

**Beiträge
zur Geologischen Karte der Schweiz**

herausgegeben von der
Schweizerischen Geologischen Kommission
(Organ der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft)
subventioniert von der Eidgenossenschaft

**Matériaux
pour la Carte Géologique de la Suisse**

publiés par la
Commission Géologique Suisse
(Organe de la Société Helvétique des Sciences Naturelles)
subventionnés par la Confédération

Materiali per la Carta Geologica della Svizzera

pubblicati dalla
Commissione Geologica Svizzera
(Organo della Società Elvetica di Scienze Naturali)
sovvenzionati dalla Confederazione

Nouvelle série, 116^e livraison

146^e livraison de la collection entière

La bordure ultra-helvétique du massif des Diablerets

Avec 18 figures dans le texte
10 tables et 5 planches

Par
C. H. Mercanton
Lausanne

BERNE

En commission chez KÜMMERLY & FREY S. A., Editions géographiques, Berne

1963

Imprimé par Stämpfli & Cie

Préface de la Commission Géologique Suisse

Le 13 février 1963, M. C. H. MERCANTON, Dr ès sc. a soumis à la Commission Géologique le manuscrit de sa thèse «La bordure ultra-helvétique du massif des Diablerets», sollicitant sa publication dans les «Matériaux pour la Carte Géologique de la Suisse».

Dans sa séance du 25 février 1963, la Commission a volontiers accédé à ce désir, car les levés au $1/10\,000^e$, base de ce travail, prolongent ceux de M. J. H. GABUS (Matériaux, 106^e livr.) et pourront être utilisés lors d'une nouvelle édition de la feuille des Diablerets.

Le texte et les illustrations étant prêts pour l'impression, cette dernière fut entreprise sans tarder.

M. Mercanton a pris à sa charge une part importante des frais d'impression; la Commission Géologique l'en remercie vivement.

La collection d'échantillons et les plaques minces relatives à ce travail sont déposées au Laboratoire de Géologie de l'Université de Lausanne et les levés géologiques au $1/10\,000^e$ au siège de la Commission à Bâle.

L'auteur est seul responsable du contenu du présent ouvrage: texte et illustrations.

Bâle, août 1963.

Pour la Commission Géologique Suisse

Le président:

L. VONDERSCHMITT

Préface de l'auteur

M. le Professeur H. BADOUX m'a confié en 1955 l'étude de la bordure ultra-helvétique du massif des Diablerets, dont le travail de terrain s'est échelonné sur les étés 1956 à 1960.

J'adresse ici ma profonde gratitude à M. le Professeur BADOUX, qui, après m'avoir inculqué la base du métier de géologue, m'a permis de profiter de ses vastes connaissances durant trois années de collaboration à son étude des Préalpes médianes du Chablais. Il n'a cessé de suivre de près le présent travail de thèse, et n'a jamais hésité à lui sacrifier son temps.

Mes remerciements vont aussi à M. le Professeur M. VUAGNAT, qui a mis à ma disposition sa collection de plaques minces de Grès de Taveyanne et sa grande maîtrise du sujet.

MM. les Professeurs AUBERT, BERSIER, DEVERIN et POLDINI ont également contribué à ma formation, je leur exprime ma reconnaissance.

Je tiens à remercier également M. le Dr LÉON MORNOD, qui, du temps que j'ai collaboré avec lui, a toujours fait preuve d'une grande compréhension pour ce travail de thèse et m'a permis d'y consacrer le temps nécessaire.

Que tous mes camarades d'études, collègues et amis trouvent ici l'expression de ma reconnaissance pour leur aide matérielle et morale.

Table des Matières

	Pages		Pages
Préface de la Commission Géologique	III	2. Nappes de la Plaine Morte et d'Anzeinde dans les ravins du Haut des Mazots	20
Préface de l'auteur	IV	Ravin E	20
Liste des figures dans le texte	VII	Ravin médian	21
Liste des tables et des planches	VII	Ravin W	21
Bibliographie	VIII	3. Nappe du Laubhorn et prolongement des unités précédentes dans le versant S des Chaux	22
Abstract	XII	4. Résumé et conclusions	22
Résumé.	XII		
Introduction		Chapitre III	
Situation géographique	1	<i>Le versant gauche de la Haute Gryonne culminant à Chaux Ronde</i>	
Historique	1	1. Prolongement vers le NW du Flysch Plaine Morte de Chaux Ronde.	23
Situation géologique	2	Microconglomérat des Chaux	23
Plan des chapitres suivants	3	Eraillure de la route Les Chaux-Taveyenne	24
		Flanc gauche de la combe de Tsamayen	25
PREMIÈRE PARTIE		2. Les écailles du ruisseau Gaillard et la nappe du Sex Mort	26
Stratigraphie		Ruisseau Gaillard	26
Nappe des Diablerets	5	Lentilles de Malm du Meutonnet et de la crête NW de Chaux Ronde	28
Nappe de la Plaine Morte	7	Ruisseau du Meutonnet	28
Nappe d'Anzeinde	8	L'écaille d'Aalénien du Crétex et la disparition de la nappe du Sex Mort vers le NE, dans la région de Coufin.	28
Nappe du Sex Mort	9	3. Remarques sur la nappe du Sex Mort dans le versant gauche de la Gryonne	29
Nappe du Laubhorn	9	4. Résumé et conclusions	29
Nappe du Wildhorn	10		
Tectonique générale	11	Chapitre IV	
		<i>Les Hauts de Taveyenne et les décrochements d'Aussel</i>	30
DEUXIÈME PARTIE		1. Le Synclinal de La Pâquis	31
Description géologique régionale		Région du Savaney	31
Chapitre I		La Pâquis	31
<i>L'Ultra-helvétique lié à la nappe de Morcles et la Zone des Fracherets</i>	14	Ruisseau de La Chenau	32
1. La nappe d'Anzeinde.	14	2. Les décrochements d'Aussel.	33
2. La nappe de Bex	15	Décrochements I et II	34
3. La Zone des Fracherets	15	Décrochements III et IV	35
Le Flysch du Nant d'Abefet (partie inférieure).	15	3. Résumé et conclusions	35
L'Aalénien du ruisseau d'Aiguerosse	16		
La Combe de la Croix	16	Chapitre V	
4. Résumé et conclusions	17	<i>Structure de la Pointe d'Arpille</i>	35
Chapitre II		1. Anticlinal de Plan Châtillon	36
<i>Le front de la nappe des Diablerets dans les Rochers du Van et ses rapports avec l'Ultra-helvétique</i>	18	2. Synclinal d'Orgevaux	36
1. La nappe de la Plaine Morte dans le flanc S de Chaux Ronde	18	Versant Plan Châtillon	36
Ravin de la Mérine	18	Ruisseau d'Orgevaux.	38
		Les quartzites de Dessous les Rayes	39
		3. La Barre des Rayes	39

	Pages
4. Région d'Arpille	41
Echancrure du point 1838	41
Pâturage d'Arpille	41
5. Réapparition de la nappe du Sex Mort dans les ruisseaux d'Arpille	42
6. Résumé et conclusions	42

Chapitre VI

Structure de la Pointe de Préserman (prolongement vers le NE des éléments constitutifs de la Pointe d'Arpille)

1. Prolongement du synclinal d'Orgevaux dans le flanc W de la Pointe de Préserman (Creux du Culan)	43
Torrent de la Daille	43
Prolongement de la Barre des Rayes	44
Zone supérieure du synclinal d'Orgevaux	45
2. Prolongement du synclinal d'Orgevaux dans le flanc NE de la Pointe de Préserman (Creux de Champ)	45
Région des Luex Marmier	45
Ruisseaux de Vers Champ et prolongement de la Barre des Rayes	47
Ruisseau de Préserman	47
Zone externe du synclinal d'Orgevaux	48
3. Lambeaux de la Pointe de Préserman	48
4. Zone de La Layaz	49
5. Résumé et conclusions	49

Chapitre VII

Lambeaux de la nappe du Wildhorn dans la région de La Tailla et de l'Essert

1. Zone de La Tailla	50
2. Zone de l'Essert	52
3. Calcaire à Nummulites du torrent de Culan	52
4. Résumé et conclusions	53

Chapitre VIII

Le versant droit de Creux de Champ

1. Structure du versant droit de Creux de Champ	53
2. Le Flysch Plaine Morte de la zone inférieure du versant droit de Creux de Champ	54
Synclinal d'Orgevaux et Barre des Rayes	54
Repli de l'anticlinal de Letchiau	55
3. Le Flysch Plaine Morte de la zone supérieure du versant droit de Creux de Champ	55
Région du Bey Rouge	55
Ravin situé directement au N du chalet 1320 de Creux de Champ	56
4. Résumé et conclusions	56

TROISIÈME PARTIE

Les Grès de Taveyanne

	Pages
<i>Introduction</i>	58

Chapitre I

<i>Etat actuel des connaissances sur les Grès de Taveyanne</i>	58
1. Pétrographie	58
Eléments volcaniques basiques	58
Eléments non volcaniques	59
Ciment	59
2. Les espèces de Grès de Taveyanne	59
L'aspect macroscopique du grès et sa compo- sition	59
3. Stratigraphie	59

Chapitre II

<i>Nouvelles observations dans la région de Taveyanne et alentours</i>	60
1. Coupe stratigraphique du Nant d'Abefet	60
2. Grès de Taveyanne de l'extrémité méridionale de la Barre des Rayes	62
3. Grès de Taveyanne du synclinal d'Orgevaux	62
Coupe stratigraphique de Sous Culan	62
Coupe stratigraphique du Col de Préserman	63
Annexe: Explications concernant les tables pétrographiques	63

Chapitre III

<i>L'âge des Grès de Taveyanne</i>	69
--	----

Chapitre IV

<i>Résumé et conclusions</i>	69
--	----

QUATRIÈME PARTIE

Conclusions générales

I. Répartition des faciès du Flysch Plaine Morte	71
Les lentilles du Crétacé supérieur	71
La distribution du matériel cristallin et cal- caire	71
Remarques stratigraphiques	72
Remarques sédimentologiques	72
II. Contact de l'Ultra-helvétique sur l'Helvétique	73
L'origine de la Barre des Rayes et des lentilles de Grès de Taveyanne isolées dans le Flysch Plaine Morte	73
L'âge de la mise en place du Flysch Plaine Morte	73
L'évolution tectonique du massif des Dia- blerets le long de son axe	73
III. La diverticulation de l'Ultra-helvétique dans la zone des Diablerets	74

Liste des figures dans le texte

	Pages
Figure 1: Schéma structural.	12
Figure 2: Coupe du Nant d'Abefet (partie inférieure): Flysch et cornieule de la Zone des Fracherets	15
Figure 3: Vue schématique de la Combe de la Croix	17
Figure 4: Coupe du ravin de la Méline	19
Figure 5: Repli dans les microconglomérats du Flysch Plaine Morte	20
Figure 6: Le massif supérieur de microconglomérats des Chaux	23
Figure 7: Coupe stratigraphique schématique du talus amont de la route Les Chaux-Taveyenne	24
Figure 8: Coupe du ruisseau Gaillard	26
Figure 9: Taveyenne et ses alentours	30
Figure 10: Coupe de la partie inférieure du ruisseau de La Chenau	32
Figure 11: Les décrochements d'Aussel vus du SSE	33
Figure 12: Les décrochements d'Aussel vus du NW	34
Figure 13: Schéma stratigraphique du couloir situé entre les éminences 1991 et 2003	37
Figure 14: Versant W du Creux de Culan	38
Figure 15: Micropli dans l'affluent rejoignant le torrent de La Daille à la cote 1750	44
Figure 16: Le versant gauche de Creux de Champ	46
Figure 17: Carte géologique de la Zone de La Tailla.	51
Figure 18: Coupe stratigraphique des Grès de Taveyenne du Nant d'Abefet	60

Liste des tables et des planches

Tables pétrographiques des Grès de Taveyenne:

Table I: Nant d'Abefet (1515–1555 m).	64
Table II: Sous la Méline	64
Table III: Nant d'Abefet (1670–1555 m).	65
Table IV: Haut des Mazots	66
Table V: Plan Châtillon	66
Table VI: Orgevaux	66
Table VII: Vers Champ	66
Table VIII: Préserman	67
Table IX: Sous Culan	67
Table X: Col de Préserman	68

Planche I: Esquisse tectonique au 1:75 000^e.

Coupes géologiques au 1:20 000^e: La Barboleuse–Chaux Ronde–Taveyenne
Schémas tectoniques au 1:75 000^e

Planche II: Coupes géologiques au 1:20 000^e: Taveyenne–Décrochements d'Aussel

Planche III: Coupes géologiques au 1:25 000^e: Pointe d'Arpille–Creux de Culan–Sex Rouge Schémas tectoniques au 1:75 000^e

Planche IV: Panorama des Rochers du Van au 1:6000^e

Planche V: Panorama de Creux de Champ (versant droit) au 1:6000^e

Bibliographie

- ALLARD, P. L. et al. (1959): Les Foraminifères et le Crétacé supérieur français. Mise au point et données nouvelles. — C. R. Congrès Soc. sav., Sect. Sciences, Dijon. Paris.
- BADOUX, H. (1945): La géologie de la Zone des Cols entre la Sarine et le Hahnenmoos. — Mat. Carte Géol. Suisse, Nouv. sér., 84^e livr.
- (1946): L'Ultra-helvétique au Nord du Rhône valaisan. — Mat. Carte Géol. Suisse, Nouv. sér., 85^e livr.
- (1963): Les unités ultra-helvétiques de la Zone des Cols. — En préparation.
- BALTZER, A. (1882): Les grès de Taviglianaz. — Arch. Sc. phys. nat., Genève.
- BARBIER, R. et MICHEL, R. (1958): Découverte d'une roche volcanique (andésite) dans la zone du Flysch des Aiguilles d'Arves. — Bull. Soc. Géol. France, 6^e sér., T. 8.
- BECKMANN, J. P. (1953): Die Foraminiferen der Oceanic Formation (Eocaen-Oligocaen) von Barbados, Kl. Antillen. — Eclogae geol. Helv., 46/2.
- BELLAIR, P. (1957): Le volcanisme nummulitique de Champsaur. — C. R. Acad. Sc., Paris, T. 245, 26.
- BOLLI, H. (1944): Zur Stratigraphie der Oberen Kreide in den höheren helvetischen Decken. — Eclogae geol. Helv., 37/2.
- (1950): Zur Altersbestimmung von Tertiärschiefern aus dem Helvetikum der Schweizer Alpen mittels kleinen Foraminiferen. — Eclogae geol. Helv., 43/2.
- (1959): Planktonic Foraminifera as Index Fossils in Trinidad, West Indies, and their value for worldwide Stratigraphic Correlation. — Eclogae geol. Helv., 52/2.
- BOUSSAC, J. (1911): Etudes paléontologiques sur le Nummulitique alpin. — Mém. Carte géol. France.
- BRÖNNIMANN, P. (1940): Über die Tertiären Orbitoiden und Miogypsiniden von NW-Marokko. — Schweiz. Paläont. Abh., 63/1.
- (1946): Zur Morphologie von Aktinocyclus GÜMBEL 1868. — Eclogae geol. Helv., 38/2.
- (1953): On the Occurrence of Calpionellids in Cuba. — Eclogae geol. Helv., 46/2.
- BRÖNNIMANN, P. and BROWN, N. K., Jr. (1955): Taxonomy of the Globotruncanidae. — Eclogae geol. Helv., 48/2.
- DE CIZANCOURT, M. (1933): Foraminifères priaboniens de Bukowiec (Karpates Polonaises Orientales). — Bull. Serv. Géol. Pologne, 7/4.
- COLOM, G. (1950): Los Tintinnidos fósiles — Infusorios de orden de los Oligotricos. — Estud. Geol., Madrid, 6/11.
- CORMINBŒUF, P. (1959): Sur les couches de Culoz-Villarvolard en Suisse occidentale. — Eclogae geol. Helv., 52/1.
- CROWELL, J. C. (1955): Directional-current Structures from the Prealpine Flysch, Switzerland. — Bull. Geol. Soc. America, 66.
- DALBIEZ, F. (1959): Corrélations et résolutions. — C. R. Congrès Soc. Sav., Sect. Sc., Dijon, Paris.
- DUPARC, L. et RITTER, E. (1895): Le grès de Tavéyanne et ses rapports avec les formations du Flysch. — Arch. Sc. phys. nat., Genève, 33.
- FAVRE, A. (1867): Recherches dans la partie de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisine du Mont Blanc. — Masson, Paris (imprimé à Genève). T. 2, paragr. 353.
- FLANDRIN, J. (1938): Contribution à l'étude paléontologique du Nummulitique algérien. — Mat. Carte Géol. Algérie, Sér. 1, Paléont., n° 8.
- FURRER, H. (1949): Die Geologie des Mont Bonvin nördlich Sierre, Wallis. — Eclogae geol. Helv., 42/1.
- FURRER, H. und HÜGI, T. (1952): Telemagmatischer Gang im Nummulitenkalk bei Trubeln westlich Leukerbad (Kt. Wallis). — Eclogae geol. Helv., 45/1.
- FURRER, M. (1949): Der subalpine Flysch nördlich der Schrattefluh, Entlebuch (Kt. Luzern). — Eclogae geol. Helv. 42/1.

- GABUS, J. H. (1958): L'Ultra-helvétique entre Derborence et Bex (Alpes vaudoises). — Mat. Carte Géol. Suisse, Nouv. sér., 106^e livr.
- GANDOLFI, R. (1942): Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sulla Scaglia e sul Flysch cretacei dei Dintorni di Balerna (Toscana). — Rev. Ital. Paleont., 20.
- GIANOTTI, A. (1958): Deux faciès du Jurassique supérieur en Sicile. — Rev. Micropal., 1/1.
- GLAESSNER, M. F. (1958): Sedimentary flow-structures on bedding planes. — J. Geol., 66/1.
- GUBLER, Y. (1958): Etude critique des sources du matériel constituant certaines séries dans le Tertiaire des Alpes françaises du S: formation détritique de Barrême, Flysch «Grès d'Annot». — Eclogae geol. Helv., 51/3.
- GUILLAUME, H. (1957): Géologie du Montsalvens (Préalpes fribourgeoises). — Mat. Carte Géol. Suisse, Nouv. sér., 104^e livr.
- HAGN, H. (1956): Geologische und paläontologische Untersuchungen im Tertiär des Monte Brione und seiner Umgebung (Gardasee, Ober-Italien). — Paleontographica, Abt. A, Bd. 107, Lief. 3-6 (Stuttgart).
- HAGN, H. und ZEIL, W. (1954): Globotruncanen aus dem Ober-Cenoman und Unter-Turon der Bayerischen Alpen. — Eclogae geol. Helv., 47/1.
- HANZAWA, S. (1957): Cenozoic Foraminifera of Micronesia. — Geol. Soc. Amer., Mem. 66.
- DE HALLER, A. (1776): Description courte et abrégée des Salines du Gouvernement d'Aigle. — Yverdon.
- HEIM, A. (1908): Die Nummuliten und Flyschbildungen der Schweizeralpen. — Abh. Schweiz. Paläont. Gesell., 35.
- HOFKER, J. (1959): Les foraminifères des craies tuffoïdes de Charente, Dordogne et d'Aquitaine, France du SW. — C. R. Congrès Soc. Sav., Sect. Sc., Dijon, Paris.
- HSU, J. K. (1959): Flute- and groove-casts in the Prealpine Flysch, Switzerland. — Amer. Sc., 257,
- (1960): Paleocurrent Structures and Paleogeography of the ultrahelvetie Flysch Basins, Switzerland. — Bull. Geol. Soc. Amer., 71.
- KAUFMANN, F. J. (1867): Der Pilatus. — Beitr. Geol. Karte Schweiz, 5. Lief.
- KLAUS, J. (1953): Les Couches rouges et le Flysch au SE des Gastlosen. — Bull. Soc. frib. Sc. nat., 42.
- (1959): Le «Complexe schisteux intermédiaire» dans le Synclinal de Gruyères. (Préalpes Médiannes). — Eclogae geol. Helv., 52/2.
- KUENEN, P. H. (1953): Significant features of graded-bedding. — Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull., 37.
- (1957): Sole markings of graded graywacke beds. — J. Geol., 65.
- KUENEN, P. H. and PRENTICE, J. E. (1957): Flow-markings and load casts. — Geol. Magazine, 93.
- et al. (1957): Observations sur les Flyschs des Alpes Maritimes françaises et italiennes (Sédimentologie, variations de faciès). — Bull. Soc. Géol. France, 6^e sér., T. 7, Fasc. 1-3.
- LOEBLICH, A. R., Jr et al. (1957): Studies in Foraminifera. — U. S. Nat. Museum Bull., 215, Washington.
- LUGEON, M. (1901a): Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse. — Bull. Soc. géol. Fr., sér. 4, T. 1.
- (1901b): Sur la découverte d'une racine des Préalpes suisses. — C. R. Acad. Sc., Paris.
- (1908): Zone des Cols et géologie du Chamossaire. — Bull. Soc. vaud. sc. nat.
- (1909): Sur les relations tectoniques des Préalpes internes avec les nappes helvétiques de Morcles et des Diablerets. — C. R. Acad. Sc. Paris, 149.
- (1910): Sur quelques faits nouveaux des Préalpes internes. — Bull. Soc. vaud. Sc. nat., 46.
- (1916): Sur l'origine des blocs exotiques du Flysch préalpin. — Eclogae geol. Helv., 14/2.
- (1923): Sur l'âge des Grès de Taveyanne. — Eclogae geol. Helv., 18/2.
- (1926): Les écaïlles de la Forêt de l'Essert (Préalpes internes vaudoises) et présence d'une lame de granite. — Eclogae geol. Helv., 19/3.
- (1934): Excursions 19 et 20. — Guide Géol. Suisse, Fasc. 6.
- (1938): Quelques faits nouveaux dans les Préalpes internes vaudoises (Pillon, Aigremont, Chamossaire). — Eclogae geol. Helv., 31/1.
- (1940) Notice explicative pour la feuille Diablerets (Nos 477bis-480). — Atlas Géol. Suisse, 1:25 000.
- (1943): Une nouvelle hypothèse tectonique: la Diverticulation (note préliminaire). — Bull. Soc. vaud. Sc. nat., 62/260.

- MORET, L. (1924): Sur la découverte d'Orthophragmines dans le «grès de Taveyanne» du Massif de Platé (Haute-Savoie) et sur ses conséquences. — C. R. Acad. Sc. Paris.
- MORNOD, L. (1949): Les Globorotalidés du Crétacé supérieur du Montsalvens (Préalpes fribourgeoises). — *Eclogae geol. Helv.*, 42/2.
- NECKER, M. (1826): *Bibl. univ. Sc. et Arts*, T. 33.
- NEUMANN, M. (1958): Révision des Orbitoïdides du Crétacé et de l'Eocène en Aquitaine occidentale. — *Mém. Soc. Géol. France, Nouv. sér.*, 37/2-3, Mém. 83.
- PRENTICE, J. E. (1956): The interpretation of flow-markings and load-casts. — *Geol. Magazine*, 93.
- DE QUERVAIN, F. (1928): Zur Petrographie und Geologie der Taveyannaz-Gesteine. — *Bull. Suisse Min. Pétrog.* 7.
- DE RAZOUMOVSKY, G. (1784): Voyages minéralogiques dans le Gouvernement d'Aigle et une partie du Valais. — *Mém. Soc. Phys. Lausanne*.
- REICHEL, M. (1949): Observations sur les Globotruncanas du gisement de la Breggia (Tessin). — *Eclogae geol. Helv.* 42/2.
- (1952): Remarques sur les Globigérines du Danien de Faxe et sur celles des couches de passage du Crétacé au Tertiaire de la Scaglia de l'Apennin. — *Eclogae geol. Helv.*, 45/2.
- RENEVIER, E. (1877): Les Grès de Taveyanne. — *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*
- (1890): Monographie géologique des Hautes Alpes Vaudoises et parties avoisinantes du Valais. — *Mat. Carte Géol. Suisse, Livr. 16*, avec carte spéciale 7.
- ROZLOZNIK, P. (1929): Studien über Nummulinen. — *Geol. Ungarn., Ser. paleont., Fasc. 2.* (Budapest).
- RUTTEN, M. G. (1941): A Synopsis of the Orbitoïdidae. — *Geol. en Mijl.*, 1941/2.
- SARASIN, C. (1915): Zone des Cols entre le Rhône et la Grande-Eau. — *Arch. Sc. phys. nat.*, 4^e per., 40.
- SARASIN, C. et COLLET, L. W. (1907): Zone des Cols et géologie du Chamossaire. — *Arch. Sc. phys. nat.*, 4^e per., 24.
- SCHMIDT, C. (1888): Über den sogenannten Taveyannaz-Sandstein. — *Neues Jb. f. Min. usw.*, 2.
- SCHROEDER, J. W. et DUCLOZ, C. (1955): Géologie de la Molasse du Val d'Iliez (Bas-Valais). — *Mat. Carte Géol. Suisse, Nouv. sér.*, 100^e livr.
- SCHROEDER, J. W. et PICTET, E. (1946): De quelques foraminifères trouvés dans les Grès de Taveyanne et de l'âge de ces derniers. — *C. R. Soc. Phys. et Hist. nat., Genève*, 63/1.
- SCHWEIGHAUSER, J. (1953): Mikropaläontologische und stratigraphische Untersuchungen im Paleocaen und Eocaen des Vicentin (Norditalien). — *Schweiz. Paläont. Abh.*, 63/1.
- SENN, A. (1935): Die stratigraphische Verbreitung der tertiären Orbitoïdiden. — *Eclogae geol. Helv.*, 28/1.
- STAUB, W. (1911): Geologische Beschreibung der Gebirge zwischen Schächental und Maderanertal im Kanton Uri. — *Beitr. Geol. Karte Schweiz, NF*, 32. Liefg.
- STUDER, B. (1834): *Geologie der westlichen Schweizer Alpen*.
- TERCIER, J. (1928): Géologie de la Berra. — *Mat. Carte Géol. Suisse, Nouv. sér.*, 60^e livr.
- (1928): Les faciès du Crétacé supérieur et du Nummulitique dans la région d'Habkern. — *Eclogae geol. Helv.*, 21/1.
- (1945): Comptes rendus des excursions dans les Préalpes fribourgeoises. — *Eclogae geol. Helv.*, 38/2.
- (1947): Le flysch dans la sédimentation alpine. — *Eclogae geol. Helv.*, 40/2.
- (1952): Problèmes de sédimentation et de tectonique dans les Préalpes. — *Extr. Rev. Quest. Sc.*, 20/1.
- VAUGHAN, T. W. and WELLS, J. (1945): American Old and Middle Tertiary Larger Foraminifera and Corals. — *Mem. Soc. Geol. Amer.*, 9.
- VUAGNAT, M. (1944): Essai de subdivision à l'intérieur du groupe des grès de Taveyanne — grès d'Altdorf. — *Eclogae geol. Helv.*, 37/2.
- (1949): Granulométrie réelle et granulométrie apparente. — *Arch. Sc. Phys. Nat., Genève*, 2/3.
- (1952): Pétrographie, répartition et origine des microbrèches du Flysch nordhelvétique. — *Mat. Carte Géol. Suisse, Nouv. sér.*, 67^e livr.
- VAN DER WEIJDEN, W. J. M. (1940): Het Genus *Discocyclina* in Europa. — *Proefschr. Rijksunivers., Leiden*.
- WILD, F. S. (1788): Essai sur la montagne salifère du Gouvernement d'Aigle situé dans le canton de Berne. — Genève.

Cartes géologiques

RENEVIER, E. (1875): Carte géologique de la partie S des Alpes vaudoises, 1:50 000^e. — Carte spéciale N° 7 dans Mat. Carte Géol. Suisse, 16^e livr. (1890).

LUGEON, M. (1940): Feuille Diablerets (477*bis*–480). — Atlas Géologique de la Suisse au 1:25 000^e.

Cartes topographiques

Feuille St-Maurice (272). — Carte Nationale de la Suisse 1:50 000^e.

Feuille les Diablerets (1285). — Carte Nationale de la Suisse. 1:25 000^e.

Abstract

After its emplacement on the Helvetic zone through the process of diverticulation, the Ultra-Helvetic was split up into three fractions by the individualization of the Helvetic nappes. Thus a "domain" was developed (the Morcles, Diablerets and Wildhorn domains) which includes the association of a Helvetic nappe and its Ultra-Helvetic cover.

Due to the early coupling of the Diablerets and Wildhorn nappes, the Ultra-Helvetic of the Diablerets domain is particularly small compared with the two other domains. It is principally composed of Flysch belonging to the Plaine Morte nappe; this Flysch supports the Sex Mort nappe (Dogger, Callovo-Oxfordien-Argovian with lenses of Malm, and Flysch), which is relayed towards the front by the Anzeinde nappe reduced to Callovo-Oxfordien-Argovian levels with Malm lenses. The latter underlies Aalenian strips that one may ascribe to the Arveyes nappe.

An intermediate Ultra-Helvetic zone is squeezed between the Morcles and Diablerets domains: "the Fracherets Zone"; this includes Triassic, Aalenian and Flysch levels which seem to have been torn from the Morcles domain by the progression of the Diablerets nappe.

The morphology of the margin of the Diablerets massif has made possible an extensive study of the Plaine Morte Flysch (essentially composed of schists and sandstones) linked to the Diablerets nappe. This investigation reveals that the facies zones are not aligned according to the SW-NE fold-axes, but appear to cut across them from W to E: the Upper Cretaceous lenses (Albian to Santonian) are almost completely confined to the western extremity of the nappe, while a zone particularly rich in acid crystalline material may be clearly defined in the central part, prolonged towards the E by a zone characterised by numerous limestone massifs. This Flysch indeed contains abundant marly facies and limestone levels, which grade from a deep Radiolaria-bearing limestone to reef formations with characteristic micro-organisms; these include *Orthophragmina* revealing that these rocks are of Upper Lutetian-Priabonian age.

The structure of the Diablerets domain changes from SW to NE, disclosing the effect produced by the burden of the Wildhorn nappe: rotation of the fold-axes, transcurrent faults, stretching and lowering of the anticlinal heads, minor folds perpendicular to the general direction.

The original western extension of the Wildhorn nappe is suggested by relics that have escaped complete removal by the action of erosion; these are to be found at La Tailla (between the village Les Diablerets and the Col de la Croix), in the stream of Culan and at l'Essert. They are the remains of a vast plunging fold that one may see today at Creux de Champ, squeezed between the Plaine Morte Flysch of the Diablerets domain and the Trias which defines here the base of the Ultra-Helvetic associated with the Wildhorn nappe.

Résumé

Les nappes ultra-helvétiques recouvraient déjà l'Helvétique avant le plissement de ce dernier. De la sorte, chaque nappe helvétique a transporté passivement avec elle, lors de sa mise en place, sa couverture ultra-helvétique. Celle qui était solidaire de la nappe des Diablerets, objet de cette étude, est de faille étendue. Cela résulte du jumelage précoce des nappes des Diablerets et du Wildhorn.

Le «domaine» Diablerets comprend surtout un Flysch très varié (nappe de la Plaine Morte). Par-dessus vient la nappe du Sex Mort constituée de Callovo-Oxfordien-Argovien accompagné de Malm en lentilles et de Flysch. Vers le front, cette dernière unité est relayée par celle d'Anzeinde réduite à son Jurassique et par quelques lames d'Aalénien de la nappe d'Arveyes.

Entre les «domaines» Morcles et Diablerets s'intercale un paquet de terrains (Trias, Aalénien et Flysch) arraché à la couverture ultra-helvétique de Morcles par le passage de la nappe des Diablerets et transporté vers l'avant. C'est la Zone des Fracherets.

Dans le domaine Diablerets, le Flysch de la Plaine Morte affleure largement. Cela a permis d'en faire une étude détaillée, d'en préciser les variations et l'origine. Elle a révélé que les lignes isopiques étaient obliques sur les axes des plis helvétiques.

Au point de vue tectonique, la rotation des axes vers l'E, les décrochements et la brusque plongée des têtes anticlinales que révèle le front des Diablerets s'expliquent par la surcharge de la nappe sus-jacente du Wildhorn.

L'extension originelle de la nappe du Wildhorn vers l'W est marquée par le lambeau de recouvrement de La Tailla (entre le village des Diablerets et le Col de la Croix), du ruisseau de Culand et de l'Essert. Ce lambeau de Wildhorn, pincé entre le Trias, qui marque la base de l'Ultra-helvétique «Wildhorn» et le Flysch de la Plaine Morte, n'est autre que le front de l'anticlinal plongeant bien visible sur le versant E du vallon de Creux de Champ.

