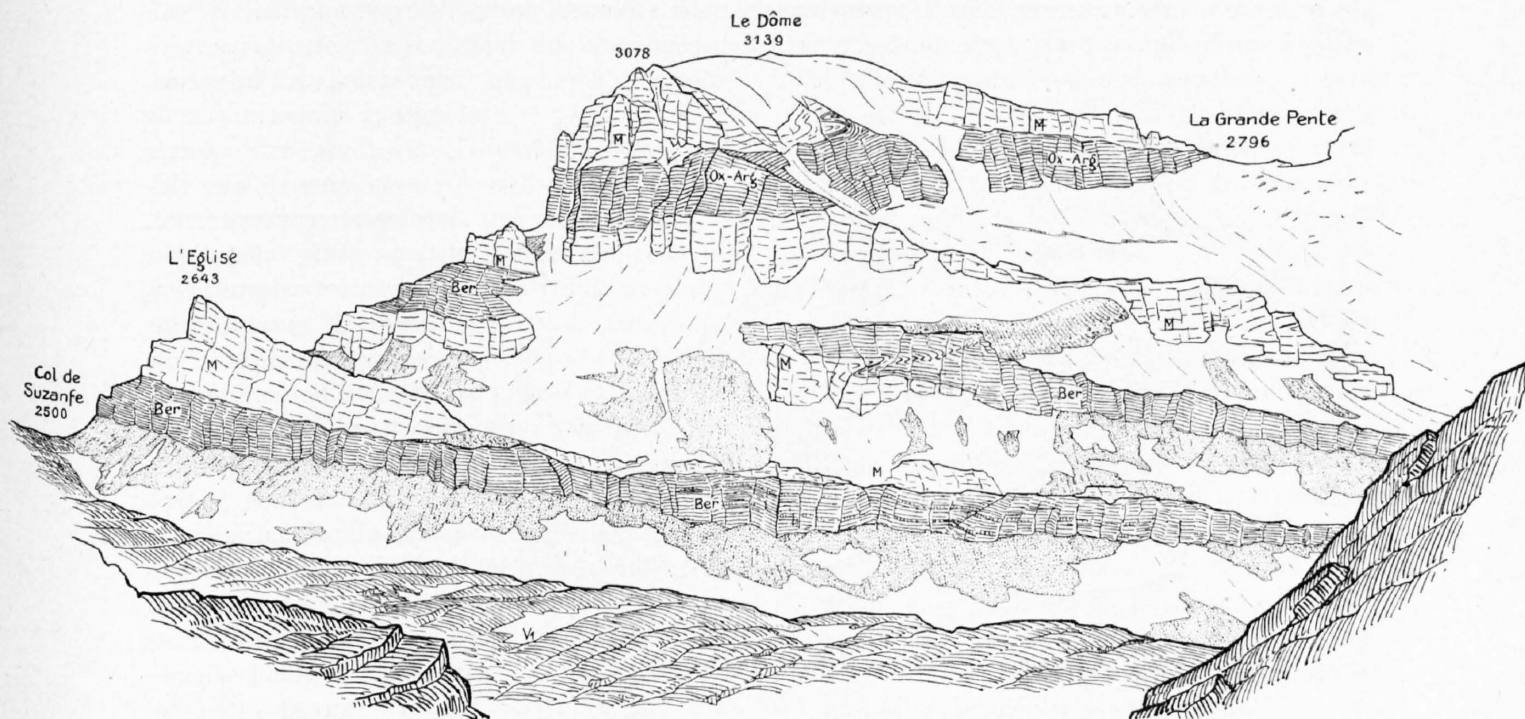


Fig. 21. Le Dôme de la Tour Saillère. Vue prise de la Dent de Rossetan.

nance assez régulière de calcaires plaquetés et de schistes soyeux. C'est l'Oxfordien typique, où M. L.-W. Collet a du reste trouvé des ammonites caractéristiques. Le bord du glacier, surplombant en corniche, cache la roche constituant l'épaule elle-même. L'arête qui en descend vers le SE est formée jusqu'aux Pointes à Boillon (2975 m.) des gros bancs calcaires à chailles siliceuses du Bajocien supérieur. Plus bas, dans la direction du col d'Emanay, l'arête est quasi impraticable. Nous verrons cependant à déterminer la roche qui la constitue: Ce n'est en tout cas pas le Lias qu'on y a fait jusqu'ici affleurer.

L'arête se dirigeant vers le col de Cluzanfe est sûrement impraticable et presque entièrement formée des calcaires massifs du Jurassique supérieur. Seul l'Argovien-Oxfordien de la pente N du Grand Ruan y aboutit, la coupant sur une faible hauteur et amenant à peine une pente moins précipiteuse. Plus bas, c'est le Berriasien qui l'atteint, en synclinal au contraire, et précédant le dernier redressement anticlinal du Malm, «l'Eglise», comme on le nomme dans le pays (point 2643).

§ 2. Le col de Cluzanfe.

Redescendons dans le vallon de Cluzanfe. Et errant de ci de là sur son lapiaz, élevons-nous lentement dans la direction du col de Cluzanfe, seule porte ouverte à notre regard, entre les désespérantes masses qui nous encerclent.

La roche commence à changer, plus sombre, nos calcaires valanginiens inférieurs deviennent plus rugueux, se recouvrent par endroits de fines saillies arrondies et se montrent à la cassure nettement oolithiques. A droite, ils s'enfoncent toujours sous l'éboulis infra-valanginien percé par endroits d'affleurements en place, et où se voient également de petits cônes d'alluvions. Puis au pied même du col de Cluzanfe, des débris glaciaires couvrent nos calcaires, enlevant à la topographie son allure osseuse et sèche, pour lui conférer l'aspect mou et indécis de la moraine, en partie reprise par l'érosion. Celle-ci s'étend longuement au pied de l'éboulis d'Infra-valanginien, se masse en monticules indécis sous le col de Cluzanfe et se voit encore fort nettement à notre gauche, au-dessus des derniers ressauts du calcaire inférieur au N du sentier. Elle encercle, sur ce replat, un petit lac, donne matière à un cône d'alluvion du torrent descendant de la Haute Cime et cesse bientôt, recouverte d'éboulis ou butant contre la pente raide du col. Avant d'en faire l'ascension, examinons à distance la façon dont la roche s'y présente. Nous y verrons, dans la masse amorphe des schistes, tassés et terreux, un banc de calcaires lumachelliques, roux, serpentant vers la gauche, en multiples replis. Il atteint, un peu plus

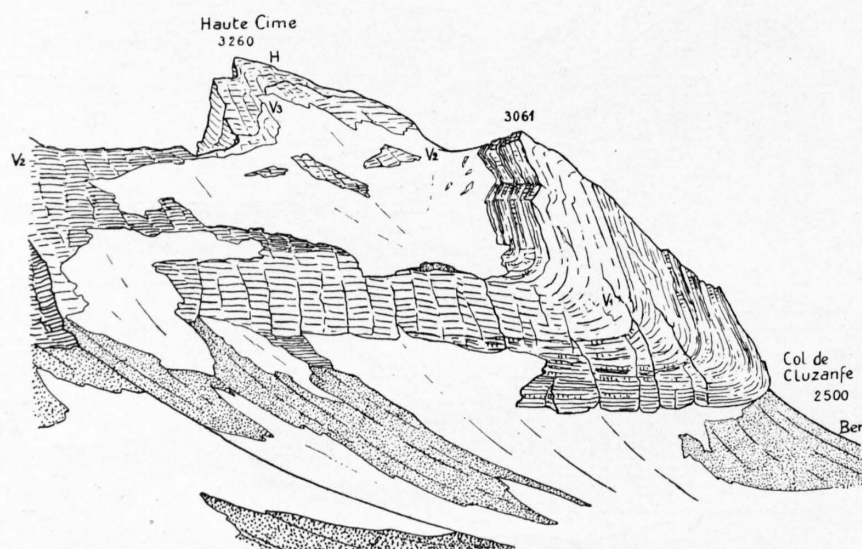


Fig. 22. La Haute Cime, vue du vallon de Cluzanfe.

haut que le col lui-même, l'arête se dirigeant vers la Haute Cime, et y forme crête saillante. A une altitude légèrement supérieure, il cesse et fait place à un affleurement calcaire infra-valanginien, marqué d'une charnière anticlinale bien visible. Elle indique la fermeture de cet étage. Plus haut, en effet, et en synclinal, ce sont les calcaires valanginiens de base, dont les sections anticlinales les plus profondes se voient déjà dans les affleurements perçant les grands éboulis de la Chaux d'Antème et

sur le flanc W de l'arête du col des Paresseux (3061 m.). Au S du col de Cluzanfe, nous avons intersection beaucoup plus nette des couches et de la topographie. L'Infra-valanginien calcaire forme, au-dessus du col, la base de l'arête de la Tour Saillère, percé par l'anticlinal inférieur de Malm, redressé fortement, pointant en dent aiguë dans cette gangue schisto-marneuse.

Franchissons le col, maintenant. Sa pente, mamelonnée par le poids des neiges quasi persistantes, vallonnée par le cours de deux ou trois ruisselets, se gravit aisément, faite de schistes mous, noirs, argileux, lourds, et l'on arrive sur le versant qui regarde Salanfe. Là, mieux que du côté qu'on vient de gravir, la succession des couches apparaît. En dessous des marnes noires, on retrouve les calcaires et lumachelles rouges aperçus déjà sur le versant W. Puis en descendant toujours, on atteint la partie supérieure de ce Berriasien. Ce sont des calcaires argileux, en plaquettes, gris foncé, happant à la langue et de cassure noire. Ils passent insensiblement, par appauvrissement en argile, aux calcaires valanginiens inférieurs à Encrines, qui forment la partie supérieure de l'escarpement vertical soutenant le col.

Cette paroi, allongée vers le N, montre clairement la succession des trois niveaux du Valanginien supérieur, moyen et inférieur, moins tranchés cependant que plus avant dans cette région. Simple effet de la compression dont nous verrons plus loin d'autres conséquences. Le sentier qui descend du col foule, en cours de route, les éboulis de Berriasien et de Malm, franchit la paroi dont nous venons de parler et arrive alors sur la moraine locale qui encombre ce creux du Darrey.

Chapitre V.

§ 1. Salanfe et la Tour.

Le caractère dominant de la région de Salanfe lui est conféré par son aspect de vaste ruine. A l'exception de la haute et roide paroi de la Tour Saillère et des sommets de la Dent du Midi, ce ne sont partout, en effet, que débris, moraines, éboulements, éboulis. A peine voit-on la roche en place. Quelques bancs montrant leur échine sous ce manteau, les plus hauts sommets pointant hors de ce haillon : c'est tout. La seule note vivante y est apportée par la vaste plaine qui en occupe le fond. Colmatée par l'alluvion, sillonnée par de nombreux et clairs ruisseaux, celle-ci étend, sur deux kilomètres de longueur et un de largeur, son sol uni et ses doux gazons. Quittons-la cependant et parcourons les hauteurs qui la dominent. La plus facilement accessible, celle qui attire dès l'abord le géologue, car elle donne excellente coupe, c'est, à son extrémité occidentale, la Tour, 2213 m., appelée aussi Petite Tour Saillère. Le sentier longe la moraine qui forme escarpement à notre droite, marquée de crêtes successives dont l'une projette un éperon dans la plaine de Salanfe, et un archipel de ses matériaux, saillants sur la surface plane de celle-ci. Bientôt la roche en place se montre. Des éboulis en couvrent la base, puis elle se dresse en paroi, d'abord d'un calcaire roussâtre, bleu à la cassure, rêche, qui appartient au Nummulitique. Plus haut, une mince couche de schistes noirs coupe la falaise, puis viennent les calcaires plaquetés, bleu clair, porcelainés, de ce même étage. Vers le sommet, d'abondantes nummulites ôtent toute hésitation sur leur attribution exacte. Ils s'étendent en arrière de leur point de plus grande altitude, en surface moutonnée, et disparaissent sous la moraine. Le sentier menant au col de Cluzanfe, au moment où il prend en écharpe la pente dominant immédiatement la plaine, passe d'abord sur du glaciaire, atteint ensuite ces mêmes calcaires nummulitiques détériorés par la glaciation, et qui forment cependant, à notre gauche, paroi encore et la rive S d'un petit lac. Au haut de l'escarpement ondulent des croupes de terrain molles et humides, formées de Flysch. Il y affleure en plusieurs points où l'eau suinte; on le voit cravater une butte moutonnée de Nummulitique, qu'il recouvre bien que gisant en contre-bas : c'est la manifestation de la plongée axiale vers le SW. Ainsi, le Nummulitique que nous venons de voir est autochtone ou parautochtone, tandis que celui que nous apercevons tout à l'heure, dominant ce Flysch, appartient au flanc renversé de la nappe. Partout, entre les deux, la moraine cache les affleurements, puis les éboulis et c'est sur ceux-ci que nous cheminons, en nous dirigeant vers la Petite Tour Saillère. La première roche qui les perce est ce Nummulitique, apparaissant en petits affleurements disséminés; puis, plus haut, ce sont des conglomérats et des brèches de même âge, qui nous mènent, après un banc de calcaire foncé peu épais, à la série crétacée. L'Aptien y débute par des schistes rouges et verts, se poursuit, après avoir formé une « barmaz », par les calcaires jaunes, marmoréens, du passage à l'Urgonien.

Nous sommes dans une zone d'étirement violent et en même temps de forte compression. Les faciès alors y seront plus difficiles à identifier qu'ailleurs et moins typiques : le laminage en est la cause, car nous sommes dans le flanc renversé de la nappe. Au-dessus de l'Urgonien, le Barrémien se distingue cependant et le passage à l'Hauterivien est net. Celui-ci est brun à l'extérieur, comme il sied, mais à la cassure il est méconnaissable, étiré et rappelant peu ce qu'il est dans une zone plus avancée, où la détente a pu avoir lieu. Au-dessus de lui, la série valanginienne débute par le banc des calcaires supérieurs, puis, moins importants qu'à Cluzanfe, les schistes moyens, plus compacts aussi, et enfin, formant la presque totalité de l'escarpement final, les calcaires inférieurs.

Leur sommet, plateau dénudé, où le burin de l'érosion, aidé de l'action chimique des eaux de fonte, a sculpté la roche en lapiaz, présente un phénomène intéressant. Quelques blocs de Malm s'y voient, reposant directement sur les calcaires, alors que les schistes infra-valanginiens manquent et ne se voient que plus en arrière. L'explication en est simple : les schistes plus facilement attaquables par l'érosion, et qui supportaient le Jurassique, ont été complètement lavés, fondus, laissant choir grâce à cette lévigation progressive, le Malm sur les calcaires valanginiens.

Le versant N de la Petite Tour est encore plus enchassé d'éboulis et de moraines que son flanc S. Seuls le Valanginien et l'Hauterivien s'y montrent, le dernier surtout brièvement et, au creux compris

entre deux cônes de débris, c'est à peine si l'Urgonien inférieur est visible. Nous rejoignons le glaciaire, sur lequel cinq crêtes morainiques successives se remarquent, arquées jusqu'au Plan Chatex, où l'alluvion le recouvre, formant, à une cote supérieure, un nouveau Salanfe, de plus petites dimensions. Au S se dresse un rocher nummulitique, appartenant encore, sans doute, à l'autochtone.

§ 2. Le Grand Revers de la Tour Saillère.

Avant de nous engager dans les interminables éboulis du revers de la Dent du Midi, examinons le flanc NE de la Tour Saillère, infranchissable, mais montrant clairement, à distance, son anatomie. Sa base est marquée par toute une série de grands cônes de débris, dont le plus vaste est celui tombant directement au S de la Petite Tour. Il recouvre absolument la roche en place, de l'Oxfordien au Nummulitique. Après lui, les couches se ploient en fond de bateau et se relèvent dans la direction du col d'Emaney. L'étage qui y dessine le plus clairement la forme suivant laquelle tout l'ensemble est plié, c'est le Malm. De l'arête du col d'Emaney-Tour Saillère, où il forme le sommet secondaire 2635, il se poursuit, en position renversée, passe au-dessus des deux grands névés dont la moraine couvre le fond de Salanfe et se relève du côté du col de Cluzanfe. Nous l'avons vu s'y fermer en anticlinal, ramener le Berriasien au cœur du synclinal qu'il forme après ce premier mouvement et dont l'extrémité jurassique atteint au glacier Noir. L'Argovien-Oxfordien le suit, englobant les gros calcaires à chailles du Bajocien supérieur, et la charnière anticlinale de cet étage se voit fort bien, quelques mètres au-dessus du Névé du Darrey. Ce Dogger forme anticlinal atteignant au-dessous du Dôme, où le Malm, refermé hors de la topographie, revient, normal cette fois, former en quatre synclinaux successifs, les sommets 3078, le Dôme, et la Tour Saillère proprement dite.

La plus grande partie de ce flanc, dénommé le Grand Revers, sillonné de couloirs abrupts, raviné d'avalanches, coupé, à mi-hauteur, du replat du glacier Noir, est constituée par le Bajocien, dont les schistes ne contribuent pas peu à en rendre le parcours périlleux. Le centre de cet ensemble montre une topographie plus accentuée, plus sèche, dans le cœur synclinal du Bajocien supérieur siliceux. Partant de l'arête SE, ses bancs plus compacts se voient plissés dans le même sens, mais foisonnant moins que les schistes encaissants. Le point 2975 en marque vers le haut la terminaison, et l'extrémité N de l'anticlinal à trois pointes qu'ils forment dans le Grand Revers, touche à l'extrémité S du glacier Noir. Ces calcaires, gris, à gros rognons siliceux, appartiennent, nous l'avons vu, non pas au Lias, mais au Bajocien supérieur. Sur le Grand Revers, ils sont hors d'atteinte; mais on peut aisément les toucher aux Pointes à Boillon, puis de Salanfe suivre à la lunette leurs replis dans la paroi, au pied de laquelle leurs débris éboulés abondent. Dans le flanc renversé du pli, ils sont réduits à de longues lentilles irrégulières. Le cœur des deux anticlinaux est fait d'une masse énorme, foisonnante et plissottée, des schistes et des calcaires marneux sombres du Bajocien inférieur.

Voyons ce que deviennent, plus accessibles, les séries plus élevées dans l'ordre stratigraphique et que le renversement amène au contraire à la base de cette montagne.

En dessous du Malm, une mince bande sombre et marneuse représente l'Infra-valanginien, pendant qu'un seul banc contient la triple série valanginienne. Impossible, ici, de la subdiviser. La compression, trop forte, empêche la distinction établie précédemment: tout l'ensemble est formé de calcaires plus ou moins argileux, étirés, qui forment, sur l'arête d'Emaney, un large replat. L'Hauterivien s'y voit mieux. Il se développe, constant, jusqu'aux névés 2167, sous lesquels il disparaît, pour ressortir un peu au N de ceux-ci, dans un escarpement libre au milieu des éboulis. Quant à l'Urgonien, sa course est plus brève, plus intermittente. Il forme, sur l'arête que nous avons nommée, le ressaut succédant à celui du Malm et, comme lui, vertical, net et clair. Surmontant l'Aptien très étiré et le Nummulitique, avec lequel on a peine à ne pas le confondre, il s'abaisse rapidement et va s'enfouir sous les grands éboulis qui dominent au couchant le sentier montant de Salanfe à Emaney. L'Urgonien réapparaît cependant, bien petit affleurement, vers le sommet du cône d'alluvion faisant suite, au N, à la moraine des névés 2167. Il y constitue la base de la paroi hauterivienne et ne s'y voit que quelques mètres durant. Enfoui de nouveau sous les débris, il ressort au pied de la Petite Tour où nous l'avons déjà décrit. Plus

bas encore sur l'arête du col d'Emaney à la Tour Saillère, le Nummulitique de la nappe, également très laminé, apparaît, très rapidement recouvert par les cônes détritiques.

En dessous de ce point, les roches affleurant n'appartiennent plus à la nappe, mais au soubassement autochtone qui la supporte. L'importance de cette zone va nous forcer à lui consacrer, conjointement à celle du Jorat, un paragraphe entier.

Rejoignons alors le Plan Chatex, derrière la Petite Tour, et parcourons un peu l'immense cirque compris entre l'arête du col de Cluzanfe, la Dent du Midi et Gagnerie.

§ 3. Le versant méridional de la Dent du Midi.

Jusqu'au Lanvouisset l'alluvion s'étend, presque horizontale, alimentée par les trois grands cônes provenant, le premier, du couloir descendant de la Haute Cime, le second, d'une ravine attaquant le glacier et le troisième, du pied de l'Hauterivien éboulé se remarquant à mi-hauteur, entre le Lanvouisset et le Plan Névé. L'action de remplissage de ces matériaux s'est effectuée comme elle se comporterait avec un élément liquide. Le bord en dessine, contre l'escarpement glaciaire qui borde au S, une vraie courbe de niveau, qui montre au mieux la forme et la disposition de ces alluvions. On y voit notamment, dans la partie occidentale, trois pointes, trois caps de glacier s'avancant dans l'alluvion: c'est l'indice de trois crêtes morainiques, peu visibles sans cela, et qui indiquent la prééminence, puis la régression d'un lobe occidental de l'ancien Plan Névé. Ces crêtes se parallélisent vers l'W avec celles, plus anciennes, qui dominent directement les chalets de Barmaz et dont les trois stades correspondent à trois phases du lobe oriental du même élément.

Etudions un peu le détail de ces moraines, quant à leurs matériaux du moins. Nous y verrons immédiatement une répartition assez nette des roches, provenant des parties supérieures du massif, et qui sont échouées maintenant en ce lieu. La partie occidentale de ces moraines est surtout constituée par des blocs valanginiens, la partie médiane presque exclusivement en Urgonien, et la partie orientale en Hauterivien. Une petite reconstitution de la topographie ancienne des sommets nous permettra de déterminer les raisons de cette sélection des éléments glaciaires.

Cette formation comble la partie orientale du Lanvouisset, étendant sur toute cette région du cirque ses blocs énormes et ses crêtes morainiques nombreuses, dont les principales viennent de la Combe des Ourdières¹⁾. N'en continuons pas plus avant le parcours, et prenant de la hauteur, atteignons la roche en place. La première chose qui nous frappe, c'est la bande oblique qui s'élève du Darrey jusque sous le Plan Névé. Coupée par le grand couloir dont nous avons déjà parlé, elle est, en majeure partie, faite d'Hauterivien. C'est à peine si, au début, on voit, à son pied, un peu d'Urgonien. L'affleurement en est de faible longueur, suffisante toutefois pour que l'érosion y trouve matière à ses fantaisies: une aiguille mi-partie urgonienne, mi-partie hauterivienne, que l'on aperçoit, complètement détachée de la paroi et saillant des éboulis, en est la plus marquante²⁾.

Le sommet de la paroi est en Valanginien supérieur en partie dissimulé sous l'éboulis, et qui se raccorde à la partie inférieure de l'escarpement soutenant le col de Cluzanfe. Malgré les débris qui, en bas, tombent en cônes réguliers sur Plan Chatex et, en haut, tronçonnent et masquent l'affleurement, nous pouvons voir la convergence de cette dite paroi et de celle formant le col des Paresseux (3061 m.). Enfermé entre ces deux branches de l'anticlinal valanginien, l'Infra-valanginien n'atteint pas même au Plan Névé, et, virtuellement, il forme la plus grande partie, vide actuellement, du cirque de Salanfe. C'est même à lui surtout, sans doute, qu'est dû cet amphithéâtre.

Faisons maintenant l'ascension de la Haute Cime, sans quoi nous n'oserions quitter cette région. Une fois franchis les schistes infra-valanginiens, on aborde le synclinal valanginien qui lui fait suite et dont la mâchoire supérieure, ouverte vers le N, s'élève dans la direction du col des Paresseux (3061 m.). Un peu avant celui-ci, les calcaires inférieurs cessent, on aborde le Valanginien moyen, et ce n'est qu'à l'ensellement lui-même qu'on atteint aux calcaires supérieurs. Ceux-ci forment, gris, rugueux, comme nous les avons vus au Pas d'Encel, la première partie de la pente terminale de cette sommité. Et ce

¹⁾ Deux amphithéâtres rocheux entaillent la face occidentale de Gagnerie: au S du sommet de Gagnerie (point 2653), c'est la *Comba rossa*; au S du col de Gagnerie (point 2490), c'est la *Combe des Ourdières*.

²⁾ Il se peut aussi que cette aiguille soit écroulée en masse.

n'est qu'assez haut que l'Hauterivien affleure, qui formera, en grandes dalles grises, le point culminant de notre chaîne.

Le plissement a amené la couche à être presque parallèle à la pente de cette partie de la montagne, et, de loin, on voit fort bien le contact suivre une direction voisine de celle de l'arête de la Chaux d'Antème, y marquer d'abord

un petit balancement anticlinal, puis, au niveau du névé situé à l'occident du col des Paresseux, se plier en synclinal aigu et envoyer, sur la face NW, l'anticlinal effilé que nous avons précédemment observé.

Sur le flanc, fort roide, qui regarde vers l'orient, on peut voir du col des Paresseux, ce que devient ce Valanginien. Il montre les mêmes petits plissements, plus visibles que de l'autre côté, la section étant plus normale à l'axe du pli, puis le même anticlinal qui saille presque jusqu'en

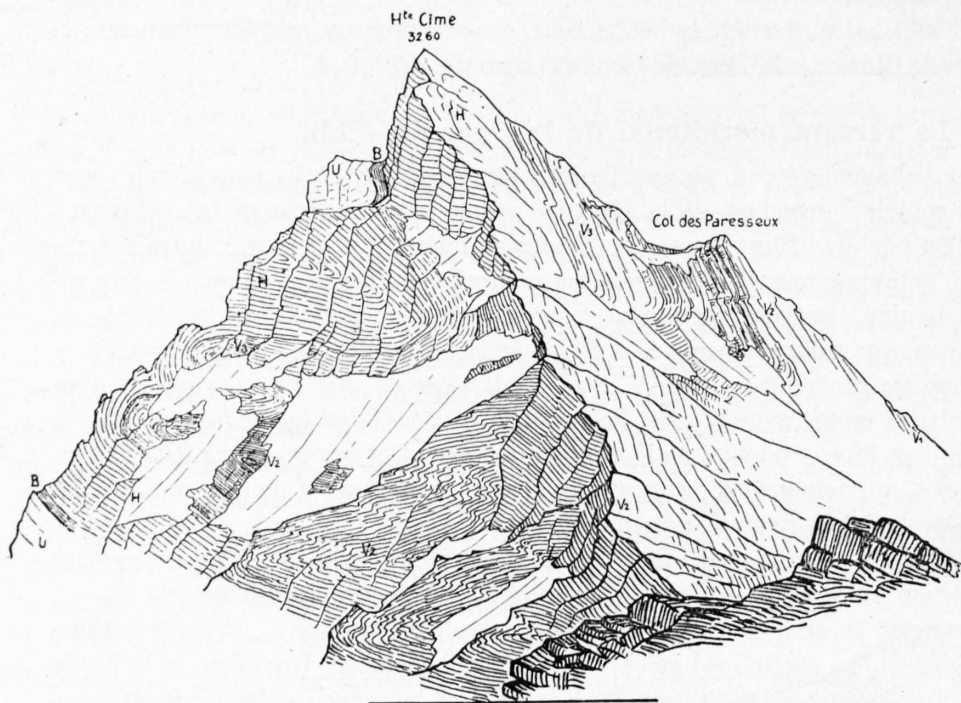


Fig. 23. Les plissements du Valanginien, sur le versant N de la Haute Cime.
Vue prise de la Dent de Rossetan (2770 m.).

dessous des Doigts et disparaît sous le grand éboulis à la cote 3155 environ. Pour la même raison de meilleure intersection, les contacts du moyen Valanginien et du Valanginien inférieur se voient aussi beaucoup mieux sur ce versant. Le plus apparent et le plus important de leurs replis est le synclinal qu'ils forment, vers la base de l'escarpement, et qui se mue, en avant, en anticlinal enfermant l'Infra-valanginien, ainsi que nous venons de le faire voir.

On peut, assez malaisément il est vrai, gagner, de ce point, le glacier du Plan Névé. A travers l'éboulis, on arrive d'abord à l'îlot rocheux, dernier tronçon de la paroi inférieure du col de Cluzanfe, qui supporte la moraine frontale de ce dit glacier. Nous y pourrions constater que l'anticlinal y est encore fort visible: le haut et le bas de ladite paroi, les calcaires valanginiens, convergent nettement vers l'E au point où la paroi disparaît sous la moraine, tandis que le centre de l'affleurement se présente sous la forme d'un triangle allongé de Valanginien moyen. Les éboulis séparent cette petite paroi, et de la bande hauterivienne que nous avons précédemment suivie, et du glacier où nous allons nous engager.

La moraine, ourlant de ses débris le bord du glacier, nous mènera

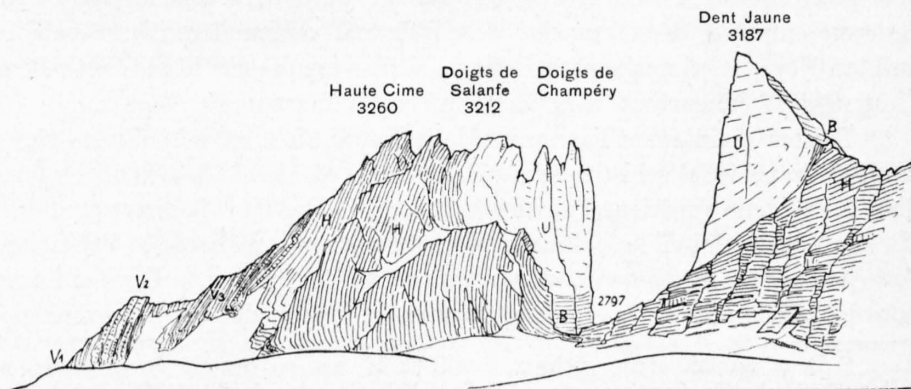


Fig. 24. La Haute Cime, les Doigts et la Dent Jaune, vus du SE.

jusqu'au pied S des Doigts, en Hauterivien déjà. Longeant alors ces rochers et nous élevant sans peine, nous arriverons au col séparant cette sommité de la Dent Jaune. C'est aussi le débouché supérieur du grand couloir venant du glacier de Soie. L'Hauterivien y est sombre, à cassure foncée. Si de ce côté nous regardons vers la droite, nous verrons le contact, fort peu au-dessus de nous, de cet Hauterivien avec l'Urgonien de la Dent Jaune, prolongement vers l'E de celui des Doigts et du front N de la Haute Cime. Ce contact, facile à suivre à son début, prend en écharpe la paroi S de la Dent Jaune, dominant le Plan Névé. Il s'élève de plus en plus, devient une étroite vire, difficile à suivre, et aboutit enfin, sous le nom de « Vire des Gênevois », à l'arête reliant la Dent Jaune à l'Eperon. Le Barrémien, trop laminé pour être fort visible jusqu'ici, l'est davantage sur cette arête. Il s'y présente sous un faciès inaccoutumé, oolithique, rougeâtre, lie de vin par endroit, encrinique, et peu épais. Puis, si l'on monte toujours, on ne rencontre plus, jusqu'en haut de la Dent et formant des petites tours isolées, que l'Urgonien massif. Pour descendre, utilisons un autre chemin, plus en rapport avec les moyens du voyageur solitaire : suivons l'arête de l'Eperon. Dès le point où aboutit la mauvaise vire, un peu plus haut que le petit col séparant la sommité que nous venons de gravir de celle qui lui fait suite, nous retrouvons l'Hauterivien supérieur, gris brun, en grandes dalles et riche en *Toxaster*. Puis à mesure que nous descendons vers le Plan Névé, les assises inclinées qui forment la paroi, coupées de ressauts verticaux, deviennent l'Hauterivien moyen, puis, tout en bas, l'Hauterivien inférieur brun verdâtre, plaqueté, à la cassure brisante et sombre.

Ayant rejoint le glacier, et nous éloignant du pied de la Dent du Midi sur la large bosse de son dos, nous ne tarderons pas à apercevoir, quand nous aurons le recul suffisant, les charnières, faiblement indiquées dans la masse claire urgonienne du synclinal dont elle est l'extrémité. La section donnée par les Doigts nous montre cette terminaison en vraie grandeur et en forme exacte, normale qu'elle est au sens de plissement. Celle au contraire de la face S de la Dent Jaune, oblique, nous montre une image déformée du solide. Nous approchant toujours plus au bord du Plan Névé, nous ne tarderons pas à arriver à sa moraine frontale, au point où l'on voit affleurer, au milieu d'elle, un important morceau d'Urgonien, qui de loin semble être en place.

Ce lambeau a donné lieu à maintes hypothèses, dont l'une, celle du professeur Dr *Hans Schardt*, est que le fond entier du glacier repose sur l'Urgonien, décroché de l'arête et effondré suivant une faille verticale. Cette hypothèse est insoutenable. Entre les nombreuses raisons qui l'invalident, la première, et qui suffit, c'est que jamais l'Urgonien n'a pu se trouver, en place, de ce côté-ci (S) de l'arête faîtière de notre chaîne. Si celui que nous constatons dans cette moraine était la partie effondrée du flanc normal de la nappe, dont l'existence virtuelle au-dessus de ce point ne fait pas de doute, le Valanginien et l'Hauterivien en entier, qui le supportent, auraient dû tomber avec lui. Et pour que cet Urgonien soit constaté, à une cote à peine supérieure à celle du Valanginien en place du flanc renversé, il faudrait un effondrement strictement localisé, de 100 m. ou plus. Or, rien, dans les régions immédiatement voisines de ce point, ne permet de supposer pareil phénomène. Tout, au contraire, y est normal; et l'allure de l'Hauterivien sous-jacent, entre autres, nous permet de constater l'absence absolue de faille tout au long de la paroi qu'il aligne, sans interruption jusqu'au delà de l'affleurement litigieux. Plus à l'E encore, nous allons voir que la disposition du terrain rend impossible la réalisation de ce fait supposé. En effet, le glacier du Plan Névé se termine, vers l'E, par un précipice de glace, tombant le long du versant S de la Cime de l'Est. On peut y voir, du Nummulitique à l'Hauterivien et à l'Urgonien normal coiffant la Dent Noire, la série complète du flanc renversé de la nappe, en sections parallèles à l'axe du pli. D'autre part, du col de Gagnerie au Plan Névé, la gorge tombant sur le Foillet montre une section à peu près normale des mêmes couches. On les voit bien, quoiqu'en partie couvertes de moraines et assez disloquées — mais disloquées localement par l'action glaciaire —, rejoindre sans avatar important les couches qui affleurent à Gagnerie. Nulle part ne s'y voit la moindre trace de rejet aussi considérable. Il est donc clair que l'Urgonien affleurant dans la moraine en question n'est qu'un lambeau éboulé de cette roche, et éboulé récemment, puisqu'il est enchassé dans la moraine la plus jeune du Plan Névé. Identique phénomène s'est du reste accompli dans des temps plus proches de nous, à la fin du siècle précédent. Un morceau considérable de la Dent Jaune, et qui lui prêtait un aspect gibbeux caractéristique, s'en est détaché. S'il n'a pas été trop fragmenté et

que, disposé au sein d'éléments plus petits dans une moraine, l'érosion le mette une fois à jour, il se présentera sous un aspect identique à celui de l'affleurement qui a motivé cette trop longue digression.