Introduction

Situation géographique

La région étudiée fait partie des Alpes Vaudoises; elle comprend la terminaison occidentale de la Chaîne des Diablerets et la zone déprimée qui forme la bordure N de ce haut massif calcaire.

Morphologiquement limitée au S par l'Avançon d'Anzeinde et au N par la Gryonne, la crête des Rochers du Van prolonge vers l'W la chaîne des Diablerets par les Pointes de Châtillon (2368,4 m), le Coin (2227,8 m) et Chaux Ronde (2015,5 m), puis elle s'abaisse doucement jusqu'à la Barboleuse (1211 m). C'est sur le flanc N de cette crête qu'on trouve, à 1649 m, l'antique village alpestre de Taveyanne, localité classique des grès du même nom.

Alors que le massif des Diablerets est coupé au S par une paroi, trois arêtes en descendent vers le NW sur la dépression du Col de la Croix-Torrent de Culan. Celles de la Pointe d'Arpille (1982,3 m) et de la Pointe de Préserman (1871,1 m) déterminent entre elles le cirque du Creux de Culan; directement à l'E, le vaste cirque de Creux de Champ, où prend naissance la Grande Eau, est encadré par la Pointe d'Arpille et la paroi qui descend du Scex Rouge (2971 m) sur la Marchande (2238 m) – le Lécheré (1657 m) en direction du village des Diablerets (1151 m).

C'est une région d'alpages et de forêts, dont le relief relativement mou s'avive à mesure qu'on approche des parois abruptes du massif des Diablerets.

Ainsi cette zone déprimée quasi rectiligne (Gryonne-Col de la Croix-Torrent de Culan), qui borde au N la chaîne des Diablerets, porte bien son nom géologique de «Zone des Cols». Elle présente ici un seuil de partage des eaux au Col de la Croix (1732 m): au SW les eaux coulent dans le bassin de la Gryonne, au NE dans celui de la Grande Eau.

Le levé géologique a été exécuté au 1:10 000^e sur la base d'une excellente topographie fournie par le Service Topographique Fédéral. La toponymie de référence est celle de la carte nationale au 1:25 000^e «Les Diablerets» (feuille 1285); lorsqu'elle se révélera insuffisante à la clarté d'une description, les noms locaux auxquels j'aurai parfois recours seront toujours rapportés à ceux de cette carte.

Historique

La géologie de la région fut très tôt l'objet de nombreuses investigations, à cause de la proximité du gypse salifère de Bex et la grande importance économique qu'a toujours revêtu le sel aux siècles passés.

Il semble que le premier travail géologique important soit dû à ISAAC-GAMALIEL DE ROVEREAZ, ingénieur aux Mines et Salines de Bex entre 1724 et 1754, qui donna une «Carte du Gouvernement d'Aigle avec Explications Pétrographiques»; ce naturaliste signalait déjà, entre autres, les grès verts que nous appelons Grès de Taveyanne. D'autres ingénieurs des salines parcoururent ensuite la région et fournirent nombre d'observations pertinentes, tels DE HALLER en 1776 et WILD en 1788.

Il ne faut pas oublier de citer le naturaliste remarquable que fut le comte GREGOIRE DE RAZOUMOWSKY, qui publia en 1784 ses «Voyages Minéralogiques dans le Gouvernement d'Aigle et une partie du Valais», au cours desquels il avait déjà entrevu la tectonique complexe de cette zone. RENEVIER considérait d'ailleurs son «esprit d'observation peut-être aussi sagace que celui du grand DE SAUSSURE».

Le problème des Grès de Taveyanne préoccupa M. NECKER en 1826; en 1834 B. STUDER les baptise définitivement «Tavigliannaz-Sandstein» et les compare à un tuf volcanique. En 1867, A. FAVRE estime que ce sont des tufs de projections volcaniques amenés du Vicentin par des courants marins. En 1882, A. BALTZER reconnaît la nature clasto-cristalline de ces grès et en 1888 C. SCHMIDT les désigne comme des tufs d'un diabase quartzifère.

Puis en 1890, après une série de publications préliminaires, E. RENEVIER présente sa «Monographie géologique des Hautes Alpes Vaudoises» accompagnée d'un levé au 1:50 000^e. Grâce à de patientes recherches de fossiles, ce savant réussit à débrouiller la stratigraphie de ce qu'on appelle aujourd'hui l'Ultra-helvétique; il éprouvait de sérieuses difficultés pour expliquer les relations des différents terrains entre eux, les notions de nappe de recouvrement et de diverticulation n'étant pas encore apparues. Il a su, malgré ce désavantage, identifier tous les étages représentés dans les Alpes Vaudoises et en décrire presque parfaitement la répartition.

En 1895, L. DUPARC et E. RITTER donnent des descriptions microscopiques minutieuses d'une série d'échantillons de Grès de Taveyanne, pour se rallier à l'hypothèse de FAVRE quant à l'origine de leur matériel; après beaucoup d'autres, W. STAUB reprend la question en 1911.

M. LUGEON, en 1901, élucide enfin l'architecture générale des Alpes Vaudoises dans son ouvrage sur «Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Savoie». Petit à petit il précise la description de ces zones si complexes dans plusieurs publications échelonnées jusqu'en 1940. A cette date, il présente la carte géologique des Diablerets au 1:25 000^e avec une notice explicative et des coupes détaillées qui sont la mise au point de son énorme labeur dans la région qui nous intéresse.

Pendant cette période C. SARASIN apporte de nombreuses observations sur l'Ultra-helvétique et la tectonique des Grès de Taveyanne; quoique souvent rabroué à juste titre par LUGEON, il a entrevu, en 1925, le rattachement du Nummulitique de La Tailla à la nappe du Wildhorn.

En 1946, H. BADOUX éclaire les rapports entre les nappes ultrahelvétiques et fixe avec bonheur leur nomenclature qui variait auparavant d'une publication à l'autre. Et en 1949, H. FURRER substitue le terme de «Nappe du Sex Mort» à celui de Nappe du Mont Bonvin, étant donné que cette unité n'est pas représentée dans le dit Mont Bonvin.

La question des Grès de Taveyanne est reprise dans son ensemble par M. VUAGNAT en 1952, après l'ouvrage de base fourni par DE QUERVAIN en 1928; ces deux auteurs définissent en détail la pétrographie et les éléments constitutifs de ces grès. M. VUAGNAT parvient même à en établir une stratigraphie basée sur leurs divers types pétrographiques.

La monographie la plus récente concernant les Préalpes Internes de cette région est celle de J. H. GABUS, «L'Ultrahelvétique entre Derborence et Bex» (1958), analysant la zone directement au S de celle qui fait l'objet de mon étude.

Enfin H. BADOUX achève tout récemment (1963) de clarifier la nomenclature des unités ultrahelvétiques de la zone des cols; il apporte en outre de nouvelles données sur la diverticulation et les relations complexes des nappes entre elles, en particulier sur la structure générale de la région comprise entre la Gryonne et la Grande Eau (zone située immédiatement à l'W et au N de mon terrain d'étude).

Situation géologique

La région étudiée est formée pour la majeure partie des terrains ultra-helvétiques de la «Zone des Cols», comme l'a justement dénommée RENEVIER. C'est donc une portion des Préalpes Internes, c'est-à-dire de l'ensemble des terrains ultra-helvétiques compris entre les nappes helvétiques au S, et les Préalpes Médiannes ou la nappe du Niesen au N.

Les Préalpes Internes ont une structure complexe due à la nature plastique des terrains qui les constituent, et surtout à la façon dont elles se sont mises en place entre les ensembles relativement résistants que

sont les nappes helvétiques de Morcles, des Diablerets et du Wildhorn. Exprimons la chose schématiquement: il a été établi (M. LUGEON, H. BADOUX, J. H. GABUS) que la série ultra-helvétique, sédimentée dans la zone la plus interne et la plus profonde du géosynclinal helvétique, est venue recouvrir l'Helvétique avant qu'il se plisse considérablement, avant même qu'il soit complètement exondée. Cette mise en place de l'Ultra-helvétique a donné, par le phénomène de la diverticulation, la superposition suivante des nappes Ultra-helvétiques (de haut en bas):

Nappe du Laubhorn
 Nappe du Sex Mort
 Nappe d'Anzeinde
 Nappe de la Plaine Morte
 Futures nappes helvétiques de Morcles, des Diablerets, du Wildhorn (pas encore plissées).

C'est à ce moment que les Préalpes Médiannes ont dû passer sur l'ensemble du domaine helvétique, entraînant sous elles le vaste copeau ultra-helvétique des Préalpes Externes.

Ce premier empilement réalisé, les nappes helvétiques s'individualisent, ayant chacune leur couverture ultra-helvétique sur leur dos, et se mettent en place dans la position qu'on observe aujourd'hui.

Ce rappel schématique du mécanisme qui présida à l'édification du système helvétique-ultra-helvétique met en évidence le fait suivant: l'Ultra-helvétique des Préalpes Internes ne forme pas une masse autonome, mais se trouve divisé en trois fractions obéissant chacune à la nappe helvétique qui l'a portée. Le phénomène est bien observable dans la région que nous allons parcourir et impose les notions d'«ultra-helvétique lié à telle nappe helvétique» ou de «domaine Morcles», «domaine Diablerets», «domaine Wildhorn» qui reviendront souvent dans ce texte.

En bref, nous arrivons à la superposition tectonique suivante, avec un plan de chevauchement principal à la base de chaque nappe helvétique.

3	{	Nappes ultra-helvétiques liées à la nappe du Wildhorn
	{	Nappe du Wildhorn
2	{	Nappes ultra-helvétiques liées à la nappe des Diablerets
	{	Nappe des Diablerets
1	{	Nappes ultra-helvétiques liées à la nappe de Morcles
	{	Nappe de Morcles

Mais là ne s'arrête pas l'histoire tectonique de notre région; après sa mise en place, l'ensemble de ces trois groupes a subi passivement le passage des nappes préalpines supérieures (Niesen, Brèche), qui l'ont encore raboté, poussé en avant et ont achevé son écrasement.

Ayant ainsi fixé le cadre géologique général, nous analyserons la nature, la répartition et les relations de ces diverses nappes et comment se justifie, se modifie ou se complète régionalement le schéma théorique ci-dessus.

L'objet essentiel de cette étude est l'Ultra-helvétique, mais comme il est, dans la zone qui nous intéresse, imbriqué entre les têtes anticlinales plongeantes des nappes helvétiques, nous serons amenés à étudier aussi en détail le sommet de la série stratigraphique des nappes des Diablerets et du Wildhorn, pour élucider leurs relations avec les nappes ultra-helvétiques.

Plan des chapitres suivants

Nous passerons brièvement en revue la stratigraphie des diverses unités tectoniques constituant la région, dans l'ordre suivant:

1^o Nappe des Diablerets

Barrémien présentant un faciès Urgonien plus ou moins développé, Aptien, Calcaire à Nummulites, Schistes à Globigérines, Grès de Taveyanne et schistes intercalés. Ces étages constituent le sommet de la série helvétique des Diablerets, qui débute au Dogger.

2^o Nappe de la Plaine Morte

Flysch à lentilles de Crétacé moyen et supérieur.

3^o Nappe d'Anzeinde

Callovo-Oxfordien-Argovien, Malm (le Crétacé n'est quasiment pas représenté dans la région étudiée, pour des raisons tectoniques probablement).

4^o Nappe du Sex Mort

Dogger, Callovo-Oxfordien-Argovien, Malm en lentilles, Flysch transgressif sur le Jurassique.

5^o Nappe du Laubhorn

Trias, Aalénien, Dogger, Flysch.

6^o Nappe du Wildhorn

Barrémien, Urgonien, Calcaire à Nummulites, Schistes à Globigérines—Flysch. Ces étages constituent le sommet de la série helvétique du Wildhorn qui débute au Trias.

Nous décrirons ensuite la tectonique générale de la région, en allant du SW au NE de façon à remonter progressivement l'empilement des nappes tout en suivant l'évolution de leurs éléments le long de leur axe; cette démarche est dictée par un plongement axial général des nappes vers le NE, variant entre 5 et 25°. Puis dans ce cadre nous procéderons à une description géologique régionale et méthodique.

Les chapitres suivants seront consacrés aux Grès de Taveyanne, et dans une dernière partie nous verrons à quelles conclusions nous amène l'ensemble de cette étude.

Cette façon de procéder du général au particulier peut paraître singulière pour une monographie géologique régionale, mais la structure de la zone étudiée est si complexe qu'il m'a semblé avantageux, pour la clarté de l'ensemble, de fixer d'abord le cadre général dans lequel se développent les phénomènes particuliers.

Les matériaux récoltés et les coupes minces (chiffres de référence C 7664 à C 7898) sont déposés au Laboratoire de Géologie de l'Université de Lausanne. Les coupes minces dont les références s'échelonnent entre les chiffres C 964 et C 2604 proviennent de la collection privée que M. VUAGNAT a eu l'obligeance de mettre à ma disposition.

PREMIÈRE PARTIE

Cette première partie est présentée comme le serait une notice explicative accompagnant le levé et les coupes géologiques, résumant ainsi le détail de la description géologique régionale figurant en deuxième partie.

Stratigraphie

Nappe des Diablerets

Nous ne verrons que les étages supérieurs de cette nappe helvétique, à partir du Barrémien dont l'assise calcaire urgonienne dicte, avec les calcaires à Nummulites, la tectonique du front de la nappe en plis couchés imbriqués dans l'Ultra-helvétique.

Barrémien

L'étage débute par des marnes foncées à patine grisâtre intercalées de bancs calcaires clairs atteignant parfois plusieurs mètres de puissance. Ces calcaires annoncent déjà le faciès urgonien; ils sont répartis très inégalement dans la série parfois presque uniquement marneuse, ou présentant ailleurs une alternance régulière de bancs marneux et calcaires. La puissance du Barrémien inférieur marneux, très variable, peut atteindre plus de 100 m, mais cette formation relativement plastique est complètement laminée par endroit.

L'**Urgonien** s'établit au Barrémien supérieur, sous forme de calcaires clairs, oolithiques, riches en Miliolidés et en Orbitolines. C'est une assise très continue mais d'épaisseur irrégulière (en général 50 à 100 m), pour des raisons autant tectoniques que stratigraphiques.

Aptien

La nappe des Diablerets n'offre pas la trilogie urgonienne classique de l'Helvétique: Urgonien inférieur (Barrémien supérieur) – Couches à Orbitolines marno-calcaires (Aptien inférieur) – Urgonien supérieur. Les calcaires francs de l'Urgonien inférieur sont coiffés d'une série de calcaires plaquetés à patine jaunâtre passant latéralement à des schistes marneux et détritiques plus sombres. C'est donc un faciès intermédiaire entre les Couches à Orbitolines et l'Urgonien supérieur, attribuable à l'Aptien par les petites Orbitolines qui l'habitent. Ces couches généralement peu épaisses ou laminées sont accumulées en amas considérables dans les charnières des plis.

Nummulitique

La transgression éocène débute, sur un Sidérolithique continental très sporadique, par des couches lacustres et charbonneuses sur lesquelles nous n'insisterons pas, car elles ne sont représentées que dans les plis supérieurs de la nappe, loin du contact avec l'Ultra-helvétique. Ce premier retour de la sédimentation

est peut-être lutétien (RENEVIER 1890; BOUSSAC 1911); il précède la transgression priabonienne proprement dite qui se manifeste par les couches jaunâtres à *Cerithium diaboli* BRONG. (fossile caractéristique de la base du Priabonien), surmontées de grès plus ou moins quartzitiques et de calcaires à Nummulites. Les grès ne dépassent pas 50 m d'épaisseur et sont absents dans les plis inférieurs de la nappe.

Les **Calcaires à Nummulites**, par contre, dessinent les charnières externes de tous les plis. Leur puissance est très variable: elle atteint parfois 100 m dans les plis supérieurs et oscille autour de 10 m dans les plus bas; de plus, cette assise est fréquemment étirée ou laminée.

Si ces calcaires gris, très fétides, sont par endroits riches en petites Nummulites priaboniennes, en Orthophragmines et en débris de coraux, leur faune est d'habitude pauvre (RENEVIER 1890; BOUSSAC 1911).

Les **Schistes à Globigérines** remplacent progressivement les calcaires sous-jacents. Ils restent assez calcaires à la base, finement plaquetés, avec une patine grise, puis ils deviennent plus feuilletés et très finement micacés avec une patine gris-argenté, ou gris-jaunâtre lorsqu'ils sont plus argileux. Les Globigérines y sont plutôt rares, accompagnées de spicules d'éponge et de fragments de Bryozoaires. L'épaisseur de la série est difficile à estimer, car elle joue le rôle de tampon entre les deux formations résistantes que sont les Calcaires à Nummulites et les Grès de Taveyanne; une valeur moyenne de 40 m correspondrait à la puissance originale.

Le passage aux Grès de Taveyanne est progressif: sur 5 à 15 m apparaissent des bancs de grès calcaire à éléments cristallins acides (très semblables aux grès du flysch ultra-helvétique), qui se chargent de fragments spilitiques au fur et à mesure que les grès prédominent sur les schistes.

Grès de Taveyanne

La série des Grès de Taveyanne et des schistes qui les accompagnent a une puissance assez variable, d'environ 150 m. Ces grès sont composés en grande partie d'éléments volcaniques basiques, en général spilitiques et chloritisés, pris dans un rare ciment chloriteux ou calcitique. Comme l'a déjà souligné M. VUAGNAT en 1952, leur composition pétrographique évolue de la base au sommet de la série de la manière suivante:

A la base, sur 10 à 20 m, les grès (G. T. IVb)¹⁾ sont gris, peu micacés et intercalés de passées schisteuses qui diminuent rapidement vers le haut. Ils renferment dans leur ciment chlorito-calcitique, à côté des fragments spilitiques habituels, un abondant matériel cristallin acide (quartz polycristallin, débris granitiques) et quelques cristaux d'épidote.

Puis viennent sur 40 à 110 m des grès (G. T. III, IIa et IIb) verts à gris-vert, parfois mouchetés, composés presque uniquement d'éléments spilitiques à augite et hornblende pris dans un très rare ciment chloriteux; les cristaux d'épidote sont encore présents à la base de cet épisode.

La partie supérieure de la série montre sur 10 à 50 m des grès (G. T. IV) gris à gris-vert, presque toujours micacés, dont les éléments spilitiques sont moins abondants et dépourvus d'augite et de hornblende. Leur ciment est généralement calcito-chloritique, mais la calcite épigénise parfois la totalité de la roche.

Les schistes qui accompagnent ces grès sont bien plaquetés, sombres et argilo-silteux, ou marno-silteux avec une patine gris-argenté; ils sont toujours finement micacés et entrelardés de passées micro-gréseuses faisant souvent ressortir une schistosité discordante. Bien que leur répartition dans la série soit très irrégulière, ils semblent apparaître plus fréquemment dans la partie supérieure. On rencontre en fait tous les termes de passage entre les schistes et les grès grossiers; en règle générale, plus les grès sont fins, plus leur bancs sont minces et les intercalations schisteuses développées.

Cette formation est très pauvre en faune, le seul macrofossile que j'y ai trouvé est un fragment de *Pecten* pris dans des grès bréchiques. La microfaune en revanche, toujours plus ou moins brisée et remaniée, offre quelques Globigérines et Globorotalia, avec de rares Hétérostégines, Astérigérines, Miliolidés, Bryozo-

¹⁾ Les références abrégées entre parenthèses correspondent aux diverses espèces pétrographiques de Grès de Taveyanne décrites en détail dans la troisième partie.

aires et des fragments d'Orbitoidés; il s'agit de Discocyclines et d'Asterodiscus¹⁾ qui permettent d'attribuer un âge priabonien à la base des Grès de Taveyanne. Cette question sera discutée dans la troisième partie consacrée spécialement aux Grès de Taveyanne, mais signalons néanmoins que la partie supérieure de la série semble monter dans l'Oligocène; elle serait sannoisienne.

Je n'ai nulle part pu mettre en évidence un Flysch schisto-gréseux surmontant les Grès de Taveyanne, qui sont, partout où le sommet de la série est visible, en contact tectonique avec le Flysch ultra-helvétique typique. Les Grès de Taveyanne forment donc le terme ultime de la série Diablerets, ils représentant eux-mêmes le Flysch de cette nappe qui montre ainsi une forte prédominance gréseuse.

Nappe de la Plaine Morte

Cette unité se retrouve partout au contact des Grès de Taveyanne. Elle est constituée presque uniquement de Flysch schisto-gréseux²⁾ caractérisé par des blocs et des lentilles de **Crétacé moyen et supérieur**; dans le cas de galets ou de blocs leur origine est évidemment sédimentaire (remaniement par la transgression du Flysch), mais lorsqu'il s'agit d'énormes lentilles, comme celles du versant SW de Chaux Ronde par exemple, une pareille origine reste difficilement concevable. Le Flysch a donc entraîné lors de son avancée des copeaux du soubassement sur lequel il s'était déposé.

Les calcaires porcelainés et plus ou moins marneux du Crétacé fournissent une abondante faune de Globotruncana, permettant de leur attribuer des âges répartis entre l'Albien et le Turonien-Santonien. Les espèces les plus fréquentes sont *Ticinella* REICHEL, *Praeglobotruncana stephani stephani* (GAND.), *Pr. renzi* THALMANN, *Pr. delrioensis* (PLUMMER), *Rotalipora* (*Thalmaninella*) *reicheli* (MORNOD), *Rot. montsalvensis* MORNOD, *Globotruncana renzi* GAND., *Gl. marginata* (REUSS), *Gl. imbricata* MORNOD, *Gl. lapparenti bulloïdes* (VOGLER), *Gl. lapp.* BROTZEN *coronata* BOLLI, *Gl. lapp. lapp.* BROTZEN, *Gl. ventricosa* WHITE.

Je n'y ai pas vu de foraminifères plus jeunes, mais il est vrai que le Sénonien supérieur s'est déposé sous le faciès «Couches de Wang» très pauvre en foraminifères.

Le Flysch Plaine Morte est essentiellement schisteux: schistes argileux noirs ou brun-noirs, non micacés, un peu pyriteux (on y trouve aussi des concrétions ferrugineuses), passant à des schistes silteux et finement micacés ou marneux et riches en Globigérines et Globorotalia. Les zones silteuses montrent de fréquentes plaquettes de microgrès calcaires accompagnées de bancs de grès calcaires fins et sombres ou grossiers et clairs, toujours richement micacés, passant parfois à des quartzites. La plupart du temps ces bancs de grès sont discontinus (boudinage) ou en lentilles.

Les glissements sous-marin devaient être fréquents dans ce bassin de sédimentation, ils ont donné naissance à un faciès particulier que j'ai appelé «microbrèche de glissement sous-marin». Il s'agit de roches formées d'un mélange de particules schisteuses et d'éléments constitutifs des grès; elles présentent parfois une prédominance gréseuse, prenant l'allure d'un grès à inclusions schisteuses, ou au contraire le matériel de base est schisteux, avec une plus ou moins grande quantité de gros grains de quartz, de feldspaths et de sable calcaire. Le microscope ne révèle pas trace du broyage qui aurait pu donner tectoniquement ce mélange intime des schistes et des grès; on a bien là des témoins de glissements intervenus dans des sédiments meubles.

Le faciès «Wildflysch» est assez courant, présentant des schistes brunâtres, irréguliers, farcis de galets arrondis de grès variés à ciment calcaire, de calcaires sombres un peu siliceux, de calcaires fins et clairs qui renferment parfois des Calpionelles du Malm, ou encore de calcaires porcelainés et marneux du Crétacé déjà mentionnés.

¹⁾ Comme le dit M. NEUMANN (1958), «nous conserverons le nom de genre *Asterodiscus*, créé par K.E. SCHAFHAULT (1863) et non le genre *Asterocyclina* qui a été proposé par C.W. GÜMBEL (1868) en même temps que le genre *Actinocyclina*».

²⁾ Sur la feuille Diablerets, M. LUGEON a placé ce Flysch dans l'Helvétique, dont il serait le terme le plus jeune.

Une autre caractéristique de ce Flysch est la présence de conglomérats dont les éléments peuvent atteindre 50 cm (mis à part d'exceptionnels blocs ou lentilles dépassant le mètre cube); ce sont des galets d'aprites albitiques, de diorites quartzifères, de micaschistes, de radiolarites, de silex, de calcaires sombres et siliceux, de calcaires fins à Radiolaires avec parfois des Calpionelles, de calcaires de Crétacé supérieur. Ces conglomérats montrent parfois une prédominance d'éléments cristallins pris dans une pâte calcito-quarzitique, mais une prédominance d'éléments calcaires s'observe plus fréquemment. Leur granulométrie est très variable, ils passent à des grès et à des microconglomérats calcaires, terme typique le plus répandu de cette catégorie de roche à sédimentation détritique grossière. Une riche microfaune peuple ces microconglomérats calcaires: Lithothamnies, Orthophragmines (*Discocyclines* et *Asterodiscus*), Rotaliidés, quelques petites Nummulites et Globorotalidés remaniés à remplissage marno-calcaire sont les organismes les plus abondants.

Les termes les plus fins de cette série sédimentaire donnent par endroits de véritables calcaires organogènes, néritiques ou récifaux, puis des calcaires d'allure spathique, enfin des calcaires finement grenus ou porcelainés à Radiolaires et silex. Ceux-ci se rencontrent souvent en passées ou en lentilles isolées dans les schistes du Flysch. Ils ont généralement été considérés comme des lentilles de Malm par LUGEON, confusion aisée puisqu'ils ne fournissent que des Radiolaires et quelques rares spicules d'éponge; mais ils se chargent presque toujours latéralement ou verticalement, d'une abondance de grains de quartz qu'on ne trouve pas dans le Malm.

La microfaune à Orthophragmines des microconglomérats et calcaires néritiques est composée principalement de¹⁾ *Discocyclina augustae* WEIJDEN, *D. chudeaui* (SCHLUM.), *D. daguini* NEUMANN, *D. douvillei* (SCHLUM.), *D. fortisi* (D'ARCHIAC), *D. marthae* (SCHLUM.), *D. nummuliticana* (GÜMBEL), *D. pratti* (MICHELIN), *Asterodiscus Cuvillei* NEUMANN, *A. stella* (GÜMBEL), *A. stellatus* (D'ARCHIAC).

Les Nummulites sont représentés par *N. striatus* (BRUG.), *N. incrassatus* DE LA HARPE et *N. gallensis* HEIM. Ces déterminations sont provisoires, ces espèces étant actuellement en révision par les spécialistes.

Comme on rencontre ces microconglomérats dès la base du Flysch, ils semblent en situer la transgression au passage Lutétien-Priabonien. Dans les schistes et les grès, on n'observe guère en coupe mince que des foraminifères ubiquistes, avec des Globigérines et Globorotalia que je n'ai pas réussi à isoler convenablement par désagrégation pour en préciser l'âge.

Nappe d'Anzeinde

Les terrains que j'attribue à cette nappe dans la région des Chaux et du Ruisseau Gaillard sont constitués de Callovo-Oxfordien-Argovien à lentilles de Malm. Les étages supérieurs (Berriasien à Gault) observés par GABUS (1958) dans la nappe d'Anzeinde liée à Moreles ne se retrouvent pas dans le domaine Diablerets.

Le terme **Callovo-Oxfordien-Argovien** est utilisé ici dans l'impossibilité de préciser la stratigraphie de ces terrains à tectonique tourmentée et affleurant mal. Ils présentent les faciès suivants, dont on ne peut définir l'ordre de succession: schistes gris bien plaquetés, marneux et un peu silteux, moyennement micacés, d'aspect satiné, à *Perisphinctes* aff. *bernensis* DE LORIOU et *Sowerbyceras protortisulcatum* POMP.; schistes très argileux noirs, par endroits noduleux, toujours micacés, à rares passées siliceuses et petits nodules pyriteux renfermant parfois des *Sowerbyceras* sp. ind.; schistes noirs à lentilles siliceuses de 5 cm à 20 cm de long passant à des bancs siliceux lenticulaires. Ces schistes se chargent parfois de lentilles de calcaire gréseux très finement micacés et de calcaires fins ne montrant que des Radiolaires sous le microscope.

¹⁾ Je donne ces déterminations à titre indicatif, n'étant pas foraminifériste. Elles sont basées sur l'ouvrage de M. NEUMANN (1958) et signifient plutôt une analogie étroite avec les individus figurés dans cet ouvrage qu'une détermination spécifique rigoureuse.

Les plus grosses de ces lentilles (épaisseur max. 2 m) à faciès **Malm** semblent bien être d'anciens bancs de Malm boudinés et emballés dans les schistes au cours des diverses phases de plissement qu'a subies cette zone.

Les fossiles ne précisant qu'un âge oxfordien, c'est donc par analogie avec les Préalpes Internes où la série est complète du Callovien au Malm que je propose prudemment la terminologie Callovo-Oxfordien-Argovien pour l'ensemble des terrains schisteux à lentilles calcaires de la nappe d'Anzeinde, bien que les calcaires noduleux typiques de l'Argovien ne se rencontrent guère que dans le domaine Morcles.

Nappe du Sex Mort

Cette unité, complète dans le versant gauche de la Haute-Gryonne, est constituée de Dogger, de Callovo-Oxfordien-Argovien, de Malm et de Flysch priabonien transgressant localement jusque sur l'Oxfordien.

Le Dogger est fait de marnes compactes, sombres et micacées, avec des passées de calcaire noir, gréseux et plus grossièrement micacé que les marnes; on y trouve aussi des calcaires gris, très marneux, tachetés de traces d'algues et de végétaux. Je n'ai pas découvert de fossile dans ces terrains mais leur attribution au Dogger est certaine vu l'analogie de faciès avec le Dogger fossilifère des Préalpes Internes voisines.

Le Callovo-Oxfordien-Argovien, analogue à celui de la nappe d'Anzeinde, présente ici surtout des marnes gris-foncé à patine assez claire, micacées, très semblables aux marnes sous-jacentes du Dogger hormis la présence de petits nodules aplatis renfermant parfois un *Sowerbyceras* sp. ind.

Enrobé dans les marnes, le **Malm** se retrouve en grosses lentilles de calcaire fin, gris-foncé à beige, parfois conglomératique, à spicules d'éponge et Calpionelles.

Le Flysch est très proche de celui de la Plaine Morte: schistes argileux ou marneux intercalés de microgrès, marnes gris-jaunâtre à Globigérines, et grès calcaires en général assez fins. Il recèle aussi des galets de Crétacé supérieur à Globotruncana, mais se différencie du Flysch Plaine Morte par la fréquence des conglomérats et microconglomérats à éléments de Malm et par son indigence en roches détritiques grossières à éléments cristallins. La preuve qu'il transgresse sur l'Oxfordien est fournie par la découverte d'un nodule à *Sowerbyceras* pris dans la pâte d'un grès du Flysch.

Nous verrons plus loin qu'il faut peut-être encore rattacher à la nappe du Sex Mort une lame d'**Aalénien** de faciès semblable à celui de la nappe du Laubhorn, située au Crétex (pt. 1708.0, à l'W de Taveyanne) et à Coufin (au N de Taveyanne).

Nappe du Laubhorn

Cet ensemble composé de Trias, d'Aalénien, de Dogger et de Flysch est diverticulé en plusieurs sous-nappes irrégulièrement représentées dans les divers domaines helvétiques (voir chapitre suivant).

Le Trias affleure presque exclusivement dans la zone étudiée sous forme de cornieule vacuolaire jaunâtre, en gros bancs aux limites imprécises, renfermant par places des gravillons ou galets de calcaire dolomitiques. Je n'ai relevé de calcaire dolomitique franc qu'en un seul endroit, dans le lit de la Gryonne au N du Luissalet. Le gypse, si fréquent par ailleurs, n'affleure nulle part dans notre région de moraines en glissement, mais RENEVIER (1890) a pu en observer à l'époque et signale même qu'au XIV^e siècle il était exploité aux Fracherets.