Ceci dit, reprenons en détail le parcours de la partie orientale de notre cirque, et pour cela, quittant la modeste auberge de la Confrérie, à Salanfe, élevons-nous suivant un itinéraire voisin de celui utilisé pour l'ascension de la Cime de l'Est. Elevons-nous donc parmi les gros blocs de la moraine dominant les chalets et, passant non loin d'un escarpement de Malm autochtone qui domine le sentier du Jorat, nous nous dirigerons vers le pied de la Comba rossa ¹⁾. La laissant à notre droite, nous arriverons bientôt, après avoir aperçu la confluence des deux systèmes d'arcs morainiques, à l'entrée de la Combe des Ourdières (2246 m.). Deux systèmes d'arcs, avons-nous dit : celui bordant l'ancien front oriental du Plan Névé, et dirigé N-S, avec un fléchissement vers l'W ; le second, marquant de plus nombreuses alter-

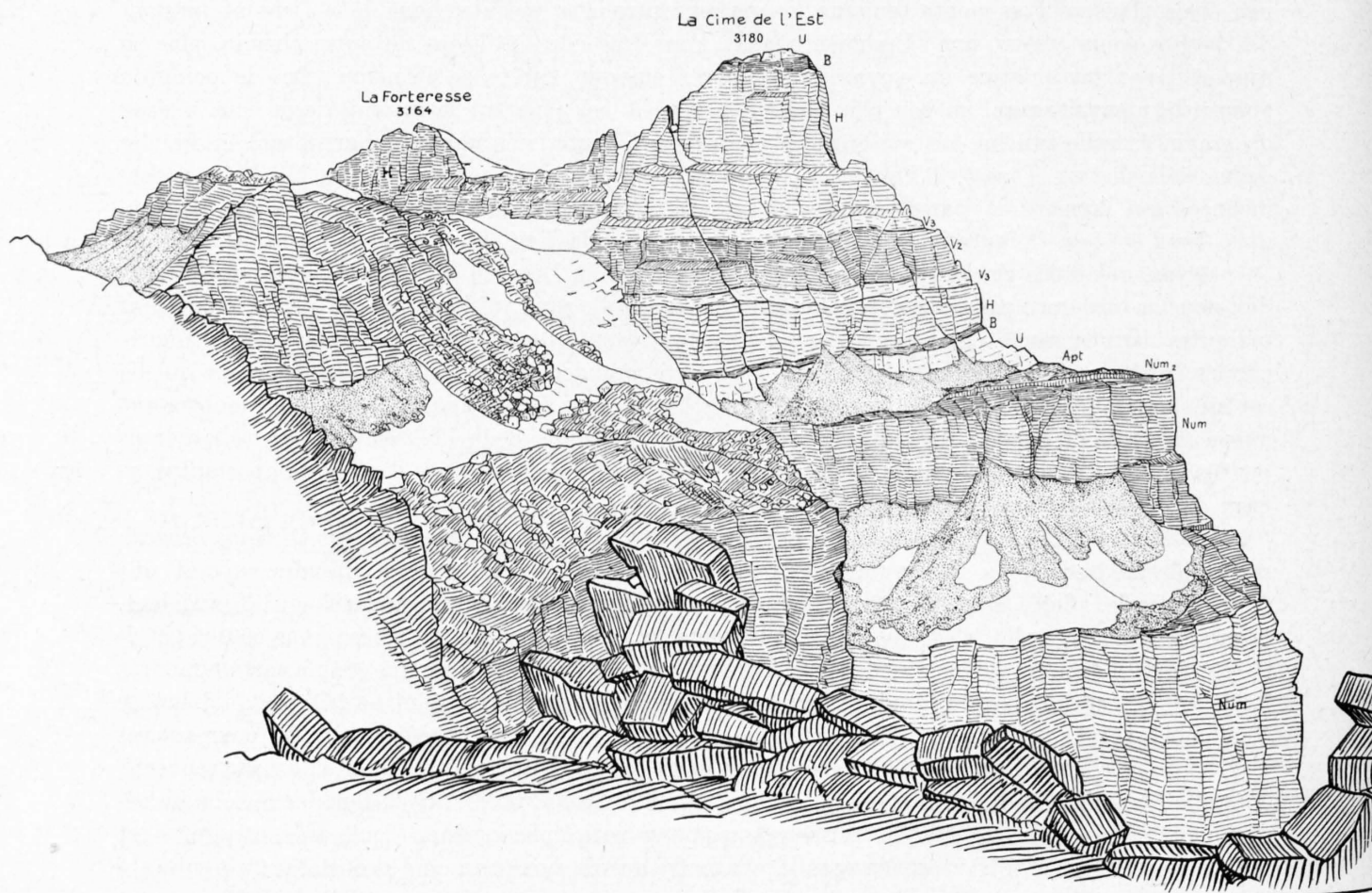


Fig. 25. La Cime de l'Est, vue du sommet de Gagnerie.

nances dans l'avance et le recul du glacier et indiquant l'ancienne marge du glacier de Comba rossa. Orienté NW-SE, il se soude au premier en l'atteignant asymptotiquement, non loin de l'entrée de la Combe des Ourdières. Celle-ci, étroitement ouverte entre le sommet de Gagnerie à l'E et le sommet 2639 à l'W, est en partie comblée par la moraine, près de son issue inférieure, et par de l'éboulis dans sa partie latérale.

Son flanc gauche nous montre de l'Urgonien, venant, grâce à la montée axiale, de la Petite Tour Saillère, et s'élevant en écharpe, dissimulé sous l'éboulis, à travers tout le cirque de Salanfe. D'abondants éboulis en tombent, qui occupent l'angle mort entre la pente et la moraine, mais qui laissent cependant voir un affleurement urgonien éboulé sur place avec son Aptien de base, rouge comme il ne l'est nulle part ailleurs.

¹⁾ Voir la note ¹ de la p. 55.

Le flanc E de cette combe est taillé dans l'Urgonien en place, dont la base est couverte de cônes d'une grande régularité, élevant leurs sommets jusqu'à l'Aptien qu'ils cachent en partie. L'Urgonien se plisse bientôt suivant la même forme qu'au-dessus de la Sofle, à la Chaux d'Antème. C'est le même pli, qui traverse toute la chaîne et se montre ici pour la dernière fois dans notre massif. L'Aptien de la base suit le mouvement et forme, au-dessus du col de Gagnerie, un coin isolé en forme de D majuscule au cœur de la paroi urgonienne.

Le col dont nous venons de parler, et qui domine le précipice nummulitique de la gorge supérieure du Foillet, situé sur l'Urgonien, est recouvert et encombré de débris morainiques et de blocs d'éboulis chancelants qui masquent la roche en place. Celle-ci est du reste fortement détériorée, brisée, disjointe, et les éléments glaciaires constituent en majeure partie cette région.

On y est en tout cas fort bien placé pour observer le flanc S de la Cime de l'Est, celui qui domine le bras oriental du Plan Névé. De son sommet, où l'Urgonien normal affleure, la Cime de l'Est est comme l'Eperon, la Cathédrale et la Forteresse, entièrement en Hauterivien. Et ce n'est qu'en dessous du niveau du Plan Névé que le Valanginien se montre. Il y est double, fermé qu'il est sur la face E en un anticlinal allongé, et affleure sur une assez grande épaisseur. Les calcaires supérieurs, d'abord normaux, puis renversés, forment son sommet et sa base, les schistes moyens formant le cœur du pli et tranchant nettement par leur couleur plus sombre sur la masse de la paroi. L'Hauterivien renversé leur fait suite, et enfin l'Urgo-Aptien se montre. A l'encontre de ce qui se passe habituellement, ces deux étages ne forment pas un abrupt vertical; à demi ruinés, en partie recouverts d'éboulis, ils raccordent par une pente douce la paroi hauterivienne avec le replat nummulitique du sommet de la Tête Mottue. Malgré la moraine qui a subsisté sur cette étroite corniche, on peut y voir, au sommet de la série nummulitique, les bandes plus claires des faciès inférieurs de cet étage.

Du col de Gagnerie, montons l'arête qui s'élève vers le Plan Névé. Nous rencontrerons d'abord l'Hauterivien, jusqu'au sommet 2639, où il est en grandes dalles typiques; puis, plus loin et plus haut, après le refuge abandonné, le Valanginien lui succède. Comme à la Cime de l'Est, le Valanginien, continuation directe de celui-ci, débute par les bancs calcaires gris foncé, bleus à la cassure. En s'élevant encore, on atteint les schistes, on les dépasse et on retrouve les calcaires, en position normale. Ils disparaissent vite sous la moraine, à la cote de 2750 m. environ.

Comme les moraines plus anciennes que nous avons observées plus bas, cette moraine-ci présente une très nette classification des débris qui la composent. D'abord valanginienne, elle devient plus haut uniquement formée d'Urgonien et d'Aptien (peut-être même de Nummulitique?), pour redevenir, à ras du glacier, presque entièrement hauterivienne. Les blocs qui s'y accumulent sont souvent très frais et donnent d'excellents échantillons. Dans l'Urgonien, qui forme de gros amas d'écroulements, les rudistes abondent, de même que d'autres lamellibranches; des polypiers se voient dans les morceaux appartenant à la partie supérieure de cet étage. Tandis que l'Aptien montre de beaux exemplaires d'*Ostrea*, des rudistes aussi, difficilement différenciables de ceux de l'Urgonien, ainsi qu'un petit conglomérat rouge et blanc typique de cet étage. Tout au haut de cette langue de terre, au niveau du glacier, les calcaires bien lités du Valanginien supérieur, faiblement inclinés au SE, percent sous la moraine.

Le point terminal de cet éperon glaciaire, dominant le Plan Névé, nous permet de voir la forme de sa moraine frontale, jusqu'au point où affleure l'Urgonien écroulé dont nous avons longuement parlé tout à l'heure. Les festons de cet ourlet détritique bordent continuellement la glace, minces parfois, en larges talus autre part, et donnant vite lieu, à leur base, à des éboulis de moraine, que j'ai distingués du glaciaire sur la carte, la topographie résultant de cette autre disposition de matériaux étant nettement différente de celle du glaciaire en place. Maintenant que nous avons parcouru en entier cette partie médiane du cirque de Salanfe, abordons les hauteurs qui le limitent à l'orient. C'est la montagne connue sous le nom de rocher de Gagnerie qui fait cet office et que nous allons détailler.

§ 4. Gagnerie.

Nous retrouvant à la Confrérie de Salanfe et montant directement devant nous, nous foulons la moraine, puis atteignons à la paroi de Malm autochtone dont nous avons déjà parlé. Au-dessus, c'est le glaciaire toujours, disposé en terrasses jusqu'au-dessus d'une seconde paroi de Malm étiré, apparte-

nant, comme nous le verrons tout à l'heure, à la seconde écaïlle autochtone. Nous franchissons enfin la dernière paroi nous séparant de Comba rossa. Elle est fortement dégradée par l'érosion, découpée en tours branlantes, ravinée de couloirs, en partie couverte d'éboulis sur place. Sa nature stratigraphique explique cette disposition: elle est formée de calcaires étirés et de schistes nummulitiques, que le laminage auquel ils ont été soumis rend peu résistants aux agents atmosphériques. L'étirement s'y est fait sentir plus que sur le flanc NW de notre massif, rendant ces roches assez différentes, quant au premier aspect, de ce qu'elles sont de l'autre côté. Leur surface est quelquefois légèrement ferrugineuse et constellée de taches noires, arrondies comme des grains de mil, qui sont typiques.

Le sommet de cette paroi forme replat, occupé qu'il est par la plus élevée des moraines en gradins qui couvrent ce flanc de la montagne; elle-même cesse bientôt, recouverte par les éboulis qui couvrent le fond arrondi de la Comba rossa. Mais entre la moraine et l'éboulis, des croupes herbeuses humides décèlent au premier coup d'œil la présence du Flysch. Ses menus schistes argileux, avec de rares couches de grès micacés, sont visibles dans les rigoles que les suintements d'eau ont creusées dans le

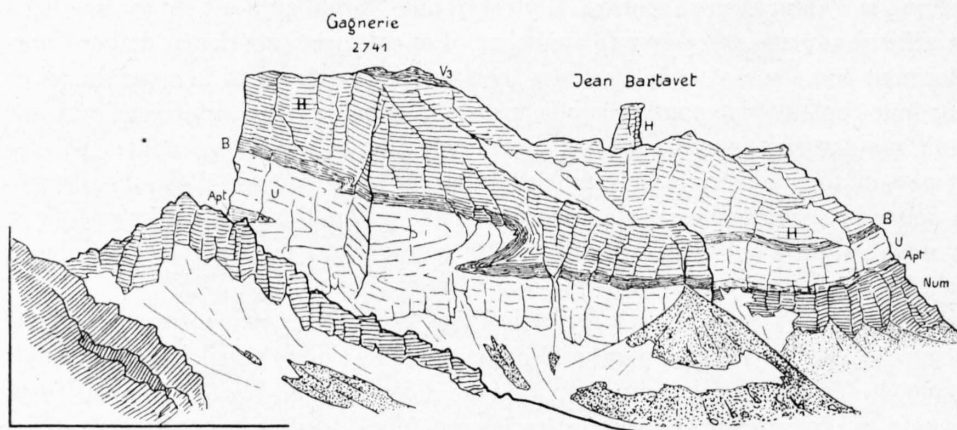


Fig. 26. Le rocher de Gagnerie. Vue prise de la cote 2800, versant S de la Dent du Midi.

sol. Ce Flysch, comme celui que nous avons remarqué à la base de la Petite Tour, marque le synclinal qui sépare la nappe de son sous-bassement. Le Nummulitique que nous venons de franchir est donc autochtone, celui qui nous domine est charrié.

La Comba rossa est bien nommée: l'Hauterivien roux, l'Aptien lie de vin

sont les roches dont les affleurements sont les plus étendus ou les plus marquants, et qui donnent véritablement à ce creux sa couleur dominante.

La gauche en est occupée par un écoulement d'Hauterivien important, montrant clairement la zone d'arrachement, et dont les matériaux, tout en se disposant en cône, ont conservé un semblant de régularité: l'affaissement a entraîné dans leur ordre respectif l'Urgonien, l'Aptien, le Barrémien et l'Hauterivien.

Les couches se relèvent vers le SE ce qui, sur la partie S de cette courbe, rend pleinement visibles l'Urgonien, l'Aptien et même le Nummulitique, qui étaient tous trois en partie recouverts par les éboulis sur le flanc N.

C'est du reste par ce flanc S que l'ascension de la combe s'effectue le plus facilement. Un semblant de sentier y franchit les faciès lagunaires et d'eau douce du Nummulitique, représentés, comme à Antème, par des bancs de calcaire gris jaunâtre. Une petite lentille de Siderolithique surmonte ces couches à Vivipares, et se montre gris verdâtre, puis schisteuse et plus foncée, sur une faible épaisseur. Et nous atteignons directement l'Aptien. Comme à la Petite Tour, il est fortement laminé, presque schisteux, en bancs rouges et verts de conglomérats allongés. Il se fond insensiblement dans l'Urgonien qui forme lapiaz et qui, comme de juste, passe lui-même en quelques mètres au Barrémien, encrinique, presque schisteux et, par endroit, taché d'oxyde de fer lui donnant une teinte rougeâtre, rappelant celle que nous lui avons vue sur l'arête S de la Dent Jaune.

Directement sur cet étage, l'Hauterivien commence par son faciès glauconieux, gréseux, plaqueté, auquel succède le faciès brun à *Toxaster* des plus typiques. A mesure que l'on s'élève, il devient plus gris, en bancs délités, presque schisteux à la cassure. On arrive de cette façon à l'arête terminale de Gagnerie, dont le versant en entier se dérobe, vertical, jusqu'au pâturage du Jorat, 600 m. plus bas.

En suivant ladite arête vers le N, nous arrivons vite au point où s'en détache la Vierge de Gagnerie ou Jean Bartavet (2653 m.), entièrement hauterivienne, et qui nous montre dans la gorge étroite la séparant du corps de la montagne, la charnière correspondant à celle de l'Urgonien de la Combe des Ourdières. Elle explique la considérable épaisseur de l'Hauterivien au sommet de Gagnerie: il y est double.

Continuant à monter, nous verrons peu à peu l'Hauterivien passer à un faciès plus encrinique, roux, taché d'oxyde de fer, indiquant le voisinage du Valanginien, au sommet de l'éboulis qui nous a révélé sa présence par les blocs qu'il a fait choir jusque sur l'Hauterivien. Il affleure bientôt, coiffant les pointes extrêmes de ses calcaires supérieurs, rugueux, encriniques, bleuâtres à la cassure.

Une encoche nous ramène dans l'Hauterivien, puis, l'arête se redressant, nous retrouvons le Valanginien identique à celui du point 2741, mais plus veiné de calcite, et verticalement fort près du col de Gagnerie.

En revenant de ce point, où la vue sur la Cime de l'Est est admirable, nous pourrions, avant de redescendre à Salanfe, reprendre contact avec l'Urgonien au-dessus de la Comba rossa, et le suivre vers le S.

Malgré les apparences, qui de loin le font croire inaccessible, on peut facilement s'y trouver un passage. Il s'allonge, peu raide, en ruban presque horizontal, épouse les formes de tous les couloirs de Gagnerie, et atteint bientôt l'arête menant au col du Jorat. Sur le flanc E, il se continue à travers la paroi, verticale cette fois, et, ceinturant complètement ce petit massif, il forme assise claire en dessous de la Vierge de Gagnerie, et va, au N de celle-ci, se plier en S et rejoindre le col de Gagnerie où nous l'avons déjà constaté au cours de notre étude.

Chapitre VI.

§ 1. Le col du Jorat.

L'arête du col du Jorat, avec celle du col d'Emaney, est l'un des points les plus importants pour la tectonique de tout le massif. Elle n'est pas immédiatement claire: l'écrasement y a déformé parfois tellement les roches que leur détermination demande une discussion serrée. Les divergeances des anciens auteurs sur les éléments de cette série témoignent bien de cette difficulté.

Favre et *Schardt*, dans leur mémorable étude des Alpes vaudoises (41) ont déjà reconnu la valeur de cette série. *Schardt*, sous son seul nom, a publié plus tard dans le Dictionnaire Géographique Suisse (63) une coupe, à grande échelle, du point qui nous occupe. En 1910 *Collet*, dans ses Hautes Alpes calcaires (71), y consacre également quelques lignes, en citation de *Schardt*.

Nous allons voir, en effectuant pas à pas notre coupe, les hypothèses émises par ces savants, et les éléments par quoi nous allons remplacer leurs déterminations (92).

Partons donc de Salanfe et faisons l'ascension de ce col du Jorat.

Après avoir foulé les éboulis du Malm autochtone formant paroi peu après la Confrérie, on aborde le glaciaire. Au-dessus de la paroi argovienne, au sommet de laquelle, peu après, passe le sentier, les éboulis nummulitiques recouvrent le chemin, qui coupe encore la dernière langue de moraine et, jusque fort près du col, ne cheminera plus que sur des éboulis.

Si au lieu de suivre dès le début le sentier, nous nous étions engagés plus bas que celui-ci, nous aurions observé que, nulle part, entre le col du Jorat et le sentier d'Emaney, le Trias n'apparaît. Le glaciaire recouvre le terrain en place jusque sur les schistes cristallins, formant seuil moutonné à la sortie du vallon de Salanfe. Mais à Séyère, au-dessous de la paroi argovienne que domine le sentier du col, on voit émerger des éboulis de gros bancs de quartzites, inclinés de 45° vers le N, alors que les couches argoviennes plongent presque au NW. Ce sont des quartzites jaunâtres ou rougeâtres, passant à leur base à un complexe de schistes grossiers et irréguliers, quartzitiques aussi, mais avec des parties calcaires. En tous cas ce ne sont pas les quartzites du Trias. Ils ressemblent au Sinémurien et au Domérien du massif des Dents de Morcles (cf. p. 2).

Plus haut vers le Jorat, les éboulis masquent tout ce qui peut exister entre l'Oxfordien et le gneiss. Enfin près du point 2188, les quartzites du Trias apparaissent, serpentant, en mince bande, jusqu'au point précité, où ils prennent, dans les gazons, un peu plus d'extension.

L'ancien sentier du col passant en dessous du nouveau et le rejoignant près de ce point 2188 est situé sur les schistes bariolés triasiques, recouverts de gazon, mais visibles quand même, et venant mordre sur le nouveau sentier, au tournant du point que nous venons de désigner. Quant aux calcaires dolomitiques et à la cornieule, ils prennent la pente en écharpe et forment, sur le flanc gauche du sentier, les premiers mètres de l'escarpement.

On peut nettement voir, en dessous du sentier, les quartzites reposer en bancs réguliers sur les gneiss redressés, et, au-dessus du chemin, une voussure anticlinale arrondie élevant l'ensemble dans la direction du col. Avant celui-ci, une petite faille décale le Dogger dont nous allons parler, et ramène le Trias tout près du sentier. On arrive enfin au col, taillé au contact des schistes et de la dolomie, tandis que les quartzites s'étendent assez loin dans la direction du Salentin.

Faisons maintenant la coupe détaillée, en nous élevant sur l'arête menant du col du Jorat au sommet de Gagnerie.