L'Aalénien apparaît sous un faciès de schistes argileux noirs caractérisés par une abondance de gros micas (lamelles de muscovite atteignant jusqu'à 2 mm) et des miches très denses de grès pyriteux rouillé

de la taille d'un poing. Dans les schistes du Ruisseau d'Aiguerosse on remarque même des aggrégats de pyrite en gros cristaux vert-doré. Je n'ai jamais trouvé de fossiles dans cet étage, bien que RENEVIER cite des «Posidonies très écrasées, que je ne saurais différencier de *P. Bronni*» (*Posidonomya bronni* VOLTZ).

Le Dogger montre à la Croix (sur Barboleuse) des calcaires noirs, grenus et richement micacés, intercalés de schistes analogues, puis des schistes gris-clair marneux et microgréseux, micacés, aux surfaces tachetées d'algues et de débris végétaux comme dans le Dogger du Sex Mort. La région des Pareys offre un faciès intermédiaire de schistes gris-noir, micacés, compacts, avec des passées et nodules de calcaire tacheté.

Le Flysch ne s'observe qu'à la Combe de la Croix et dans la partie inférieure du Nant d'Abefet: schistes noirs le plus souvent microgréseux, microgrès plaquetés, grès calcaires grossiers et grès quartzitiques, microconglomérats à prédominance d'éléments cristallins. Pour le peu qu'on en voit, ce Flysch paraît mieux plaqueté et plus riche en matériel cristallin que les Flyschs Plaine Morte et Sex Mort.

Nappe du Wildhorn

La nappe helvétique du Wildhorn nous intéresse dans le N de la zone étudiée, où sa partie frontale dessine un vaste anticlinal plongeant dans le versant droit de Creux de Champs, dont la tête se suit en affleurements sporadiques vers l'W jusqu'à La Tailla. Ces derniers affleurements étaient considérés jusqu'ici à tort comme ultra-helvétiques par LUGEON.

Comme pour la nappe des Diablerets, nous ne verrons de celle du Wildhorn que le sommet de la série stratigraphique, les étages inférieurs ne venant pas s'imbriquer dans notre zone ultra-helvétique.

Barrémien

Le Barrémien montre en général un faciès très semblable à celui de la nappe des Diablerets, mais sa partie inférieure est plus riche en marno-calcaires. Dans le versant droit de Creux de Champ, où son épaisseur atteint 150 m, on remarque dans le haut de la série marneuse un banc de calcaire indépendant, avant-coureur du faciès urgonien. A La Tailla, le Barrémien inférieur est très écrasé, présentant quelques mètres de schistes marneux gris ou silto-marneux brun-noir, avec une abondance de petites veinules calcitiques blanches; le microscope y relève quelques *Trocholina* et des *Miliolidés*.

Le faciès **Urgonien** s'installe au Barrémien supérieur: calcaires gris-clair oolithiques ou pseudo-oolithiques, souvent spathiques, quelquefois blancs et saccharoïdes. On y trouve des débris d'*Encrines*, de *Coraux* et de *Bryozoaires*, avec une quantité de *Miliolidés*, de *Textulaires* et d'*Orbitolines* (en particulier *Orbitolina conulus* DOUV.). Très étiré dans l'extrême zone frontale, cet Urgonien inférieur peut avoir jusqu'à 100 m de puissance dans la région de La Marchande (Creux de Champ).

Aptien

Contrairement à la nappe des Diablerets, celle du Wildhorn possède un Urgonien supérieur, séparé de l'inférieur par les Couches à *Orbitolina lenticularis* LAMARCK de la base de l'Aptien. La succession est typique à la Marchande où la paroi urgonienne est coupée par la vire des Couches à *Orbitolines*, par contre je n'ai pas observé d'Urgonien supérieur dans la région de l'Essert et de La Tailla, sans pouvoir dire s'il est complètement laminé dans cette extrême zone frontale ou si la transgression nummulitique est descendue jusqu'à l'Urgonien inférieur.

Nummulitique

Dans la paroi NE de Creux de Champ, la transgression nummulitique semble débiter par une mince couche de grès surmontés de calcaires à Nummulites, alors que plus au NE, LUGEON signale des Couches à

Cérithes. Au SW par contre, c'est-à-dire à l'Essert (crête du versant SW de Creux de Champ) et à La Tailla (crête du versant gauche du Creux de Culan), les Calcaires à Nummulites surmontent directement l'Urgonien inférieur.

Ces **Calcaires à Nummulites**, quelquefois marneux et foncés à la base, montrent un faciès néritique et même récifal par endroit; ils sont parfois très semblables à certains microconglomérats calcaires du Flysch Plaine Morte et offrent alors une abondance de Lithothamnies, Bryozoaires, Coraux, Hétérostégines, Rotallidés, petites Nummulites et Discocyclines, en particulier *Discocyclina* aff. *chudeaui* (SCHLUMBERGER) et *D. aff. scalaris* (SCHLUM.). Ces calcaires gris à patine claire sont toujours fétides à la cassure (ils dégagent même par endroits une forte odeur de pétrole); ils ne dépassent pas 100 m d'épaisseur à Creux de Champ et sont très réduits dans la zone Torrent de Culan-La Tailla.

Schistes à Globigérines-Flysch

La région de La Tailla est trop tectonisée pour qu'on puisse constater les relations stratigraphiques entre les Calcaires à Nummulites et les sédiments qui leur font suite. Mais on relève les faciès suivants, isolés les uns des autres: marnes grises assez calcaires et plaquetées, marnes à patine gris-jaunâtre riches en Globigérines et Globorotalia, marnes grossièrement litées plus ou moins silteuses à passées ou lentilles de microgrès, marnes grenues chargées de petits galets calcaires ou farcies de Lithothamnies et de foraminifères néritiques (assemblage presque identique à celui des microconglomérats calcaires du Flysch Plaine Morte et indiquant un âge probablement priabonien).

On se trouve ainsi en présence d'un faciès intermédiaire entre les Schistes à Globigérines classiques de la nappe des Diablerets et les schistes argilo-marneux à passées calcaires ou détritiques du Flysch Plaine Morte.

Tectonique générale

Une série stratigraphique complète du Trias au Priabonien s'est donc déposée dans le bassin ultrahelvétique, qui n'était en fait que la partie la plus interne et la plus profonde du bassin helvétique. Sans vouloir reprendre la magistrale démonstration de H. BADOUX (1963), rappelons que les premiers soulèvements de la bordure interne de ce bassin ont amené la transgression du Flysch jusqu'au socle cristallin, alors que dans la zone la plus externe (limite Helvétique-Ultrahelvétique) le Flysch repose sur le Crétacé supérieur.

La série s'est ensuite scindée par diverticulation en plusieurs nappes que nous venons de passer en revue: les terrains les plus jeunes de la zone externe (Crétacé supérieur et Flysch) se sont forcément décollés les premiers pour s'avancer (nappe de la Plaine Morte) sur le domaine helvétique, puis ceux qui étaient leur sous-bassement stratigraphique se décollent à leur tour et viennent les recouvrir (nappe d'Anzeinde et suivantes). Ce phénomène de «saute-mouton» se répétant nappe par nappe, l'édifice ultrahelvétique montre finalement un empilement où l'ordre stratigraphique se trouve renversé, avec les terrains les plus vieux au sommet (nappe du Laubhorn).

Les trois nappes de la Plaine Morte, d'Anzeinde et du Sex Mort constituent un ensemble relativement constant dans les Préalpes internes, dénommé «Ultrahelvétique inférieur» par H. BADOUX (1963). L'«Ultrahelvétique supérieur» est représenté par la nappe du Laubhorn, terme général englobant des terrains du Trias au Dogger, recouverts localement de Flysch. Cet ensemble s'est diverticulé en sous-unités bien définies dans le domaine Wildhorn, mais beaucoup moins nettes dans ceux de Morcles et des Diablerets.

En effet, le domaine Wildhorn montre au-dessus de la nappe du Sex Mort une zone de gypse, de cornièule et de calcaires dolomitiques triasiques appelée nappe de Bex vu son développement considérable

dans la région des salines de Bex (situées par contre dans le domaine Morcles). Par-dessus vient une zone essentiellement constituée d'Aalénien et de Dogger, avec parfois un Flysch transgressant sur le Dogger; c'est la nappe d'Arveyes. On observe ensuite la nappe du Meilleret, comportant du Trias et du Flysch, surmontée finalement par la nappe du Chamossaire (Trias et Lias), qui est le dernier diverticule de l'empilement ultra-helvétique, en contact avec la nappe du Niesen des Préalpes supérieures.

Voyons comment se répartissent ces nappes dans notre zone d'étude, dont la structure est schématisée sur la figure 1 (voir aussi les schémas et esquisses tectoniques des planches I et III):

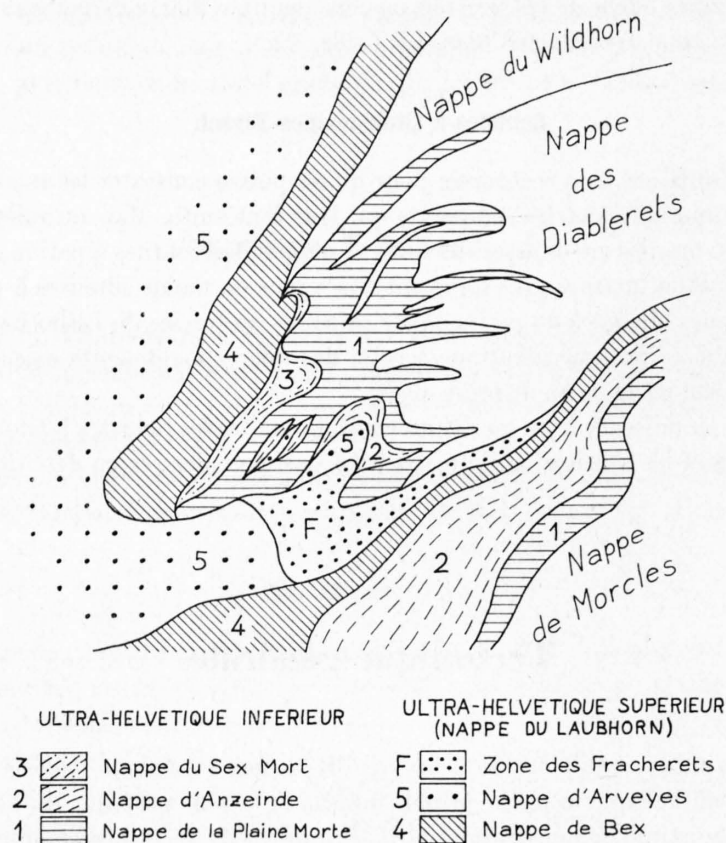


Fig. 1: Schéma structural.

A la base, la nappe de Morcles est normalement surmontée des nappes de la Plaine Morte et d'Anzeinde. Comme l'a montré J. H. GABUS (1958), la nappe du Sex Mort manque dans le domaine Morcles, où celle d'Anzeinde, très complète, est directement chevauchée par le Trias de Bex qui est ici le seul représentant de l'Ultra-helvétique supérieur, et marque ainsi le sommet de l'Ultra-helvétique lié à la nappe de Morcles.

La nappe des Diablerets s'imbrique en têtes anticlinales déversées dans le Flysch Plaine Morte, qui est lui-même en contact avec la nappe d'Anzeinde dans les plis inférieurs, c'est-à-dire dans la zone la plus externe du domaine Diablerets; cette nappe d'Anzeinde est relayée plus haut par celle du Sex Mort. La nappe du Sex Mort est ici en position renversée, ce qui indiquerait qu'elle se trouvait encore plus en arrière originellement, et qu'elle a été rebroussée et entraînée vers l'avant par l'avancée du domaine Wildhorn sus-jacent. L'Ultra-helvétique supérieur ne montre dans la zone externe que de l'Aalénien, attribuable à une nappe d'Arveyes incomplète et qui disparaît d'ailleurs plus en arrière. La nappe de Bex semble absente, car aucun argument ne permet de rattacher du Trias au domaine Diablerets.

Entre les domaines Morcles et Diablerets s'intercale une zone intermédiaire, que j'appelle «Zone des Fracherets» puisqu'elle est particulièrement développée dans le versant des Fracherets, sur la rive

droite de l'Avançon d'Anzeinde entre Solalex et La Barboleuse. Cette zone, constituée de Trias, d'Aalénien et de Flysch, en position renversée, semble être une écaille de la région interne du domaine Morcles décollée et poussée en avant par l'avancée de la nappe des Diablerets. Il faut rattacher pour l'instant la Zone des Fracherets à la nappe du Laubhorn en général, sans préciser d'attribution plus fine à l'une ou l'autre des sous-nappes de l'Ultra-helvétique supérieur, car on ne peut définir si les terrains qui constituent cette zone sont en contact stratigraphique ou tectonique. Un pareil cas justifie bien la nécessité de conserver le terme de «Nappe du Laubhorn» pour désigner l'ensemble de l'Ultra-helvétique supérieur.

En l'absence de l'Ultra-helvétique inférieur (qui existe plus au NE), le domaine Wildhorn débute ici directement par la nappe de Bex (Trias du Col de la Croix). La nappe d'Arveyes est très développée, débordant vers l'avant celle de Bex et s'insinuant par un pli en genou sous le domaine Diablerets, jusqu'à la Zone des Fracherets. Plus au NW (en avant de notre zone d'étude) la nappe d'Arveyes est normalement chevauchée par les nappes du Meilleret et du Chamossaire, qui prolongent le pli en genou et arrivent donc aussi en position renversée sur le domaine Morcles.

L'Ultra-helvétique lié à la nappe des Diablerets se montre ainsi très restreint par rapport aux masses ultra-helvétiques solidaires des nappes de Morcles et du Wildhorn, fait qui corrobore l'idée d'un jumelage précoce des nappes des Diablerets et du Wildhorn, déjà amorcé lors de la mise en place de l'Ultra-helvétique sur l'ensemble du domaine helvétique.

On constate d'autre part que les plans de chevauchement entre les domaines Morcles, Diablerets et Wildhorn ne sont pas des surfaces simples. Ils ont été continuellement remodelés depuis les premiers mouvements des nappes helvétiques jusqu'à l'achèvement de tout l'édifice helvético-préalpin. Un seul est bien défini, celui qui marque le sommet du domaine Morcles par la limite supérieure de la nappe de Bex qui lui est liée; et encore la Zone des Fracherets doit-elle normalement lui être ajoutée puisqu'elle provient, selon toute vraisemblance, d'une région interne de ce domaine Morcles. La base du domaine Diablerets offre une surface très ondulée, et celle du Wildhorn, passant sous les nappes du Wildhorn, de Bex et d'Arveyes, est même rebroussée sous le domaine Diablerets.

DEUXIÈME PARTIE

Description géologique régionale

Chapitre I

L'Ultra-helvétique lié à la nappe de Morcles et la Zone des Fracherets

De l'Ultra-helvétique lié à la nappe de Morcles, nous ne touchons dans notre étude qu'une partie de la nappe d'Anzeinde, dans la région de Cergnement (entre La Barboleuse et Solalex), et des affleurements très sporadiques de la nappe de Bex qui la surmonte normalement.

1. La nappe d'Anzeinde

En face du Matélon, où la rive droite de l'Avançon d'Anzeinde se fait très escarpée, on observe des schistes et marno-calcaires du Barrémien, surmontés tectoniquement des schistes noirs plus ou moins argileux à nodules pyriteux fossilifères et des schistes plus marneux à petits bancs calcaires parfois gréseux du Callovo-Oxfordien, passant à l'Argovien plus riche en bancs de calcaire noduleux; la paroi, d'une hauteur totale de 65 m, se termine par les calcaires fins et clairs grossièrement lités du Malm. J.H. GABUS (1958; p. 12) donne une coupe détaillée de cet affleurement, à laquelle on voudra bien se référer pour les détails du Callovo-Oxfordien.

Immédiatement en amont, la vallée de l'Avançon s'élargit avec la petite plaine alluviale de Cergnement, limitée au N par une barre calcaire d'épaisseur très variable (10 à 50 m). Ne dépassant pas 10 à 20 m de haut vers l'W, elle est constituée, sur les premiers 100 m en allant d'W en E, par des calcaires à patine gris-clair, en gros bancs, montrant quelques intercalations plus marneuses de schistes compacts à cassure gris-foncé. Puis une large vire couverte d'éboulis coupe en écharpe la paroi dans le sens du pendage (30-40° vers le N 20° E); les affleurements reprennent avec une alternance de calcaires et de schistes marneux en bancs de 10 à 20 cm, passant rapidement à des calcaires noduleux en bancs de 10 à 30 cm séparés par des délits schisteux. La paroi se poursuit ensuite vers l'E par des calcaires clairs souvent riches en silex, hachés de failles. Elle se trouve brusquement remontée de 60 m dans la pente par un jeu de failles (environ 170 m à l'E de la vire); elle redescend ensuite régulièrement en direction du pont sur l'Avançon, pour disparaître peu avant, au niveau de l'alluvion.

Si cette barre calcaire est trop hachée de failles pour qu'on puisse préciser l'épaisseur des niveaux qui la constituent, leur succession par contre mérite attention: le Malm observé à l'W de la vire est probablement, plus ou moins décalé, celui du sommet de l'escarpement décrit précédemment en face du Matélon; il est recouvert par des terrains tendres (vire recouverte d'éboulis) qui ne peuvent être que du Callovo-Oxfordien, puisqu'on les voit passer aux calcaires noduleux de l'Argovien, auxquels succèdent normalement ceux du Malm proprement dit (formant la partie orientale de la paroi).

Ainsi comme l'a déjà signalé J.H. GABUS (1958) la nappe d'Anzeinde présente là une superposition de deux écailles de terrains jurassiques reposant sur le Barrémien de la masse principale de la nappe (voir coupes géologiques 1 à 4 de la planche I).

2. La nappe de Bex

Le contact entre les nappes d'Anzeinde et de Bex ne s'observe nulle part dans ce versant droit de la vallée de l'Avançon d'Anzeinde tapissé de moraine et d'éboulis. Sur la masse de 100 à 250 m de puissance que représente la nappe de Bex dans cette zone, je n'ai pu cartographier que deux affleurements de cornieule, l'un au NW d'Abefet, l'autre en-dessous des chalets 1472 de la Porreyre. A part ces deux témoins, le Trias sous-jacent se manifeste par de fréquentes dolines lorsque le recouvrement quaternaire n'est pas trop épais, entre les Châbles et Abefet. La plus remarquable se trouve 220 m au SW des chalets 1472 de la Porreyre, juste en-dessous d'un chalet inhabité: 30 m de diamètre, 15 à 20 m de profond, avec des flancs presque verticaux. Cette doline est l'indice de Trias le plus proche des affleurements de Malm de la nappe d'Anzeinde (paroi dominant Cergnement), il en est séparé par environ 80 m à vol d'oiseau. La limite entre les deux nappes est donc imprécise.

3. La Zone des Fracherets

Comme nous l'avons vu plus haut, il existe ici une zone ultra-helvétique intercalée entre les domaines Morcles et Diablerets, et qu'on ne peut directement rattacher ni à l'un ni à l'autre; je l'ai appelée «Zone des Fracherets», du nom local englobant le périmètre le plus étendu dans la région qu'elle occupe.

Nous allons parcourir ses principaux affleurements, en redescendant la vallée de l'Avançon d'Anzeinde.

Le Flysch du Nant d'Abefet (partie inférieure)

C'est un petit affluent de la rive droite de l'Avançon, confluant avec celle-ci à la cote 1320. Il fournit la coupe stratigraphique suivante:

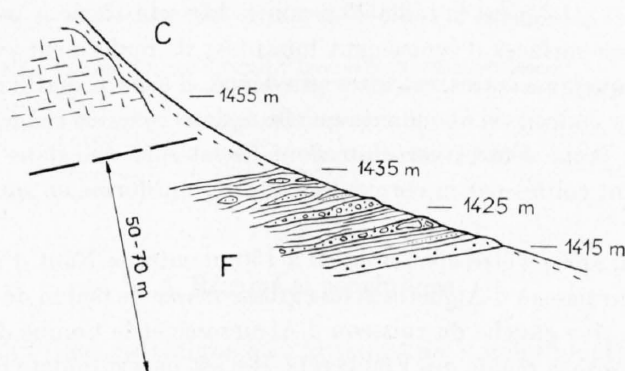


Fig. 2: Coupe du Nant d'Abefet (partie inférieure): Flysch (F) et cornieule (C) de la Zone des Fracherets.

1415 m: Début des affleurements: Flysch argilo-silteux à bancs de grès calcaires gris assez foncé, d'une puissance maximum de 30 cm, présentant un «litage» de très minces passées foncées qui donnent à la roche un aspect rubanné.

Puis les bancs de grès disparaissent, il ne reste que des schistes noirs à brun-noirs, argilo-silteux, finement micacés et mal lités ou silteux et plaquetés, avec quelques petits bancs lenticulaires de grès fins ressemblant parfois à des galets.

1420 m: Conglomérat à prédominance d'éléments cristallins, avec quelques blocs sédimentaires (en particulier un galet de 50 cm de calcaire gris-clair, rappelant le Malm).

1422 m: Le lit du ruisseau est encombré d'éboulis de cornieule descendant du sommet de la rive droite (1450 m).

1425 m: Conglomérat fin à éléments cristallins et calcaires ne dépassant pas la dimension de 3 cm.

Puis les schistes noirs semblent plus riches en lentilles et galets de grès fin, avec quelques blocs de grès plus grossier, quartzitique et blanc; plus on monte, plus les schistes paraissent broyés et noirs. Les affleurements se terminent à 1435 m où reprend la moraine.

Entre 1455 m et le sentier (1465 m), sur la rive droite:

Un affleurement de cornieule émerge de la moraine. Puis plus rien jusqu'à la cote 1515 où débutent les Grès de Taveyanne de la nappe des Diablerets.

Le Flysch du Nant d'Abefet offre ainsi une puissance minimum de 30 m (limite de l'affleurement); en fait il ne doit pas dépasser 50 à 70 m ici, et disparaît complètement vers l'W. En effet, la cornieule de la nappe de Bex déjà signalée au NW d'Abefet est surmontée par quelques mètres de schistes noirs aaléniens à gros micas, affleurant très mal; la cornieule des Fracherets affleure à nouveau juste en-dessus, presque en contact avec les Grès de Taveyanne et les schistes qui les accompagnent. Il n'y a donc plus de place pour le Flysch, que l'Aalénien semble relayer.

Cette superposition Aalénien-Trias se poursuit par des affleurements discontinus vers l'W; le contact se devine à l'horizon sourcier des Chaudannes (1415 m), qui donne naissance à d'énormes formations de tuf descendant jusqu'à l'Avançon, et il s'observe à nouveau dans le ruisseau d'Aiguerosse dont nous allons étudier les excellents affleurements d'Aalénien.

L'Aalénien du ruisseau d'Aiguerosse

Ce ruisseau est aussi un affluent de l'Avançon d'Anzeinde, qu'il rejoint à la cote 1130, en face des Pars.

Les affleurements débutent à 1285 m: schistes noirs très argileux, presque charbonneux par place, très riches en lamelles de muscovite de toutes dimensions (jusqu'à 2 mm). On y découvre de nombreux nodules de grès pyriteux, presque toujours oxydés et sableux en surface, ne réagissant pas à HCl; ces nodules sont très lourds et atteignent la taille d'un poing. Les schistes sont généralement très broyés et présentent de nombreuses surfaces d'écrasement luisantes; ils renferment encore des niveaux de grès gris-noir, non altéré, et quelques rares calcaires gris-foncé, d'aspect spathique et gréseux, faiblement micacés. La pyrite est par endroits si abondante qu'elle a, dans ce milieu réducteur, recristallisé en aggrégats ou en gros cristaux jaune d'or et vert-doré dont l'éclat surprend dans ce ravin de schistes noirs. A 1337 m les schistes sont coiffés par la cornieule jaunâtre, qui forme en surplomb des gros bancs mal délimités.

Signalons que le Trias, après s'être épaissi de 50 à 150 m entre le Nant d'Abefet et les Chaudannes, présente sur le méridien du ruisseau d'Aiguerosse une grosse masse de 600 m de puissance, occupant toute la région comprise entre la rive gauche du ruisseau d'Aiguerosse et la Combe de la Croix, jusqu'à la cote 1600 environ, c'est-à-dire toute la région des Fracherets. Il n'est plus surmonté par la nappe des Diablerets (Grès de Taveyanne) comme dans le Nant d'Abefet, mais par les nappes ultra-helvétiques qui lui sont liées (cf. planches I et IV).

Nous arrivons ainsi à la Combe de la Croix où se termine vers l'W (donc vers l'avant) la Zone des Fracherets.

La Combe de la Croix

Nous n'insisterons pas sur le versant gauche presque intégralement formé de Trias reposant toujours sur l'Aalénien. Signalons néanmoins la paroi de cornieule ruiniforme de 60 à 100 m de haut qui borde le haut de la combe; c'est elle qui a fourni la masse chaotique qui flotte actuellement 600 m en aval sur le vaste glissement occupant le fond de la combe.

Le versant droit offre plus d'intérêt car on y retrouve du Flysch sous l'Aalénien: de mauvais affleurements montrent des schistes bien plaquetés gris-sombre et silteux alternant avec des schistes noirs toujours un peu silteux, accompagnés de grès microconglomératiques en bancs de 1 m. Ce Flysch est donc, tant par sa nature que par sa position, l'homologue de celui du Nant d'Abefet.

Le reste de ce versant est entièrement taillé dans le Dogger appartenant à la nappe d'Arveyes du domaine Wildhorn (voir planche I). Sa description figurant déjà en page 10, nous signalerons simplement la répartition de ses faciès : les calcaires noirs détritiques s'observent au sommet de la combe et surtout sur le versant de la Croix (non visible sur la figure 3), les schistes gris-clair occupent la partie médiane du versant que nous avons sous les yeux (en-dessus du flysch des Fracherets) ; quant à la région des Pareys où se développe le faciès intermédiaire, elle se place à la partie inférieure W du versant.

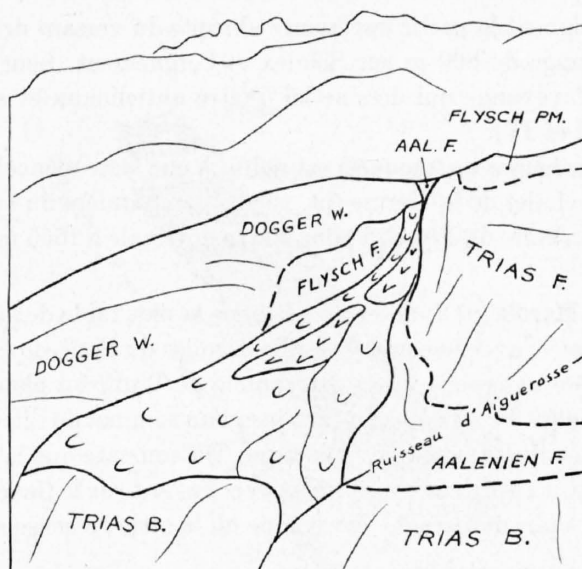


Fig. 3: Vue schématique de la Combe de la Croix.

Légende:	Dogger W.	=	Nappe d'Arveyes liée à celle du Wildhorn
	Flysch PM.	=	Nappe de la Plaine Morte liée à celle des Diablerets
	Flysch F.	}	Zone des Fracherets
	Aalénien F.		
	Trias F.		
	Trias B.	=	Nappe de Bex liée à celle de Morcles
	Signes UUU	=	Glissement de terrain
	Signes VVV	=	Masse éroulée

4. Résumé et conclusions

La partie supérieure de l'Ultra-helvétique lié à la nappe de Morcles montre dans notre zone d'étude (versant droit de la vallée de l'Avançon d'Anzeinde) des écaillés de la nappe d'Anzeinde, faites de terrains allant du Callovien au Malm, chevauchées par les cornieules de la nappe de Bex. Par-dessus nous ne rencontrerons pas immédiatement la nappe des Diablerets ou l'Ultra-helvétique qui lui est lié mais le Flysch (sporadique), l'Aalénien et le Trias de la Zone des Fracherets. Cette zone semble se laminer et disparaître vers l'E, alors qu'à l'W elle est bloquée par la grosse masse de Dogger de la nappe d'Arveyes liée au Wildhorn.

Puisqu'il s'agit vraisemblablement d'une écaille du domaine Morcles, décollée, rebroussée et poussée en avant par l'avancée du domaine Diablerets, on peut supposer que l'Ultra-helvétique supérieur lié à Morcles était formé de Trias, d'Aalénien et de Flysch ; l'ensemble du Trias constituait la nappe de Bex, l'Aalénien celle d'Arveyes (sans Dogger). Puis intervient le décollement de l'écaille qui va donner la Zone des Fracherets, emportant une partie de la nappe de Bex et celle d'Arveyes. Cette hypothèse de la genèse de la Zone des Fracherets est la plus simple tenant compte de tous les faits observés aujourd'hui, mais elle demande à être étayée ou infirmée par une étude détaillée de la zone de chevauchement Diablerets-Morcles dans la région de Derborence, où l'on retrouve du Flysch parmi le Trias. En attendant, attribuons prudemment la Zone des Fracherets à la nappe du Laubhorn en général.

Chapitre II

Le front de la nappe des Diablerets dans les Rochers du Van et ses rapports avec l'Ultra-helvétique

Les Rochers du Van désignent la partie supérieure abrupte du versant droit de la vallée de l'Avançon d'Anzeinde dont la crête plonge de 800 m sur Solalex et Cernement. Leur morphologie est dictée par l'épaisse série des Grès de Taveyanne qui dessine ici quatre anticlinaux et synclinaux couchés presque à l'horizontale (voir planches I et IV).

Le pli inférieur (n° 1 des schémas tectoniques) est réduit à une lame monoclinale de Grès de Taveyanne, formant paroi en-dessous du chalet de la Méline (pt. 1590). La charnière du synclinal qui lui fait suite est signalée par un banc de grès calcaire du Flysch Plaine Morte, intercalé à 1555 m dans les Grès de Taveyanne du Nant d'Abefet.

L'**anticlinal du Haut des Mazots** (n° 2) détermine la zone la plus raide de la paroi dominant le pâturage de la Méline; sa tête est replissée, avec une grosse écaille décollée du flanc supérieur. Une série de pendages mesurés autour de la charnière indiquent sur le diagramme de Wulff un plongement axial moyen de 22° vers N 24° E. La partie supérieure du versant montant jusqu'au sommet de Chaux Ronde est faite du Flysch Plaine Morte qui remplit le deuxième synclinal helvétique. On constate que la charnière de ce synclinal de Chaux Ronde est cassée, le flanc supérieur ayant glissé vers l'avant sur le flanc inférieur. Le phénomène se retrouve dans presque tous les plis de Grès de Taveyanne où la série gréseuse est assez épaisse, entre autre dans l'anticlinal suivant.

Comme le flanc normal de ce troisième anticlinal constitue le sommet du Sex d'Arbaz (pt. 2085), nous l'appellerons **anticlinal du Sex d'Arbaz**. De même le synclinal directement supérieur sera baptisé **synclinal de La Pâquis** puisqu'il donne les pentes plus douces du haut pâturage de La Pâquis.

Le quatrième anticlinal de Grès de Taveyanne des Rochers du Van forme les sommets du Petit et du Grand Coin; ce dernier **anticlinal du Coin** est bifide, ses deux branches dessinent une charnière synclinale intermédiaire dans le Grand Coin.

Nous arrivons ensuite sur les premiers décrochements d'Aussel, problème particulier qui fera l'objet d'un chapitre ultérieur. Notons encore que le plongement axial moyen du **synclinal d'Aussel** est de 22° vers N 35° E; l'inclinaison est donc la même que dans l'anticlinal du Haut des Mazots, mais les axes ont tourné de 11° vers l'E, conformément à la structure générale de tout le massif.

1. La nappe de la Plaine Morte dans le flanc S de Chaux Ronde

Examinons d'abord la coupe stratigraphique de la partie supérieure du ravin de la Méline où le Flysch Plaine Morte surmonte les Grès de Taveyanne du synclinal de Chaux Ronde. Ce ravin est le premier qu'on rencontre à l'E du chalet de la Méline (pt. 1590).

Ravin de la Méline

1885–1895 m: Grès de Taveyanne gris-vert, en bancs de 30 à 80 cm, intercalés de passées schisteuses C 7693 d'autant plus minces que les bancs gréseux sont épais.

1985–1900 m: Zone broyée de schistes et microgrès plissotés, avec quelques lentilles de Grès de Taveyanne (G.T. IV; voir note infrapaginale, p. 6).