Au-dessus des dolomies et calcaires triasiques, fétides, riches en hydrocarbures, on voit une mince épaisseur de schistes sombres, passablement calcaires, parfois arénacés, gréseux à la cassure, laminés, luisants à l'extérieur, très finement micacés. Leur tranche, choisie suffisamment épaisse, les montrera alternés de noyaux plus calcaires, étirés, roussâtres et de lits plus sombres, plus fortement micacés et moins gréseux. Je les avais cru d'abord liasiques, ils sont en réalité triasiques, représentant dans cette série les schistes noirs à *Equisetum* analogues à ceux, fossilifères, trouvés par Gerber dans la vallée de Lauterbrunnen.

Au-dessus de ces schistes, contact brusque avec ce que Collet, après Schardt, a pris pour du Lias.

Ces calcaires grenus, gris, encriniques, à la cassure gris foncé, veinés parfois de calcite, sont abondamment parsemés de rognons siliceux, de forme quelconque, de grosseur variable, plus foncés que la roche, qui est à leur proximité plus compacte, moins grenue et moins encrinique que plus loin. C'est la même roche qu'aux Pointes à Boillon, ou sous le glacier des Fonds, à la Tour Saillère; ce sont les calcaires à chailles du Bajocien supérieur ou du Bathonien. Un argument définitif vient confirmer notre diagnose. En continuant à nous élever, nous verrons ces calcaires, remarquablement constants jusqu'ici, passer peu à peu à une roche plus foncée, marquée extérieurement de traces méconnaissables de fossiles étirés. A la cassure, cette nouvelle roche se montre presque oolithique, verdâtre ou rougeâtre par endroits, ce qui lui donne une teinte générale quasi violacée. De rares micas blancs s'y rencontrent, de même que persistent, quoique moins fréquentes, les concrétions siliceuses vues plus bas. Tel qu'il est, ce calcaire rappelle beaucoup le Callovien, et cet âge devient certain, quand, un peu plus haut, nous trouvons l'Oolithe ferrugineuse caractéristique de cet étage. La roche, à patine foncée ou verdâtre sombre, en est criblée, les grains de fer saillant à la surface, rouge sombre, ou s'étendant en agglomération plus compacte, en rognons de forte taille. Epais au plus d'un mètre, ce Callovien passe brusquement à l'Oxfordien et à l'Argovien, qui forment la partie en replat de cette arête, jusqu'au point où, s'abaissant un peu, elle se relève fortement dans la direction de Gagnerie.

Les premiers schistes oxfordiens sont luisants, roses, étirés, renfermant des bélemnites tronçonnées, et d'autant mieux conservées, déterminables comme *Belemnites hastatus*; ils passent insensiblement à l'Argovien.

Celui-ci est moins schisteux. Ses schistes plus argileux se débitent moins finement, forment plus volontiers paroi, sont moins menus et se différencient immédiatement de ceux de l'Oxfordien. Ils sont en effet d'un gris bleuâtre, rêches, couverts extérieurement d'un fin réseau de traces jaunâtres, en filets clairs, qui sont typiques pour cet horizon. De rares traces de bélemnites et des restes fort malmenés d'ammonites s'y voient, de même que des glomérules pyriteux, en creux dans la roche; la cassure en est sombre, schisteuse, avec des délits noirs luisants entre des bancs, épais de 2—3 mm., plus compacts et plus clairs. Ces schistes deviennent de plus en plus compacts à mesure que l'on s'élève, deviennent des calcaires plaquetés, puis des calcaires massifs, et nous sommes au Malm. Inutile de décrire longuement celui-ci. Son aspect seul trahit sa nature, et aucun doute ne peut avoir lieu quant

à l'âge de la roche qui fait suite à notre Argovien. En quelques points de l'arête, presque horizontale, dominant à gauche le sentier de Salanfe et à droite les pentes du Jorat, ce Malm est marmorisé, clair, teinté de rose.

Nous nous contentons, pour le moment, de relever ce que nous constatons sous nos pieds, à portée de notre marteau, sans nous préoccuper de la disposition, que nous verrons tout à l'heure. Continuant donc notre coupe, nous verrons notre Malm, presque réduit à zéro au point le plus bas de l'arête, recouvert brusquement par du Trias.

Celui-ci, commençant par de la dolomie, devient bientôt schisteux, noir, luisant, ce qui est, comme nous l'avons vu tout à l'heure, son faciès le plus élevé. En une dizaine de mètres, le Trias fait place à une nouvelle épaisseur de Malm, fort étiré, réduit par le laminage à quelques mètres de puissance, et qui est immédiatement surmonté par le Nummulitique.

Pour qui a quelque connaissance du faciès haut-alpin de cette formation, l'attribution à cet étage des roches qui suivent et que nous allons décrire, ne peut faire de doute.

Ce sont, immédiatement sur cette écaille jurassique, des brèches étirées, à pâte porcelainée, claire, rappelant beaucoup l'Urgonien par leur cassure. Elles contiennent des inclusions, plus bleuâtres, apparaissant à la tranche des lits, comme des fossiles laminés. *Renévier* les avait du reste prises, lors des premiers tâtonnements de la géologie alpine, pour des nummulites de grande taille, étirées et rendues méconnaissables. En réalité, ce ne sont que des galets et le dynamométamorphisme est la seule cause de leur aspect. Leur âge en tous cas est certain. Au-dessus de Morcles, ces brèches sont typiques, et celles que nous rencontrerons ici leur sont en tous points semblables. Elles passent du reste rapidement à des schistes calcaires noirs, micacés, en bancs réguliers, puis à des couches fortement diaclasées, remplies de calcite secondaire, d'un calcaire à patine bleu verdâtre, impossible à confondre pour qui l'a vu une fois. Ces couches sont recouvertes de schistes plus fins, gris, piquetés de roux, renfermant de multiples débris organiques parmi lesquels on ne tardera pas à trouver des traces de nummulites. Plus haut encore, ce sont des calcaires presque compacts, rugueux, gris bleu, foncés, rêches, et renfermant en masse de très bons exemplaires de nummulites, entre autres *Nummulites Bouillei*, ainsi que des *Thecosmilia*.

Nous arrivons au sommet de notre Nummulitique autochtone, et un replat dans l'arête, fort roide par endroit, nous fait trouver le passage du Flysch. Excessivement laminé, il est réduit à une dizaine de mètres d'une série de schistes gris noir ou noirs. A son sommet devraient passer la Mylonite et le Trias. Ils sont ici réduits à zéro ¹⁾, mais existent de part et d'autre de notre col, au-dessus du Foillet et à Salanfe, où nous aurons amplement possibilité de les atteindre.

Cette ligne virtuelle dépassée, nous rentrons dans du Nummulitique. C'est celui de la nappe; il est donc renversé et, si nous continuons à gravir les ressauts quelquefois fort roides de la pente, nous le trouverons le haut en bas, comme nous avons coupé de bas en haut la série autochtone normale. Le laminage y a naturellement produit ses effets, dont les plus sensibles sont d'avoir conféré à la roche les aspects les plus différents de ceux sous lesquels elle se présente habituellement. Tantôt foncé, schisteux, tantôt calcaire, étiré, on pourrait prendre ce Nummulitique par instant pour de l'Argovien, par instant pour de l'Urgonien. Cette constatation, de même que celle de la pâte porcelainée de la brèche étirée marquant la base de la série nummulitique autochtone, nous aidera beaucoup à identifier les éléments du col d'Emaney que nous verrons tantôt.

Nous sommes presque arrivés au sommet du Nummulitique, par conséquent à sa base stratigraphique. Une mince couche schisteuse, noire, charbonneuse, sapropélique, marque l'horizon à Vivipares et la terminaison de notre Priabonien transgressif.

Il est directement en contact avec l'Aptien, que nous connaissons déjà, débutant par sa brèche polychrome, et à laquelle nous arrêterons donc cet itinéraire.

Mon maître, le professeur *Lugeon*, a bien voulu vérifier ma coupe sur le terrain; ensemble nous l'avons détaillée à nouveau, et M. *Lugeon* a souscrit, après examen minutieux, à toutes mes déter-

¹⁾ M. L.-W. Collet nous a communiqué qu'en 1925 il avait trouvé, en ce point de l'arête, de petits fragments de mylonite.

minations. L'assentiment d'une autorité de cette compétence confirme la certitude où j'étais déjà et me permet de considérer comme définitive la géologie de ce point. Son importance est de premier ordre; l'allure nouvelle de son profil lui rend le style qui lui est propre, et l'apparente intimement aux phénomènes tectoniques du massif de Moreles (80).

Abandonnons maintenant le col du Jorat, et dirigeons-nous de nouveau vers Salanfe, d'où nous examinerons le détail du col d'Emaney.

§ 2. Le col d'Emaney.

Quittant le sol horizontal de l'alluvion de Salanfe, non loin des restes morainiques cotés 1895 m. et constitués en majeure partie d'Hauterivien, abordons la pente aboutissant au Petit Perron du Luisin. Un torrent la sillonne et, y marquant une faible dépression, se termine en cône d'alluvion sur la plaine de Salanfe. Puis on foule une moraine de l'ancien glacier du Luisin, arquée en demi-cercle au pied N de la colline 2075, et au pont franchissant le ruisseau, on aperçoit les premières plaques de quartzite, mises à nu sous le glaciaire par l'érosion. Ce sont des grès quartziteux, durs, rugueux, composés au détriment des falaises de gneiss bordant la mer triasique. Les éléments y sont donc disposés autrement que dans le gneiss, sans orientation, et colorés tantôt en rose, tantôt en brun. Leur couleur ordinaire est cependant le gris clair, et c'est sous cette forme qu'on les rencontre le plus souvent. Le contact est très net, les larges bancs transgressant presque à angle droit sur le gneiss redressé, arrasé, les supportant de façon continue.

On peut suivre facilement le contact jusqu'auprès de la mine d'arsenic aurifère, où les quartzites poussent un cap camus, pour revenir au pied S de la colline 2075 m. auprès d'un petit lac. Cette colline est presque entièrement constituée par de la dolomie et de la cornieule, avec un mince liseré de schistes bariolés à la base. Le lac dont nous venons de parler est à la limite du Trias et du cristallin: son bord S est formé d'éboulis tombant d'une haute paroi de cette formation, tandis que son rivage E est constitué par un peu d'alluvion. Les eaux du ruisseau se perdent dans les dolomies, circulant dorénavant en dessous de la surface du sol, et ne réapparaissent qu'au niveau de la nappe phréatique de Salanfe. La topographie générale de cette petite région est nettement caractéristique des étendues triasiques; c'est si l'on peut dire, une topographie «en dessous de la surface du sol». Les creux dus aux infiltrations liquides dissolvant, en profondeur, les éléments magnésiens, sont assez nombreux pour que les crêtes les reliant et les délimitant, puissent être prises pour des élévations, alors que tout l'ensemble est abaissé par dissolution interne.

Après le lac, les quartzites reparaissent et montent dans la direction du col, parallèlement à peu près au lit du torrent qui en descend, et sur la rive gauche de celui-ci. Au confluent des deux bras de ce torrent les quartzites, épais d'un mètre au plus, sont suffisamment érodés pour laisser voir, dans le lit du ruisseau, le gneiss qui les supporte. Entre le sentier qui longe également le torrent, et le fond de la berge de ce dernier, les schistes apparaissent, laissant assez d'avancée aux quartzites pour qu'on y puisse voir des ripples-marks admirables, zébrant leur surface rousse.

Puis ce sont les dolomies et cornieules, bientôt recouvertes en partie par des débris glaciaires informes. La moraine s'épaissit, masque complètement la roche en place, et on arrive aux éboulis, presque toujours recouverts de neige, qui occupent le fond de la combe menant au col. On aperçoit, à gauche, des îlots de quartzites, posés comme des tranches de pâté sur le gneiss, et complètement isolés du grand affleurement. A mesure que l'on monte, si l'on suit le gneiss, on voit un filon porphyrique, puis le gneiss de nouveau, coloré du rouge brun de l'hématite décomposée. On atteint bientôt les schistes bariolés, étendus largement sur l'arête, et, encore quelques mètres, nous sommes au col d'Emaney.

Comme celui du Jorat, comme celui de Barberine, celui-ci est entaillé dans le Trias.

Les quartzites, presque aussi résistants que les schistes cristallins, sur quoi ils sont étendus en bancs transgressifs, supportent normalement les schistes bariolés, lesquels constituent la plus large partie du col. Puis viennent la cornieule et les calcaires dolomitiques, par lesquels se termine ici le Trias. Les schistes noirs à *Equisetum* sont absents, et ces calcaires blanchâtres quelquefois vacuolaires, quelquefois marmorisés, teintés de rose, sont les derniers termes de la série autochtone continue.

Au-dessus, au point où l'arête commence à se redresser et forme escarpement, la roche, grise à l'extérieur, étirée, marquée de traces rubanées plus claires, montre une cassure claire, compacte (quoique litée par le laminage).

Pour *Schardt*, c'est encore du Trias.

Pour *Haug*, de l'Urgonien. Pour *Collet*, c'est du Lias marmorisé. Dans son ouvrage de 1910, il dit: «En effet, sur le Cristallin du Luisin, nous ne trouvons que du Trias et des calcaires marmorisés, qui, comme je l'ai montré en 1904, appartiennent à la base du Lias.» (71, p. 542.) Or, en 1904, il s'exprime simplement de la façon suivante: «...je considère comme appartenant au Lias les calcaires marmoréens plaquetés superposés au Trias... En effet, j'ai constaté vers l'W du col d'Emaney le passage graduel du Lias inférieur typique au calcaire marmoréen qui n'en serait qu'une modification métamorphique.» (62, p. 8.)

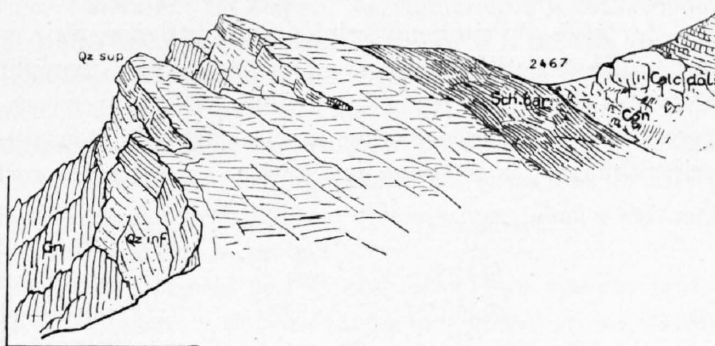


Fig. 27. La transgression triasique. Col d'Emaney. Vue prise de l'arête de Luisin.

Les modifications latérales d'un niveau dont l'identification a pu être aussi injustement exécutée me laissent rêveur. Je ne les mets cependant point en doute: je propose simplement de les remplacer par le résultat de mes constatations. En effet, venant de l'E j'ai pu connaître et reconnaître la figure du Malm étiré autochtone du Jorat. On le peut retrouver près de la Confrérie, où il domine, on s'en souvient, le sentier du col. Et la roche surmontant le Trias d'Emaney appartient très certainement à cet étage. Je n'ai évidemment aucune preuve stratigraphique certaine pour appuyer mes dires. Ce ne sont pas les quelques traces d'enerines méconnaissables trouvées dans la roche qui nous les fourniront. Néanmoins, je crois à l'âge jurassique supérieur de ce niveau.

Il est surmonté par des calcaires également plaquetés, gris bleu, se brisant en esquilles allongées, plus riches en argile; c'est du Nummulitique étiré. Micacé, il contient également, et en grand nombre parfois, des grains de pyrite jaune disséminés sans ordre dans sa pâte. L'arête forme une tête dominant le côté Salanfe et qui présente, dans ce Nummulitique, un banc de calcaire bréchoïde, brisé en micro-diaclases, qui m'a longuement dérouté. C'est l'équivalent (non point l'identique) des petites brèches nummulitiques marquant parfois le sommet de cet étage, et qui doivent supporter, si la série est complète, des schistes calcaires foncés. Nous apercevrons vite ceux-ci, en nous élevant encore un peu. Noirs, luisants et charbonneux au délit, assez compacts à la cassure, qui est douce et très finement micacée, ils forment, après cette tête de l'arête, un adoucissement de la pente, avant le Flysch qui va la constituer.

C'est en effet cet étage que nous allons dorénavant rencontrer, en montant toujours. Il débute par un banc gréseux, puis se continue, pendant 50 m. au moins, par une série de schistes gris brun typiques. Ceux du bas, grés-schisteux à vrai dire, sont très fortement micacés, gris assez clair à la cassure, qui est rêche, tant les micas y sont parfois abondants. Quelques bancs de grès assez grossier courent cet ensemble dont les éléments se foncent à mesure que nous montons. Les micas tendent aussi à se raréfier, la roche montre des traces flagrantes de laminage, stries à la surface des lits, diaclases orientées et remplies de calcite secondaire, amincissement de l'épaisseur des strates. Puis vient un dernier banc de grès compact d'une puissance de 3 m. environ. Il est passablement cristallin, dur, grossier, quartzeux en gros grains, micacé. Sa base est marquée d'intercalations plus schisteuses, noires, brillantes, sillonnées en creux de veines de calcite. C'est le niveau du passage de la lame cristalline. Comme sur l'arête de Gagnerie, elle ne se voit pas ici. Tel qu'il est, ce sommet du Flysch est identique à la partie de cet étage que nous verrons supporter plus loin notre Mylonite.

Ici, il est directement surmonté par le Nummulitique de la nappe, qui commence par des calcaires bréchoïdes, à éléments triasiques inclus dans une pâte compacte, quoique étirée, noire, identique

à celle des brèches nummulitiques que nous avons vues au Jorat. Ce niveau est encore celui qui accompagne la Mylonite, mais au-dessus du passage de la lame. Il sera particulièrement bien développé au-dessus du pâturage de l'Haut de Mex, au pied de la Cime de l'Est, où nous irons le voir tout à l'heure.

Le faciès qui surmonte celui-ci peut intriguer: clair, porcelainé à la cassure, sacharoïde par endroits, il rappelle l'Urgonien. C'est en réalité du Nummulitique encore. La preuve en est vite faite, donnée qu'elle est par la similitude de ce calcaire avec ceux, certains, vus sur l'arête du Jorat, et secondement par l'existence d'une couche, fort réduite en vérité, des marnes schisteuses et sombres du faciès lagunaire, la séparant de l'Aptien, qui est tout proche. Celui-ci débute par ce que *Lugeon*, à

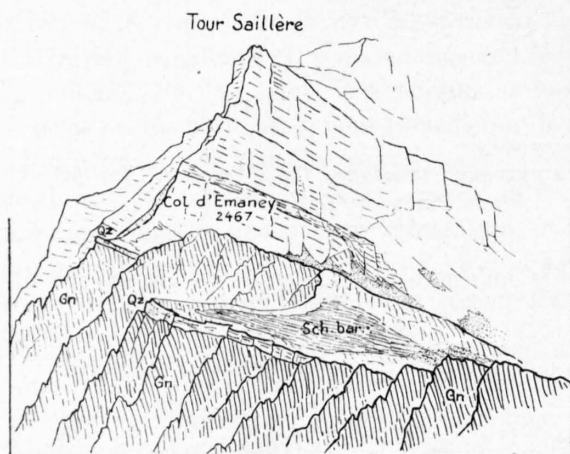


Fig. 28. La transgression triasique. Vue de l'arête du Luisin.

présent par l'érosion; elles témoignent de l'existence du niveau transgressif, sur tout l'ensemble cristallin qui en est dépourvu maintenant. Trois petits placages se voient d'abord, puis un lambeau plus important, comprenant, outre les quartzites, des schistes bariolés. Sur le versant Salanfe de l'arête, le bas de celui-ci se perd dans des éboulis formés à ses dépens. Tandis qu'un dernier affleurement de quartzite se voit un peu plus haut. De là jusqu'au sommet 2789, c'est le gneiss, gris verdâtre, schisteux parfois.

§ 3. Les Pointes à Boillon.

On ne peut être mieux placé que nous ne sommes ici pour observer la paroi orientale des Pointes à Boillon, qui ferme et domine le vallon d'Emaney. Elle est en majeure partie faite de Bajocien inférieur, dont les calcaires et schistes plastiques sont ployés, repliés et tordus de mille façons. La crête, jusqu'au point 2698, est en Bajocien supérieur, siliceux, plus roussâtre; mais ce n'est pas sans peine qu'on suit à la lunette la limite des deux formations, car cette limite suit les inflexions capricieuses des plis, et dans les angles morts on ne sait jamais quels ressauts celles-ci lui feront faire. Sous le Bajocien marneux, les couches siliceuses du flanc renversé sont étirées en longues et minces lentilles, qui séparent à peine les schistes du Dogger de ceux de l'Oxfordien-Argovien. Au-dessous, c'est la paroi de Malm, qui trace une belle ligne régulière, un peu arquée, avec un diverticule anticlinal dans les schistes noirs berriasiens. Le Valanginien calcaire et l'Hauterivien se distinguent mal et s'écrasent vers le S sous le repli du Malm. L'Urgonien forme une paroi de plus en plus mince et disparaît sous les éboulis avant le col de Barberine, où il n'existe plus.

Mais toute une partie de la grande muraille nous est cachée, celle qui regarde au S, entre les Pointes à Boillon et le col d'Emaney. Il faut, pour l'observer, descendre par le sentier du col vers le val d'Emaney.

Ce sentier foule le Trias, dolomies, schistes bariolés ou quartzites. Au-dessus de lui on suit très bien le Malm, jaunâtre, mieux distinct ici du Nummulitique bleu que sur l'arête du col. Puis il dis-

Morcles, a nommé son «faciès rubanné». Quelquefois gréseux, le plus souvent saccharoïde, il est teinté, par lits successifs, de vert et de rose; il devient de plus en plus compact, quoique rendu presque schisteux par le laminage, et passe à l'Urgonien, formant paroi verticale, et où nous arrêtons notre coupe.

Si du col d'Emaney nous nous dirigeons vers le Luisin, au contraire de monter comme nous venons de le faire, nous passerons rapidement du Trias aux schistes cristallins qui le supportent. Rosés par latéritisation, puis verdâtres, puis gris, ils sont fortement redressés et coupés, non loin de l'arête que nous suivons, par un filon de porphyre connu depuis fort longtemps.

Comme aux Aiguilles Rouges, on trouve sur cette arête des plaques triasiques ménagées jusqu'à

paraît sous l'éboulis. Un peu plus bas, la pente d'éboulis est coupée par une haute paroi claire, sillonnée de ravins secs. On peut aisément gravir un de ces ravins et faire la coupe de cette paroi.

A la base, c'est le calcaire dolomitique, puis un banc de cornieule compacte, et directement au-dessus le calcaire nummulitique autochtone. Le Malm s'est écrasé. Le Nummulitique est surmonté par le Flysch, largement développé, qui détermine une pente adoucie. Et sur lui, à la base de la grande paroi, avec une surface de friction très manifeste, le calcaire nummulitique du flanc renversé de la nappe. On peut suivre pas à pas ce contact, et c'est ici sans doute que *L.-W. Collet*, en 1917, a observé une petite lentille de mylonite cristalline, accompagnée de calcaire dolomitique du Trias (88). Tout est fort écrasé en effet le long de cette surface, les bancs nummulitiques et les grès du Flysch. Et l'on trouve, coincés entre les deux masses, des cailloux cristallins et dolomitiques, témoins suffisants du passage de l'écaille. Puis les éboulis viennent cacher le contact.

Il reparaît aux yeux, inaccessible, plus à l'E, au delà de l'éboulis. Le Flysch marque dans la paroi une bande sombre, d'épaisseur variable, onduleuse à sa base, tandis que le haut en est tranché, d'une ligne parfaitement droite, par la nappe, la paroi claire du Nummulitique et de l'Urgonien, qui monte d'un seul trait vers l'arête du col où nous l'avons vue.

§ 4. La Mylonite de Salanfe.

Remontons, nous aussi, au col d'Emaney, et de là redescendons dans la direction de Salanfe, par un autre chemin que celui employé pour la montée, et qui nous fournira d'intéressantes constatations.

Pour ce faire, longeons le pied de l'escarpement, du côté Tour Saillère. Nous y verrons le Trias rapidement s'enfoncer sous l'éboulis, et le Malm descendant lui aussi promptement, se plisser en anticlinal allongé et disparaître, en se faillant, sous le troisième des cônes bien marqués qui se voient au pied de cette paroi. Nous nous sommes rendu compte tout à l'heure que ce Malm était surmonté de Nummulitique. Il s'abaisse de la même façon et constitue la pointe extrême du ressaut rocheux s'avancant du côté de la plaine, et derrière lequel les éboulis remontent assez haut. On peut facilement gravir ce ressaut, vers son extrémité inférieure, plus loin que le point où le Malm a disparu, et faire la coupe de la série. C'est bien le même calcaire plaqueté, étiré, rêche et argileux à la cassure que nous avons vu sur l'arête du col; par place cependant, il est plus compact, plus clair, identique à ce qu'il est de l'autre côté de la plaine de Salanfe, à droite du sentier la quittant pour aller vers le col de Cluzanfe.

Et, comme plus haut, le Flysch recouvre directement ce Nummulitique, de ses schistes bruns, micacés et de ses grès.

Le tout disparaît sous les abondants éboulis tombés de la paroi urgonienne, bordés, à leur base, par un arc morainique bien formé, au contact de ceux-ci avec la dolomie.

Au-dessous du pied de la paroi, de petits affleurements se voient dans les éboulis, qui vont nous éclairer sur l'allure de nos roches. Le plus grand, celui qui sur ma carte est le plus près de la base de la paroi urgonienne, est en Nummulitique étiré, porcelainé, simulant l'Urgonien. Près de celui-ci, à une cote inférieure de quelques mètres au plus, et à l'E, un autre petit affleurement s'aperçoit. C'est un grès bréchoïde, foncé, avec brèches de friction. Nous avons vu tout à l'heure cette formation: elle est au sommet du Flysch. Le Nummulitique qui le surmonte est donc celui de la nappe, l'autochtone étant, pour le moment, dissimulé par le terrain détritique. Nous allons le retrouver.

Pour cela, retournons sur la plaine de Salanfe, et commençons par remonter le ruisseau qui descend du col d'Emaney, en partant du point 1913. Le torrent creuse son lit, en ce point, dans les calcaires dolomitiques autochtones, en gros bancs irréguliers, par places vacuolaires, avec des parties schisteuses bleutées, intercalées sans ordre. On s'y élève sans peine d'une cinquantaine de mètres pour arriver au pied d'une cascade infranchissable dans le lit même du torrent. Cette chute est déterminée par des calcaires bien lités, qui avancent en encorbellement sur des schistes beaucoup plus tendres.

Grimpons sur la rive gauche du torrent, en marchant tout droit vers le SW: nous aurons ainsi une coupe complète et la plus belle qu'on puisse voir des écailles que nous voulons observer (fig. 29 et 31).

Nous constatons d'abord que les schistes tendres du pied de la cascade sont du Flysch, avec de minces couches de grès micacés. Il repose sur les dolomies triasiques et a 3 m. d'épaisseur environ. Les calcaires qui le dominent en encorbellement, avec une surface de contact nette, sont en plaquettes

irrégulières, d'une pâte porcelainée et bleutée: c'est le Nummulitique.

Lorsque, franchissant la petite paroi qu'ils déterminent, on est sorti du thalweg du torrent, on voit, 5 ou 6 m. au-dessus du Flysch, ces calcaires nummulitiques se transformer graduellement en brèche. C'est-à-dire que, dans leur pâte, apparaissent des graviers de calcaire dolomitique ou de gneiss, qui bientôt prennent des proportions imposantes. Les blocs de 1 à 3 m. de diamètre ne sont pas rares, toujours accompagnés de satellites plus menus. Ces blocs sont anguleux et très irrégulièrement

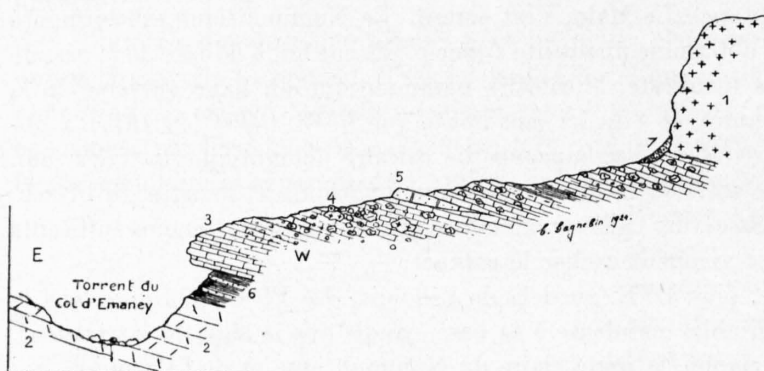


Fig. 29. La Mylonite de Salanfe; constitution du Nummulitique de base.

- 7 Eboulis.
 - 6 Flysch.
 - 5 Marbre blanc
 - 4 Brèche grossière
 - 3 Calcaires plaquetés
 - 2 Trias (calcaires dolomitiques).
 - 1 Granite.
- } Nummulitique.

répartis. Parfois, ils forment presque à eux seuls la roche, qui en d'autres places montre des calcaires lités à pâte porcelainée, comme au-dessus du Flysch. Partie de ce complexe, un banc de vrai marbre blanc piqué de petits graviers cristallins, fait saillie sur la pente. Ce Nummulitique bréchoïde forme en effet une pente ondulée, accidentée, assez douce, qui s'étend sur plus de 200 m. de large, de sorte qu'on peut observer à loisir les innombrables variétés de sa structure. Une longue falaise domine, qui descend gauchement du SE au NW, et cette falaise est faite de pur granite.

C'est notre lame de Mylonite, mais combien plus épaisse, plus imposante qu'au col du Dardeu! Son escarpement, haut de 8 à 10 m., est à sa base presque partout drapé d'éboulis, qui masquent le contact avec le Nummulitique. En longeant cette base vers le NW, cependant, on arrive au sommet du talus qui domine la plaine de Salanfe, et là tout devient net. On voit les bancs de calcaire bréchoïde buter obliquement contre la masse du granite, qui les recouvre en surface ondulée. Une grosse lentille de calcaires dolomitiques du Trias s'intercale même entre les deux formations (fig. 30). Est-ce un élément de la brèche nummulitique? Est-ce un lambeau de la couverture triasique du granite? Nous avons adopté cette dernière hypothèse, en marquant ici sur la carte une lentille de Trias; mais convenons que le fait est discutable.

Ce qui ne l'est pas, c'est que le granite est surmonté, au-dessus de sa falaise, par du Trias dolomitique bien en place, quoiqu'écrasé. Il forme là une lentille d'une cinquantaine de mètres de longueur, sur 3 à 4 m. de puissance, que recouvrent visiblement de nouvelles brèches nummulitiques. Entre deux même, en un point, apparaît une seconde lame de granite qui repose sur le Trias, indépendante de la brèche; lame bien petite, mais qui n'en témoigne pas moins que la Mylonite peut être double.

Les brèches nummulitiques recouvrant soit la masse principale de granite, soit sa duplication naine, soit le Trias, sont identiques à celles que nous avons vues plus bas. Elles forment de nouveau une pente irrégulièrement accidentée, mais bientôt sont recouvertes de nouveau de Trias dolomitique. Celui-ci, qui s'étend en vastes plaques gondolées, revêt le Nummulitique d'une pellicule jaune assez peu épaisse. Et l'on s'en rend compte en traversant deux petits ruisseaux non cartographiés, creusant des lits de 3 m. de profondeur environ, où l'on voit le Nummulitique apparaître sous le Trias. Le con-

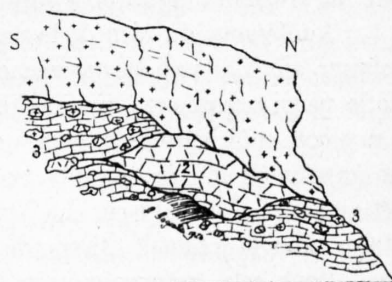


Fig. 30. La Mylonite de Salanfe; lentille de Trias à la base.

- 1 Granite.
- 2 Trias (calc. dolomit).
- 3 Nummulitique.

tact est d'une netteté idéale; il dessine une courbe légèrement ondulée, sans un délit, sans la moindre brèche de friction entre ces deux éléments si disparates.

Plus loin vers le SW, la surface topographique descend plus fort que la plongée axiale (laquelle est du reste très douce) et sous le Trias reparaît le Nummulitique, toujours bréchoïde ou calcaire,

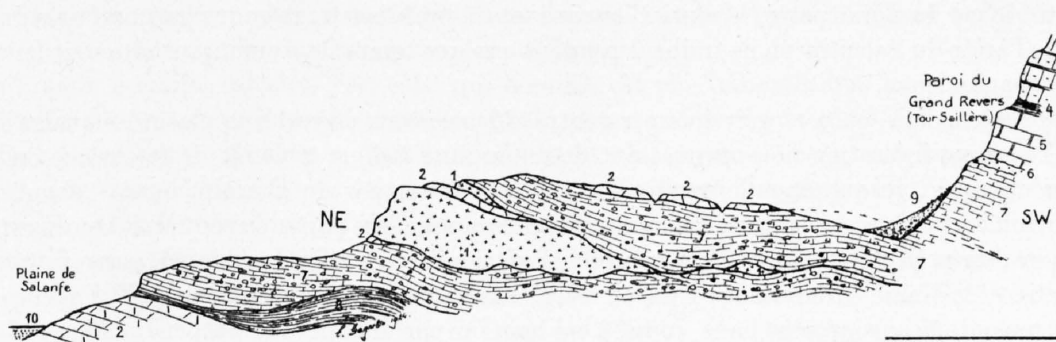


Fig. 31. Coupe synthétique de la Mylonite de Salanfe.

- | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|
| 10 Alluvions. | 6 Gault. | 2 Trias (calcaires dolomitiques). |
| 9 Eboulis. | 5 Urgonien. | 1 Granite. |
| 8 Flysch. | 4 Barrémien. | |
| 7 Nummulitique. | 3 Hauterivien. | |

jusqu'à ce que l'envahissent les éboulis de la grande paroi. On y évoque par la pensée le Trias que nous venons de quitter, puis son contact avec le Nummulitique renversé de la nappe, qui plus haut émerge des éboulis. Les relations exactes de ces deux unités ne sont hélas pas visibles.

Maintenant que nous avons établi une coupe entière et détaillée de ce complexe (fig. 31) — comprenant donc, entre le Trias autochtone et le Nummulitique de la nappe: le Flysch, le Nummulitique bréchoïde, peut-être un lambeau de Trias, le granite, du Trias, un second petit copeau de granite, du Nummulitique et de nouveau du Trias — suivons la principale de ces unités, pour observer ce qui lui arrive.

Du côté de Salanfe d'abord. Dans la pente abrupte qui domine cette plaine à son extrémité SW, on voit le granite se coincer entre les deux Nummulitiques qui l'accompagnent. La surface où la lame cristalline n'existe plus que virtuellement se peut suivre de l'œil, assez ondulée et gondolée, mais bien nette. Plus à l'W, une nouvelle petite lentille de granite vient confirmer cette observation; puis tout disparaît sous la moraine du grand névé 2167.

Vers le S au contraire, le granite s'étale largement sur la surface topographique et vient faire saillie au-dessus d'une petite combe, que domine d'autre part une belle moraine arquée. En cet endroit, le granite surmonte immédiatement le Flysch; le Nummulitique s'est écrasé entre les deux. Mais, entre ce Flysch et le Trias autochtone, apparaît un nouveau Nummulitique, fait de calcaires irrégulièrement plaquetés, porcelainés, sans grès ni schistes ni brèches. Ils reposent en dalles sur les calcaires dolomitiques, et forment une apophyse très visible à l'E du sentier qui descend du col d'Emaney (fig. 32).

En suivant ce sentier, nous longerons la bande de Flysch, que surmontent de nouveau les brèches nummulitiques, de plus en plus épaisses, sous lesquelles il détermine une topographie molle et humide de couche imperméable. Et le sentier ne le quitte qu'à la traversée du torrent, pour fouler une moraine qui recouvre le vaste plateau triasique, et descendre sur Salanfe.

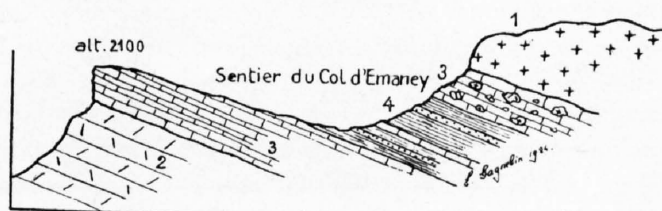


Fig. 32. La Mylonite de Salanfe; son extrémité SE.

- | | |
|-----------------|-----------------------------------|
| 4 Flysch. | 2 Trias (calcaires dolomitiques). |
| 3 Nummulitique. | 1 Granite. |

Nous avons maintenant repéré tous les éléments importants de l'écaille parautochtone d'Emaney. Allons voir sur le flanc E de Gagnerie, au-dessus du Jorat, ce qu'il advient des éléments de même nature, dont nous avons constaté l'existence sur l'arête du col du Jorat à Gagnerie.

Chapitre VII.

§ 1. Le Jorat et le Foillet.

Sitôt le col du Jorat passé, le sentier descendant en brefs lacets, retrouve les quartzites du Trias, venant de l'arête du Salentin où ils traînent pendant quelque temps, et s'enfonçant vite sous les éboulis de la paroi argovienne.

Dans ces éboulis, on peut voir émerger quatre affleurements de roche en place : les quatre sont en gneiss. Précieuse indication nous permettant de déterminer l'allure générale de la surface du massif cristallin, masquée, jusque dans le torrent de St-Barthélemy, par du glaciaire ou de l'éboulis.