1900–1930 m: Zone broyée de schistes gris-argenté, marneux ou calcaires, un peu microgréseux par place et micacés, contenant des «galets» de grès gris-sombre à patine orangée. Le microscope y révèle une teneur en quartz oscillant entre 40 et 55 %, en cristaux assez frais souvent poly-

C 7694

cristallins, quelques plagioclases, beaucoup de muscovite et des grains de glauconie; le ciment est calcaire, il contient une microfaune de Globigérines à test épais et orné, avec des Astérigérines, un Siphonidé, un Buliminidé, des fragments d'Orthophragmines et des Lithothamnies où se développent de quartz authigènes. Ensuite les schistes deviennent plus argileux et presque dépourvus de micas. Puis apparaissent, en bancs boudinés ou lenticulaires, des grès micacés à ciment calcaire, généralement gris-foncé à la cassure, avec une croûte d'altération orangée (une plaque mince indique 25 % de quartz, qui est souvent calcitisé, avec un ciment très recristallisé).

C 7695

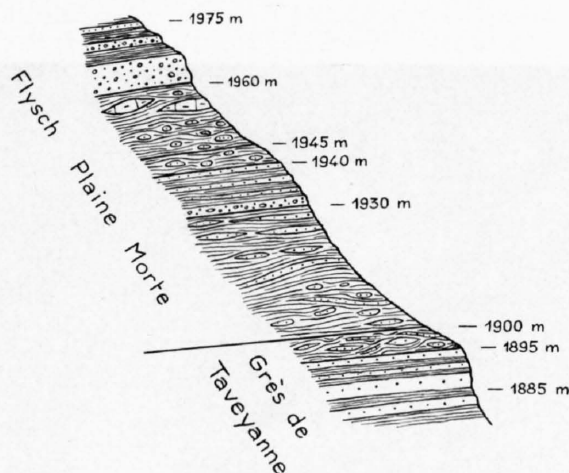


Fig. 4: Coupe du ravin de la Mérine.

On est donc entré à 1900 m dans le Flysch Plaine Morte; la zone de contact Helvétique-Ultra-helvétique est très broyée sur 15 à 20 m. La faille qui occupe le lit du ravin dans les Grès de Taveyanne se prolonge dans le Flysch ultra-helvétique, donnant une zone d'écrasement verticale.

1930–1940 m: Banc de microconglomérat à éléments calcaires sombres et cristallins clairs, acides et chloriteux.

Par-dessus, les schistes deviennent plus argileux avec une patine gris-brun; ils se chargent de bancs de grès atteignant 1 m d'épaisseur. Parmi ceux-ci on retrouve une passée de microconglomérat à éléments granitoïdes.

1940–1945 m: Zone de schistes très fins, argilo-marneux, dont la patine verdâtre contraste avec la zone sous-jacente. Les grès sont présents uniquement en galets arrondis ou en blocs isolés, allant du grès fin gris-sombre au grès microconglomératique à fragments cristallins acides et verdâtres, en passant par des grès moyens gris-pâle à cassure grasse.

C 7696

1945–1960 m: Schistes fins à galets semblables aux précédents, mais à patine brunâtre. Les galets de calcaire très fin, gris-sombre sont fréquents. Vers le haut on note de grosses lentilles de calcaire porcelainé beige-clair à *Globotruncana lapparenti* BROTZEN *coronata* BOLLI, *Gl. lapp. lapparenti* BROTZEN¹⁾, petites Globigérines à test mince, Gümbelines, Planulines et Radiolaires; ce calcaire est donc turonien supérieur ou coniacien.

¹⁾ Toutes les déterminations de *Globotruncana* données dans cette étude ont été effectuées sur coupe mince et n'ont pas la rigueur de déterminations sur individus isolés, aussi les attributions d'étage reposent-elles toujours sur un assemblage de microfaune.

1960–1975 m: Zone à gros bancs (jusqu'à 2,5 m de puissance) de microconglomérats calcaires passant vers le haut à des grès. On retrouve ces microconglomérats jusqu'au sommet de la crête (1975 m); ils sont parfois très riches en quartz, ce qui donne à leur cassure un aspect granitoïde.

Les zones à lentilles de Crétacé supérieur et surtout les bancs de microconglomérats se poursuivent de façon plus ou moins continue vers l'E (c'est-à-dire au S et au SE du sommet de Chaux Ronde), avec un pendage moyen de 30 à 40° vers l'E. On y observe parfois de spectaculaires replis, tel celui de la figure 5.

Le remplissage ultra-helvétique de ce synclinal semble être un empilement d'écailles isoclinales, parallèles aux Grès de Taveyanne du flanc supérieur. Une telle structure se conçoit aisément en considérant l'avancée du flanc supérieur par rapport à l'inférieur, déjà constatée en examinant la charnière du pli dans les Grès de Taveyanne.



Fig. 5: Repli dans les microconglomérats du Flysch Plaine Morte (1970 m, à l'aplomb du sommet de Chaux Ronde).

2. Nappes de la Plaine Morte et d'Anzeinde dans les ravins du Haut des Mazots

Nous sommes ici sur la tête de l'anticlinal helvétique du Haut des Mazots enrobé dans le Flysch Plaine Morte, qui supporte à son tour la nappe d'Anzeinde. En parcourant d'E en W les trois ravins qui burinent cette région nous allons remonter dans l'édifice du domaine Diablerets jusqu'à la nappe d'Anzeinde (voir panorama de la planche IV).

Ravin E

C'est le premier ravin à l'W du chalet 1590 de la Mérine. Sa partie basse est taillée dans le Flysch Plaine Morte du flanc inférieur de l'anticlinal, puis il franchit les Grès de Taveyanne et recoupe ensuite le Flysch ultra-helvétique du flanc supérieur, 100 m à l'W du ravin de la Mérine.

La partie supérieure est intéressante parce qu'elle traverse entre 1880 et 1895 m l'écaille des Grès de Taveyanne décollée du flanc supérieur de l'anticlinal:

1860–1865 m: Zone broyée à lentilles de Grès de Taveyanne (G.T. IV) gris, grossièrement micacés, avec
C 7700 au sommet des petits bancs de grès et de microgrès intercalés de schistes discordants.

1865–1880 m: Schistes gris finement micacés, silteux et un peu calcaires, à patine gris-argenté ou brun-jaune pâle. Parmi ces schistes on trouve des galets de grès calcaires gris-foncé, micacés, à
C 7701 Globigérines et autres foraminifères (Rotalidés) accompagnés de Lithothamnies.

Ces grès sont indiscutablement ultra-helvétiques.

1880–1895 m: Nouvelle zone de Grès de Taveyanne (G.T. IV) souvent altérés et de schistes parfois très argileux, riches en bancs de microgrès.

dès 1895 m: Marnes finement schisteuses, brunâtres, à galets et blocs de grès divers typiques du «Wild-flysch».

La suite de la coupe est du même genre que celle du ravin de la Mérine. Signalons à 1905 m un banc de conglomérat spécialement riche en matériel cristallin acide (aplite albitique à biotite chloritisée) et à 1935 m des calcaires très fins, gris-brunâtres, associés aux microconglomérats. Ces calcaires présentent de nombreuses surfaces luisantes d'écrasement; une coupe mince (C 7706) révèle des Radiolaires fortement étirées parallèlement à ces surfaces.

Ravin médian

La zone comprise entre ce ravin et la partie basse du précédent montre une abondance de grosses lentilles de calcaire crétacé, qui paraissent ainsi concentrées au flanc inférieur de l'anticlinal du Haut des Mazots. L'une d'elle (C 7698) a livré une microfaune cénomaniennne de *Praeglobotruncana stephani stephani* (GANDOLFI), *Globotruncana renzi* GANDOLFI, *Rotalipora*, *Gümbelina*s et petites *Globigérines*. Une autre (C 7708) recèle des *Ticinella* REICHEL à test mince, des petites *Globigérines*, des *Planulines*, des *Gümbelina*s et des *Radiolaires*, qui permettent de l'attribuer à l'Albien; c'est l'étage le plus ancien que j'ai pu dater sur l'ensemble des lentilles et galets crétacés du Flysch ultra-helvétique.

C'est aussi dans cette zone que j'ai rencontré les plus grosses lentilles de Crétacé (certaines dépassent 20 m d'épaisseur); il faut donc les considérer comme des écailles arrachées par le Flysch à son substratum, car un mode de transport sédimentaire n'est guère concevable pour de telles masses exotiques.

Ravin W

Ce ravin (le plus occidental du panorama des Rochers du Van) suit la zone du contact replissé entre le Flysch Plaine Morte et le Callovo-Oxfordien-Argovien à lentilles de Malm de la nappe d'Anzeinde. Sa coupe stratigraphique vaut la peine d'être décrite en détail, car il offre les meilleurs affleurements de la nappe d'Anzeinde rencontrés sur notre terrain d'étude et donne une bonne image de l'imbrication des nappes ultra-helvétiques:

1620–1635 m: Nappe d'Anzeinde: schistes irréguliers à minces passées de calcaire gris-foncé parfois gréseux, suivis de schistes silto-calcaires à petites nodules typiques de l'Oxfordien (malheureusement dépourvus d'ammonites).

1635–1675 m: Nappe de la Plaine Morte: schistes silteux, par endroits bien plaquetés, renfermant quelques petites lentilles de calcaire porcelainé à *Globotruncana*.

1675–1685 m: Nappe d'Anzeinde: schistes argileux noirs, très fins, à petits nodules aplatis de calcaire gris, passant sur le sentier (1680 m) à des schistes un peu silteux, gris-argenté et satinés vu leur richesse en petits micas. Un *Perisphinctes* aff. *bernensis* DE LORIOI permet de les attribuer indiscutablement à l'Oxfordien.

1685–1715 m: Intercalées dans des schistes à nouveau plus marneux, on note des passées de calcaire fin, gris-foncé, un peu gréseux et micacé. Dès 1705 m les schistes deviennent très broyés et les calcaires sont boudinés en «galets» répartis dans la masse.

1715–1780 m: Nappe de la Plaine Morte: schistes et microgrès supportant à 1725 m une paroi de conglomérat à éléments bien roulés atteignant 50 cm de diamètre. Il s'agit surtout d'éléments cristallins (aprites, granites chloriteux, micachistes à grandes muscovites) avec passablement de silex et quelques grès. Le ciment paraît absent, les éléments les plus petits occupent la place entre les gros, le terme le plus fin étant représenté par des cristaux de quartz.

C 7746

C 7747-8 Au sommet de la paroi, le conglomérat devient plus fin, il est surmonté de calcaires finement grenu, gris-jaunâtre, montrant une sorte de litage de traînées noires (fines zones un peu argileuse). Ces calcaires ne renferment que des Radiolaires et des débris d'éponges calcaires. On traverse ensuite une série de schistes et de grès, riche en calcaires grenus et en microconglomérats calcaires.

1780-1830 m: Nappe d'Anzeinde: nouvelle série de schistes gris-noir, plus ou moins marneux et micacés, avec des nodules à Ammonites, une grosse lentille de calcaire à faciès Malm et quelques passées de calcaire très finement gréseux.

1830-1860 m: Nappe de la Plaine Morte: Flysch schisto-gréseux habituel à lentilles de calcaires fins et de microconglomérats, montant jusqu'à la crête (1860 m).

On observe ainsi, en suivant la verticale du ravin, trois zones de Flysch Plaine Morte imbriquées dans le Callovo-Oxfordien-Argovien à lentilles de Malm. Je pense qu'il faut attribuer cette dernière formation à la nappe d'Anzeinde plutôt qu'à celle du Sex Mort, car il ne lui est associé aucun Flysch, celui qu'on rencontre à son contact étant manifestement Plaine Morte avec ses conglomérats cristallins. Il faut alors admettre que toute la série crétacée qui couronne la nappe d'Anzeinde du domaine Morcles n'est pas représentée ici, pour des raisons tectoniques probablement, les plans de diverticulation ne suivant pas toujours strictement les mêmes niveaux dans la série ultra-helvétique.

3. Nappe du Laubhorn et prolongement des unités précédentes dans le versant S des Chaux

La terminaison occidentale de la crête des Rochers du Van montre sur ses deux versants que la nappe d'Anzeinde enveloppe en un synclinal déversé une masse d'Aalénien de la Nappe du Laubhorn. Ce terrain présente les mêmes faciès que l'Aalénien de la Zone des Fracherets décrit au chapitre précédent, nous n'y reviendrons pas.

On constate d'autre part, dans le petit couloir situé environ 300 m au NW des chalets 1543 de la Porreyre, que cet Aalénien est en contact avec la cornieule de la rive gauche du ruisseau d'Aiguerosse, qui se rattache à la Zone des Fracherets. Le contact ne se voit malheureusement nulle part ailleurs, car l'Aalénien argileux y provoque partout de vastes glissements de terrain.

Ces observations amènent aux conclusions suivantes: le Trias de la Zone des Fracherets vient former le cœur du synclinal déversé que dessine ici l'Ultra-helvétique lié à la nappe des Diablerets; l'Ultra-helvétique supérieur du domaine Diablerets n'est représenté que par l'Aalénien, il ne comporte donc pas de nappe de Bex mais uniquement une nappe d'Arveyes incomplète (sans Dogger, ni Flysch visibles).

Dans le flanc supérieur renversé du synclinal, les nappes d'Anzeinde et d'Arveyes ne sont presque jamais visibles. Je ne connais qu'un petit affleurement d'Aalénien dans une coulisse en bordure amont de la route Les Chaux-Taveyenne, 250 m à l'E du chalet des Chaux, et un mauvais affleurement d'Oxfordien dans le versant S des Chaux, 200 m au SSE du chalet. Le Flysch Plaine Morte affleure mieux, formant la zone du chalet des Chaux et le sommet du flanc gauche de la Combe de la Croix (voir fig. 3); entre les deux, le versant S des Chaux n'en montre que de rares témoins dans les niches d'arrachement du glissement complexe des Fracherets.

4. Résumé et conclusions

Les Rochers du Van coupent en oblique les plis frontaux inférieurs de la nappe des Diablerets, dont les Grès de Taveyenne sont enrobés dans le Flysch Plaine Morte. L'extrémité occidentale de la crête montre l'amorce d'un gros synclinal déversé formé par les nappes de la Plaine Morte, d'Anzeinde et d'Arveyes du domaine Diablerets, le cœur de ce synclinal étant occupé par le Trias de la Zone des Fracherets. De rares affleurements indiquent que le flanc supérieur inverse de ce synclinal se développe dans le versant S des Chaux, descendant jusqu'à la Combe de la Croix (planche I, coupes géologiques 1-7; planche IV).

La nappe du Laubhorn liée à celle des Diablerets ne semble représentée que par l'Aalénien, qui constitue ainsi une sous-nappe d'Arveyes incomplète puisque dépourvue de Dogger et de Flysch. Mais cette dernière remarque reste sujette à caution car les affleurements sont très rares dans cette zone.

Chapitre III

Le versant gauche de la Haute Gryonne culminant à Chaux Ronde

Nous allons explorer de haut en bas le versant qui descend de Chaux Ronde sur la Gryonne; nous y suivrons d'abord, sur l'axe du pli, le développement du Flysch Plaine Morte de Chaux Ronde qui enveloppe le synclinal déversé du versant S des Chaux identifié au chapitre précédent. Ensuite nous recouperons les éléments situés en avant du synclinal, c'est-à-dire les écaillés des nappes d'Anzeinde et d'Arveyes enrobées dans le Flysch Plaine Morte du ruisseau Gaillard, et la nappe du Sex Mort pincée entre ce Flysch et le Trias du Col de la Croix sur lequel coule la Gryonne. Comme cette dernière formation appartient à la nappe de Bex du domaine Wildhorn, dont elle constitue ici la base, nous aurons ainsi traversé tout l'édifice Diablerets.

1. Prolongement vers le NW du Flysch Plaine Morte de Chaux Ronde

Les pendages du Flysch Plaine Morte se rapprochent de l'horizontale dans la large crête bifide descendant de Chaux Ronde vers le N-NW pour plonger ensuite de 25 à 40° vers le N sur la route Les Chaux-Taveyenne, mis à part de nombreuses irrégularités et plissotements locaux. Fait singulier, les axes des microplis observés sur les deux flancs de cette crête montrent une direction NS.

Comme les faciès du Flysch Plaine Morte sont plutôt monotones, je n'en décrirai dans cette zone que certaines particularités différentes de celles que nous avons déjà vues.

Microconglomérat des Chaux

C'est l'affleurement de microconglomérat calcaire le plus vaste que fournit le Flysch Plaine Morte du domaine Diablerets. Il se trouve à environ 750 m vers l'E du Chalet des Chaux, où il détermine deux petites parois coupant le versant gazonné qui descend de Chaux Ronde.



Fig. 6: Le massif supérieur de microconglomérat des Chaux (750 m à l'E du chalet des Chaux).

A 1880 m, surmontant des schistes intercalés de grès, un premier escarpement montre des microconglomérats calcaires, qui se chargent d'éléments cristallins vers le haut en même temps qu'ils deviennent plus grossiers. On peut discerner dans la partie NW de cette petite paroi un pli en synclinal couché, dont l'axe plonge de 25° vers le N; en arrière de ce pli, la paroi est coupée par une faille normale EW plongeant de 55° vers le N, qui remonte le compartiment S de 8-10 m.

A 1895 m, un peu en arrière, un deuxième massif de microconglomérats forme un mur de 5 m de haut, au pied duquel un fossé indique la prolongation de la faille signalée dans la paroi inférieure. Malgré le déchaussement et l'intense fracturation des bancs de microconglomérats (voir fig. 6), on y distingue une structure d'anticlinal couché qui se raccorderait au synclinal du massif inférieur.

Le microscope précise (C 7667 - 8) que les microconglomérats calcaires sont faits pour environ 60 % de Lithothamnies, parfois riches en quartz secondaires, avec même des imbrications de plagioclases; mais leur caractéristique principale est une abondante population d'Orthophragmines. Il s'agit (voir note infrapaginale de la page 8) de *Discocyclus* aff. *augustae* WEIJDEN, *D. chudeaui* (SCHLUMBERGER), *D. douvillei* (SCHLUM.), *D. fortisi* (D'ARCHIAC), *D. aff. marthae* (SCHLUM.), *D. aff. nummuliticana* (GÜMBEL), *D. pratti* (MICHELIN), *Asterodiscus cuvillei* NEUMANN, *A. stella* (GÜMBEL), *A. aff. stellatus* (D'ARCHIAC). Ces Orthophragmines sont accompagnées de *Nummulites striatus* (BRUGIÈRE), *N. aff. incrassatus* DE LA HARPE et d'autres petites Nummulites se rapprochant de *N. gallensis* (HEIM); on y rencontre en outre *Operculina*, *Miscellanea*, *Pellatispira*, avec des Amphistégines, Astérigérines, Hétérostégines, Nonion, Rotalidés (Cératobuliminidés et Discorbidés) et passablement de Bryozoaires.

Cette microfaune permet d'attribuer ces roches à l'extrême base du Priabonien ou au passage Lutétien-Priabonien.

Eraillure de la route Les Chaux-Taveyanne

L'éraillure creusée dans le versant par la route Les Chaux-Taveyanne offre une coupe stratigraphique d'accès facile dans le Flysch Plaine Morte. Les affleurements débutent à 500 m vers le NE du chalet des Chaux, après un glissement de terrain. Comme les pendages oscillent entre 25 et 40° vers le NNE, nous remonterons la série en suivant la route du S au N, rencontrant successivement (voir fig. 7):

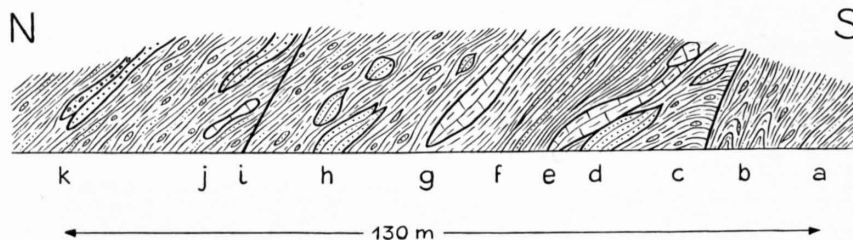


Fig. 7: Coupe stratigraphique schématique du talus amont de la route Les Chaux-Taveyanne, débutant 500 m au NE du chalet des Chaux (les dimensions des éléments caractéristiques sont exagérées).

- a) Schistes marneux assez compacts.
- b) Zone broyée à pendage plus raide (70°), montrant des microplis dont les axes plongent de 30° vers l'ESE.
- c) Schistes à blocs et «galets» de grès ou de calcaires divers; au contact avec la zone précédente, les pendages dessinent une forme de synclinal déversé, qu'on pourrait interpréter comme un crochet de faille si la zone broyée joue le rôle de faille inverse remontant le compartiment N.
- d) Gros bancs lenticulaires de grès très fins à pâte gris-noir, pris dans des schistes argileux sombres, mal lités et riches en microgrès.
- e) Lentille de calcaire un peu argileux, plus ou moins écrasé et schisteux, gris-foncé, à patine blanc-jaunâtre.

- f) Schistes noirs, argileux, intercalés de petits bancs de grès fins, passant à des schistes gris-foncé très marneux, non micacés, passablement broyés.
- g) Lentille de calcaire fin, gris-jaunâtre, à *Globotruncana lapparenti lapparenti* BROTZEN, *Gl. marginata* (REUSS), *Gl. imbricata* MORNOD, *Gl. lapparenti bulloïdes* (VOGLER), avec quelques *Praeglobotruncana* sp. ind., Planulines, Gümbelines et une abondance de petites Globigérines (C 7745). Ces organismes désignent un âge Turonien moyen.
- h) Schistes très fins, irréguliers, argileux ou marneux, renfermant toutes sortes de petits galets arrondis et des lentilles de grès micacés très fins, à pâte gris-noir un peu argileuse, riches en Globigérines souvent remplies d'oxyde de fer (C 7744).
- i) Mince zone calcitisée inclinée de 60°, recoupant la schistosité ou le pendage (il est impossible d'établir ici la distinction en l'absence de bancs gréseux continus) qui montre lui-même un plongement de 30°. Cette calcitisation indique une contrainte tectonique (plan de fracture, de chevauchement ou autre) dont on ne peut préciser la nature.
- j) Petite lentille de calcaire très fin, gris-beige, à faciès Malm, riche en Radiolaires (C 7743).
- k) Banc lenticulaire de grès grossier passant à un microconglomérat calcaire.

Les affleurements se poursuivent ensuite sporadiquement sur 50 m. On y remarque un banc de microconglomérat à éléments calcaires analogue à celui des Chaux, mais contenant en plus des foraminifères se rapprochant beaucoup de *Lockhartia* et des fragments de calcaires marneux à *Globotruncana* du Cénomanien-Turonien (C 7742). Vers la fin de l'affleurement, les schistes deviennent très marneux, même marno-calcaires par endroits, riches en Globigérines et *Globorotalia*; c'est le faciès des «marnes à Globigérines» qu'on rencontre localement dans le Flysch ultra-helvétique.

Les deux accidents tectoniques (sous lettres «b» et «i») qui perturbent cette série ont peut-être un rapport avec les écaïlles des nappes d'Anzeinde et d'Arveyes du ruisseau Gaillard, situées 250–300 m à l'W–NW (voir planche I, coupe géologique 6). Bien que le fait ne puisse être prouvé vu le manque d'affleurement entre les deux zones, la direction de ces accidents les amène dans l'alignement des écaïlles.

Flanc gauche de la combe de Tsamayen

La combe de Tsamayen est un petit cirque d'origine glaciaire (on y observe des arcs morainiques dans le bas) qui descend de Chaux Ronde sur Taveyanne, limitant vers l'E la crête N de Chaux Ronde. Son flanc gauche est donc taillé dans le Flysch Plaine Morte, qui présente ici les éléments saillants suivants:

A 1795 m, 1810 m et 1825 m, des passées plus ou moins lenticulaires de marnes gris-argenté foncé, par places très calcaires, compactes, gris-verdâtre et tachetées, finement micacées, riches en petits grains de quartz. Elles renferment des Globigérines à test fin et quelques Radiolaires (C 7764). Une autre coupe mince (C 7707) a fourni une abondance de grosses Globigérines et *Globorotalia* à test épais richement orné. C'est là un nouvel épisode du faciès «marnes à Globigérines» déjà observé à l'extrémité N de l'éraillure de la route Les Chaux–Taveyanne.

A 1820, un banc de Grès de Taveyanne fin (G. T. IV), gris-verdâtre, micacé, est pris dans des schistes bien lités (C 7765). On est ici en présence d'un lambeau de Grès de Taveyanne arraché à l'Helvétique lors de son avancée, probablement assez tardivement et en cours de plissement (voir planche I, coupe géologique 9).

Quelques mètres plus haut, on trouve un bel exemple de «microbrèche de glissement sous-marin» (voir page 7), sous forme de grès gris-foncé, micacé, à nombreuses inclusions schisteuses gris-argenté. Ce grès à pâte marneuse se révèle être riche en fragments d'Orthophragmines, Globigérines, *Globorotalia*, Astérigérines, Rotalidés, Bryozoaires, Lithothamnies, avec peut-être quelques *Globotruncana* crétacées remaniées à remplissage calcaire (C 7766).

A 1900 m, sur la crête, une lentille de calcaire du Cénomanien supérieur à *Rotalipora* (*Thalmaninella*) *reicheli* (MORNOD), *Ticinella*, *Globigerinelloïdes*, *Praeglobotruncana*, dessine un petit pli dont l'axe plonge de 20° vers le S. On remarque en outre dans ce calcaire des nodules ou des aggrégats de pyrite recristallisée, jaune-vert, généralement rouillée en surface (C 7777).

2. Les écaïlles du ruisseau Gaillard et la nappe du Sex Mort

Le ruisseau Gaillard a suffisamment entaillé le versant pour offrir une coupe stratigraphique presque continue entre la route Les Chaux-Taveyenne et la Gryonne, sans laquelle la structure complexe de cette zone tapissée de moraine et d'éboulis resterait mystérieuse.

Ruisseau Gaillard

Affluent de la rive gauche de la Gryonne à la cote 1395, il prend sa source vers 1700 m, peu en-dessous de la route Les Chaux-Taveyenne, environ 250 m au NE du chalet des Chaux.

Nous décrivons ce ruisseau en descente pour respecter l'ordre de superposition tectonique des différents éléments qui constituent cette zone: le Flysch Plaine Morte avec des écaïlles de Callovo-Oxfordien-Argovien et d'Aalénien des nappes d'Anzeinde et d'Arveyes, puis la nappe du Sex Mort en position renversée (voir fig. 8):

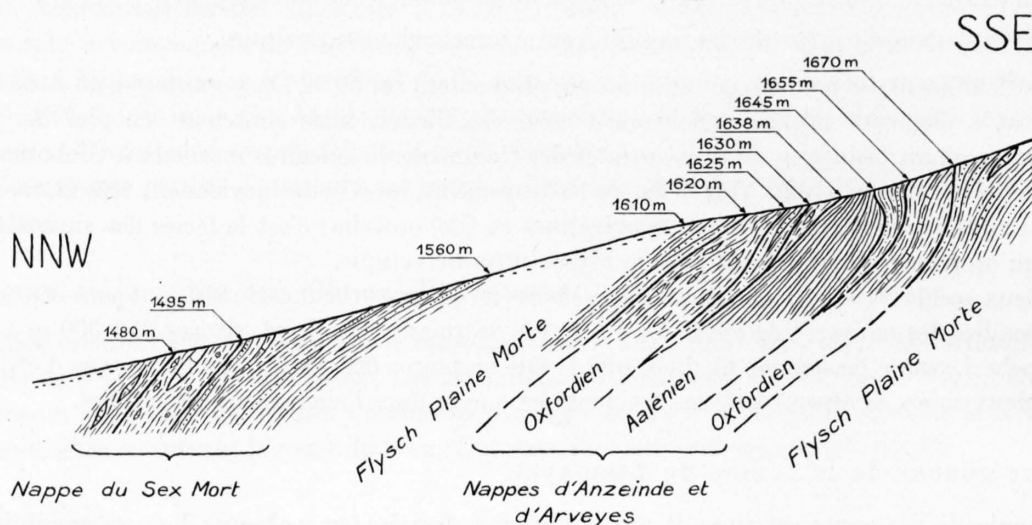


Fig. 8: Coupe du ruisseau Gaillard.

En-dessus de

- 1670 m: Flysch Plaine Morte: schistes argileux noirs, presque pas micacés, avec des rares lentilles de microgrès et de Crétacé supérieur.
- 1670-1655 m: Oxfordien de la nappe d'Anzeinde: après une zone de fractures calcitisées presque verticales, schistes marneux, noirâtres, moyennement micacés, avec quelques lits plus calcaires (C 7761). Il s'agit bien du faciès Oxfordien, malheureusement dépourvu de nodules typiques ou de fossiles pour en établir la preuve.
- 1655-1645 m: Flysch Plaine Morte: marnes silteuses à bancs de grès calcaires avec une passée de marnes à Globigérines (visibles à la loupe).
- 1645-1638 m: Aalénien de la nappe d'Arveyes: schistes noirs très micacés à grosses miches pyriteuses rouillées. Environ 50 m à l'E, dans un petit affluent, on observe une zone de fractures calcitisées plongeant, comme le pendage, de 75° vers le S; ces fractures semblent correspondre au sommet de la zone aalénienne.
- 1638-1630 m: Oxfordien de la nappe d'Anzeinde: schistes silteux et marneux à nodules typiques passant quelquefois à des lentilles très aplaties de calcaire légèrement gréseux.
- 1630-1625 m: Flysch Plaine Morte, à grès calcaires très micacés.

1625–1620 m: Oxfordien de la nappe d'Anzeinde: schistes à nodules calcaires, parfois bien plaquetés et un peu silteux, mais en général très marneux.

1620–1610 m: Flysch Plaine Morte: marnes silteuses compactes à passées de grès fins.

1610–1560 m: Moraine souvent en glissement.

On assiste ainsi dans ce ruisseau à une belle succession d'écaillés des diverses nappes ultra-helvétiques, dont la distinction n'est pas facile à établir vu la similitude de faciès de ces terrains. Il en ressort que, mis à part les intercalations de Flysch, l'Aalénien se trouve entouré d'Oxfordien (c'est en fait du Callovo-Oxfordien-Argovien, le terme d'Oxfordien étant utilisé en raccourci); on aurait donc une structure semblable à celle du synclinal déversé du versant S des Chaux.

Les écaillés du ruisseau Gaillard seraient ainsi les restes d'un deuxième synclinal ultra-helvétique déversé, en avant de celui des Chaux, synclinal qui aurait été déchiqueté en écaillés au cours de la phase terminale du plissement (voir planche I, coupe géologique 6).

1560–1495 m: Flysch de la nappe du Sex Mort: les affleurements reprennent sur les deux rives et dans le lit du ruisseau à 1560 m, par un Flysch schisteux à banc de grès et de microgrès, avec de fréquents épisodes de marnes à Globigérines passant parfois à des calcaires marneux.

C 7755–8 Entre 1525 et 1495 m, les marnes à Globigérines prédominent avec même (1508 m) un petit massif vertical de 2 m d'épaisseur fait de marno-calcaire gris-brun verdâtre, dessinant, souligné par un mince banc de grès, un petit pli dont l'axe plonge 70° vers l'W. Ces marnes sont généralement grises, par endroits rubannées de zones plus foncées qui peuvent être gréseuses.

C 7736 On y rencontre à 1510 m, pris dans des schistes noirs micacés, de petits blocs de calcaires gris, fin, à Radiolaires, riches en gros cristaux de pyrite dorée. Mais l'élément spécifique de ce Flysch réside, à 1512 m, en un bloc de grès calcaire contenant un nodule oxfordien à Ammonite.

C 7735 C 7754

Voilà la preuve que ce Flysch transgresse sur l'Oxfordien et qu'il fait partie de la nappe du Sex Mort. Reste la difficulté de fixer une limite entre ce Flysch Sex Mort et celui de la Plaine Morte; je l'ai placée arbitrairement à la reprise des affleurements dans cette partie inférieure du ruisseau Gaillard, en partant du fait que le Flysch Sex Mort serait plus riche en marnes et marno-calcaire à Globigérines que celui de la Plaine Morte. Il semble que ce soit la seule différence de faciès décelable ici, en l'absence des conglomérats à éléments de Malm ou des lentilles de Malm présents dans les autres affleurements de Flysch Sex Mort.