On voit fort bien, dans la paroi qui domine de près la première partie du sentier, l'Argovien tomber en cascades ; un petit anticlinal de Bathonien (ou Bajocien supérieur), sous celui-ci, passe sa tête à ras de l'éboulis, et le Malm, surmontant cet ensemble, s'enfonce de la même façon vers le N. Passé ce point, l'éboulis remonte beaucoup plus haut, coupé à mi-hauteur par une moraine suspendue bien visible, et, en cônes réguliers, atteint la paroi nummulitique de la nappe. Si de l'ensellement qui domine le gneiss, on prend à travers les éboulis et qu'on se dirige vers les grands affleurements qui en marquent à peu près le centre, on les trouvera de Nummulitique. Leur sommet est en schistes foncés, où se voient de nombreux exemplaires de *N. Fabiani*, tandis que leur base, plus claire, est formée des calcaires du même âge. Entre les schistes et les calcaires, aux angles arrondis, au toucher moelleux, se place la brèche étirée que nous avons vue déjà plus haut.

Mais c'est d'en face, de l'arête de Cocoroué (ou Cocorier, point 1961) par exemple, et dans un bon éclairage matinal, qu'il faut observer la paroi de Gagnerie. On se rend compte alors qu'une grande partie de ces rochers nummulitiques ne sont pas en place, mais écroulés. La niche d'arrachement est admirablement visible et donne naissance, actuellement, à un immense rideau d'éboulis qui enserre les roches écroulées et coupe net la moraine suspendue.

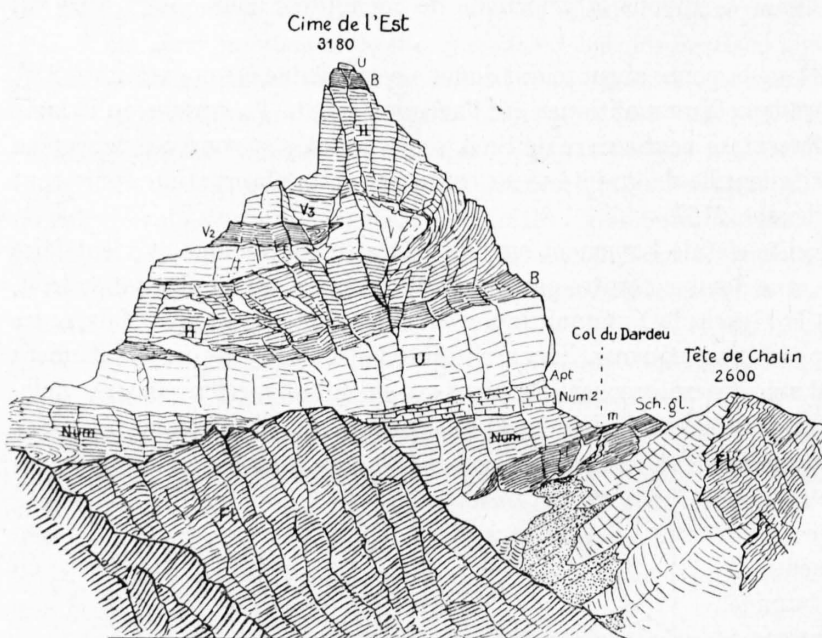


Fig. 33. La Cime de l'Est, vue de l'arête de Centanayre.

Le Flysch que nous avons touché sur l'arête du col du Jorat, on le voit descendre en mince bande irrégulière jusqu'à l'angle du grand cône d'éboulis, et disparaître sous eux.

Tournons nos regards du côté de la Cime de l'Est, pour les ramener peu à peu vers le S. Le spectacle est grandiose. L'anticlinal valanginien pousse sa pointe au cœur de la montagne ; sous lui, l'Urgonien du flanc renversé de la nappe trace une bande claire ; caché par les éboulis et des moraines lorsqu'il contourne le cirque du Foillet, il reparait à Gagnerie pour dessiner deux beaux replis.

La base de la nappe — soit la ligne de contact entre le Nummulitique renversé et le Flysch — se montre extrêmement accidentée. Sur le versant gauche du Foillet, on la voit décrire un anticlinal aigu, souligné par la traînée d'un chapelet de Mylonite. Nouvelle traînée mylonitique dans la paroi qui s'élève de la rive droite du Foillet. Puis, dans la muraille de Gagnerie, le Flysch se ferme en un synclinal élégant et le Nummulitique de la nappe, sous lui, fonce en avant, en un immense anticlinal

couché dont la tête s'appuie sur le Flysch. Les masses de calcaires nummulitiques du pied de la paroi — celles qui ne sont pas écroulées — appartiennent à ce gros pli inférieur.

Mais, sous son front, on voit de Cocoroué des roches claires, qui tranchent sur l'ensemble plus sombre. Allons les examiner de près, les toucher du marteau.

Le trajet n'est pas commode; il faut s'aventurer dans la base de la paroi, au-dessus de ravins taillés à pic dans la moraine croulante. On y arrive cependant.

La grande muraille calcaire, verticale, qui domine, est en Nummulitique bien net, porcelainé, et cette roche forme encore le premier gradin envahi par les cônes détritiques. On la voit, au pied du gradin, reposer, par une surface de friction marquée de schistes, sur de beaux calcaires dolomitiques du Trias. Ceux-ci ont de 10 à 20 m. d'épaisseur et sous eux affleure une grande lentille de gneiss. On ne peut guère parler ici de mylonite: c'est du franc gneiss, rosé d'hématite ou teinté de chlorite, mais à peine écrasé; on se dirait sur les flancs du Salantin. Cette lentille mesure une cinquantaine de mètres de long, sur 15 à 20 m. de puissance, et on la voit s'effiler de part et d'autre dans les calcaires dolomitiques. Sous elle, c'est en effet de nouveau le Trias qui affleure et détermine un escarpement, alors que la pente sur le gneiss était moins abrupte. Et ce Trias repose sur des calcaires nummulitiques passablement schisteux, mais bien reconnaissables, sous lesquels on voit encore pointer le Flysch. Puis tout est caché par la moraine.

Vers le N, ce Flysch enrobe l'ensemble du grand anticlinal nummulitique, au front duquel s'écrasent bientôt nos lentilles de Trias et de gneiss. Mais si, franchissant notre ravin, nous poussons vers le SE, nous retrouvons leur suite dans un autre torrent tout aussi encaissé. Sa profonde coupure met à nu, sous la moraine, un rocher nummulitique relié à la haute paroi; on le voit reposer sur une quinzaine de mètres de calcaires dolomitiques, sous lesquels directement affleure le Flysch. Ici donc le gneiss n'existe plus, ni le copeau de Nummulitique qui se glissait sous le Trias.

Tout cet ensemble est donc un témoin lenticulaire de la lame mylonitique, protégé de l'écrasement sous le front de cet énorme anticlinal ¹⁾.

En avant, le Flysch, engraisé de nombreuses duplicatures, va former toute la partie inférieure de la paroi, jusqu'au fond du cirque du Foillet, qui sépare Gagnerie de la Cime de l'Est.

Avant d'étudier le détail de ce ravin, retournons au Jorat et voyons les particularités du glaciaire et du gneiss qu'il recouvre. En effet, le sentier du col, après avoir cheminé sur le Trias et les éboulis, atteint les moraines de l'ancien glacier de Gagnerie et ne foulera plus que ce terrain jusqu'à la gorge du St-Barthélemy. Le pied du Salentin, à droite de notre itinéraire, est marqué par une draperie d'éboulis, puis par une moraine frontale se raccordant à la moraine latérale principale, qui descend presque rectiligne, à gauche du sentier. De grands cônes détritiques y aboutissent, butant contre le bourrelet qu'elle érige, tout près du chemin. En dessous de la moraine dont nous venons de parler, et sur laquelle passe le sentier de Cocoroué, le gneiss présente de vastes surfaces de dénudation anté-triasique, arrasées, presque polies, tandis qu'en dessus c'est l'éboulis cristallin. Quelques échantillons de quartzites se rencontrent dans ledit éboulis, témoignant de la présence de cette roche en place un peu plus haut. Nous n'en avons cependant point trouvé le gisement, et, sans plus, descendons vers les chalets du Jorat. Ils sont situés 120 m. à peu près en dessous d'une seconde moraine latérale, sur le gneiss jaunâtre, moutonné, dont les petits ressauts ne montrent qu'angles arrondis et usés. Continuons à descendre. La moraine se termine au confluent des deux ruisseaux, en dessous du point où le sentier, la franchissant, part sur la gauche, près des chalets du Jorat d'en bas. Si maintenant nous abandonnons le sentier et que nous descendions à même le torrent, nous le verrons entamer la moraine jusqu'au gneiss qui constituera le sol, dans cette petite gorge, jusqu'à la bifurcation du sentier de Mex, où le glaciaire recouvre de nouveau la roche en place. C'est non seulement la bifurcation du sentier, que nous atteignons, mais aussi le point de jonction des deux torrents venant, l'un du Jorat, et que nous venons

¹⁾ Des observations inexactes nous ont d'abord fait croire que le Flysch enveloppant cet anticlinal rejoignait, à travers la paroi de Gagnerie, celui de l'arête du col du Jorat. L'anticlinal apparaissait ainsi parautochtone. Nous ne nous étions pas encore avisé, en effet, qu'une grande partie des masses nummulitiques du pied de la muraille étaient écroulées, ni de la fermeture synclinale du Flysch; le noyau du grand pli semblait donc se raccorder directement au Nummulitique parautochtone du col du Jorat. C'est en se basant sur ces erreurs que E. Gagnebin a donné, en 1925, une interprétation tout à fait fautive de cette lame de gneiss (407).

de suivre; l'autre, du Plan Névé, et dont nous ignorons encore le parcours. C'est celui du Foillet; remontons-le donc.

La moraine occupe tout le fond du Foillet, épaisse, à nombreux éléments de Nummulitique et de Flysch, taillée en berges escarpées par le cours d'eau. A sa droite se trouve un chalet, au pied des éboulis descendant de la pente de l'Haut de Mex et de la Tête de la Gure (point 1880). A l'extrémité de la moraine, non loin du chalet, on arrive à l'issue d'un grand couloir de glace, d'abord peu incliné, se redressant ensuite, et atteignant en parois infranchissables le glacier du Plan Névé dont on voit bien haut les derniers séracs chancelants.

A droite, la roche est nummulitique. Manifestement, il est autochtone; et c'est le dernier point, sur ce flanc de la montagne, où nous l'apercevions. Il vient se coincer ici en biseau. Noir à la cassure, compact, gris à l'extérieur, il est dominé, au bout de 25 m., par les schistes gréseux, micacés, entrecoupés de grès, du Flysch. Traversé le couloir, nous trouvons les mêmes calcaires sur la face opposée, et donc immédiatement en dessous de la partie la plus avancée de l'anticlinal inférieur de la nappe. Ils sont en majeure partie cachés par une petite virgation morainique, au-dessus de laquelle c'est déjà le Flysch.

La Mylonite doit exister en lentilles verticalement au-dessus de ce point: j'en ai trouvé, éboulés, quelques morceaux indubitables. Nous n'y pouvons, malheureusement, pas aller voir directement d'ici: les chutes de pierres sont constantes dans cette sombre et glaciale fissure, et la pente bien vite trop raide pour que le voyageur en tente l'ascension ¹⁾.

§ 2. La Mylonite au flanc oriental de la Cime de l'Est.

Pour retrouver la mylonite plus au N, il faut grimper sur les arêtes qui dominent l'Haut de Mex. Là, on peut l'étudier de près, et détailler le complexe des roches qui l'accompagnent.

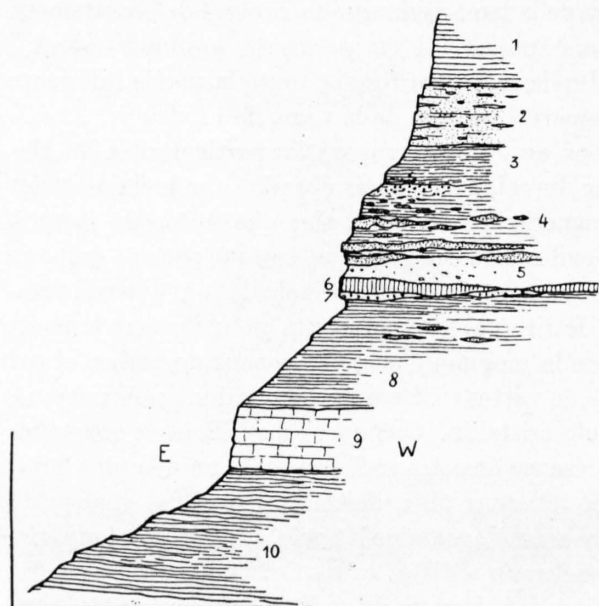


Fig. 34. Coupe du complexe mylonitique sur l'arête tendant du point 1880 à la Tête Mottue, paroi SSE de l'Haut de Mex.

- 1 Série nummulitique de la nappe. Schistes et calcaires étirés.
- 2 Conglomérats nummulitiques à éléments calcaires étirés dans la masse, 15 m.
- 3 Schistes nummulitiques, 10 m. passant à un conglomérat, 15 m.
- 4 Mylonite, lame et lentilles cristallines, 3-4 m.
- 5 Conglomérat à prédominance de cailloux triasiques, 2-3 m.
- 6 Banc de calcaire triasique 0-2 m.
- 7 Conglomérat à éléments cristallins et triasiques, 0,5 m.
- 8 Schistes nummulitiques foncés, 15 m.
- 9 Calcaires compacts nummulitiques, 15-18 m.
- 10 Schistes du Flysch.

Allons la voir d'abord au pied de la Tête Mottue. Cette sommité, appelée aussi Dent Motte, domine à l'W le hameau de l'Haut, dont elle sépare le cirque du torrent du Foillet. On y accède sans peine par le point 1880 (dit Tête de la Gure), d'où l'on peut suivre la crête vers l'W. Cette crête est faite de Flysch, recouverte en grande partie de gros blocs éroulés de la paroi. Vers l'altitude de 2000 m., on arrive au pied d'un escarpement où se peut étudier en détail le complexe mylonitique (fig. 34).

Il débute, au-dessus des schistes jaunâtres du Flysch, par une paroi claire de calcaires nummulitiques; elle mesure ici 15 à 20 m. d'épaisseur, mais sa puissance varie visiblement et participe à l'habitus lenticulaire de l'ensemble. Ce calcaire est noir et compact à la cassure. Puis viennent des schistes foncés, d'une quinzaine de mètres, dont la partie supérieure contient des lentilles allongées d'un conglomérat polygénique, à éléments dolomitiques et cristallins; ce conglomérat forme un lit discontinu au-dessus des schistes, où ses éléments atteignent un demi-mètre de diamètre.

Ce lit est dominé par une couche de calcaire dolomitique du Trias, étirée en lentilles elle aussi, et pouvant atteindre 1,50 m. d'épaisseur. Une sorte de brèche la recouvre, où s'en-

¹⁾ Depuis la rédaction de ce mémoire, les terribles éboulements de 1926 ont rendu tristement célèbres le cirque du Foillet et le St-Barthélemy. Une fort belle étude en a été faite par M. le chanoine I. Mariétan (108 et 109).

tremèlent les cailloux dolomitiques et cristallins, et c'est sur elle que repose le granite écrasé, épais ici de 3 à 4 m.

Au-dessus s'étagent, sur environ 25 mètres, des schistes nummulitiques sombres, dont la base est chargée de cailloux cristallins et dolomitiques; c'est une vraie brèche de friction d'abord, avec d'importantes lentilles cristallines écrasées dans les schistes; puis, à mesure qu'on monte, le pourcentage des éléments cristallins diminue, les cailloux se font plus menus et se dispersent: à la partie supérieure, les schistes sont presque purs. Ils passent dans le haut à une assise de calcaires nummulitiques, de 15 m. environ, dont les bancs étirés englobent de nouveau de gros éléments de brèche, éléments dolomitiques, cette fois, à l'exclusion des cailloux cristallins.

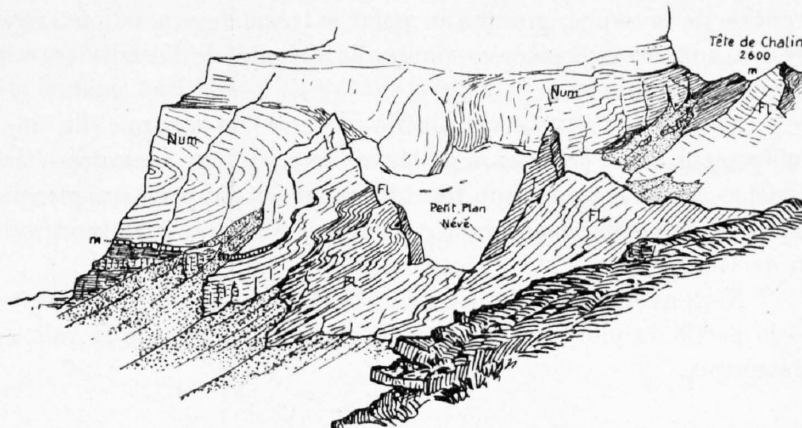


Fig. 35. Le passage de la Mylonite à la base de la Cime de l'Est.
Vue prise de l'arête des Trois Merles.

Un contact franc sépare ces calcaires de la série nummulitique du flanc renversé de la nappe, qui débute par des schistes, où s'entremèlent bientôt des bancs calcaires.

Cette coupe est moins complète et moins belle que celle de Salanfe; tout y est beaucoup plus écrasé. Cependant, les mêmes unités s'y voient: au cœur, une lame de granite, accompagnée de lentilles de Trias, le tout enveloppé de Nummulitique bréchoïde.

Une autre arête domine au N le cirque de l'Haut: c'est celle des Trois Merles. Entre elle et celle de la Tête Mottue, on voit une longue lentille cristalline, de 30 m. d'épaisseur au moins, disparaître sous les éboulis qui descendent jusqu'au hameau. Elle reparaît au delà de l'éboulis, et par une série de tortillons vermiculés, monte à la crête des Trois Merles.

Celle-ci est faite de Flysch, comme la précédente. Et près de son raccord avec la paroi, on voit s'y dresser une petite pointe, une dent aiguë, presque détachée de l'arête. C'est là qu'affleure la mylonite (fig. 35).

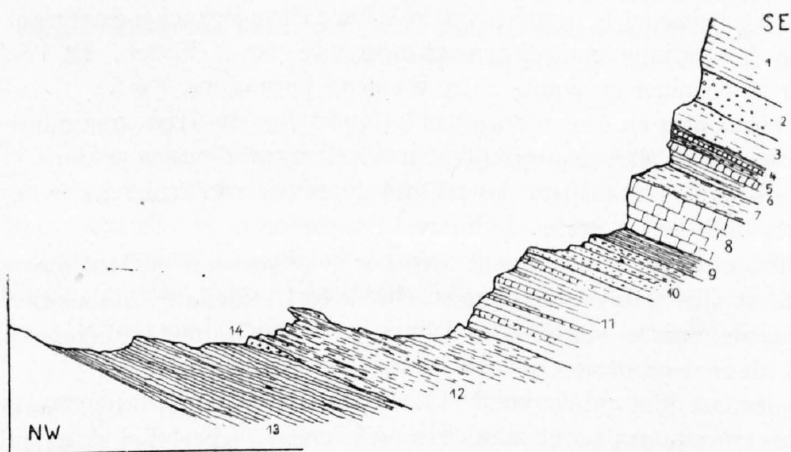


Fig. 36. Coupe du Flysch à l'Aptien. Col du Dardou (2600 m.).

- 1 Calcaires porcelainés.
- 2 Conglomérat rouge et vert, 5-6 m.
- 3 Calcaires clairs et conglomérat, 5-6 m.
- 4 Banc marneux jaunâtre, 30-40 cm., et conglomérat, 20-30 cm.
- 5 Banc marneux jaune-verdâtre, 30-40 cm.
- 6 Banc schisteux, deux bancs calcaires, 30-50 cm.

- 7 Schistes marneux, 2 m.
- 8 Calcaires compacts noirs, 10 m.
- 9 Schistes marneux noirs, 4 m.
- 10 Couches à Cérithes et Turritelles.
- 11 Calcaires étirés, 10-12 m.
- 12 Schistes nummulitiques, 12-15 m.
- 13 Schistes fins micacés, gris-jaunâtre.
- 14 Lame cristalline.

Le contact s'y voit fort bien avec le Flysch dont les schistes jaunâtres tranchent sur l'ensemble qui domine. Le tout forme un pli en S très accusé, que souligne la bande claire des calcaires nummulitiques compacts, au-dessus du Flysch. Le Trias est moins épais qu'à la Tête Mottue, et on le voit s'annuler vers le N. Les brèches nummulitiques, au contraire, sont bien développées. La roche cristalline apparaît nettement, surmontée comme à la Dent Mottue par des schistes plus ou moins bréchoïdes que domine le Nummulitique renversé de la nappe.

Sur le flanc N de cette aiguille, qui domine le glacier du

petit Plan Névé, l'écaille se continue en biais, cachée bientôt par la glace. De l'autre côté, elle en émerge et monte en serpentant jusqu'au col du Dardeu.

Là, notre mylonite affleure, bien visible, entre le Flysch autochtone et le Nummulitique renversé de la nappe. Mais la roche granitique broyée est seule, dépourvue de lame triasique accessoire et de son manteau de brèches nummulitiques. C'est que, au col du Dardeu, nous sommes près de la charnière frontale de la nappe, presque au point extrême de son action tangentielle; l'écharde cristalline qui s'y trouve doit être considérée comme l'extrémité de l'écaille entraînée, comme une esquille dernière, réduite au minimum.

Au-dessus d'elle s'étage la série renversée de la nappe (fig. 36) dont les divers niveaux sont particulièrement nets: schistes à globigérines à la base, calcaires étirés que surmontent les couches à Cérithes; puis l'escarpement des calcaires noirs compacts qui marque le terme du Nummulitique. Il est surmonté immédiatement par l'Aptien supérieur, sans interposition de Sidérolithique, ni de Turonien, ni de Gault.

Nous avons ainsi fait le tour de la Dent du Midi. Il nous reste à décrire — nous le ferons en bref — la partie de son soubassement autochtone qui domine la vallée du Rhône, entre Mex, Vérossaz et Massongex.

Chapitre VIII.

Le soubassement mésozoïque autochtone, à St-Maurice.

Si l'on contemple d'en face, des hauteurs de Morcles, le soubassement de la Dent du Midi, un phénomène grandiose ne peut manquer de saisir le géologue: la transgression en discordance du Flysch sur les terrains mésozoïques autochtones. On voit se bomber vers le S le socle cristallin, en une belle courbe arrondie; on voit s'élever lentement vers lui, par des replis en escalier, les calcaires mésozoïques, saillant de la pente en trottoir incliné; et sur leur palier l'énorme masse uniforme du Flysch, guilloché de ravins, dont la base, d'une ligne presque droite, tranche obliquement les assises calcaires.

C'est le détail de ce phénomène que nous allons maintenant étudier. Pour cela, supposons-nous dans le vallon du Jorat, et descendons dans la gorge, plutôt mal commode, du St-Barthélemy.

Au confluent des deux torrents qui la forment, le gneiss teinté de rose perce sous la moraine, bientôt veiné d'un filon de porphyre rouge. Lorsque le cours d'eau s'infléchit fortement vers le N, il rentre dans la moraine qui va former une vaste crête allongée dominant sa rive droite. Mais bientôt, nouvelle inflexion, la gorge se rétrécit, s'encaisse, et la muraille verticale qui s'élève à gauche, émergeant de la moraine, nous montre le Trias dolomitique immédiatement surmonté par le Flysch. Et l'on voit, un peu plus loin, le Malm venir se terminer en pointe entre ces deux formations.

Le torrent coule sur les gneiss, surmontés en discordance par les quartzites du Trias, une mince couche de schistes bariolés, et les dolomies. Celles-ci augmentent graduellement d'épaisseur dans la direction de Mex; entre leurs assises calcaires s'intercalent des marnes gypseuses verdâtres, des bancs de marbre rosé, et le tout finit par atteindre une centaine de mètres d'épaisseur.

Sur le sentier qui descend de Mex à la Liardièrre, on peut observer de nouveau le contact direct du Malm sur les calcaires du Trias; il est plus clair encore dans un châble fort raide, au N du sentier. Et là le Trias monte, toujours plus épais, puis se voûte en anticlinal, au-dessus de la Liardièrre. Au moment où il ébauche un second pli, de malencontreux éboulis jurassiques le cachent.

En dessous de ce point, dans les broussailles qui couvrent le flanc de la gorge du St-Barthélemy, on peut encore apercevoir les quartzites triasiques: ils sont tabulaires sur le gneiss. Et celui-ci, en avant de ces anticlinaux dolomitiques, descend progressivement, en ligne presque droite et bien unie, vers la plaine.

Ainsi les replis de la couverture sédimentaire autochtone ne suivent pas les sinuosités d'un substrat cristallin irrégulier, comme le figurent encore les coupes de la *Geologie der Schweiz* (98, Pl. XXI, coupes 13 et 14). La surface hercynienne descend en courbe parfaitement régulière, épousée exactement par les quartzites du Trias (coupe n° I). Et ce sont les schistes bariolés et les marnes gypseuses qui, plas-

tiques et lubrifiants, ont permis le décollement des séries supérieures, plissées indépendamment de leur socle (cf. 92, p. 308).

Le contact précis du gneiss et de sa couverture ne se voit plus, au N du torrent de St-Barthélemy; les éboulis du Malm le masquent; mais la surface cristalline apparaît nettement: elle forme un rebord incliné, qui descend en pente douce, et dont la régularité est encore soulignée par une terrasse glaciaire qui a suivi son mouvement.

Au-dessus, la haute paroi calcaire est entièrement en Malm, dont on voit bien de la plaine les replis anguleux. Le village de Mex la domine, bâti juste à cheval sur le Malm et le Flysch, sur un replat de buttes moutonnées.

En suivant vers le N le sommet de cette muraille, on touche constamment le Malm jusqu'au delà du Praz de Mex. Une petite dépression dans le palier est déterminée par le passage des schistes berriasiens, puis le Valanginien calcaire apparaît, bientôt recouvert par une moraine, portant à son extrémité un beau bloc erratique.

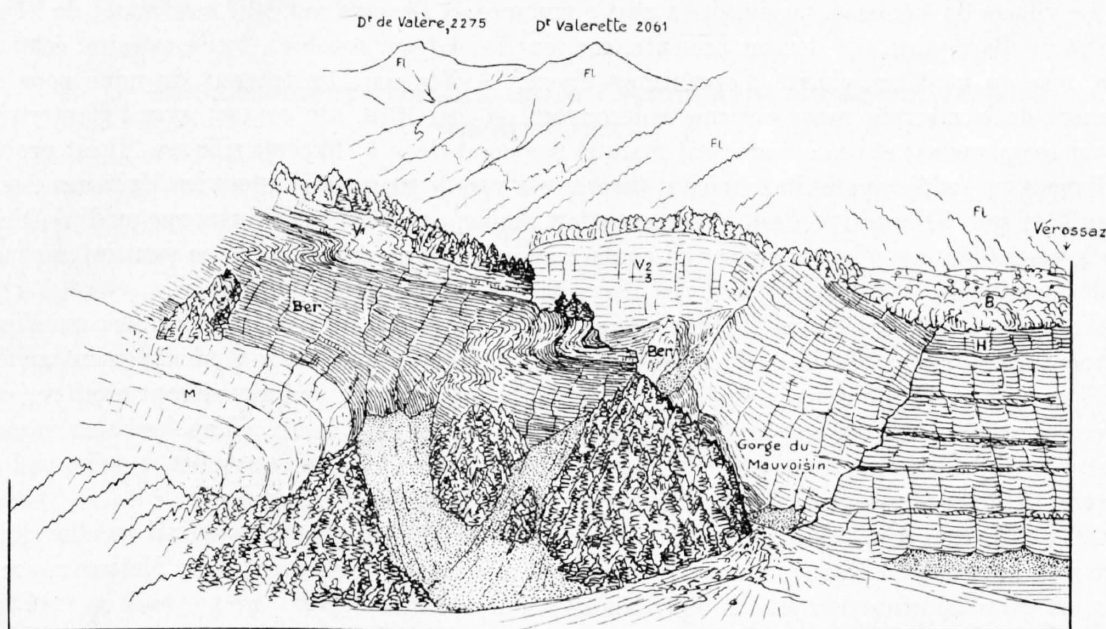


Fig. 37. Plissement disharmonique de l'Infra-Valanginien (Berriasien) sur le Malm, à l'entrée des Gorges de Mauvoisin. Vue prise des environs de St-Maurice.

Nous dominons ici la gorge de Mauvoisin, qui est taillée dans un grand repli anticlinal en genou des couches berriasiennes et valanginiennes (fig. 37). Le pli est d'abord, au S de la gorge, dessiné par le Malm, qui plonge ainsi sous le niveau de la plaine. La masse plastique des schistes berriasiens ne le moule pas strictement, mais s'engraisse de plissottements disharmoniques, auxquels obéit plus ou moins la grande assise calcaire du Valanginien. C'est ainsi qu'elle vient enfoncer un coin synclinal dans le versant droit de la gorge, dont elle forme toute la muraille de gauche.

A l'embouchure même du ravin, on voit encore les schistes se glisser sous les calcaires qui brusquement prennent une allure presque horizontale, à peine inclinés vers St-Maurice. C'est ce qui a fait croire à *Arnold Heim* qu'il y avait ici passage latéral des schistes aux calcaires valanginiens (cf. p. 4).

La haute muraille de St-Maurice offre aux regards une imposante succession d'assises parfaitement tranquilles, une falaise qui s'arque vers le N, pour enserrer le Rhône entre le plateau de Vérossaz et les collines de Chiètres. Toute la base de cette falaise, au S de St-Maurice, est en calcaires valanginiens; ce n'est qu'à son faite qu'apparaissent les bancs hauteriviens, dont la teinte roussâtre tranche sur le gris qu'ils dominent, de même que leur aspect rugueux, irrégulièrement buriné par l'usure, contraste avec l'apparence des épais gradins du Valanginien calcaire.

Au N de St-Maurice, la paroi n'est plus en falaise: le chemin de la Grotte aux Fées (laquelle est creusée dans le Valanginien) peut la franchir en zigzags. Les assises calcaires ne sont plus aussi tabulaires, elles esquissent de petits bombements, tout en continuant à s'abaisser vers le N.

Un anticlinal arrondi soulève, avant la Tour de St-Martin, le Valanginien qui va s'enfoncer sous l'alluvion non loin de là. Les roches qui le surmontent, Hauterivien, Barrémien, Urgonien, étant également compactes et rigides, se comportent harmoniquement, et marquent cette surélévation jusqu'auprès de la Vorpillère. Un nouveau pli se voit, de plus faible amplitude, dans les parois qui dominent l'embouchure de la Rogneuse; et peu après ce torrent, sous la colline de Châtillon, l'Hauterivien à son tour disparaît, suivi bientôt par le Barrémien.

Le plateau de Vérossaz est déterminé, on le comprend de loin sans aucun doute, par la différence de dureté entre les calcaires mésozoïques et le Flysch. Son inclinaison vers le NE est celle même du pendage des couches, qui a fait dévier autrefois le Rhône vers la droite, à l'E des collines de Chiètres, jusqu'à ce que les phénomènes glaciaires viennent troubler son itinéraire, et qu'il se taille la gorge épigénétique de St-Maurice (58).

Le village de Vérossaz, ou plutôt sa partie nommée ès Bassays, est bâti au contact de l'Hauterivien et du Barrémien. Ce dernier présente, sur tout le plateau, son beau faciès calcaire, échinodermique, rose ou verdâtre, chargé d'organismes divers. A Vérossaz, les travaux de mine pour l'établissement de la nouvelle route ont mis à découvert, en mai 1916, son contact avec l'Hauterivien à *Toxaster complanatus*; et ce contact était marqué par une brèche à éléments siliceux. Il est probable, nous l'avons vu (p. 6), que ce Barrémien a transgressé vers le S sur un Hauterivien légèrement relevé. Quoiqu'il en soit, l'Hauterivien est, à Vérossaz, fort aminci, et le Flysch qui recoupe au N de Mex les étages successifs, ne semble pas arriver en contact avec lui, pour autant qu'on en peut inférer malgré la vaste moraine de Vérossaz.

Au N de ce village, c'est sur l'Urgonien que le Flysch repose, en une surface ondulée qui s'incline doucement vers Daviaz. Mais là, le Flysch descend subitement de 150 m., parallèlement au cours de la Rogneuse, et dès Fontany, c'est le Barrémien qu'il recouvre. Ce brusque ressaut n'est pas déterminé par une dislocation des couches néocomiennes: on voit encore, à la Vorpillère, les bancs urgoniens sur lesquels est bâti le château, dominer en lignes calmes le Barrémien. Ces couches, à peine ondulées, continuent à descendre vers le N, pour disparaître sous la plaine à Massongex.

Elles n'en ressortiront, Urgonien en tête, qu'au N de Monthey; et le synclinal qu'elles doivent décrire sous la plaine du Rhône ne nous est manifesté que par ces forts replis de la Molasse rouge aux Ilettes, où nous bouclons le cycle de notre description.

Troisième partie.

Tectonique générale.

Après avoir, comme nous venons de le faire, parcouru toute la région de la Dent du Midi pour en étudier les détails, il convient de rassembler ces données éparses et d'esquisser, aussi brièvement que possible, les traits généraux de sa structure, où le premier coup d'œil fait distinguer la Nappe de Morcles et la zone autochtone.

I. Le soubassement cristallin et le décollement de sa couverture sédimentaire.

Les deux unités tectoniques figurant sur notre carte reposent sur le versant septentrional du massif hercynien des Aiguilles Rouges. Ce massif s'abaisse, en pente forte, mais en courbe régulière, vers le NW, et disparaît sous la plaine du Rhône à Epinassey. Sur ses gneiss redressés, injectés de granite et de porphyres, enserrant de vieux synclinaux calcaires, reposent en discordance les quartzites du Trias, qui moulent exactement la surface hercynienne et semblent bien la couvrir toute entière.

Il n'en est pas de même des sédiments plus jeunes qui sont tous discontinus, variables en épaisseur et disloqués par les mouvements orogéniques du cycle alpin.

La coupe du col d'Emaney nous a montré une série très lacunaire, où le Malm recouvre le Trias, et le Nummulitique le Malm. Celui-ci s'écrase vers l'W; plus au S, sur le sentier qui monte d'Emaney au col de Barberine, nous aurions pu voir les calcaires dolomitiques eux-mêmes s'écraser. La coupe du col du Jorat, déjà moins incomplète, nous a révélé l'existence d'une écaille parautochtone importante.

Plus bas, dans la gorge du St-Barthélemy, l'autochtone n'est formé que de Trias, recouvert par le Flysch; entre deux le Malm apparaît, puis successivement vers le N, tous les étages du Néocomien, largement développés, ondulés en grands plis calmes.

De ces différences singulières dans la composition de l'autochtone, certes la sédimentation est responsable pour une part, c'est-à-dire les mouvements lents et faibles qui, au cours des temps mésozoïques et éocènes, ont affecté le vieux socle hercynien. Cette part, nous ne pouvons la fixer exactement. Nous ne savons pas quelle fut l'extension, sur le massif des Aiguilles Rouges, des mers du Lias et du Dogger. Nous savons que le Malm l'a recouvert tout entier; nous supposons, à juste titre, qu'il en fut de même de presque tous les étages néocomiens. Nous savons qu'au Crétacé supérieur le massif fut émergé par gauchissement, que le Priabonien inférieur y vint transgresser depuis le S, que le Flysch s'y étendit plus loin encore sur les sédiments néocomiens ondulés.

Mais la réduction, sur le vieux massif bombé, de la série autochtone, est due aussi, en grande partie, en majeure partie sans doute, à des phénomènes tectoniques postérieurs à son dépôt. L'écaille du col du Jorat le prouve. Comme dans la région de Morcles, où M. Lugeon l'a si clairement montré (80), les sédiments autochtones ont été décollés sur la partie méridionale du massif, et poussés vers le NW, où ils s'accumulent en cascades de plis.

D'une façon générale, le décollement s'est produit sur les schistes rouges et verts du Trias, constituant une couche plastique et lubrifiée d'argile, qui a facilité le plissement. On s'en rend compte au-dessous de Mex, où l'on voit les dolomies triasiques accompagner le Malm dans ses inflexions, indépendantes de l'allure des quartzites qui épousent la surface unie du socle cristallin.

II. Les plis de la zone autochtone.

Dès la région de St-Maurice, la pente du massif hereynien doit changer de façon assez brusque. Les fentes profondes du gneiss où émerge la source de Lavey, en sont un indice. L'allure tranquille des sédiments autochtones en est un autre, plus manifeste encore. Ces terrains sont plissés, mais comme ceux du Jura, en grandes ondulations qui témoignent d'un socle peu accidenté.

Cependant, la disposition de ces plis ne laisse pas d'être remarquable, et propose des problèmes auxquels l'étude de l'ensemble de la région permet seule de répondre.

Voyons-les, ces plis, dans la vallée du Rhône (coupes I et II). Après le brusque anticlinal de Mauvoisin, la position des strates est des plus régulières, légèrement inclinée vers le NE. Au delà de St-Maurice, de faibles bombements les affectent. Puis, c'est le synclinal, sans doute profond, sous Massongex, dont témoignent les charnières de la Molasse aux Ilettes; et enfin, les assises néocomiennes se relèvent, au N de Monthey, pour dessiner les plis de Colombey et de Muraz. Entre Mauvoisin et Massongex, on mesure près de quatre kilomètres; entre Massongex et Colombey, plus de cinq.

Voyons les plis autochtones, maintenant, plus à l'W, dans le haut du Val d'Illiez.