Signalons encore que ce Flysch Sex Mort est probablement écaillé, car on note à 1515 m des schistes oxfordiens avec nodules à Ammonite pincés dans les marnes à Globigérines.

1495–1480 m: Callovo-Oxfordien-Argovien à lentilles de Malm de la nappe du Sex Mort: marnes gris-foncé ou un peu plus claires, localement très finement micacées, avec des petits nodules à Ammonites (en particulier un *Sowerbyceras* sp. ind. à 1490 m) et des nodules aplatis de calcaires gris ou noir. A 1485 m, deux grosses lentilles de calcaire fin, gris-clair, par places conglomératique et plus foncé, à faciès Malm.

C 7734 1480–1470 m: Dogger de la nappe du Sex Mort: schistes marneux assez compacts par endroits, gris-foncé, avec des zones d'altération verdâtre, moyennement micacées. On y trouve des nodules et lentilles de calcaire marneux, gris, tacheté de traces d'algues, et quelques passées de calcaires noirs siliceux et micacés.

C 7733

Malgré l'absence de preuves paléontologiques, ce dernier complexe schisteux peut être attribué au Dogger par analogie de faciès. Le passage au Callovo-Oxfordien est parfaitement continu, seuls les nodules calcaires typiques de l'Oxfordien permettent de placer une limite.

Entre 1470 et la Gryonne, le ruisseau coule sur l'éboulis et la moraine, l'affleurement de cornieule de la nappe de Bex du domaine Wildhorn le plus proche se trouve à 500 m vers le NNW du Dogger Sex Mort. C'est dire que la limite entre les domaines Diablerets et Wildhorn ne peut être tracée au mètre près!

Lentilles de Malm du Meutonnet et de la crête NW de Chaux Ronde

La nappe du Sex Mort observée dans le ruisseau Gaillard affleure de façon très discontinue vers l'E. Comme nous l'avons déjà mentionné, une des caractéristiques de son Flysch est l'abondance de matériel provenant du Malm, dû au fait que de Flysch transgresse sur le Jurassique supérieur. On y rencontre même dans le versant gauche de la Haute Gryonne deux énormes lentilles de Malm.

La première est située dans la région du Meutonnet (ou Montonnet), 400 m au NE du ruisseau Gaillard, entre les cotes 1575 et 1595. L'affleurement montre une lentille d'environ 100 m de long et 15 m de puissance, faite de calcaire très fin gris-clair, un peu beige, légèrement broyé par endroits (nombreuses veinules de calcite), qui recèle (C 7759) une abondance de *Calpionella alpina* LORENZ et *C. elliptica* CADISCH, accompagnées de Radiolaires recristallisés. Il s'agit donc du Malm supérieur (Tithonique). Ces calcaires étant mal lités, il est difficile d'y voir un pendage; le plus probable serait un plongement de toute la lentille de 60° vers le SSW, c'est-à-dire un pendage inversé par rapport à ceux du Flysch observable aux alentours.

La deuxième de ces lentilles forme le sommet de la crête NW de Chaux Ronde, entre 1805 et 1820 m d'altitude, 700 m à l'ENE du chalet des Chaux. C'est un calcaire très variable dont la pâte souvent tachetée passe du beige-clair au gris-brun foncé, avec des épisodes spathiques ou même conglomératiques (brèche intraformationnelle). Une coupe mince (C 7768) montre un calcaire organogène de formation périrécifale, renfermant des débris de coquilles, Onchoïdes, plaques d'Encrines, Coraux, Bryozoaires, avec des *Pseudocyclamina*, des *Robulus*, et de nombreuses Calpionelles en mauvais état rappelant *C. alpina* LORENZ. Une autre coupe (C 7767) fournit, pris dans une pâte calcaire très fine, des *Robulus*, des fragments de Clypéines et de Coraux, des spicules d'éponges, des Radiolaires, des *Calpionella elliptica* CADISCH et *C. alpina* LORENZ, qui indiquent aussi un âge Tithonique.

Le Flysch n'affleure quasiment pas autour de cette dernière lentille, mais on peut supposer qu'il se rattache à la nappe du Sex Mort, qui formerait dans cette crête NW de Chaux Ronde un lambeau isolé sur le Flysch Plaine Morte.

Ruisseau du Meutonnet (ou Montonnet)

Ce ruisseau est aussi un affluent de la Haute Gryonne, à la cote 1437. Il coule parallèlement au ruisseau Gaillard, 700 m au NE.

On y voit affleurer en continuité le Dogger et le Flysch de la nappe du Sex Mort, ce qui signifie que le Callovo-Oxfordien-Argovien observé dans le ruisseau Gaillard disparaît vers le NE (voir planche I, coupe géologique 10). Le Flysch Sex Mort offre ici une abondance de microconglomérats calcaires, faits surtout d'éléments de Malm à Calpionelles et Radiolaires ou à faciès récifal, avec quelques fragments marno-calcaires à *Globotruncana* du Crétacé supérieur. Comme les microconglomérats du Flysch Plaine Morte, ceux-ci possèdent une microfaune de Lithothamnies, de Bryozoaires et de Coraux, avec des Hétérostégines, des Orthophragmines et quelques Nummulites (C 7752 - 3). Les rares fragments cristallins semblent provenir principalement de roches métamorphiques (chlorito- et séricitoschistes).

A nouveau la limite entre Flysch Sex Mort et Plaine Morte ne peut être fixée qu'arbitrairement; je l'ai située à la cote 1650, attribuant à la nappe de la Plaine Morte la partie supérieure du ruisseau, riche en lentilles de Crétacé supérieur et dépourvue de microconglomérats calcaires.

L'écaille d'Aalénien du Crétex et la disparition de la nappe du Sex Mort vers le NE, dans la région de Coufin

Nous sommes maintenant sur la route Les Chaux-Taveyenne, au tournant du Crétex (pt. 1708,0), directement à l'E de la partie supérieure du ruisseau du Meutonnet et 600 m à l'W de Taveyenne.

Le Flysch Plaine Morte affleure dans le talus amont de la route, quelques mètres avant le tournant du côté Taveyenne: schistes sombres plus ou moins silteux et microgréseux, avec quelques grès passant localement à des microconglomérats et une lentille de marno-calcaire à Globigérines; le pendage oscille autour de 30° vers le NNW. Par-dessus, formant l'arc du tournant, on note des schistes argileux noirs, très micacés, à miches pyriteuses de l'Aalénien (voir planche I, coupe géologique 10 et coupe du pt. 1708,0).

Cet Aalénien est lui-même surmonté de marnes à Globigérines et de schistes silteux bien plaquetés présentant des épisodes gréseux et des microconglomérats à éléments de Malm, typiques du Flysch Sex Mort (ces derniers terrains affleurent mal, aux alentours de la borne trigonométrique du pt. 1708,0 et un peu au S sur le sommet de la crête). On obtient donc ici la succession suivante: Flysch Plaine Morte, Aalénien, Flysch Sex Mort.

Le Flysch Sex Mort s'observe encore vers le NE dans le ruisseau de Taveyenne, toujours caractérisé par les conglomérats à éléments de Malm, mais on ne le retrouve plus dans la région de Coufin (1 km au N de Taveyenne, sur la rive droite de la Gryonne). L'Aalénien par contre y réapparaît sous forme d'une lentille de 300 m de long, pincée entre le Flysch Plaine Morte et le Trias du Col de la Croix (nappe de Bex liée au Wildhorn).

3. Remarques sur la nappe du Sex Mort dans le versant gauche de la Gryonne

Les observations accumulées au paragraphe précédent soulèvent plusieurs questions; pourquoi la nappe du Sex Mort est-elle en position renversée? comment les énormes lentilles de Malm du Meutonnet et de la crête NW de Chaux Ronde ont-elles pu se placer au sein du Flysch Sex Mort? quel rôle joue l'Aalénien laminé du Crétex et de Coufin?

La manière la plus simple d'expliquer la position renversée de la nappe du Sex Mort est d'imaginer que cette nappe, marquant ici le sommet du domaine Diablerets, a été poussée en avant et complètement rebroussée par l'avancée du domaine Wildhorn. Au cours de cette opération le Flysch a pu être localement décollé de son substratum jurassique, lui arrachant des copeaux de Malm et d'Oxfordien suivant qu'il transgressait sur l'un ou l'autre de ces terrains; ces copeaux auraient donné par la suite les lentilles de Malm précitées et les schistes oxfordiens pincés en coin dans les marnes à Globigérines du ruisseau Gaillard à la cote 1515. Ce processus rappellerait ainsi le Flysch Plaine Morte rabotant sur son substratum des écailles de Crétacé supérieur.

Le rôle de l'Aalénien du Crétex et de Coufin peut être interprété de plusieurs façons:

- 1° La nappe du Sex Mort comportait au départ de l'Aalénien à sa base, comme cela s'observe dans la région du Rothorn (au SE de Lauenen, dans le canton de Berne); au cours du rebroussement et de la mise en place de la nappe dans sa position actuelle, cet Aalénien aurait été diversement décollé ou laminé pour se retrouver finalement en contact avec le Flysch. Pour confirmer cette hypothèse, il faudrait savoir s'il existe encore des témoins d'Aalénien à la base du Dogger des ruisseaux Gaillard et du Meutonnet; cette zone est malheureusement masquée par un épais recouvrement morainique.
- 2° L'Aalénien du Crétex et de Coufin se trouvait avant le rebroussement de la nappe du Sex Mort en position normale sur le Flysch de celle-ci, représentant une nappe d'Arveyes incomplète comme partout ailleurs dans le domaine Diablerets et peut-être dans celui de Morcles (cf. Zone des Fracherets). Ces deux nappes du Sex Mort et d'Arveyes auraient été rebroussées ensemble, l'Aalénien se retrouvant logiquement en position inverse sous le Flysch Sex Mort (cette dernière interprétation est celle figurée sur l'esquisse tectonique de la planche I).

La question reste ouverte jusqu'à ce que de nouvelles observations viennent l'éclairer.

4. Résumé et conclusions

Le versant gauche de la Haute Gryonne est formé exclusivement de terrains ultra-helvétiques. On voit dans la partie haute le Flysch Plaine Morte descendre de Chaux Ronde sur les Chaux (vers l'W) et sur Taveyenne (vers le N). L'entaille creusée par le ruisseau Gaillard montre que ce Flysch renferme des écailles des nappes d'Anzeinde et d'Arveyes, qui sont probablement les restes d'un deuxième synclinal déversé ultra-helvétique déchiqueté en écailles, et situé en avant de celui du versant S des Chaux. Le bas du versant est constitué par la nappe du Sex Mort en position renversée; elle se pince vers le NE entre le Flysch Plaine Morte et le Trias du Col de la Croix (nappe de Bex marquant ici la base du domaine Wildhorn).

Il est difficile de préciser si l'Aalénien observable au Crétex et à Coufin représente les restes d'une nappe d'Arveyes incomplète, rebroussée avec celle du Sex Mort par l'avancée du domaine Wildhorn, ou s'il se rattache à la nappe du Sex Mort dont il aurait formé la base.

Chapitre IV

Les Hauts de Taveyanne et les décrochements d'Aussel

L'anticlinal de Grès de Taveyanne du Sex d'Arbaz (n° 3 des schémas tectoniques), coiffant le Flysch Plaine Morte de Chaux Ronde, se poursuit vers le NNE avec un plongement axial de 21°. Il limite à l'W la combe de Tsamayen par deux barres de Grès de Taveyanne hachées de failles qui représentent ses deux flancs (voir fig. 9). C'est probablement dans son flanc supérieur, aboutissant en-dessus du village de Taveyanne, que furent récoltés les premiers échantillons de cette roche si singulière qu'elle fut baptisée «Grès de Taveyanne» (B. STUDER, 1934).

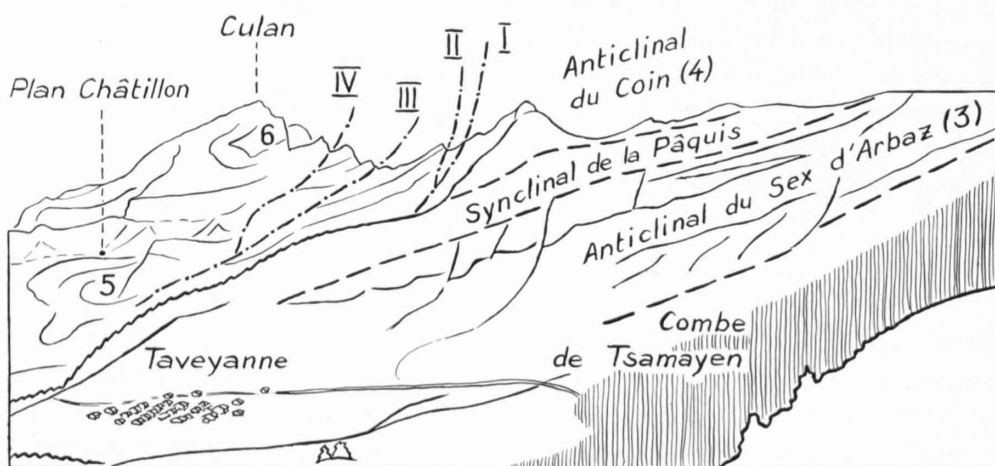


Fig. 9 et 9^{bis}: Taveyanne et ses alentours, vus du Crétex (tournant 1708,0 m de la route Les Chaux-Taveyanne).

Légende: 5 = Anticlinal de Plan Châtillon
6 = Anticlinal Culan-Letchiau
I-IV = Décrochements d'Aussel
Pour plus de détails voir la figure 12, p. 34.

En-dessus vient la zone herbeuse à faible pente de La Pâquis, formée par un synclinal de Flysch Plaine Morte. Ce synclinal de La Pâquis offre la particularité de présenter de grosses lentilles de Grès de Taveyanne emballées dans le Flysch ultra-helvétique. Nous allons en suivre le développement du SW au NE.

1. Le Synclinal de La Pâquis

Région du Savaney

C'est le nom donné à la zone des Rochers du Van située à mi-chemin entre le Sex d'Arbaz et le Petit Coin (voir planche IV). Cette zone est la seule où s'observe la charnière du synclinal de La Pâquis, qui se montre nettement plus fermé que celui de Chaux Ronde situé directement à l'W. Son remplissage ultra-helvétique paraît fortement pincé et écrasé entre les assises de Grès de Taveyanne des deux flancs du pli; dans la partie interne de celui-ci, le Flysch est littéralement haché par un jeu de failles et de diaclases parallèles, pentées de 45-60° vers l'E-NE, et recoupant en oblique le pendage incliné de 25-30° dans la même direction.

Le Flysch Plaine Morte présente ici ses faciès habituels: «marnes à Globigérines», schistes plus ou moins silteux à bancs boudinés de grès aux textures diverses, avec quelques microconglomérats calcaires ou cristallins. Relevons que les premiers 25 m du flanc supérieur renversé sont faits presque exclusivement de «marnes à Globigérines» un peu silteuses, comportant de rares bancs de grès fins et de fréquentes passées de marno-calcaire silteux ou détritiques, dont la microfaune est en moins riche identique à celle des microconglomérats calcaires typiques (C 7890). Ces niveaux fournissent en outre une abondance de microbrèches de glissement sous-marin à prédominance schisteuse, ce qui leur donne l'aspect de schistes marneux à gros éléments détritiques; les éléments schisteux et gréseux sont par endroits présents en quantité égale, mais cette proportion n'est jamais dépassée par le matériel gréseux. Les fragments schisteux présentent aussi le faciès «marnes à Globigérines» et sont riches en Globigérines et en Globorotalia, accompagnées de quelques Astérigérines et de débris d'Orthophragmines (C 7779). Les glissements qui sont à l'origine de ces roches ne devaient donc pas avoir une extension considérable, contrairement aux courants de turbidité.

Le ravin le plus oriental de cette zone montre, à 2040 m, l'extrémité inférieure d'une lentille de Grès de Taveyanne enrobée dans les marnes à Globigérines riches en microbrèches de glissement. La puissance de cette lentille est d'environ 5 m, sa longueur de 40 m, et son inclinaison suit le pendage général. Les bancs de Grès de Taveyanne qui la constituent sont torturés; ils dessinent à son extrémité supérieure une petite charnière anticlinale dont l'axe plonge de 20° vers N 30° E (ce qui correspond parfaitement au plongement axial général).

La Pâquis

Sur l'autre versant des Rochers du Van, dans la région de La Pâquis, les affleurements sont malheureusement fort rares et ne permettent pas de repérer de nouvelles lentilles de Grès de Taveyanne ou des témoins de celle du Savaney. Le Flysch ne s'observe guère que dans la zone la plus raide du contact avec les Grès de Taveyanne du flanc inférieur du synclinal (= flanc supérieur de l'anticlinal du Sex d'Arbaz).

Les nombreux couloirs qui entaillent cette barre rocheuse sont tous le siège de failles normales, de direction NW-SE, à compartiment NE abaissé de quelques mètres. Il est probable que les rejets de ces failles offrent aussi une faible composante horizontale, ultimes contrecoups des décrochements d'Aussel voisins; en effet, la trace du premier de ces décrochements n'est située qu'à 500 m vers le NE, comme nous le verrons tout à l'heure.

Sur la crête qui descend du Petit Coin vers le NNW, on retrouve à 1840 m (à peu près à l'aplomb du village de Taveyanne) une énorme lentille de Grès de Taveyanne noyée dans le Flysch Plaine Morte. D'après son pendage de 40-50° vers l'E, on peut estimer sa puissance maximum à 100 m au moins (cf. planche II, coupes géologiques 13-15); elle affleure sur une longueur de 400 m avant de disparaître sous les moraines de La Place, 500 m à l'ENE de Taveyanne.

Ruisseau de La Chenau

C'est la seule bonne coupe stratigraphique du Flysch Plaine Morte du synclinal de La Pâquis qu'on rencontre sur le versant de la Gryonne. Le ruisseau prend sa source dans le flanc droit de la crête NNW du Petit Coin, pour couler vers le N sur la zone morainique de La Place et se jeter dans la Gryonne à la cote 1508 (voir fig. 12). Les zones les plus intéressantes sont les suivantes (fig. 10):

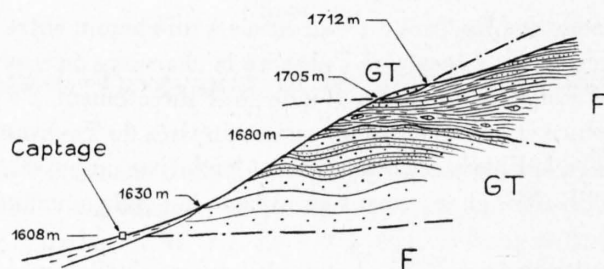


Fig. 10: Coupe de la partie inférieure du ruisseau de La Chenau.

Légende: GT = Grès de Taveyanne

F = Flysch Plaine Morte

Entre 1630 et 1670 m affleurent les Grès de Taveyanne de la grosse lentille de La Place. Ces grès sont verdâtres, intercalés de niveaux à prédominance schisteuse montrant par endroits une schistosité discordante. On ne voit pas la base de ces grès, mais un captage d'eau situé à la cote 1608 doit être placé dans la zone du contact des grès sur les schistes ultra-helvétiques, ce qui donnerait ici, compte tenu du pendage, une épaisseur de 80–90 m pour cette lentille de Grès de Taveyanne.

A 1670 m, la rive droite du ruisseau est taillée dans les schistes irréguliers du Flysch Plaine Morte, caractérisés par des galets de grès calcaire gris-clair microfossilifère et de calcaire fin à faciès Malm (C 7782–3). La rive gauche par contre est encore faite de Grès de Taveyanne; il semble qu'au contact entre les deux formations, dans le lit du ruisseau, on ait une zone broyée où les schistes helvétiques et ultra-helvétiques sont mélangés.

Entre 1690 et 1705 m, le ruisseau ne montre plus que du Flysch Plaine Morte. On y rencontre vers 1700 m des calcaires gréseux assez singuliers, gris-foncé, bien stratifiés et richement micacés sur les surfaces de litage, dont l'aspect macroscopique rappelle certains Grès de Taveyanne. Mais le microscope révèle une véritable micro-lumachelle à Globigérines, dont la pâte est constituée de calcite recristallisée et de minéraux argileux diffus, avec une teneur en quartz comprise entre 15 et 30%; ils présentent en outre une abondance de Lithothamnies, des débris d'Orthophragmines, des Astérigérines (?), Hétérostégines (?), Gyroïdines, Textulaires, radioles d'Oursins et une nucléoconque de Nummulite (?) (C 7786 – 7). Ces calcaires gréseux passent localement à des grès microbréchiques à ciment calcaire, très riches en biotite verte et glauconie, avec des fragments de quartz polycristallin parfois envahis de calcite et de chlorite, des gros cristaux d'albite plus ou moins calcitisée et chloritisée, souvent associée au quartz, quelques muscovites et des éléments de calcaire fin azoïque; la teneur globale en quartz approche 60–70%. Leur teinte générale brun-verdâtre est attribuable à de la chlorite diffuse. La microfaune est très pauvre dans ce milieu trop siliceux: Lithothamnies presque complètement envahies par le quartz, rares foraminifères calcaires recristallisés ressemblant à des Nummulites et quelques formes indéterminables, calcaires ou silicifiées.

Puis, de 1705 à 1712 m, réapparaissent des gros bancs de Grès de Taveyanne gris (C 7788 = G. T. IV) qui font partie du flanc supérieur du synclinal de La Pâquis.

A partir de 1712 m, le ruisseau reste dans l'ultra-helvétique dont les pendages sont voisins de la pente. Il présente une série monotone de schistes souvent silteux avec des éléments typiques du Flysch Plaine Morte.

En conclusion de cette étude du synclinal de La Pâquis, il ressort que le Flysch Plaine Morte se montre ici plus riche en microbrèches de glissement sous-marin et en marnes à Globigérines que les zones précédemment décrites. Les calcaires gréseux du ruisseau de la Chenau (1710 m) semblent être un terme extrême de ce dernier faciès.

2. Les décrochements d'Aussel

La nappe des Diablerets est affectée de quatre décrochements sénestres dans la région située au NE du Grand Coin (2227,8 m), où se trouve le haut pâturage à moutons d'Aussel dominé par la Pointe du même nom (2159 m).

Ce pâturage est constitué par un synclinal à remplissage de Flysch Plaine Morte recouvert d'éboulis (le Flysch n'affleure que le long des décrochements encadrant cette zone). C'est le synclinal d'Aussel déjà identifié dans les Rochers du Van, qui se dessine directement en-dessus de l'anticlinal bifide formé par les Grès de Taveyanne du Coin (anticlinal n° 4 des schémas tectoniques).

Pour la commodité de la description, j'ai numéroté les décrochements de I à IV en allant d'W en E (voir fig. 9, 11 et 12).

Bien marqués dans le massif helvétique résistant, ces décrochements s'amortissent vers l'avant dans les terrains tendres de l'Ultra-helvétique pour y perdre rapidement leur individualité. L'Ultra-helvétique ne subit en fait que la répercussion de leur mouvement global (cf. esquisse tectonique de la planche I).

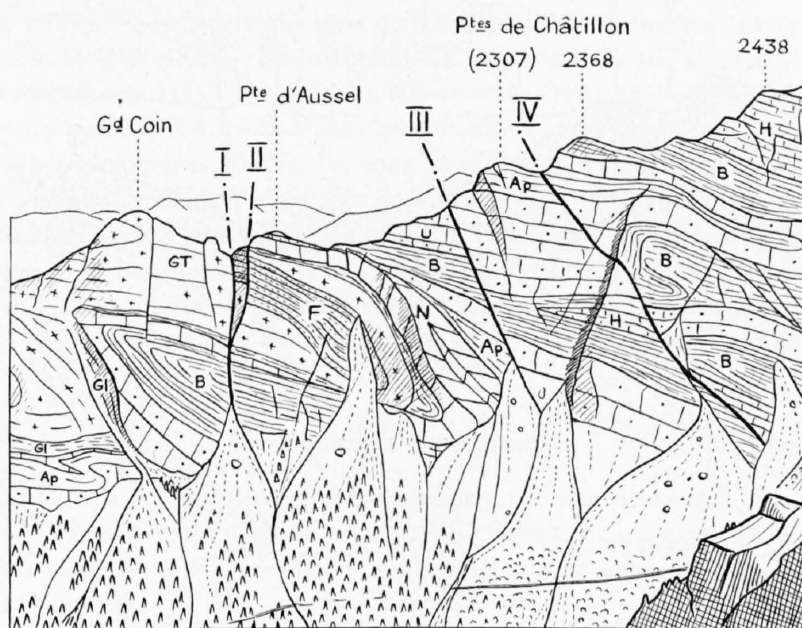


Fig. 11: Les décrochements d'Aussel vus du SSE, depuis la Haute Corde (2325,2 m)

Légende:	F	=	Flysch de la nappe de la Plaine Morte.
Nappe des Diablerets	GT	=	Grès de Taveyanne
	GI	=	Schistes à Globigérines
	N	=	Calcaires à Nummulites
	Ap	=	Aptien
	U	=	Urgonien
	B	=	Barrémien
	H	=	Hauterivien

Ces décrochements orientés SSE–NNW sont presque verticaux et coupent en oblique l'axe général des plis sous un angle de 120°. Ils participent tous au même mouvement, provoquant une avancée de leur compartiment oriental accompagnée d'un léger basculement vers l'avant. Il s'agit en fait de deux décrochements principaux flanqués chacun d'un décrochement secondaire qui le rejoint en profondeur, leurs mouvements respectifs s'additionnant alors sur le plan du décrochement principal. Le compartiment pincé entre un décrochement principal et le décrochement secondaire qui lui est lié joue ainsi le rôle de lambeau d'étirement.

J'ai calculé graphiquement le rejet de ces décrochements en projetant (suivant l'axe des plis) sur une même coupe géologique la partie visible de chaque compartiment qu'ils découpent, puis en reconstituant le déplacement de ces compartiments de façon à supprimer toute discontinuité géologique. Ce procédé approximatif est le seul utilisable ici, car le massif helvétique s'élargissant régulièrement d'W en E, aucun compartiment ne masque complètement son voisin E. Cela signifie aussi qu'une charnière de pli visible dans

un compartiment ne se retrouve pratiquement jamais dans un autre et qu'on ne peut mesurer directement le déplacement d'un axe de pli.

Décrochements I et II

Le décrochement principal I et le secondaire II qui lui est lié coupent la crête des Rochers du Van entre le Grand Coin et la Pointe d'Aussel.

Le décrochement I est quasi vertical: son plan est incliné de 87° vers le N 65° E. C'est lui qui détermine le point le plus bas de la crête (environ 2100 m) entre le Grand Coin et la Pointe d'Aussel. Sur le versant SE il disparaît à 1870 m sous les éboulis qui descendent vers Solalex. De même est-il masqué

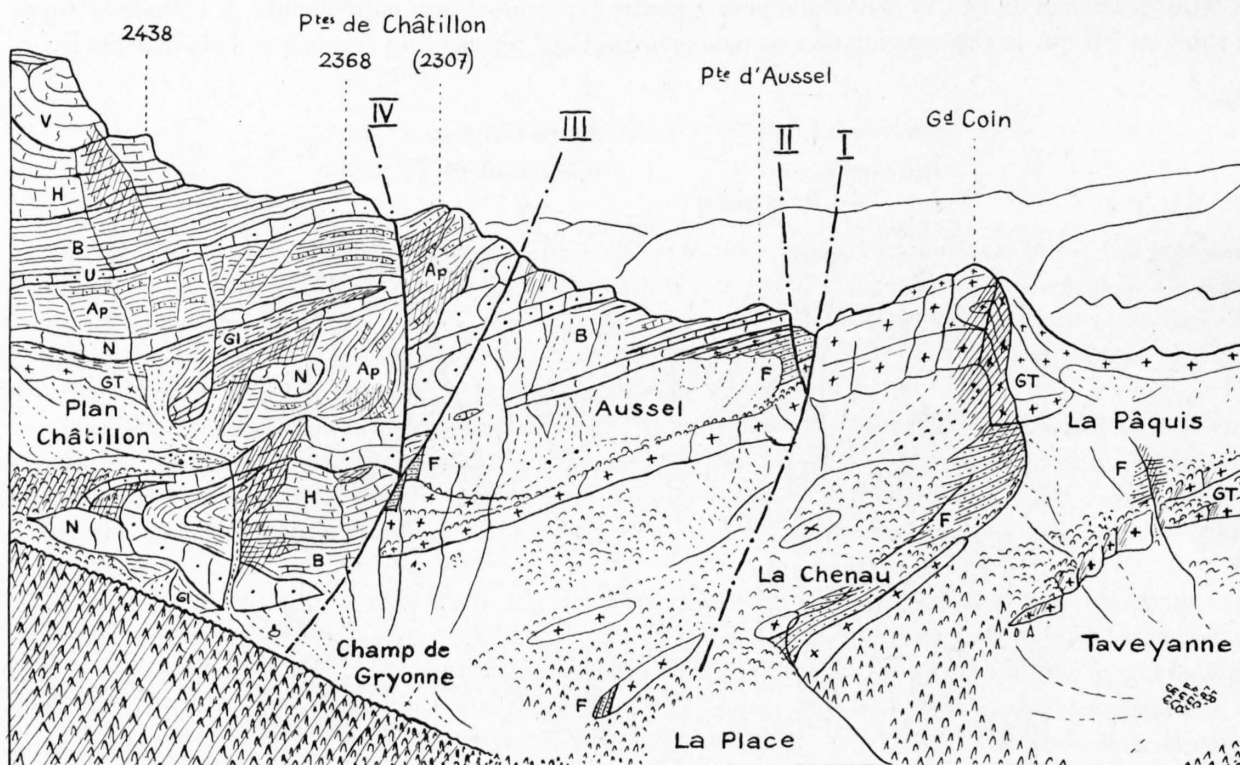


Fig. 12: Les décrochements d'Aussel vus du NW, depuis les Vélards (1978,1 m).

Légende: idem figure 11, avec en plus: V = Valanginien

dès 1960 m sur le versant NW, mais il affecte certainement jusqu'à la Chenau les Grès de Taveyenne (il doit y passer à une centaine de mètres vers l'E du ruisseau de la Chenau précédemment décrit). Son action se traduit par un déplacement horizontal du compartiment E de 35 m vers l'avant, accompagné d'un basculement de 3° , aussi dirigé vers l'avant.

Le décrochement secondaire II coupe la crête 30 m à l'E du premier, à l'altitude d'environ 2120 m. Sur le versant SE, il vient de confondre avec le décrochement principal I à la base des Grès de Taveyenne (cote approximative 1980); le point de jonction est à peu près à la même altitude sur le versant NW (environ 2010 m). Son plan est incliné en sens contraire du décrochement I, de 81° vers le S 64° W. Il fait avancer son compartiment E de 35 m avec un basculement de 5° vers l'avant.

L'action conjuguée de ces deux décrochements provoque donc un avancement du synclinal d'Aussel de 70 m par rapport à la zone de l'anticlinal bifide du Coin, accompagnée d'un basculement de 8° vers l'avant (voir planche II, coupes géologiques 13-15).

Décrochements III et IV

Ces décrochements sont plus spectaculaires que les précédents car ils affleurent mieux. Ils coupent en effet le gros anticlinal de Plan Châtillon dont la tranche ferme le cirque du Champ de Gryonne, où la rivière du même nom prend sa source. Cet anticlinal (n° 5 des schémas tectoniques) est le pli qui se rencontre directement au-dessus du synclinal d'Aussel; il est lui-même surmonté par un synclinal à remplissage ultra-helvétique qui constitue le plateau de Plan Châtillon. Nous étudierons le détail de ces éléments au chapitre prochain, ne retenant pour l'instant que leur déplacement dû aux décrochements III et IV.

Le deuxième décrochement principal (III) coupe l'arête faîtière Culan-Pointe d'Aussel à l'altitude 2200 m, 130 m à l'W du sommet occidental des Pointes de Châtillon (2307 m). Son plan est incliné de 78° vers le N 60° E. Il disparaît sous les éboulis du versant Solalex à la cote 1900, tandis qu'il se suit jusqu'à 1800 m sur le versant Gryonne; mais il s'y prolonge certainement sous l'éboulis dans toute la zone des Grès de Taveyanne, c'est-à-dire au moins jusqu'au fond du Champ de Gryonne. Son compartiment E a subi une avancée de 15 m et un basculement de 2°.