L'anticlinal de Champéry est coupé légèrement en oblique par la vallée; son axe est dirigé au NE et s'abaisse dans cette direction. Moins d'un kilomètre au S se dresse le pli de la Sofle. Et l'on a vu sa forme si curieuse: sur la rive droite de la gorge, c'est un anticlinal à peine déjeté, mais dont le Flysch a raboté la faite, l'a tranché d'une ligne presque droite. Sur le versant gauche, le Valanginien, entraîné par le Flysch, est décollé de son noyau jurassique et poussé vers l'avant (coupe XI). Il passe en tunnel sous la Frête de Bonavaux et sitôt après se dédouble (coupe XII): sa partie inférieure, la grande voûte déjetée du Champ de Barme, relaie l'anticlinal de Champéry; au-dessus, le pli de Sous-la-Dent, en langue effilée, montre un noyau de Malm entraîné lui aussi, qui témoigne d'un écrasement plus intense.

Il est peu probable que l'on puisse trouver une correspondance entre ces divers plis et ceux que montre la vallée du Rhône. Le relaiement subit de l'anticlinal de Champéry par celui du Champ de Barme nous indique le caractère local et fugace de chacun d'eux. Ce qui est certain, c'est que dans la vallée du Rhône les plis étaient espacés et majestueux, qu'ici nous les voyons empilés l'un sur l'autre et disloqués.

A l'ouest de Barme, à Berroi, ces trois anticlinaux ont disparu, et le Flysch règne seul devant la nappe de Morcles.

Voyons enfin le Flysch. Plié en synclinal complexe entre la nappe et les calcaires autochtones, repliant devant lui la molasse rouge, il s'accumule en masses formidables sous la Cime de l'Est. A mesure que se développe vers l'W l'anticlinal de Champéry, sa puissance diminue. Elle est encore respectable à Bonavaux. Mais plus loin, entre le pli de Sous-la-Dent et la nappe, c'est à peine si le Flysch mesure 50 m. d'épaisseur.

Ainsi donc, du NE au SW, nous voyons les plis autochtones se resserrer, s'exagérer, se relayer, les plus hauts gagner toujours en force, en même temps que diminue l'épaisseur du Flysch qui les sépare de la nappe. Pour saisir la raison de ces faits constatés, il faut envisager la disposition de la nappe elle-même.

III. La nappe de Morcles.

Le noyau jurassique de la nappe est fait, à la Tour Saillère, de deux grands anticlinaux superposés, qui plongent doucement au NW, et dont la pointe se relève un peu, au-dessus du Col de Cluzanfe (coupe VI). La charnière du pli inférieur de Malm, en ce point là, est à 2650 m. d'altitude. Lorsque, 4 km. plus loin, au SW, cette charnière disparaît sous son enveloppe berriasienne, dans le fond du vallon de Cluzanfe, elle est à 1950 m. La descente axiale est donc bien manifeste.

L'anticlinal supérieur dont le noyau de Dogger perce sous le Dôme de la Tour Saillère, se dédouble au-dessous du Petit Ruan (coupe IX), et même, sous la Tête des Ottans, devient triple. Il s'épaissit donc au fur et à mesure de la descente axiale.

En avant du noyau jurassique, les couches crétacées montrent une disharmonie de plissement remarquable sur les anticlinaux du Malm. La masse berriasienne, épaisse et plastique, a décomposé la poussée venue du S, a permis une détente des calcaires néocomiens qui se sont infléchis librement.

Et c'est à cette zone tendre aussi que nous devons d'une part le cirque de Salanfe, d'autre part la vallée de Cluzanfe.

Les replis crétaqués se marquent le plus clairement, pour nous, dans les courbes des calcaires valanginiens supérieurs. On voit cette bande décrire, à la Cime de l'Est, un anticlinal unique (coupe III), auquel s'adjoint, sous la Haute Cime, un diverticule inférieur (coupe VI); sans parler du repli supérieur que l'on ne peut apercevoir à l'E. Sur le flanc droit du Pas d'Encel apparaît la courbure urgonienne de La Chaux. Plus à l'W, dans les Dents Blanches, les deux anticlinaux valanginiens se retrouvent, mais c'est le diverticule inférieur qui a pris la prépondérance, c'est lui qui va déterminer le beau pli de Bossetan. La courbure de La Chaux n'affecte plus l'Urgonien à gauche du Pas d'Encel, mais on la voit jusque sous la Dent de Barne tordre le Valanginien supérieur; et sous la Dent de Bonavaux, c'est le Nummulitique de la nappe qui se complique d'un anticlinal à sa base.

Tous ces phénomènes sont connexes, et c'est un plaisir pour l'esprit que de les relier (112).

Il est certain que les plis autochtones sont dûs à une poussée venue du S: leur forme en témoigne. Or, quelle est la masse qui les poussait? A l'E, le massif cristallin bombé; la nappe était là trop élevée pour avoir action sur eux. Mais vers le SW, la nappe s'abaisse en descente axiale, suivant aussi l'axe du dôme hercynien qui s'enfonce. Et c'est elle qui devient l'agent propulseur, poussée elle-même par le Mont Blanc sous l'effet des grands plis pennins. En même temps, son noyau jurassique se multiplie, sa masse s'épaissit. Elle a chassé plus loin, écrasé sous elle, l'immense coussin de Flysch; les calcaires de son flanc renversé sont tout proches de ceux de l'autochtone, son action sur eux d'autant plus efficace. Les plis autochtones sont pressés par la nappe l'un contre l'autre, déjetés l'un sur l'autre, et c'est le plus voisin de la nappe qui s'effile le plus.

Mais l'action et la réaction s'équilibrent: c'est aussi le pli inférieur de la nappe, le plus voisin de l'autochtone, qui s'effilera le plus; il ira, au Bossetan, jusqu'à s'avancer loin du gros de la masse, comme l'empeigne d'un gigantesque soulier. Et dès lors, il consomme toute la force propulsive qu'il reçoit; il n'en a plus à dépêcher sur les calcaires autochtones, dont les plis s'effacent.

La descente axiale de la nappe explique, de cette façon, toutes les apparences tectoniques que nous avons constatées. A mesure qu'elle s'accroît, d'abord, les plis autochtones se rapprochent et se disloquent. Il y a un point optimum, sous la Dent de Bonavaux où le Flysch est à son plus haut degré de réduction, où l'action de la nappe est la plus intense. Puis, à mesure que sa descente axiale s'exagère, son anticlinal inférieur s'étire, et cesse de pouvoir être un moteur.

IV. Les écaillés de Mylonite cristalline.

Après que *M. Lugeon* ait découvert, à Morcles, en 1912 (74), une lame granitique sous le flanc renversé de la nappe, nous l'avons retrouvée sous la Dent du Midi, au col du Dardeu (81), puis nous l'avons suivie (93) sur le versant oriental de la Cime de l'Est et à Salanfe. Maintenant, nous venons d'en décrire en détail tous les affleurements. C'est à Salanfe qu'elle est le plus développée, mais partout elle se présente avec des caractères analogues: Entre le Nummulitique renversé de la nappe et le Flysch autochtone, c'est un chapelet de lentilles de granite écrasé, sur lequel ont subsisté quelques lambeaux triasiques, le tout enveloppé de Nummulitique bréchoïde, d'une brèche sédimentaire à éléments dolomitiques et cristallins. Dans chaque cas, l'une des unités est plus écrasée que l'autre; le granite peut se dédoubler, le Trias être entraîné en lame indépendante. La disposition essentielle, révélée à Salanfe, se retrouve, plus ou moins altérée ou compliquée, à chaque affleurement.

Ces lentilles sont localisées aux endroits où le laminage des autres terrains leur a concédé la place. Au col d'Emaney, on n'en voit pas trace; c'est lorsque le Malm et le Nummulitique autochtones ont disparu par écrasement que le granite apparaît à Salanfe. Au col du Jorat, pas de mylonite ou à peine: l'empilement de la série parautochtone encombre l'espace; mais sitôt dépassée l'écaille parautochtone, l'unité cristalline se montre, au front du pli inférieur du Jorat, au Foillet, à la Tête Mottue, aux Trois Merles, au col du Dardeu enfin, presque à la limite de la nappe, et là ce n'est plus qu'un tout petit lambeau granitique, sans Trias ni brèches éocènes.

La localisation de l'écaille mylonitique en direction axiale est bien significative aussi. Certes, on peut dire que les deux versants de la vallée du Rhône sont les seules coupures assez larges sous la nappe

pour qu'on puisse l'observer, soit à Morcles, soit à la Dent du Midi. Pourtant, il semble bien qu'elle soit cantonnée sur la partie culminante de l'axe du soubassement cristallin de la nappe, et qu'avec sa descente axiale elle disparaisse.

Du col du Dardeu en effet, que l'on suive pas à pas vers le SW ou que l'on scrute à la jumelle tout ce que la glace et les éboulis laissent à découvert du front de la nappe, on n'y trouve pas le plus petit bloc de mylonite. Dans la grande entaille du Pas d'Encel, qui s'enfonce d'un bon kilomètre sous le flanc de la nappe, pas davantage. Il semble que, véritablement, elle soit absente. Bien plus, on observe, sous la Dent de Bonavaux, et mieux encore au Bossetan, que le Nummulitique de la nappe passe graduellement au Flysch. Entre les deux, aucun plan de friction n'est visible et même on ne saurait marquer une limite précise. Il est évident que la sédimentation a été continue des calcaires nummulitiques aux schistes et des schistes au Flysch.

Donc la séparation franche et brusque entre le Nummulitique de la nappe et le Flysch, que marque plus à l'E l'écaille de Mylonite, même lorsqu'elle est réduite à zéro, n'est pas originelle. Elle n'existerait pas sans cette écaille.

Pour que, lors de l'avancée de la nappe, cette écaille soit venue justement se loger à ce niveau, il a fallu qu'un obstacle se dresse en vive saillie, que les calcaires de la nappe arrivent à râper le cristallin où toute leur couverture de Flysch avait d'abord dû s'écaser. Pareille saillie du cristallin ne s' imagine guère qu'aux environs du point de culmination d'un massif hercynien. La nature grossièrement bréchoides du Nummulitique accompagnant la Mylonite témoigne aussi du pointement abrupt, aux temps éocènes, d'un cristallin en partie dénudé de son Trias.

Mais où situer cette saillie hercynienne? D'où provient originellement l'écaille de Mylonite? Dans sa note de 1912, *M. Lugeon* la rattachait, de façon tout hypothétique, au Mont Blanc, et la considérait comme «l'homologue des lames de gneiss que *Bertrand* et *Ritter* ont signalées dans le Mont Joli». Mais ces lames forment le noyau des plis couchés. Notre Mylonite, au contraire, n'existe que dans le flanc renversé de la nappe, toujours entre le Nummulitique et le Flysch. Elle ne peut provenir de la racine de cette nappe. Faut-il alors la rattacher au point culminant des Aiguilles Rouges? Cela aussi semble impossible: les écailles sédimentaires parautochtones, décollées par la nappe du versant méridional du massif, ont une toute autre position tectonique: elles ne sont jamais liées à la nappe elle-même, elles en sont toujours séparées par du Flysch.

Il faut donc convenir que le problème complexe de l'origine de notre Mylonite n'est pas encore entièrement résolu. Elle ne peut guère venir du Mont Blanc, guère non plus du sommet des Aiguilles Rouges, et pourtant son origine est à la partie culminante d'un massif hercynien.

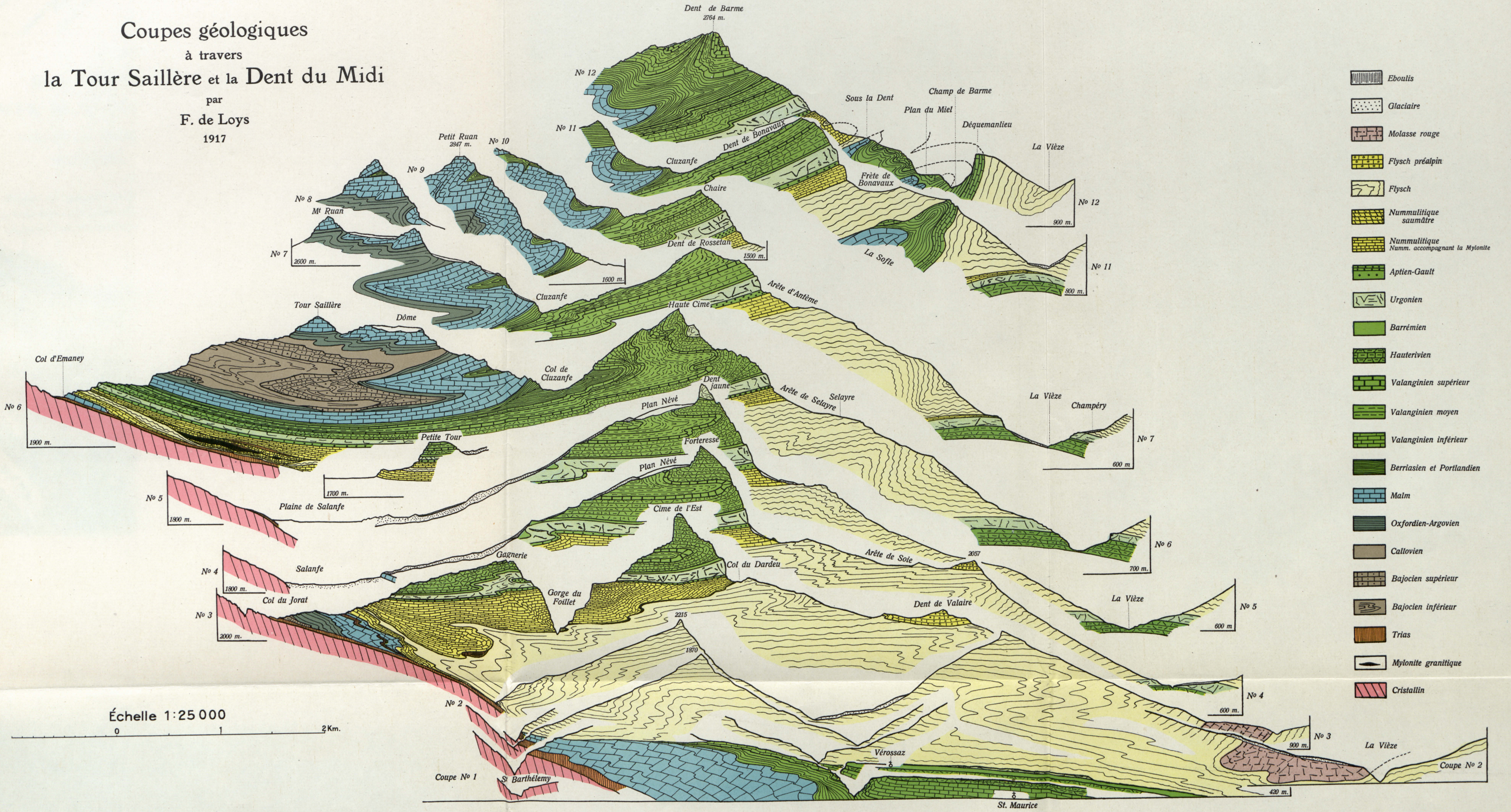
La descente axiale vers le SW de la surface hercynienne, que nous avons vue déterminer l'allure des plis autochtones comme ceux du front de la nappe, déterminerait donc aussi la localisation, dans notre territoire, de l'écaille de Mylonite cristalline.

V. Le Flysch charrié de la Dent de Valaire.

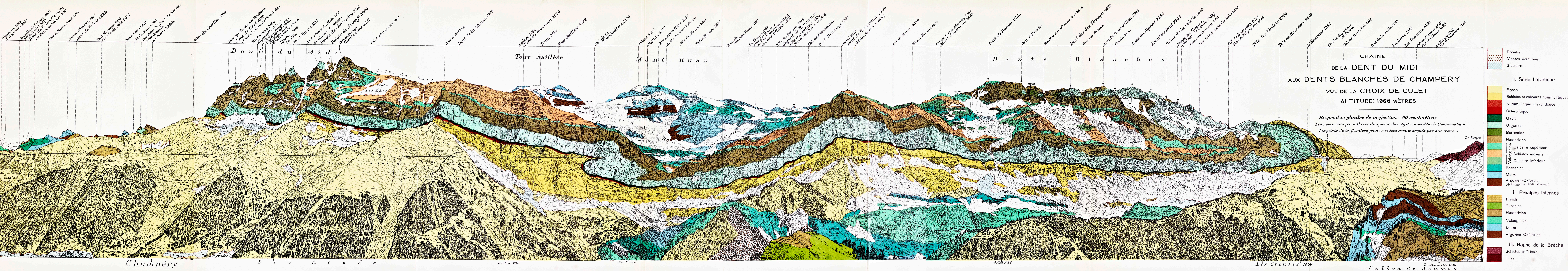
En avant de la Dent du Midi, sur l'immense masse de Flysch qui en forme le socle, chevauche en discordance un paquet de Flysch d'une autre nature. Fait essentiellement de grès très grossiers, pétris de petites Nummulites, il est identique à celui que l'on trouve fréquemment dans la zone interne des Préalpes, accompagnant le «Néocomien à Céphalopodes» de *Renévier*. Il constitue le sommet de la Dent de Valaire, et plus à l'W celui de la Pointe de Soie. Ce n'est pas que l'altitude de ces arêtes soit très particulièrement forte; sur celles de Selayre et d'Antème, on trouve des points plus élevés que la Pointe de Soie, sans lambeaux de Flysch exotique. Mais cette masse préalpine est au cœur du grand synclinal complexe qui sépare de l'autochtone la nappe de Morcles. A mesure que ce synclinal diminue, par la convergence du pli du Val d'Illiez vers le front de la nappe, le Flysch préalpin en disparaît. On ne le retrouve qu'à l'W de Champéry, au delà des plis autochtones, lié aux écailles des Préalpes internes dont l'étude ne rentre pas dans notre cadre.

Ainsi, tous les traits essentiels du massif de la Dent du Midi peuvent être exposés en fonction d'un seul phénomène grandiose, la descente axiale vers le SW de la nappe de Morcles.

Coupes géologiques
à travers
la Tour Saillère et la Dent du Midi
par
F. de Loys
1917



- Eboulis
- Glaciaire
- Molasse rouge
- Flysch préalpin
- Flysch
- Nummulitique saumâtre
- Nummulitique Numm. accompagnant la Mylonite
- Aptien-Gault
- Urgonien
- Barrémien
- Hauterivien
- Valanginien supérieur
- Valanginien moyen
- Valanginien inférieur
- Berriasien et Portlandien
- Malm
- Oxfordien-Argovien
- Callovien
- Bajocien supérieur
- Bajocien inférieur
- Trias
- Mylonite granitique
- Cristallin



- Eboulis
Masses écroulées
Glaciaire
- I. Série helvétique
- Flysch
 - Schistes et calcaires nummulitiques
 - Nummulitique d'eau douce
 - Sidérolitique
 - Gault
 - Urgonien
 - Barrémien
 - Hauterivien
 - Calcaire supérieur
 - Schistes moyens
 - Calcaire inférieur
 - Berriasien
 - Malm
 - Argovien-Oxfordien (+ Dogger au Petit Muveran)
- II. Préalpes internes
- Flysch
 - Turonien
 - Hauterivien
 - Valanginien
 - Malm
 - Argovien-Oxfordien
- III. Nappe de la Brèche
- Schistes inférieurs
 - Trias