Le décrochement secondaire IV coupe la crête 2280 m, entre les sommets 2307 et 2368 des Pointes de Châtillon. Il rejoint le décrochement III à la cote 1900 sur le versant Gryonne; sur le versant Solalex, on le voit disparaître à 1800 m sous les éboulis sans qu'il ait rejoint le décrochement principal. Son plan est presque vertical, orienté NW-SE. Le compartiment NE est avancé de 105 m avec un basculement de 15°.

Les deux décrochements III et IV ont donc fait avancer l'anticlinal de Plan Châtillon de 120 m par rapport à la zone du synclinal d'Aussel, déplacement combiné avec un basculement de 17° vers l'avant (cf. planche II, coupes géologiques 16-17). La zone de la Pointe de Châtillon occidentale (sommet 2307) est ainsi découpée en coin fermé vers le bas; elle tient le rôle de lambeau d'étirement.

En conclusion, la zone de Plan Châtillon a subi à la faveur de ces quatre décrochements une avancée totale de 190 m par rapport à la zone du Coin, mouvement horizontal doublé d'un basculement de 25° vers l'avant. On est donc loin des 1300 m de rejet horizontal que M. LUGEON (1940) attribuait aux seuls décrochements III et IV, n'ayant sans doute pas assez tenu compte du basculement des compartiments et de l'obliquité des décrochements sur les plis.

3. Résumé et conclusions

On suit dans les Hauts de Taveyanne le prolongement des éléments tectoniques des Rochers du Van: Grès de Taveyanne de l'anticlinal du Sex d'Arbaz (n° 3); Flysch Plaine Morte du synclinal de La Pâquis, riche en marnes à Globigérines, en microbrèches de glissement sous-marin et renfermant des écailles de Grès de Taveyanne arrachées en cours de plissement à la série helvétique; anticlinal bifide du Coin (n° 4) formé de Grès de Taveyanne; enfin synclinal d'Aussel rempli de Flysch ultra-helvétique. Les axes de ces divers plis montrent une inclinaison assez constante de 21 à 22° vers le NNE, c'est-à-dire qu'ils sont en gros parallèles à la surface topographique de la région.

Dans le NE de cette région, les plis de la nappe des Diablerets sont perturbés par deux décrochements sénestres principaux, accompagnés chacun par un décrochement annexe qui se greffe en profondeur sur le principal. Ces accidents provoquent une avancée globale de 190 m du secteur de l'anticlinal de Plan Châtillon (n° 5) par rapport à celui de l'anticlinal du Coin (n° 4); cette composante horizontale se double d'un basculement général de 25° vers l'avant. Ce retard de la zone du Coin par rapport à la partie plus centrale du massif est mécaniquement logique, la poussée étant toujours plus forte au centre d'un massif que sur les bords.

Chapitre V

Structure de la Pointe d'Arpille

La Pointe d'Arpille (1982,3 m) est un petit sommet situé 1,5 km au SE du Col de la Croix, jalon de l'arête du Culan. Nous sommes ici sur le seuil de partage des eaux entre les bassins de la Gryonne et de la Grande Eau; en effet, la Pointe d'Arpille domine au SW le cirque du Champ de Gryonne et à l'E celui du

Creux de Culan, dont l'émissaire (torrent de Culan) va se jeter dans la Grande Eau au S du village des Diablerets. Cette arête NW du Culan se bifurque à partir de la Pointe d'Arpille: une branche descend en direction WNW sur le Col de la Croix, l'autre se dirige vers le N sur la zone de La Tailla. Ces deux crêtes enserrent la petite combe du pâturage d'Arpille, où prend naissance le ruisseau de même nom (affluent du torrent de Culan par l'intermédiaire de l'Eau Froide).

La base de ce massif d'Arpille est constituée par l'anticlinal de Plan Châtillon (n° 5), dont nous avons déjà parlé dans le dernier chapitre puisqu'il affleure le long des décrochements III et IV d'Aussel. Il supporte un synclinal à remplissage de Flysch Plaine Morte déterminant le plateau de Plan Châtillon (cf. fig. 12, p. 34) qui est situé entre 0,5 km et 1 km au S de la Pointe d'Arpille; le synclinal se prolonge vers le NE dans le Creux de Culan, dont il occupe la majeure partie. Comme les Grès de Taveyanne de son flanc inférieur constituent le sous-bassement du pâturage d'Orgevaux, nous l'appellerons synclinal d'Orgevaux. L'élément le plus remarquable qu'on y rencontre est une gigantesque lame de Grès de Taveyanne enrobée dans le Flysch ultra-helvétique, placée presque sur le plan axial du synclinal (voir planche III, coupe géologique 19). Elle affleure sur une longueur d'environ 1 km, sa puissance atteint 40-50 m. Cette lame s'observe sur les deux flancs de la Pointe d'Arpille; c'est d'ailleurs un élément très constant du synclinal d'Orgevaux puisqu'il se suit jusque dans la paroi NE de Creux de Champ, à 4,5 km de son affleurement le plus occidental. Mais c'est dans le versant E de la Pointe d'Arpille qu'elle est le mieux développée, au lieu dit «Les Rayes» (nom local), aussi reprendrons-nous l'appellation de Barre des Rayes déjà utilisée par M. VUAGNAT (1952).

Dans la zone située entre la Barre des Rayes et le Col de la Croix, c'est-à-dire la région du sommet de la Pointe d'Arpille et du pâturage d'Arpille, nous ne rencontrerons que du Flysch Plaine Morte, avec localement une mince bande de Flysch Sex Mort pincée sous le Trias.

1. Anticlinal de Plan Châtillon

Cet anticlinal couché ne nous retiendra pas longtemps car il est entièrement formé de terrains helvétiques. Mentionnons que les Grès de Taveyanne qui constituent son enveloppe affleurent mal sur le plateau de Plan Châtillon mais s'observent mieux plus en avant, dans la zone de la charnière. Il s'agit en fait de la charnière supérieure, car le pli est légèrement bifide comme le montre la figure 9 (p. 30). Cette charnière supérieure peut être située avec assez de précision en suivant le contact Schistes à Globigérines-Grès de Taveyanne.

Il en est de même dans le Creux de Culan, où les Grès de Taveyanne du flanc supérieur de l'anticlinal affleurent dans les ruisseaux descendant du pâturage d'Orgevaux (cf. fig. 14) et se poursuivent vers le NE, provoquant un ressaut peu en-dessous du chalet de la Daille (1746 m); leur affleurement le plus oriental se rencontre dans le torrent de la Daille (situé directement à l'E du chalet de la Daille) entre les cotes 1640 et 1660, où il s'ennoyent définitivement sous le Flysch Plaine Morte. Quant aux Schistes à Globigérines, on les voit réapparaître dans le ruisseau médian du Creux de Culan entre 1625 et 1700 m, permettant de placer approximativement la charnière supérieure du pli et de calculer le plongement axial de l'anticlinal: 13° vers le NE.

L'axe de l'anticlinal de Plan Châtillon est donc moins incliné que ceux des plis situés au SW et sa direction est plus orientale.

2. Synclinal d'Orgevaux

Ce synclinal présente de nombreux affleurements intéressants de Flysch Plaine Morte; nous n'en décrivons que les plus significatifs.

Versant Plan Châtillon

En remontant le couloir qui atteint la crête Culan-Pointe d'Arpille 450 m au SSE de celle-ci, entre les éminences 2003 m et 1991 m, on obtient une coupe complète du synclinal, depuis les Grès de Taveyanne du flanc inférieur jusqu'à ceux du flanc supérieur (cf. fig. 13):

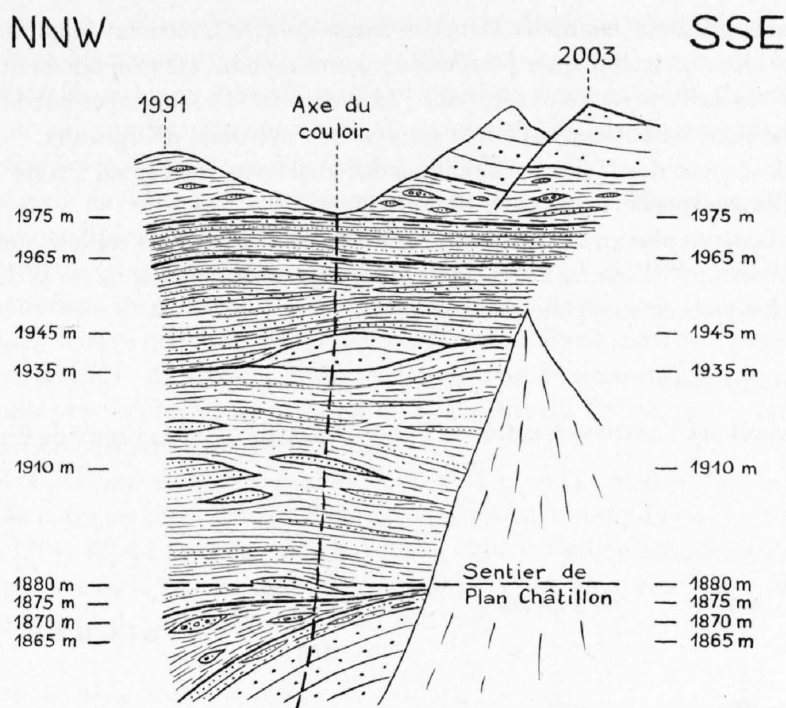


Fig. 13: Schéma stratigraphique du couloir situé entre les éminences 1991 et 2003.

En-dessous de

- 1865 m: Grès de Taveyanne bien lités du flanc inférieur du synclinal (= flanc supérieur de l'anticlinal n° 5 de Plan Châtillon).
- 1865–1870 m: Mauvais affleurements de schistes silteux parmi la moraine, avec quelques plaquettes de Grès de Taveyanne fins dont on ne peut dire s'ils sont en place.
- 1870–1875 m: Schistes marneux gris, à microconglomérats cristallins décalcifiés. Ce niveau s'épaissit sur la crête de la rive droite du couloir et dans le ravin situé directement au N, on y rencontre beaucoup de microconglomérats à éléments surtout cristallins; l'un de ces bancs dessine un repli dont l'axe est incliné de 15° vers le N 60° E.
- 1875–1935 m: Schistes gris, compacts et silteux, riches en petits bancs de grès plus ou moins continus; la série paraît mieux plaquetée vers le haut. On y rencontre à 1880 m (sur le sentier de Plan Châtillon) un banc de 20 cm de grès fin, gris-foncé. A 1910 m, affleure un banc de grès très quartzitique, gris-clair presque blanc; la crête de la rive gauche est d'ailleurs particulièrement riche en grès quartzitiques, localement arkosiques, formant à 1905 m un petit massif de 8 m d'épaisseur.
- 1935–1945 m: Grès de Taveyanne gris-clair, parfois verdâtres (G.T. IV et IVb; C 7893 – 6), formant une lentille en relief dans les schistes avoisinants. Cette lentille est certainement un témoin étiré de la Barre des Rayes dont les premiers Grès de Taveyanne s'observent 200 m plus au NNW, dans l'alignement indiqué par les pendages.
- 1945–1965 m: Schistes bien plaquetés à nombreuses intercalations de grès fin, gris-foncé, en bancs très continus.
- 1965–1975 m: Schistes très silteux, très bien plaquetés, riches en bancs de microgrès mais dépourvus de grès.

On atteint à 1975 m le sommet de la crête à l'aplomb du couloir; continuons la coupe sur la rive gauche jusqu'au point 2003.

1975–1985 m: Schistes grisâtres, marneux, à petits bancs de grès fortement boudinés ou fragmentés en petits blocs, avec quelques passées de microconglomérats généralement cristallins.

1975–2003 m: Les Grès de Taveyanne constituant l'éminence 2003 sont coupés par une faille normale. On touche donc ici le flanc supérieur renversé du synclinal d'Orgevaux.

Ce couloir présente ainsi des faciès particulièrement quartzeux du Flysch Plaine Morte, spécialement en-dessus de la lentille de Grès de Taveyanne 1935–1945 m.

Les affleurements situés plus en avant, c'est-à-dire dans les ruisseaux et couloirs descendant sur Champ de Gryonne au SSW et au SW de la Pointe d'Arpille, montrent en-dessous de la Barre des Rayes des faciès assez semblables mais en moyenne moins siliceux.

Ruisseau d'Orgevaux

Passons maintenant sur l'autre versant de la Pointe d'Arpille, dans le Creux de Culan.

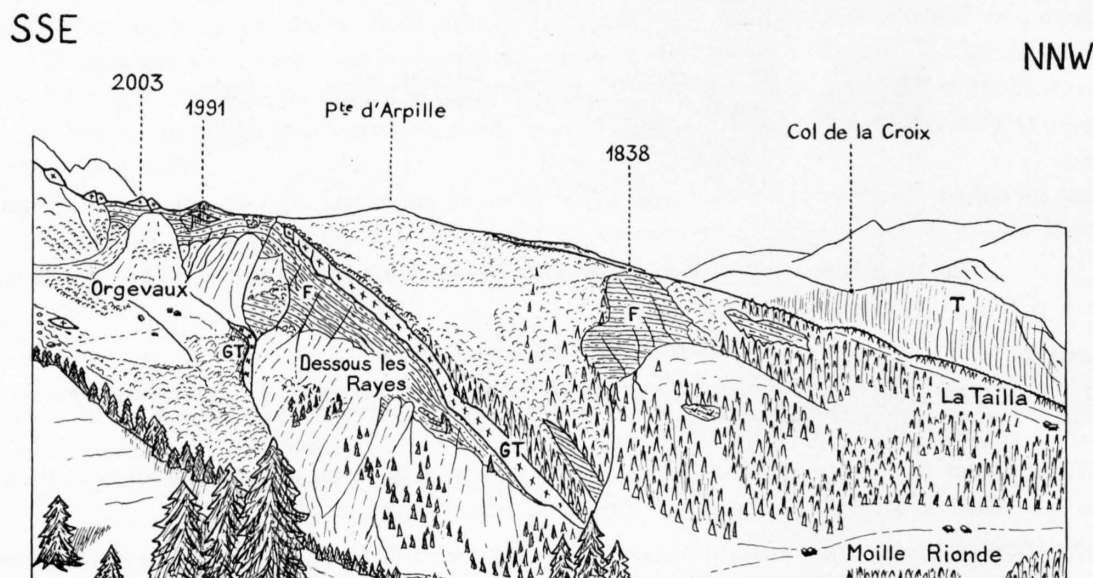


Fig. 14: Versant W du Creux de Culan, vu de la Pointe de Préserman.

Légende: GT = Grès de Taveyanne F = Flysch Plaine Morte T = Trias du Col de la Croix

J'appelle «ruisseau d'Orgevaux» le ruisseau qui coule directement au NW des chalets d'Orgevaux (1795 m) et dont les trois branches supérieures se réunissent à la cote 1750 (cf. fig. 14).

Les Grès de Taveyanne du flanc inférieur du synclinal d'Orgevaux affleurent en dip-slope dans le lit du ruisseau, en-dessous de la jonction et dans la branche supérieure S, jusqu'à sa source permanente située à 1800 m.

La branche supérieure W entaille le Flysch ultra-helvétique qui présente ici quelques éléments intéressants. Par-dessus les Grès de Taveyanne viennent des schistes silto-marneux, passant rapidement à des marnes grises à Globigérines, légèrement silteuses, contenant des bancs de grès gris-foncé; cette zone est passablement broyée car les pendages foisonnent dans toutes les directions.

Entre 1760 et 1820 m, les schistes sont tantôt marneux, gris-argenté ou verdâtres, tantôt argilo-silteux et foncés, avec, semble-t-il, une faible prédominance de faciès marneux. On y rencontre de fréquentes intercalations de grès par place très quartzeux et une abondance de conglomérats et microconglomérats à éléments calcaires ou plus fréquemment cristallins. On remarque à 1800 m, sur la crête séparant la branche W de la branche médiane du ruisseau, des éléments aplitiques de conglomérat atteignant 70 cm. Notons à 1793 m un singulier grès grossier, blanc et vert à la cassure, d'aspect granitoïde. Le microscope indique une roche composée de fragments de quartz souvent polycristallins ou engrenés avec des plagio-

clases, de cristaux de plagioclase isolés et altérés (calcitisés, séricitisés ou felsitisés), avec une abondance de chlorite vert-brunâtre et des grains de glauconie; le tout est très calcitisé, y compris le ciment (C 7830). Il s'agit donc d'un grès feldspathique dont le matériel provient vraisemblablement de chlorito-schistes. A 1812 m s'observe un calcaire fin, gris-brunâtre, contenant aussi de nombreux petits grains de glauconie avec quelques minuscules Globigérines et Radiolaires (C 7831).

Dès 1820 m, la série devient plus monotone; elle est faite de schistes marno-silteux à patine gris-jaunâtre, offrant quelques épisodes gréseux rarement grossiers.

On atteint la Barre des Rayes à 1880 m; sa base montre des grès calcaires ultra-helvétiques, les Grès de Taveyanne n'apparaissant qu'à mi-paroi. Plus en arrière (200 m au SE de la Pointe d'Arpille), la paroi est moins abrupte et on n'y trouve que des grès ultra-helvétiques à ciment calcaire ou marneux, d'une teneur en quartz de 20 à 35 % (C 7832-4), accompagnés de microbrèches de glissement sous-marin à prédominance gréseuse contenant quelques fragments de calcaires à Calpionelles du Tithonique (C 7835). C'est-à-dire que les Grès de Taveyanne ont disparu sur cette latitude.

On ne les retrouve pas plus en arrière sauf dans la paroi E de l'éminence 1991 m, où ils forment une grosse lentille replissée entre les cotes 1950 et 1965. Il s'agit probablement du pendant de la lentille relevée sur l'autre versant (cf. fig. 13) ou peut-être d'une même lentille distordue affleurant sur les deux versants de la crête. Dans tous les cas, la pétrographie de ces grès est semblable, ceux du versant Orgevaux sont aussi des Grès de Taveyanne des types IV et IVb (C 7827-8).

Les quartzites de Dessous les Rayes

Un autre élément typique du Flysch Plaine Morte de cette zone est fourni par le petit massif quartzitique qui rompt la régularité de la pente descendant de la Barre des Rayes sur le fond de Culan (voir fig. 14); il est situé entre les cotes 1670 et 1690, au lieu dit «Dessous les Rayes» (580 m au NE de la Pointe d'Arpille).

Cet escarpement est fait de véritables quartzites feldspathiques blanches à texture parfois microbréchiques. En coupe mince, la roche montre des fragments mal triés de quartz souvent polycristallin ou engrené avec les plagioclases, accompagnés de lames de muscovite; les seuls éléments calcaires sont de rares plaques d'Encrine, qui sont en même temps les seuls débris organiques de ce milieu peu favorable. Le ciment est absent, les petits éléments occupant la place entre les gros; la calcite diffuse dans les plagioclases semble d'origine purement exotique, mis à part le faible apport qu'auraient pu donner les entroques. Cette roche apparaît ainsi comme le produit d'altération de schistes cristallins très acides ou d'aprites.

Les quartzites passent latéralement et verticalement à des grès gris et fins; la série schisteuse encaissante est analogue à celle qu'on vient de voir dans les ruisseaux d'Orgevaux: schistes marno-silteux ou franchement silteux, plus ou moins riches en grès. La base de la Barre des Rayes montre ici aussi du Flysch ultra-helvétique grés-schisteux et bien plaqueté.

Le Flysch Plaine Morte du synclinal d'Orgevaux se révèle donc dans ce massif de la Pointe d'Arpille particulièrement riche en matériel quartziteux: abondance de grès et de microgrès dans les schistes à faciès plaqueté, prédominance constante des éléments cristallins dans les conglomérats et microconglomérats, apparition de quartzites feldspathiques. En ce qui concerne la série schisteuse, il ressort que c'est plus précisément la partie interne du synclinal qui est riche en silice (couloir aboutissant entre les éminences 2003 et 1991), les faciès marneux apparaissant plus fréquemment dans la partie externe (ruisseau d'Orgevaux et zones situées plus en avant).

3. La Barre des Rayes

C'est un élément bien singulier que cette énorme lame de Grès de Taveyanne isolée en plein Flysch Plaine Morte.

Nous avons déjà vu au paragraphe précédent comment elle repose sur l'Ultra-helvétique du synclinal d'Orgevaux, comment elle disparaît 200 m au SE de la Pointe d'Arpille et comment les Grès de Taveyanne en lentilles dans les deux versants de l'éminence 1991 semblent être des témoins laissés en arrière par cette Barre des Rayes.

Partout où le contact est visible, les Grès de Taveyanne surmontent généralement un Flysch bien plaqueté fait de schistes argilo-silteux compacts à bancs de grès non boudinés; ce sont eux qui constituent la base de la paroi et qui la prolongent vers le S après la disparition des Grès de Taveyanne. Localement, les Grès de Taveyanne reposent sur des schistes moins siliceux et souvent écrasés; les bancs de grès qu'on y trouve sont souvent boudinés ou fragmentés en petits blocs, de même que les quarzites, les microconglomérats ou les microbrèches de glissement sous-marin.

A la limite supérieure de la Barre des Rayes, on n'observe pas de Flysch bien plaqueté au contact des Grès de Taveyanne. Les schistes y sont au contraire souvent broyés, comme le montre le ruisseau W du bois de Coufin à la cote 1660 (450 m à l'WSW de la Pointe d'Arpille). Dans le ruisseau voisin descendant des Raveyres, les schistes sont moins broyés, marno-silteux et riches en blocs de microconglomérats calcaires. Au S de la Pointe d'Arpille, sur le sentier Plan Châtillon-Arpille (1907 m) et dans les couloirs voisins, ce sont des schistes silto-marneux qui surmontent les Grès de Taveyanne; ces schistes ne paraissent guère broyés et renferment quelques microbrèches de glissement sous-marin.

On observe à peu près la même répartition sur le versant oriental de la Pointe d'Arpille, où l'on rencontre en outre des grès quartzitiques dans les schistes peu broyés (1850 m) qui surmontent l'extrémité supérieure de la Barre des Rayes (c'est-à-dire sa partie SE).

L'affleurement le plus intéressant du versant est celui qu'offre le ruisseau descendant de l'échancrure du pt. 1838 sur le fond de Culan (cf. fig. 14); il fournit la coupe stratigraphique suivante:

1578 m: Grès de Taveyanne surmonté de schistes assez silteux avec quelques intercalations de grès fin.

1583 m: Schistes gris-foncé plus marneux, passant au gris-clair vers le haut.

1588 m (dans le lit d'un petit affluent SW): Réapparition de deux petits bancs de Grès de Taveyanne. Ils sont surmontés de schistes très écrasés, argilo-marneux, à patine verdâtre, riches en petits blocs de grès divers passant par place à des microconglomérats calcaires. Puis viennent des marnes à Globigérines à lentilles de grès calcaire.

Je pense que cette intercalation de Grès de Taveyanne dans les schistes à faciès ultra-helvétique est probablement tectonique, bien que l'affleurement ne soit pas suffisant pour qu'on la voie se pincer en lentille.

Il ressort indiscutablement de ces observations que les Grès de Taveyanne de la Barre des Rayes sont bien isolés au milieu d'un synclinal de Flysch Plaine Morte. Il est probable qu'une pareille écaille a dû être arrachée au sommet de la série helvétique par le Flysch Plaine Morte à un stade assez précoce du plissement, peut-être déjà lors de son avancée sur la nappe des Diablerets. Il ne semble en effet guère concevable que le déplacement de la nappe de la Plaine Morte par rapport à celle des Diablerets ait pu être suffisant dans les dernières phases du plissement pour décoller une pareille masse, et l'entraîner si loin en avant.

Par contre les zones de broyage que nous venons de signaler dans le Flysch ultra-helvétique à la limite supérieure de la Barre des Rayes peuvent être une conséquence des derniers mouvements tectoniques. Elles semblent surtout localisées vers l'extrémité inférieure de la Barre des Rayes (c'est-à-dire à sa partie la plus avancée, comme en témoigne particulièrement l'affleurement relevé dans le ruisseau descendant de l'échancrure du pt. 1838).

A la base de la paroi, l'apparente continuité stratigraphique entre le Flysch ultra-helvétique bien plaqueté et les Grès de Taveyanne provient du fait que le litage du Flysch est strictement parallèle à celui des Grès de Taveyanne. Il est possible que ce Flysch ait été très tôt solidaire des Grès de Taveyanne, ce qui impliquerait que les broyages les plus importants se soient produits à sa base et non à son contact avec les Grès de Taveyanne; cette hypothèse semble confirmée par le fait qu'on trouve fréquemment à la base du Flysch bien plaqueté une zone de schistes plus marneux, écrasés, à bancs de grès boudinés. Lorsque le Flysch plaqueté est absent, c'est elle qui constitue le soubassement des Grès de Taveyanne.

Voilà comment se présente la Barre des Rayes dans le petit massif de la Pointe d'Arpille et les hypothèses qu'on peut émettre pour rendre compte des faits observés ici. Nous verrons par la suite comment elles seront étayées ou infirmées en étudiant le prolongement de cette Barre des Rayes jusque dans le versant NE de Creux de Champ.

4. Région d'Arpille

Comme nous l'avons déjà esquissé, nous retrouvons en avant du synclinal d'Orgevaux et de la Barre des Rayes une vaste zone de Flysch Plaine Morte, qui constitue le sommet de la Pointe d'Arpille, les deux crêtes qui en descendent vers le N et le NW, et le pâturage d'Arpille qu'elles délimitent. Les affleurements sont sporadiques dans cette région de pâturage et de broussaille; nous n'en examinerons que quelques points particuliers.

Echancrure du pt. 1838

La seule coupe stratigraphique à peu près complète de cette zone d'Arpille est fournie par le versant E de la crête N de la Pointe d'Arpille, à l'endroit où il est affecté d'un gros glissement de terrain descendant sur les chalets de Moille Rionde. L'échancrure de sa niche d'arrachement donne de bons affleurements en-dessous du pt. 1838 de la crête (cf. fig. 14), relayés plus bas par le ruisseau qui coule en bordure S du glissement; nous avons déjà décrit les affleurements les plus inférieurs de ce ruisseau au chapitre précédent, en étudiant l'extrémité septentrionale de la Barre des Rayes et la petite lentille de Grès de Taveyanne enrobée dans les schistes ultra-helvétiques, à quelques mètres en-dessus de la Barre des Rayes.

L'ensemblement de ce Flysch Plaine Morte ressemble fort à celui du synclinal d'Orgevaux: succession monotone de schistes argilo-marneux ou silteux, plaquetés et compacts, où la fraction gréseuse prédomine. On y observe aussi quelques passées de grès quartzitiques et de microconglomérats cristallins.

L'échancrure du pt. 1838 montre en outre des petites lentilles de microconglomérat calcaire et de calcaire fin siliceux avec, à la cote 1815, un bloc de calcaire marneux gris-beige foncé, riche en Globigérines, Globorotalia et Radiolaires; sa teneur en quartz est de 5 à 10 %, on y observe aussi des minuscules grains de glauconie (C 7837). Dans la partie supérieure SE de l'échancrure, à 1820 m, on retrouve un bloc de calcaire beige porcelainé, du Crétacé supérieur; sa microfaune de *Praeglobotruncana* aff. *renzi* (THALMANN), *P. schneegansi* (SIGAL), *Globotruncana lapparenti lapparenti* BROTZEN, accompagnés de petites Globigérines, Gümbe-lines et Planulines, le date du Turonien (C 7837). Le sommet de la crête limitant au NW l'échancrure montre un Flysch bien plaqueté, riche en grès et microgrès, qui se retrouve dans tous les affleurements visibles en descendant sur La Tailla.

Cette échancrure du pt. 1838 semble être le siège de zones de broyage ou d'écrasement mal définies, parallèles au pendage incliné de 10 à 45° vers le N. Ces zones sont probablement les traces de plans de chevauchements internes du Flysch, dont la partie supérieure a été entraînée par l'avancée du domaine Wildhorn tout proche (Trias du Col de la Croix et écaïlles de La Tailla).

Pâturage d'Arpille

Il n'y a guère que deux points intéressants à signaler dans cette région:

A 150 m vers le NW du chalet d'Arpille (1798 m), les schistes silto-marneux renferment de grosses lentilles de Crétacé supérieur, qui se relayent entre les cotes 1780 et 1810; elles plongent de 30° vers le N 10° W. Un échantillon récolté dans la plus importante de ces lentilles montre des *Rotalipora* aff. *montsalvensis* MORNOD, *Praeglobotruncana stephani stephani* (GANDOLFI), *P. renzi* (THALMANN), *P. aff. delrioensis* (PLUMMER), beaucoup de Globigérines et de Planulines; il faut donc l'attribuer au Cénomanién supérieur-Turonien inférieur (C 7897).

La crête reliant la Pointe d'Arpille au Col de la Croix présente à 1905 m, à 1915 m et en-dessous dans le versant Arpille des calcaires gris-clair plus ou moins conglomératiques, riches en Radiolaires, associés à des microconglomérats cristallins (C 7722-3). Les schistes et bancs de grès qu'on observe entre les massifs calcaires indiquent un plongement de 50° vers le N 20° W.

Comme dans l'échancrure du pt. 1838, le Flysch Plaine Morte paraît souvent broyé et replissé dans la région frontale du pâturage d'Arpille: alors que les pendages sont réguliers et faiblement inclinés vers la Pointe d'Arpille, ils deviennent raides et très variables (entre 25° et la verticale) sur le chemin menant du chalet d'Arpille au Col de la Croix et dans les ruisseaux qui entaillent le versant en-dessous du chalet.

Dans la région du Col de la Croix, le Flysch Plaine Morte est directement surmonté par les cornieules triasiques de la nappe de Bex du domaine Wildhorn; bien que le contact ne soit jamais visible, les pendages observables au voisinage indiquent qu'il est fortement penté (probablement de l'ordre de 60 à 70° vers le NW).

En conclusion, le Flysch Plaine Morte de la région d'Arpille est un peu moins siliceux que celui du synclinal d'Orgevaux; les sédiments grossiers sont moins riches en matériel cristallin, et on y voit réapparaître des calcaires à Radiolaire et des lentilles de Crétacé supérieur.

5. Réapparition de la nappe du Sex Mort dans les ruisseaux d'Arpille

J'appelle ruisseaux d'Arpille les ruisselets qui burinent le pâturage d'Arpille en-dessous du chalet pour se réunir en un seul cours d'eau dès la cote 1630.

Je rattache à la nappe du Sex Mort une zone de Flysch qui apparaît entre les schistes silto-gréseux du Flysch Plaine Morte et le Trias affleurant en-dessous de la cote 1635 des ruisseaux d'Arpille. Cette attribution est dictée par les observations suivantes:

- 1° Entre la cote 1700 de la croupe formant la rive gauche du ruisseau qui coule directement à l'E du chalet d'Arpille et la cote 1670 du lit du ruisseau, on remarque un massif de conglomérat à galets de calcaire gris-clair à faciès Malm, accompagnés de galets de calcaire dolomitiques. Sa granulométrie est très variable, allant du conglomérat grossier à matrice microconglomératique au calcaire fin, en passant par tous les stades intermédiaires (microconglomérat, calcaire pseudo-oolithique, calcaire spathique). Une coupe mince révèle une pâte de calcite recristallisée contenant quelques cristaux de quartz, de plagioclases et de micas; cette pâte enrobe une abondance d'éléments calcaires de toutes dimensions, certains renfermant des Calpionelles, d'autres ne montrant que des Radiolaires et spicules d'éponge (C 7898).
- 2° Entre le Trias et la cote 1700-1720, les ruisseaux d'Arpille présentent des marnes à Globigérines grossièrement schisteuses, par endroit très calcaires, ailleurs silteuses mais toujours très pauvres en grès. Les schistes micro-gréseux et plaquetés sont exceptionnels dans cette zone. On a donc là un faciès analogue à celui du Flysch Sex Mort du ruisseau Gaillard, sur le versant gauche de la Haute-Gryonne.

Il est évidemment très difficile de tracer une limite entre ce Flysch Sex Mort et celui de la Plaine Morte. Comme dans le ruisseau Gaillard, je l'ai fixée arbitrairement à l'endroit (toujours mal défini) où le Flysch Plaine Morte schisto-gréseux est remplacé par les marnes à Globigérines.

Dans cette zone de transition lithologique, les schistes sont généralement broyés suivant un plan incliné entre 70° vers le NW-NNW et la verticale. Mais je ne pense pas qu'on puisse utiliser ici une zone de broyage comme critère pour fixer une limite entre deux nappes de Flysch. On observe d'ailleurs d'autres zones de broyage dans les marnes à Globigérines et plus en arrière dans le Flysch Plaine Morte. Dans une région aussi tectonisée, des zones de broyage se retrouvent partout au contact de deux ensembles lithologiques de résistance différente. Il faut simplement en conclure que la limite entre les Flysch Plaine Morte et Sex Mort n'est certainement pas une surface simple et qu'ils sont probablement imbriqués l'un dans l'autre par un écaillage intensif.

Au sommet de l'édifice Diablerets, le contact entre Flysch Sex Mort et cornieule du domaine Wildhorn se marque aussi par une zone de broyage: le ruisseau d'Arpille le plus oriental montre à 1635 m un mélange de gravillon dolomitique et de schistes silto-marneux plaquetés (on rencontre précisément ici un des rares épisodes à faciès plaqueté du Flysch Sex Mort).

6. Résumé et conclusions

Dans le petit massif de la Pointe d'Arpille, les axes des plis se sont encore incurvés vers l'E, confirmant la tendance notée précédemment; ils sont en outre moins inclinés, comme en témoigne l'anticlinal de Plan Châtillon (n° 5) dont l'axe plonge de 13° vers le NE.

Le Flysch Plaine Morte du synclinal d'Orgevaux se révèle particulièrement riche en grès et en matériel cristallin acide. Les faciès plaquetés sont fréquents (surtout dans la partie interne du pli), les conglomérats et microconglomérats cristallins abondent et on rencontre de véritables quartzites feldspathiques.

L'énorme lame de Grès de Taveyanne de la Barre des Rayes est noyée dans le Flysch Plaine Morte; elle a y laissé en arrière, par étirement, des lentilles de Grès de Taveyanne. Probablement arrachée à la série helvétique lors de la mise en place du Flysch Plaine Morte, la Barre des Rayes semble avoir, par la suite, entraîné à son tour une lame de Flysch ultra-helvétique riche en grès.

Le Flysch Plaine Morte de la zone d'Arpille, situé en avant de la Barre des Rayes, est moins siliceux que celui du synclinal d'Orgevaux; on y retrouve même des lentilles de Crétacé supérieur. Il devient passablement broyé au voisinage du plan de chevauchement du domaine Wildhorn, marqué par les cornieules du Col de la Croix.

Le Flysch Sex Mort qui réapparaît dans les ruisseaux d'Arpille est constitué presque uniquement de marnes à Globigérines, comme celui du ruisseau Gaillard dans le versant gauche de la Haute-Gryonne. Il comporte en outre un gros massif de conglomérat à éléments de Malm.

L'Ultra-helvétique de l'édifice Diablerets se réduit ainsi dans cette région à la seule nappe de la Plaine Morte et à une écaille de Sex Mort.

Chapitre VI

Structure de la Pointe de Préserman

(prolongement vers le NE des éléments constitutifs de la Pointe d'Arpille)

La Pointe de Préserman est le point le plus haut (1871,1 m) de la crête qui sépare le cirque du Creux de Culan de celui de Creux de Champ. Cette crête qui prolonge l'arête N du Culan est donc le pendant de celle de la Pointe d'Arpille, de l'autre côté du Creux de Culan. On y retrouve les mêmes éléments tectoniques, c'est-à-dire le prolongement du synclinal d'Orgevaux et de la Barre des Rayes; mais le flanc supérieur du synclinal est ici beaucoup mieux développé, il est représenté par une lame anticlinale de Grès de Taveyanne, qui forme le sommet de la Pointe de Préserman et plonge vers l'avant dans le Flysch Plaine Morte (cf. planche III, coupe géologique 25).

1. Prolongement du synclinal d'Orgevaux dans le flanc W de la Pointe de Préserman (Creux du Culan)

La charnière du synclinal n'est pas visible dans les Grès de Taveyanne, elle se situe plus en arrière que la surface d'érosion de ce versant. Le Flysch Plaine Morte y présente de bons affleurements, grâce auxquels nous allons essayer d'établir un parallèle avec les observations relevées dans le massif de la Pointe d'Arpille.

Torrent de la Daille

Ce torrent, situé directement à l'E du chalet de la Daille (1746 m), fournit la coupe stratigraphique la plus interne du synclinal. D'après le plongement axial, sa position par rapport à la fermeture du synclinal serait intermédiaire entre celles du ruisseau d'Orgevaux et du couloir bordé par les éminences 1991 et 2003, que nous venons d'étudier au chapitre précédent. Le lit du torrent correspond d'ailleurs exactement à la trace de la coupe géologique n° 22 (planche III).

Nous avons déjà signalé dans ce torrent, entre les cotes 1640 et 1660, l'affleurement de Grès de Taveyanne le plus oriental de l'anticlinal de Plan Châtillon, autrement dit du flanc inférieur du synclinal d'Orgevaux. Le Flysch Plaine Morte est broyé au contact des Grès de Taveyanne, comme presque partout ailleurs: il présente une zone de schistes silto-calcaires, écrasés, à lentilles de Grès de Taveyanne broyés et fusés.

Par-dessus vient une série où alternent les schistes marneux et silteux, avec des passées de marnes argileuses à patine verdâtre et de fréquentes intercalations de microconglomérats et conglomérats cristallins. Les bancs gréseux, généralement boudinés, sont en moyenne moins fréquents que dans la crête d'Arpille et le faciès plaqueté est assez rare. On atteint les Grès de Taveyanne du flanc supérieur à la cote 1850, où leur pendage est de 20° vers le S 70° E.

La tectonique de détail doit être très complexe. En effet, j'ai pu mesurer dans les Grès de Taveyanne du flanc supérieur un axe de micropli dont la direction est conforme à celle du plissement de cette zone, quoiqu'un peu plus NS (micropli plongeant de 10° vers le N 20° E); en-dessous, dans le Flysch ultrahelvétique, un axe de micropli plonge de 10° vers le S 20° W (la direction est toujours conforme mais le plongement est inversé); mais plus bas encore, à la cote 1760, on observe un micropli dont l'axe plonge de 20° vers le S 70° E, c'est-à-dire perpendiculairement à la direction générale!

Dans l'affluent qui rejoint le torrent de la Daille à la cote 1750, on retrouve à 1840 m d'altitude un micropli d'orientation semblable: son axe plonge de 15° vers le S 60° E. Il est d'ailleurs spectaculaire car il représente un véritable modèle réduit de nappe de recouvrement à flanc inférieur étiré (cf. fig. 15).



Fig. 15: Micropli dans l'affluent rejoignant le torrent de La Daille à la cote 1750 (altitude 1840 m).

Prolongement de la Barre des Rayes

La Barre de Grès de Taveyanne des Rayes se retrouve dans le versant E du Creux de Culan; elle le coupe en écharpe sur une longueur de 500 m. Ses deux extrémités disparaissent sous l'éboulis: l'extrémité inférieure, dans le fond de Culan à 450 m au SE des chalets de Moille Rionde; l'extrémité supérieure à 250 m au S du Chalet Vieux (1742 m), à la cote 1780 (voir planche III; coupe géologique 23). Elle n'est pas très épaisse ici, ne dépassant pas 20 m. On observe aussi à sa base une mince zone de schistes ultrahelvétiques silteux et plaquetés, riches en bancs de grès et de microgrès. Un niveau plaqueté la surmonte localement, par-dessus lequel on trouve une zone broyée; celle-ci est ailleurs directement en contact des Grès de Taveyanne. Il s'agit de schistes marneux irréguliers à petits blocs de grès et de microconglomérats cristallins ou calcaires.

A l'extrémité supérieure de la barre, les Grès de Taveyanne dessinent un petit pli en double «S». Il est possible que cette zone replissée soit le pendant de la lentille de Grès de Taveyanne qui prolonge la Barre des Rayes dans l'éminence 1991, où l'on avait noté des replis du même genre. Une ligne tirée entre ces deux zones indiquerait un prolongement axial de 10° vers le NE, qui serait presque parallèle au plongement axial de l'anticlinal de Plan Châtillon calculé entre les deux flancs de la crête Culan-Arpille (13° vers le NE).

Zone supérieure du synclinal d'Orgevaux

Je désigne ainsi la zone de Flysch Plaine Morte comprise entre le prolongement de la Barre des Rayes et les Grès de Taveyanne du flanc supérieur du synclinal (= tête anticlinale de la Pointe de Préserman; voir planche III, coupe géologique n° 25). Cette zone serait donc le prolongement vers le NE de la partie interne du Flysch de la région d'Arpille.

Dans les affleurements que fournit la pente raide limitant vers le bas le replat du pâturage de Chalet Vieux, on rencontre en-dessus de la Barre des Rayes un Flysch marneux ou silto-gréseux banal, sans autres éléments particuliers que de rares intercalations de microconglomérats cristallins et de grès quartzitiques.

Les affleurements sont interrompus vers l'avant par une zone morainique, dont le soubassement est fait d'une masse tassée de Grès de Taveyanne descendue de l'arête de la Pointe de Préserman.

Le Flysch s'observe à nouveau sur la rive droite du ruisseau qui se jette dans le torrent de Culan à 1425 m; il émerge de la moraine en-dessus de la cote 1510-1530. Les marnes à Globigérines y paraissent plus fréquentes vers le bas, alors que les schistes argileux et marno-silteux à petits bancs de grès l'emportent lorsqu'on se rapproche des Grès de Taveyanne de la Pointe de Préserman. Les microconglomérats calcaires passant à des calcaires détritiques se rencontrent souvent dans cette zone; ils sont relayés localement par des microconglomérats cristallins. Je n'y ai découvert (à 450 m vers le N du Chalet Vieux, à la cote 1650) qu'un seul galet de Crétacé supérieur, dont les Globotruncana sont visibles à la loupe.

Pour conclure, le Flysch Plaine Morte du synclinal d'Orgevaux se présente dans le versant E du Creux de Culan sous des faciès analogues à ceux relevés dans le massif de la Pointe d'Arpille. Mais il est en général moins siliceux: aussi bien en arrière qu'en avant du prolongement de la Barre des Rayes, les faciès plaquetés sont plus rares, les roches détritiques à éléments cristallins sont moins abondantes et de texture plus fine. Vers l'avant, si les microconglomérats cristallins sont mieux représentés ici que sur le versant d'Arpille, les fragments de Crétacé supérieur ont presque disparus.

2. Prolongement du synclinal d'Orgevaux dans le flanc NE de la Pointe de Préserman (Creux de Champ)

Le cirque classique de Creux de Champ est donc bordé à l'W par la crête de la Pointe de Préserman. La charnière du synclinal d'Orgevaux se dessine plus en arrière, dans le versant SW du cirque (cf. fig. 16). Sur le contact Grès de Taveyanne-Flysch Plaine Morte, le calcul du plongement axial du pli entre ce point et le plateau de Plan Châtillon donne une inclinaison de 7° vers le N 60° E. Nous avons déjà constaté que les axes de pli ont tendance à trouver vers l'E et à se rapprocher de l'horizontale au fur et à mesure qu'on s'élève dans l'édifice helvétique et qu'on avance vers le NE; le plongement axial obtenu ici confirme bien cette tendance. Mais comme l'inclinaison axiale du synclinal est calculée sur une longue distance (2,3 km) elle doit être ici plus faible que les 7° obtenus.

Ce versant est en général tapissé d'éboulis, mais les ruisseaux qui descendent sur Vers Champ donnent une bonne image de la stratigraphie du Flysch Plaine Morte remplissant la partie interne du synclinal. La Barre des Rayes s'y retrouve, coupant en oblique le versant avec sa paroi de Grès de Taveyanne.

Plus en avant, un gros écroulement descendu de la Pointe de Préserman masque toute la zone de la Joux de Champ; dans cette partie externe du synclinal, on n'observe que des affleurements sporadiques au contact des Grès de Taveyanne qui prolongent vers l'avant la tête anticlinale de la Pointe de Préserman.

Région des Luex Marmier

C'est le nom local qui désigne la zone la plus interne du synclinal d'Orgevaux dans le versant SW de Creux de Champ (cf. fig. 16). Plusieurs ravins ont profondément entaillé l'épaisse couche d'éboulis accumulée ici au pied de la paroi de Creux de Champ depuis le retrait définitif du glacier post-würmien.

Le ravin principal recoupe les Grès de Taveyanne du flanc inférieur du synclinal entre 1495 et 1517 m. Un voile d'éboulis camoufle malheureusement leur contact avec le Flysch Plaine Morte, qui affleure à partir de 1570 m et se poursuit jusqu'à la cote 1760, où se retrouvent les Grès de Taveyanne du flanc supérieur. Le Flysch ultra-helvétique présente ici une prédominance de faciès marneux: marnes à Globigérines,

schistes marno-silteux à patine gris-jaune. Les épisodes microgréseux, plaquetés ou non, sont rares; les bancs gréseux sont presque toujours boudinés en «galets» ou en lentilles.

Signalons les éléments les plus caractéristiques de cette coupe stratigraphique:

A 1560 m, enrobé dans des schistes très marneux, un galet de microconglomérat calcaire présente sous le microscope des fragments de calcaire fin à *Globotruncana* aff. *ventricosa* WHITE du Santonien, et d'autres fragments à *Calpionella alpina* LORENZ et *Tintinnopsella carpathica* (MURG. et FILL.) du Tithonique; ils sont accompagnés d'une abondante microfaune récifale où l'on remarque *Discocyclus* aff. *daguini* NEUMANN et *Asterodiscus* aff. *stellatus* (D'ARCHIAC) (C 7678). Des galets de microconglomérats cristallins ou polygéniques se rencontrent aussi dans ce niveau (C 7679).

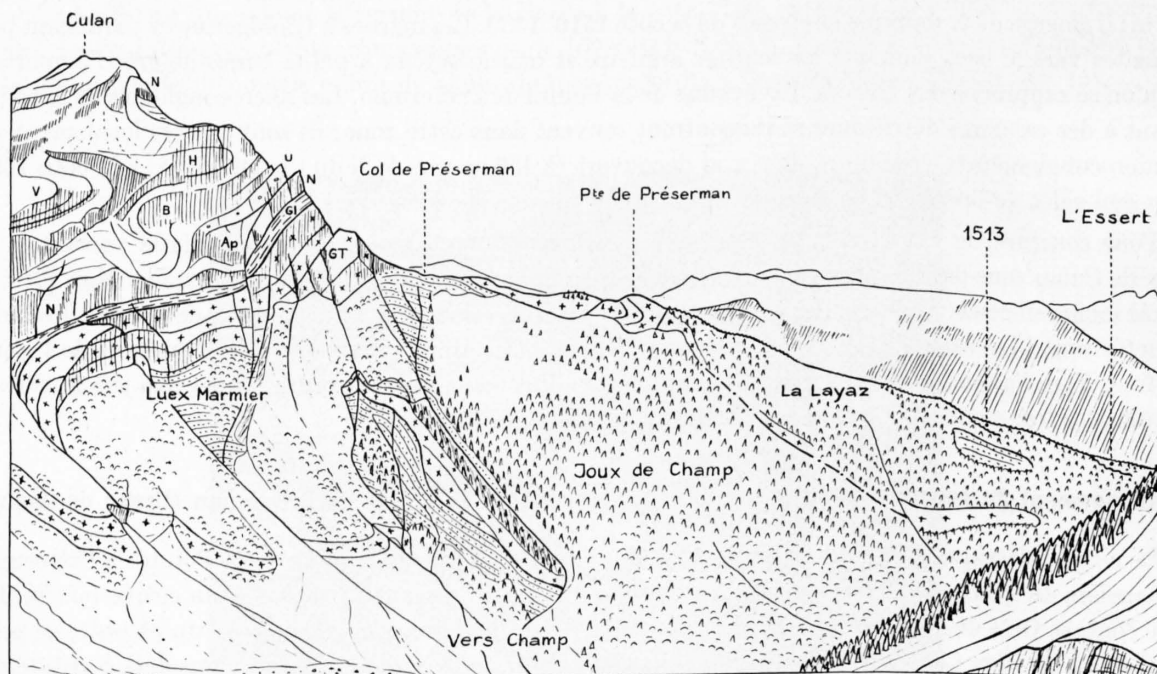


Fig. 16: Le versant gauche de Creux de Champ, vu depuis Prapio.

Légende:	F	=	Flysch de la nappe de la Plaine Morte
Nappe des Diablerets	GT	=	Grès de Taveyenne
	Gl	=	Schistes à Globigérines
	N	=	Calcaires à Nummulites
	Ap	=	Aptien
	U	=	Urgonien
	B	=	Barrémien
	H	=	Hauterivien

A 1570 m, un petit massif calcaire de 8 m d'épaisseur affleure sur les deux rives du ravin. Il s'agit de calcaire à pâte très fine, par place porcelainé, qui devient très écrasé et presque schisteux vers le haut; il s'y intercale des délités de schistes marneux verts. Ce massif calcaire passant progressivement vers le haut à des schistes verdâtres est typique du Flysch Plaine Morte de cette région.

En plus d'un banc de conglomérat situé à 1585 m, on retrouve à 1670 m des microconglomérats et conglomérats cristallins (éléments granitoïdes atteignant 40 cm) qui voisinent avec des calcaires fins à silex. Ces roches se présentent sous forme de blocs parfois lenticulaires enrobés dans des schistes verdâtres; on y remarque aussi des grès glauconieux.

C'est le secteur du ravin situé entre les cotes 1700 et 1735 qui est le plus intéressant: il est fait d'une succession de trois massifs calcaires séparés par des zones de conglomérat cristallin plus ou moins grossier. Les calcaires sont tantôt très fins, à pâte porcelainée, tantôt conglomératiques, renfermant même des blocs de grès. Comme nous l'avons déjà vu plus bas, ces calcaires et conglomérats sont intercalés de délités ou de passées plus épaisses de schistes marneux verts.

Le fait qu'on ne trouve pas trace de ces importants épisodes calcaires et conglomératiques dans l'autre branche du ravin, située entre 100 et 200 m à l'W, démontre bien le caractère strictement local de ces formations dans le Flysch Plaine Morte; il est probable que ce caractère relève autant de causes tectoniques que stratigraphiques.

Ruisseaux de Vers Champ et prolongement de la Barre des Rayes

Entre les Grès de Taveyanne du prolongement de la Barre des Rayes et ceux du flanc inférieur du synclinal, les ruisseaux qui descendent sur Vers Champ traversent un Flysch Plaine Morte très banal. Le seul point particulier qu'on puisse y relever est la zone de contact avec la Barre des Rayes:

Dans la branche de ruisseau située le plus au NW (cf. fig. 16), on rencontre sous les Grès de Taveyanne, entre 1605 et 1640 m, une série de marnes à Globigérines ressemblant beaucoup aux «Schistes à Globigérines» de l'Helvétique. Les rares bancs gréseux qu'on y observe vers le bas sont le plus souvent des calcaires marnogréseux; une plaque mince indique une teneur en quartz de 7 %, quelques fragments d'Astérodiscus et une abondance de Globigérines et Globorotalia. Comme ces foraminifères sont très bien conservés, j'ai tenté de les déterminer en coupe mince; les formes les plus typiques rappellent *Globigerina yagouensis* WEINZIRL et APPLIN et *ampliapertura* BOLLI, *Globorotalia cacaoensis* CUSHMANN et *centralis* CUSH. et BERM., qui sont toutes du Priabonien (C 7820).

Ce niveau de marnes à Globigérines s'amincit vers le SE et disparaît complètement dans le plus méridional des ruisseaux de Vers Champ.

Le prolongement de la Barre des Rayes affleure ici sur une longueur de 550 m; son épaisseur varie de 20 à 70 m. Si les bancs de Grès de Taveyanne qui forment sa partie supérieure sont très réguliers, ceux de la partie inférieure paraissent fréquemment cisaillés, comme si la partie supérieure de la barre avait avancé par rapport à l'inférieure.

Ruisseau de Préserman

J'appelle ainsi le ruisseau dont les nombreux embranchements ravinent le versant oriental du Col de Préserman, se réunissant vers 1700 m à la hauteur du chalet de Préserman; il coule plus bas (en-dessous de 1620 m) sur les Grès de Taveyanne du «dos» de la Barre des Rayes et atteint la base du versant dans la région de Vers Champ (voir fig. 16).

On se trouve ici dans la partie supérieure du synclinal d'Orgevaux; par rapport à la charnière du synclinal, la coupe stratigraphique du ruisseau de Préserman occupe une position intermédiaire entre celle du torrent de la Daille et celle de la zone supérieure du synclinal, précédemment étudiées sur le versant W de la crête de Préserman. Ce ruisseau de Préserman montre aussi un Flysch plus riche en épisodes marneux qu'en schistes silteux et plaquetés, à bancs de grès. On constate que les grès en lentilles ou en blocs dans les marnes sont souvent plus grossiers que les bancs de grès intercalés dans les schistes silteux.

L'intérêt stratigraphique principal de ce ruisseau réside dans les gros bancs de grès quartzitiques qu'on y rencontre fréquemment en-dessus de la cote 1775. En bancs discontinus d'une puissance de 70 cm à 2 m, ces grès sont caractérisés par une patine gris-blanchâtre ponctuée de petites taches orange; leur texture est parfois conglomératique. Ils sont composés de fragments bien roulés de roches cristallines acides: quartz polycristallin ou en cristaux isolés, plagioclases souvent engrenés dans le quartz, muscovite, biotite et beaucoup de minéraux opaques; la teneur en quartz atteint 60 %. Les plagioclases sont toujours très altérés (calcitisés) et les quartz renferment souvent des veinules de calcite authigène. On remarque aussi quelques gros fragments de calcite et surtout de dolomie, ces derniers donnant les points orange qui frappent l'œil sur les surfaces altérées de ces bancs de grès; on rencontre aussi quelques fragments de calcaire à Radio-laires. La microfaune est pauvre: débris d'Orthophragmines, Hétérostégines cassées et recristallisées, Lithothamnies (C 7823).

Le Flysch est ici passablement tectonisé, on y observe de petits plans de chevauchement interne et de nombreux microplis; leurs axes sont inclinés de 0 à 25° dans des directions comprises entre le N 60° E et l'E. Ils sont donc plus ou moins parallèles à la direction générale du plissement, sauf un micropli horizontal orienté

perpendiculairement, SE–NW. On retrouve donc ici le phénomène observé dans le torrent de la Daille, sur l'autre versant du Col de Préserman (cf. p. 43).

Les bancs de quartzites dessinent aussi de petits plis, mais je n'en ai pas tenu compte car ils sont presque toujours déchaussés.

Zone externe du synclinal d'Orgevaux

Vers l'avant, les derniers affleurements de Flysch Plaine Morte du synclinal se rencontrent sous les Grès de Taveyanne de la tête anticlinale de la Pointe de Préserman, qui coupe en oblique le versant au N de la Joux de Champ.

Les marnes à Globigérines plus ou moins broyées qui composent essentiellement ce Flysch sont farcies de calcaires. Ils se présentent aussi bien sous forme de galets que d'énormes massifs, aisément observables sur le sentier Préserman–La Layaz et sur la route forestière de La Layaz. C'est le calcaire habituel du Flysch Plaine Morte, ressemblant au Malm ou conglomératique et fossilifère (C 7807, 7821, 7824, 7825).

Entre ces calcaires et les Grès de Taveyanne affleure généralement un niveau discontinu à conglomérat cristallin, dont les éléments atteignent parfois le mètre. Le passage conglomérat calcaire – conglomérat cristallin n'est visible que sur le sentier Préserman–La Layaz; ailleurs les deux niveaux sont séparés par des marnes.

En conclusion, le Flysch Plaine Morte du synclinal d'Orgevaux se montre, dans le versant SE de Creux de Champ, relativement marneux et riche en épais niveaux discontinus de calcaire plus ou moins conglomératique, sauf dans la zone médiane. Celle-ci présente par contre des grès quartzitiques dont les éléments constitutifs rappellent ceux des quartzites de Dessous les Rayes, mais ils sont toujours bien roulés et pris dans un ciment calcaire assez abondant.

3. **Lame anticlinale de la Pointe de Préserman**

Cette lame de Grès de Taveyanne qui plonge dans le Flysch Plaine Morte est probablement la tête étirée de l'anticlinal dont on observe la charnière dans le Barrémien de l'arête N du Culan, en-dessus du Col de Préserman (anticlinal n° 6 des schémas tectoniques).

Les Grès de Taveyanne dessinent aussi une charnière anticlinale, dans la paroi E de la Pointe de Préserman; son plongement axial est d'environ 15 à 20° vers le NE. On obtient la même valeur en tirant une ligne entre les affleurements de l'extrémité antérieure de la lame de Grès de Taveyanne sur les deux flancs de la crête de La Layaz.

Sur la crête menant du Col à la Pointe de Préserman, le contact des Grès de Taveyanne sur le Flysch ultra-helvétique est marqué par une zone de broyage, aussi bien développée dans les Grès de Taveyanne que dans le Flysch. On doit avoir là un accident tectonique important, abaissant les Grès de Taveyanne vers l'avant.

Vers la Pointe de Préserman, on observe trois failles orientées SE–NW, qui semblent avoir aussi joué comme décrochement: les compartiments orientaux auraient été avancés vers le NE en même temps qu'ils s'abaissaient.

Une autre faille importante s'observe beaucoup plus en avant, dans le ruisseau descendant de La Layaz vers le NE; c'est une faille normale qui abaisse le compartiment septentrional.

La tectonique de cette lame résistante de Grès de Taveyanne révèle ainsi un mouvement dicté par deux types de contrainte:

- 1° Avancée et abaissement dans une direction normale aux axes des plis du massif helvétique, c'est-à-dire vers le NNW.
- 2° Contrainte latérale venant de l'E, comme si la partie orientale du massif s'était avancée et abaissée plus rapidement que la partie occidentale. Ce qui se traduit par un plongement axial de Grès de Taveyanne plus fort et plus septentrional que les axes du massif helvétique, et par les failles-décrochements SE–NW de la Pointe de Préserman.

Les axes de micropli perpendiculaires à la direction générale, remarqués dans le Flysch Plaine Morte sur les deux flancs de la crête de Préserman, relèvent probablement de la même contrainte.

4. Zone de La Layaz

Cette zone de Flysch Plaine Morte située en-dessus et en avant des Grès de Taveyanne de la Pointe de Préserman est ici la partie la plus élevée de l'édifice Diablerets, puisqu'elle est directement chevauchée par le domaine Wildhorn.

Le Flysch y présente ses faciès habituels, avec, semble-t-il, une égale proportion de marnes à Globigérines et de schistes silteux à microgrès. Le faciès wildflysch réapparaît dans le flanc E de la crête descendant de La Layaz sur l'Essert.

Le caractère le plus frappant de cette zone est l'abondance de calcaire et de conglomérats calcaires ou cristallins qu'on y rencontre. M. LUGEON (1940) a signalé que «près des chalets de La Layaz (578,35/130,68) existe sur une surface d'environ un hectare, en repos sur du calcaire du Malm, de faible épaisseur, un microgranite très typique». Cet auteur le rattachait sans donner d'argument à la nappe d'Anzeinde. Il s'agit en fait d'un gros massif plus ou moins continu de calcaire du Flysch Plaine Morte, affleurant sur 150 m de largeur et 100 m de longueur; le calcaire devient conglomératique vers le haut et se charge d'éléments cristallins. Il n'y a pas de passage net, mais une zone où des lentilles tordues de conglomérat calcaire et cristallin sont imbriquées les uns dans les autres, avec une prédominance vers le haut de lentilles à éléments cristallins. Ces éléments, parfois très gros, sont surtout des aplites, avec quelques chlorito-schistes verdâtres. On remarque aussi beaucoup de microconglomérats où les grains blancs de quartz apparaissent diffus dans une pâte gris-vert foncé.

Dans le flanc E de la crête Layaz-Essert, on peut suivre un véritable niveau jalonné de ces massifs de calcaire et de microconglomérat calcaire, accompagnés de quelques microconglomérats cristallins. Leur affleurement le plus inférieur se situe à la cote 1330 du ruisseau qui se jette dans la Grande-Eau au Léderrey.

Il existe encore d'autres niveaux isolés de calcaire microconglomératique, par exemple celui qu'on rencontre à 350 m vers le NNE du chalet de La Layaz entre 1500 et 1540 m, ou celui placé à 350 m vers le NW du même point, entre les cotes 1470 et 1520 m (M. LUGEON attribuait à l'Urgonien ce dernier affleurement).

Les axes de micropli que j'ai pu mesurer dans cette zone, sur le flanc E de la crête Layaz-Essert, sont tous orientés SE-NW; leur plongement oscille entre l'horizontale et 20° vers l'une ou l'autre de ces directions. Cette orientation de microplis corrobore ainsi les observations et hypothèses émises plus haut.

5. Résumé et conclusions

Le Flysch Plaine Morte du synclinal d'Orgevaux se révèle moins siliceux dans la crête de la Pointe de Préserman que dans le massif de la Pointe d'Arpille. Il est caractérisé dans les zones internes et externes du synclinal par d'épais massifs de calcaire fin ou conglomératique, souvent accompagné de conglomérat cristallin; ces éléments ne se retrouvent pas dans la zone médiane, où l'on rencontre des grès quartzitiques rappelant, en plus calcaire, les quartzites de Dessous les Rayes.

Les Grès de Taveyanne de la Barre des Rayes se montrent moins épais dans le versant du Creux de Culan que dans celui de Creux de Champ, où la partie inférieure de la paroi semble affectée de nombreux cisaillements.

Les Grès de Taveyanne de la Pointe de Préserman constituent probablement la tête étirée vers l'avant de l'anticlinal n° 6 des schémas tectoniques; son plongement axial est de 15-20° vers le NE. Divers arguments permettent de penser que la tectonique de cette zone a été influencée par une contrainte agissant de l'E.

Le Flysch Plaine Morte de La Layaz, sommet de l'édifice Diablerets, est spécialement riche en calcaire, conglomérats calcaires et conglomérats cristallins. On peut même y suivre des niveaux jalonnés de massifs calcaires.

Les galets et lentilles de Crétacé supérieur ont par contre complètement disparu sur ce méridien de la Pointe de Préserman.

Chapitre VII

Lambeaux de la nappe du Wildhorn dans la région de La Tailla et de l'Essert

Au cours des deux derniers chapitres, nous avons éludé le contact entre les domaines Diablerets et Wildhorn dans la zone comprise entre La Tailla et la Grande Eau. Le fait est que cette zone mérite une attention particulière: le chevauchement du domaine Wildhorn était marqué jusqu'ici par les cornieules de la nappe de Bex, alors qu'à partir de La Tailla, la nappe helvétique du Wildhorn apparaît sporadiquement.

M. LUGEON (1940 et ante) avait relevé à La Tailla, à l'Essert et dans le torrent de Culan des terrains appartenant à l'Urgonien, au Gault et au Priabonien; il les attribuait de par leur position à la nappe de la Plaine Morte, ce qui n'est guère judicieux, d'autant plus que leurs faciès sont typiquement helvétiques. C. SARASIN (1924), par contre, rattachait à la nappe du Wildhorn le Nummulitique qu'il avait observé à La Tailla.

Il s'agit effectivement de la tête anticlinale d'un grand pli frontal de la nappe du Wildhorn, prolongeant vers le SW celui qui plonge dans le versant droit de Creux de Champ. Dans ce versant, on voit ce pli surmonter le Flysch Plaine Morte lié à la nappe des Diablerets et supporter le Trias de la nappe de Bex du domaine Wildhorn; c'est exactement le même dispositif qui s'observe à La Tailla, dans le torrent de Culan et à l'Essert, compliqué d'étiements et d'écaillages inévitables dans une zone bordière et frontale.

1. Zone de La Tailla

Les chalets de La Tailla (1629 m) se trouvent à l'extrémité septentrionale de la crête N de la Pointe d'Arpille (cf. fig. 14; p. 38). Etudions la coupe stratigraphique qui se présente en suivant le sentier partant horizontalement de Moille Rionde vers le NW, pour contourner la croupe de La Tailla (voir fig. 17).

Le pâturage de Moille Rionde est morainique, mais le soubassement affleure dans les ruisseaux situés à 30 m au S et 120 m au NW des chalets: c'est le Flysch Plaine Morte du domaine Diablerets, fait de marnes plus ou moins silteuses à passées de microgrès et bancs parfois lenticulaires de grès fins.

Sur le sentier, les affleurements débutent à l'orée de la forêt (200 m au NW des chalets de Moille Rionde). On y rencontre successivement:

- a) sur 35 m: Schistes silto-marneux plaquetés de microgrès, mais dépourvus de grès.
- b) sur 50 m: Marnes plus calcaires et compactes ressemblant un peu aux marnes à Globigérines du Flysch Plaine Morte. Une coupe mince taillée dans un échantillon récolté en-dessus du chemin montre
C 7876 que ces marnes sont légèrement silteuses (5-10 % de quartz) et contiennent une abondance de minuscules muscovites; leur microfaune comporte des Globigérines, des Globorotalia, des fragments d'Orthophragmines à test fin, une dent de poisson (?) et des débris phosphatés qui pourraient être des restes d'ossements de vertébrés.
Ces marnes semblent priaboniennes et font probablement déjà partie de la nappe du Wildhorn.
- c) sur 30 m: Calcaires à Nummulites un peu marneux, déterminant une crête très amortie où ils affleurent mal.
- d) sur 10 m: Schistes marneux gris-brunâtre, mal lités, passant plus haut dans le versant à des schistes silteux brun-noir, d'apparence argileuse. Ces schistes sont plus ou moins broyés, surtout les derniers cités: le microscope révèle que leur pâte est faite d'une imbrication de zones
C 7874 étirées argilo-silteuses et marneuses. On y découvre, dans les zones les plus calcaires, des
C 7873 Miliolidés semblables à ceux de l'Urgonien, avec de vagues Trocholina.
Par leur faciès macro- et microscopique, ces schistes sont probablement barrémiens.

- e) sur 60 m: Calcaires d'abord gris-brun et fétides, légèrement spathiques ou oolithiques par endroits, C 7871 ailleurs très recristallisés, riches en Miliolidés et Textulaires; 5 m plus loin les calcaires sont C 7872 devenus plus grossiers, gris-clair, spathiques et oolithiques, peuplés d'Orbitolines, Miliolids, C 7870 Bryozoaires et Coraux. Le reste de la crête est constitué par les calcaires blanchâtres classiques de l'Urgonien helvétique, grossièrement oolithiques ou recristallisés, farcis d'entrouques, de Miliolidés et d'*Orbitolina conulus* Douv.

Ces calcaires sont donc tous attribuables à l'Urgonien, probablement à l'Urgonien inférieur puisqu'on n'y rencontre pas d'*Orbitolina lenticularis* LAMARK.

- f) sur 25 m: Calcaires à Nummulites déterminant une nouvelle petite crête. Le contact est net: les calcaires nummulitiques sombres et un peu marneux tranchent sur l'Urgonien clair; il n'y a donc pas trace du Gault indiqué par LUGEON (1940).

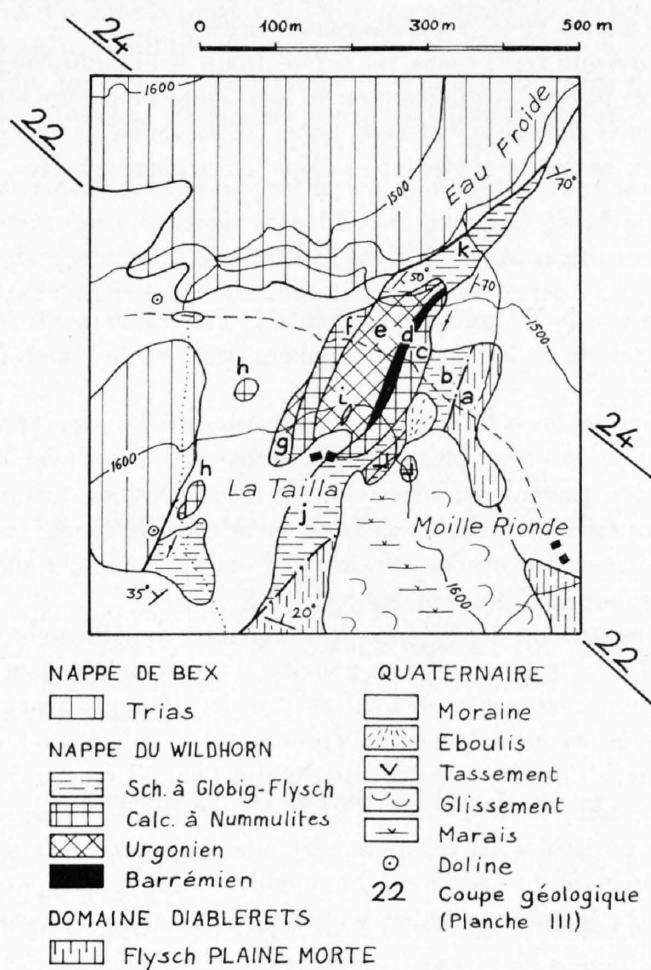


Fig. 17: Carte géologique de la zone de La Tailla.

Le sentier traverse ensuite une zone de moraine pour toucher la cornieule triasique à 170 m des calcaires à Nummulites.

Mais peu en-dessous des chalets de La Tailla (30 m au NW) on rencontre une nouvelle zone de calcaires urgoniens (g) surmontant la prolongation des Calcaires à Nummulites (f) du sentier. Plus en avant, de nouveaux calcaires à Nummulites (h) percent la moraine.

Cela donne finalement, par-dessus le Flysch Plaine Morte, la succession suivante: b) marnes priaboniennes, c) Calcaires à Nummulites, d) Barrémien, e) Urgonien, f) Calcaires à Nummulites, g) Urgonien,

h) Calcaires à Nummulites. Les rares pendages mesurables dans ces affleurements permettent d'interpréter schématiquement cette zone comme une tête anticlinale déversée et redoublée par écaillage (cf. planche III, coupe géologique 22).

J'ai longuement recherché dans les alentours de La Tailla ce que LUGEON avait cartographié en Gault. Le seul niveau qui s'en rapprocherait est une mince intercalation dans l'Urgonien de calcaire finement gréseux, affleurant mal à 50 m au NNE des chalets (*i*). C'est un calcaire gréseux à pâte recristallisée, contenant 5 à 15 % de quartz, quelques grains de glauconie et de rares muscovites; il s'y trouve aussi quelques plaques d'Echinodermes et un Miliolidé (C 7875). Plutôt que d'attribuer ce faciès au Gault, il me semble plus simple de le considérer comme un épisode localement gréseux de l'Urgonien (de telles intercalations gréseuses sont d'ailleurs signalées par places dans l'Urgonien de la nappe du Wildhorn).

Les marnes priaboniennes (*b*) rencontrées sur le sentier de Moille Rionde ne présentent pas un faciès typiquement Wildhorn. Je les ai rattachées à cette nappe car elles sont dans le prolongement des marnes indiscutablement Wildhorn qui affleurent au S et à l'E des chalets (*j*): marnes beige-foncé truffées d'Ortho-phragmines, passant à des marnes grenues à petits galets calcaires.

Ce Flysch Wildhorn présente vers l'avant, sur la rive droite de l'Eau Froide (*k*), des marnes mal litées légèrement silteuses à rares passées microgréseuses. Si leur limite supérieure est ici bien tranchée par le chevauchement des cornieules de la nappe de Bex, il n'en est pas de même vers l'arrière, où elles reposent sur le Flysch Plaine Morte; on doit se contenter ici d'une limite approximative.

2. Zone de l'Essert

La crête qui prolonge vers le N l'arête Culan-Pointe de Préserman montre dans la région de l'Essert (cf. fig. 16) un véritable lambeau de la nappe du Wildhorn, isolé sur le Flysch Plaine Morte du domaine Diablerets.

Le terrain le mieux représenté est l'Urgonien, qui affleure entre les cotes 1400 et 1500 de la crête, sous forme d'un amoncellement de gros blocs plus ou moins déchaussés. Vers l'aval, on rencontre des calcaires presque blancs, saccharoïdes, passant par endroits à des faciès gris-brun très oolithiques (C 7887). Vers l'amont, l'Urgonien présente souvent un faciès calcaire moins clair, gris-brun, tacheté de noir et de rouge, qui ressemble macroscopiquement à certains calcaires récifaux du Nummulitique; mais une plaque mince y révèle la microfaune classique de l'Urgonien inférieur (C 7878).

Cet Urgonien semble reposer sur des Calcaires à Nummulites qui affleurent de part et d'autre dans la région du petit pâturage 1513. On serait ainsi en présence d'un témoin du flanc renversé de la nappe du Wildhorn, épargné par l'érosion sur la crête de l'Essert (planche III, coupe géologique 27).

Ce flanc renversé émerge encore de la moraine plus en aval, dans le flanc E de la crête, en-dessous de l'extrémité NE du pâturage de l'Essert, entre les cotes 1270 et 1320; l'Urgonien y affleure sur une épaisseur de 10 m; le calcaire à Nummulites ne dépasse pas 3 à 5 m de puissance et repose sur le Flysch Plaine Morte typique par l'intermédiaire de marnes très calcaires, à Nummulites visibles à la loupe. Ces marnes signalent l'extrême sommet stratigraphique des Calcaires à Nummulites et il ne semble pas que les «Schistes à Globigérines-Flysch» du Wildhorn soient représentées ici (planche III, coupe géologique 28).

3. Calcaire à Nummulites du torrent de Culan

La rive droite du torrent de Culan entaille sur presque un kilomètre des Calcaires à Nummulites pincés entre le Flysch Plaine Morte et les cornieules.

Ils constituent, presque en dip-slope, une paroi de 70 m en-dessous du pâturage de l'Essert. Leur texture étant souvent microconglomératique, il est difficile de les distinguer en coupe mince des calcaires microconglomératiques et récifaux de l'Ultra-helvétique (C 7809), mais leur patine à l'affleurement est généralement plus brunâtre, de même que leur cassure, particulièrement fétide.

On les voit s'amincir à partir de là vers le SW et croiser le lit du torrent à la cote 1340 (leur pendage est alors presque vertical); ils disparaissent peu après.

Ces calcaires sont partout en contact direct avec le Flysch Plaine Morte d'une part, la cornieule d'autre part; je n'ai jamais retrouvé dans leur voisinage des marnes du «Flysch» Wildhorn semblables à celles relevées à La Tailla.

On touche ainsi avec cette zone de Calcaire à Nummulites du torrent de Culan l'extrémité de la tête anticlinale de la nappe du Wildhorn.

4. Résumé et conclusions

La nappe du Wildhorn fait son apparition dans la région des chalets de La Tailla, sous forme d'une tête anticlinale déversée et écaillée entre les cornieules de la nappe de Bex et le Flysch Plaine Morte du domaine Diablerets. On y observe des terrains du Barrémien, de l'Urgonien inférieur et des Calcaires à Nummulites passant au sommet à une série schisteuse, de faciès intermédiaire entre les Schistes à Globigérines et un véritable Flysch schisto-gréseux.

Cette zone se pince vers l'E dans le torrent de Culan, où affleure plus en aval une bande de Calcaire à Nummulites de 1 km de long, nouveau témoin de l'extrême tête anticlinale de la nappe du Wildhorn.

Un lambeau de son flanc renversé se rencontre sur la crête N de la Pointe de Préserman, en-dessus du pâturage de l'Essert. Ce flanc renversé affleure une deuxième fois plus en aval, dans la moraine du versant E de la crête.

La nappe du Wildhorn recouvrait donc originellement toute la zone de Creux de Champ et une partie au moins du Creux de Culan; elle y dessinait probablement un grand pli déversé, prolongement de celui qui s'observe aujourd'hui dans le versant NE de Creux de Champ. Les affleurements qu'on vient de passer en revue sont les derniers témoins de la tête laminée de cette vaste structure.

Chapitre VIII

Le versant droit de Creux de Champ

Ce versant, taillé presque perpendiculairement à l'axe des plis, fournit une des plus belles coupes géologiques des Alpes Vaudoises. Son élément structural le plus frappant est le plan de chevauchement de la nappe du Wildhorn sur le domaine Diablerets, qu'on peut suivre ici sur 6,5 km (voir planche III, coupes géologiques 29 et 30; panorama de la planche V).

1. Structure du versant droit de Creux de Champ

Nous allons d'abord essayer de comprendre la tectonique de cette région pour replacer dans son contexte l'Ultra-helvétique qui s'y rencontre.

On retrouve à la base du versant le prolongement du synclinal d'Orgevaux avec sa lame de Grès de Taveyanne (prolongement de la Barre des Rayes). La charnière du pli se profile au-dessous de Letchiau, entre les cotes 1600 et 1700, permettant de calculer avec précision le plongement axial du pli entre les deux versants de Creux de Champ. Il est de 1° vers le N 64° E, c'est-à-dire que son orientation est quasiment la même que celle calculée plus à l'W, mais l'axe est devenu presque horizontal. Le plan axial plonge ici de 35° vers l'avant alors qu'il était horizontal vers l'W. Signalons que ce pli est d'un remarquable cylindrisme, car l'axe du repli observable au contact Schistes à Globigérines-Grès de Taveyanne est parallèle au degré près à l'axe principal, ceci sur toute la longueur visible du synclinal, de Plan Châtillon à ce versant droit de Creux de Champ (3,5 km).

Nous appellerons anticlinal de Letchiau le pli directement sus-jacent (n° 6 des schémas tectoniques). Sa tête, comme le dit fort justement M. LUGEON (1940), «chute brusquement, atteinte par flexure, de plusieurs centaines de mètres, comme si elle était tombée dans un trou». Vu de plus près, le pli se présente,

en arrière des deux flexures qui abaissent sa tête, comme un anticlinal couché presque à l'horizontale. Ces flexures fonctionnent comme deux failles normales, un peu ondulées et inclinées en moyenne de 65–70° vers le N. Le rejet vertical de la plus interne est assez faible (50 à 100 m), mais les couches plongent ensuite fortement vers le N; le rejet vertical de la deuxième est de l'ordre de 300 m. L'abaissement total de la tête anticlinale faite d'Aptien et de Calcaire à Nummulites atteint 450 m, sans que ces terrains soient trop perturbés. Les Schistes à Globigérines sont un peu laminés sur les deux flancs de l'anticlinal dans la zone des flexures; on les retrouve accumulés en avant de la tête Aptien-Calcaire à Nummulites, où leur contact avec les Grès de Taveyanne dessine une bizarre forme anticlinale en col de cygne. Cette tête anticlinale se trouve placée (dans la région de Prapio, pt. 1644) en-dessus et en avant d'une charnière synclinale observable au contact Grès de Taveyanne–Flysch Plaine Morte. On peut interpréter ces faits de la manière suivante:

- 1° Les flexures ont encore joué alors que la tête des Schistes à Globigérines était déjà en place.
- 2° La fermeture synclinale du Flysch Plaine Morte est un repli de l'anticlinal de Letchiau, qui devait être bifide, comme les deux anticlinaux inférieurs de Plan Châtillon (n° 5) et du Coin (n° 4).

La charnière anticlinale supérieure de ce pli de Letchiau n'est pas distincte dans la grosse lame de Grès de Taveyanne qui affleure au N du pâturage de Prapio. Il en est de même de tout son flanc supérieur, dans lequel on observe un nouveau repli en-dessus de la tête Aptien-Calcaire à Nummulites.

En effet, le chevauchement de la nappe du Wildhorn a entraîné vers l'avant l'ensemble du Flysch Plaine Morte et des Grès de Taveyanne qui devraient jouer avec les anticlinaux plus élevés (n° 7 et 8), bien individualisés dans série crétacée. Les Grès de Taveyanne forment aujourd'hui une grosse masse atteignant presque 500 m d'épaisseur en-dessus des flexures de l'anticlinal de Letchiau, et se prolongent vers l'avant en une épaisse lame qui plonge dans le Flysch Plaine Morte. En arrière de la masse de Grès de Taveyanne, on rencontre une autre masse faite de Schistes à Globigérines, zébrée de lames de Calcaire à Nummulites et d'Urgonien plus ou moins détachées de leurs anticlinaux respectifs.

Quant au Flysch Plaine Morte, son apparition la plus interne se situe dans la région du Bey Rouge, où il dessine une bande d'environ 100 m d'épaisseur, pincée entre la masse de Grès de Taveyanne et le plan de chevauchement du Wildhorn; ce Flysch enserme une digitation de Grès de Taveyanne. Il s'épaissit plus en avant, à partir de la région de Prapio; on y retrouve une lame sporadique de Grès de Taveyanne, probablement étirée de la digitation précédente. En-dessous du Lécheré, il est entaillé par une lame de Calcaire à Nummulites, ancien repli écrasé du flanc renversé de la nappe du Wildhorn.

Comme c'était déjà le cas dans la région de la Pointe de Préserman, le Flysch Plaine Morte est le seul terrain ultra-helvétique représenté ici.

2. Le Flysch Plaine Morte de la zone inférieure du versant droit de Creux de Champ

Nous relèverons seulement les points intéressants que présente ici le Flysch Plaine Morte (cf. planche V).

Synclinal d'Orgevaux et Barre des Rayes

Le remplissage de Flysch ultra-helvétique de ce synclinal n'offre guère d'éléments particuliers. C'est l'habituelle succession de faciès marneux et argileux, plus ou moins silteux, avec des bancs de grès généralement boudinés et quelques niveaux ou blocs de microconglomérats calcaires et cristallins. Dans la partie interne du synclinal, on retrouve une zone de Wildflysch à galets gréseux, entre les cotes 1587 et 1610 du couloir situé à l'aplomb du pt. 2023,5; un second épisode de Wildflysch se rencontre 15 m plus haut. Partout ailleurs ce Flysch peut être taxé de banal.

Signalons néanmoins une relative abondance de microbrèches de glissement sous-marins, à prédominance schisteuse ou gréseuse, parfois riches en Globigérines et Globorotalia (C 7673). Elles semblent réparties de façon quelconque dans la série.

La Barre des Rayes réapparaît dans le torrent qui limite au S le haut pâturage de Prapio (chalet 1644), entre les cotes 1475 et 1500. Les Grès de Taveyanne montrent une puissance d'environ 25 m sur la rive droite où ils dessinent un repli dont l'axe plonge de 15° vers le S 20° E. Sur la rive gauche, ils se terminent

brutalement par une surface calcitisée verticale, orientée vers le N 80° E. Cette surface ne semble pas jouer le rôle de faille, car elle ne se prolonge pas dans les schistes encaissants; ce doit être une ancienne cassure des Grès de Taveyanne contre laquelle les schistes du Flysch Plaine Morte ont été pressés pendant la dernière phase du plissement, d'où la calcitisation de cette surface et le pseudo-crochet de faille marqué dans les schistes.

Les Grès de Taveyanne de la Barre des Rayes affleurent une dernière fois dans le torrent qui coule au N du chalet de Prapio (1644). Ils ne sont séparés ici des Grès de Taveyanne du flanc supérieur du synclinal que par 10 m de schistes ultra-helvétiques (entre 1415 et 1425).

Repli de l'anticlinal de Letchiau

Le Flysch ultra-helvétique de ce repli synclinal affleure bien dans le premier ravin qu'on rencontre au N du chalet 1320 de Creux de Champ. Il s'observe, encadré dans les Grès de Taveyanne, entre les cotes 1435 et 1480: marnes assez compactes et silteuses, plaquetées par endroits, contenant des lentilles ou des petits blocs de grès fins et de microconglomérats cristallins; ces sédiments grossiers renferment souvent des grains de glauconie (C 7794-5).

Les affleurements sont rares en remontant vers le SE en direction de la fermeture synclinale du repli. Ce sont toujours des schistes marno-silteux à passées de grès fins; je n'y ai rencontré qu'une lentille de grès grossier à 1620 m en bordure N du pâturage de Prapio.

Toute cette zone de Prapio est très replissée, son interprétation est rendue difficile par l'abondance des éboulis. Notons, à 1625 m, dans les Grès de Taveyanne, un micropli dont l'axe plonge de 25° vers le N 70° E; plus en arrière, le contact Schistes à Globigérines-Grès de Taveyanne semble lui aussi compliqué de nombreux replis.

3. Le Flysch Plaine Morte de la zone supérieure du versant droit de Creux de Champ

Je désigne ainsi la zone de Flysch ultra-helvétique comprise entre la masse de Grès de Taveyanne descendant en oblique du Bey Rouge vers le fond de la vallée et le plan de chevauchement du Wildhorn. Nous étudierons cette zone du SE au NW.

Région du Bey Rouge

Le Flysch présente ici une alternance de marnes à Globigérines et de couches plus ou moins silteuses; les horizons bien plaquetés sont rares et les bancs gréseux presque toujours discontinus.

Au NW du Bey Rouge, un niveau de microconglomérats cristallins et calcaires se suit presque jusqu'au contact du plan de chevauchement Wildhorn. Ces microconglomérats, où prédominent souvent les éléments cristallins, sont emballés dans des schistes sombres, très broyés.

Plus en avant, dans le couloir où se pince la digitation de Grès de Taveyanne, les microconglomérats sont presque uniquement cristallins; ils se répartissent dans toute la série ultra-helvétique. J'ai relevé un «galet» de Grès de Taveyanne (C 7884) à la cote 2060 de ce couloir, enrobé dans des schistes détritiques compacts où tous les niveaux gréseux sont boudinés en petits blocs ressemblant à des galets. La position de ce petit bloc de Grès de Taveyanne s'explique aisément par le broyage et les laminages considérables que toute cette zone a dû subir. Signalons encore quelques microbrèches de glissement sous-marin dans la partie inférieure du Flysch.

En descendant encore vers l'avant, la zone située à l'aplomb du chalet de Prapio présente, juste en-dessous de la paroi de Calcaire à Nummulites Wildhorn, deux niveaux de calcaire récifal passant localement à des microconglomérats cristallins et à des grès quartzitiques. Ces niveaux sont plissotés dans tous les sens.

Notons enfin, au milieu de cette zone de Flysch, quelques bancs de grès à patine gris-brun dont l'allure rappelle singulièrement certains Grès de Taveyanne; mais ils sont gris-clair à la cassure et leur constitution microscopique est typiquement ultra-helvétique. Les microbrèches de glissement sous-marin sont à nouveau très fréquentes dans cette zone.

Ravin situé directement au N du chalet 1320 de Creux de Champ

La zone de Flysch Plaine Morte s'est ici considérablement épaissie (200 m environ). Pour nous faire une idée plus précise des faciès qu'on y rencontre, étudions à titre d'exemple la coupe stratigraphique fournie par ce couloir (cf. panorama planche V):

La zone de contact avec les Grès de Taveyenne (environ 1620 m) forme une paroi inaccessible de schistes microgréseux, plaquetés, riches en bancs de grès, passant vers le haut à des schistes plus sombres.

- 1680 m: La rive gauche est taillée dans des schistes noirs, fins et irréguliers, à galets de grès gris-foncé et plus rarement de calcaire fin. Ces galets ne dépassent pas 10 cm.
- 1690 m: Niveau peu épais de calcaire à pâte beige très fine.
- 1700 m: Barre de calcaire de 8 m de puissance, montant obliquement dans la pente gazonnée de la rive gauche. Ces calcaires sont porcelainés, beiges à gris-brun, localement riches en silex; la base de ce niveau montre une zone bien litée à délités de marnes gris-verdâtres. Une coupe mince révèle une absence totale de quartz et de nombreux Radiolaires (C 7799).
- 1708 m: Schistes marno-silteux à patine claire.
- 1715 m: Schistes sombres et irréguliers, à bancs lenticulaires et petits blocs de grès généralement foncés, accompagnés de passées de microbrèches de glissement sous-marin et de microconglomérats cristallins.
- 1730 m: Schistes compacts, grisâtres, silto-marneux, à bancs plus ou moins continus de grès fins et foncés ou plus grossiers et clairs. Ces schistes passent à une série plaquetée riche en microgrès et bancs de grès fins.
- 1750 m: Marnes à Globigérines.

Cette succession rapide et monotone des divers faciès du Flysch Plaine Morte se poursuit jusqu'au sommet du couloir, qui atteint les Calcaires à Nummulites du Wildhorn à 1815 m. Signalons qu'en-dessus de 1770 m, les lentilles de microconglomérats calcaires et cristallins se font très fréquentes; on retrouve une lentille de Crétacé supérieur entre 1780 et 1790 m sur la rive gauche, à 50 m de l'axe du ravin.

Au contact de la nappe du Wildhorn, le Flysch est littéralement haché et broyé, il injecte ses schistes noirs dans les fissures et entre les bancs inférieurs de la paroi de Calcaire à Nummulites.

Nous n'insisterons pas sur le détail fastidieux du reste de cette zone, il nous suffira de mentionner que le niveau de calcaire repéré à 1700 m dans le couloir précédent se poursuit de façon discontinue jusqu'à la limite des éboulis; il se retrouve en lentilles disséminées dans le couloir descendant du Drudy, accompagné de microconglomérats à éléments cristallins, au sommet d'une zone de marnes à Globigérines souvent très calcaires.

Nous avons déjà signalé dans la région de «Sous-Barnes» (en-dessous du Lécheré) une digitation de Calcaire à Nummulites dans le Flysch Plaine Morte; la charnière anticlinale de cet ancien repli laminé du flanc inférieur de la nappe du Wildhorn montre un plongement axial de 26° vers le N 80° E. L'Ultra-helvétique s'insinue jusqu'à la fermeture synclinale faillée de ce repli; il n'y est représenté que par des conglomérats broyés, cristallins et calcaires, la fraction schisteuse du Flysch ayant été complètement éjectée vers l'avant. Toute cette zone est d'ailleurs très riche en microconglomérats calcaires et cristallins, passant localement à des conglomérats.

Cette zone supérieure du Flysch Plaine Morte se montre ainsi particulièrement riche en niveau calcaires et conglomératiques, ce qui permet de la mettre en parallèle avec la zone de La Layaz de l'autre versant de la vallée.

4. Résumé et conclusions

On retrouve dans le versant droit de Creux de Champ les mêmes éléments que dans le versant gauche, mais la coupe géologique qu'il fournit est plus complète puisqu'elle monte partout jusqu'au plan de chevauchement de la nappe du Wildhorn (cf. planche III, coupes géologiques 29 et 30).

Le domaine Diablerets présente à la base du versant le synclinal d'Orgevaux à remplissage de Flysch Plaine Morte; il comporte toujours la lame de Grès de Taveyanne de la Barre des Rayes. Ce synclinal est surmonté par l'anticlinal de Letchiau dont la tête bifide est abaissée de 450 m par flexure. En-dessus, les plis ne sont plus individualisés que dans la série crétacée (anticlinaux n° 7 et 8), les terrains tertiaires de leurs têtes ont été entraînés vers l'avant par le chevauchement de la nappe du Wildhorn. On y observe successivement, du SE au NW: un ensemble de Schistes à Globigérines renfermant des lames de calcaires nummulitiques et urgoniens, plus ou moins détachées de leur anticlinal; une assise de Grès de Taveyanne surmontant en continuité ceux du flanc supérieur de l'anticlinal de Letchiau; une masse de Flysch Plaine Morte avec une digitation discontinue de Grès de Taveyanne.

Cela signifie que la nappe du Wildhorn a d'abord raboté le Flysch Plaine Morte qui constituait ici le sommet de l'édifice Diablerets, puis les Grès de Taveyanne et une partie des Schistes à Globigérines (sur lesquels elle repose vers l'arrière).

Les axes des plis de la nappe des Diablerets sont presque horizontaux et orientés WSW-ENE dans la paroi méridionale de Creux de Champ, mais ils plongent à nouveau de 15 à 25° vers l'ENE dans le versant droit du cirque.

Le Flysch Plaine Morte de cette région est généralement très banal, mis à part le niveau discontinu de calcaire qu'on y rencontre vers l'avant, peu en-dessus du contact avec les Grès de Taveyanne; ce niveau occupe ainsi la même position que celui de la zone de La Layaz, de l'autre côté de la vallée. On observe vers l'arrière une abondance de microconglomérats cristallins et calcaires sous le plan de chevauchement de la nappe du Wildhorn; ces microconglomérats envahissent toute la série vers l'avant, alors qu'ils sont plus rares dans la partie médiane de cette zone. Les lentilles de Crétacé supérieur sont extrêmement rares.

TROISIÈME PARTIE

Les Grès de Taveyanne

Introduction

Le Flysch Plaine Morte lié à la nappe des Diablerets repose sur l'épais niveau de Grès de Taveyanne (150 m en moyenne) qui couronne la série helvétique.

On considérait jusqu'ici (cf. M. LUGEON; 1940) que les Grès de Taveyanne de la nappe des Diablerets passent vers le haut à un Flysch schisto-gréseux. Nous avons vu que presque partout les éléments typiques du Flysch ultra-helvétique se retrouvent jusqu'au contact avec la série des Grès de Taveyanne. Mais le contact n'est pas toujours facile à déterminer lorsqu'un Flysch Plaine Morte dépourvu d'éléments caractéristiques repose sur des Grès de Taveyanne riches en schistes; nous avons en outre signalé que certains Grès ultra-helvétiques ressemblent beaucoup à certains Grès de Taveyanne, et vice-versa. Ils'imposait donc d'étudier la pétrographie de ces Grès de Taveyanne, d'une part pour résoudre le problème du contact avec le Flysch ultra-helvétique, d'autre part pour pallier au manque d'horizon, repère qui permet d'élucider leur tectonique.

Chapitre I

Etat actuel des connaissances sur les Grès de Taveyanne

1. Pétrographie

Comme nous l'avons déjà esquissé au chapitre «Stratigraphie» de la première partie de cette étude, les Grès de Taveyanne sont des roches sédimentaires provenant de l'érosion d'anciennes coulées de roches vertes (cf. M. VUAGNAT; 1952). Leur granulométrie est évidemment très variable, allant du terme le plus fin de passage aux schistes jusqu'au grès microbréchiques grossiers (taille maximum d'éléments observée: 7,7 mm).

Eléments volcaniques basiques

Les éléments volcaniques basiques qui constituent principalement les Grès de Taveyanne peuvent être classés en trois catégories:

- 1^o Des spilites albitiques à minéraux ferro-magnésiens assez frais, qui sont de l'augite et de la hornblende verte ou brune; l'albite est peu ou pas altérée.
- 2^o Des spilites albito-chloritiques, avec comme minéraux essentiels de l'albite encore assez fraîche et de la chlorite vert-pâle. La chlorite forme une pâte enrobant les microlites de feldspath et constitue souvent de grandes plages aux contours identiques à ceux des sections de hornblende ou d'augite. On note parfois quelques minéraux d'altération calcique ne paraissant pas provenir des plagioclases.

3^o Des «andésites» riches en produits d'altération calcique tels que clinozoïsite, épidote, prehnite, calcite; les plagioclases sont gris-sale et leurs mâcles polysynthétiques deviennent peu visibles. Cette catégorie paraît provenir d'altération d'andésites ou de basaltes à plagioclases intermédiaires. On y remarque encore quelques restes d'augite et de hornblende.

Eléments non volcaniques

A côté des éléments volcaniques basiques, on rencontre une faible proportion de matériel cristallin acide, granitoïde, et du matériel sédimentaire calcaire ou gréseux, avec des fragments de schistes, de quartzites et de silex.

Il existe en outre dans ces Grès de Taveyanne de nombreux minéraux isolés, tels que feldspath (surtout de l'albite, avec quelques microclines et perthites), quartz souvent polycristallin, augite, hornblende, chlorite, muscovite, biotite, tourmaline, grenat, sphène, sans oublier la calcite parfois très abondante.

Ciment

Le ciment qui lie ces divers éléments est en général formé de fines particules des minéraux mentionnés ci-dessus (surtout chlorite), avec de la calcite en quantité très variable, et quelques minéraux opaques (limonite ou pyrite). Mais il faut souligner que dans de nombreux cas les éléments des Grès de Taveyanne se touchent, ce qui leur donne une allure trompeuse de roche volcanique compacte.

2. Les espèces de Grès de Taveyanne

M. VUAGNAT (1952) a défini plusieurs espèces pétrographiques de Grès de Taveyanne (que nous abrégons désormais par «G. T.»). Cet auteur avait reconnu dans la région qui nous intéresse les espèces suivantes:

- G. T. IIa: grès à spilite à augite ou (et) à hornblende (catégorie 1) avec des débris d'albite, d'augite ou (et) de hornblende.
- G. T. IIb: grès à andésites ou basaltes altérés, avec des restes d'augite ou (et) de hornblende (catégorie 3) et des minéraux d'altération calcique abondants.
- G. T. III: grès à andésites ou basaltes altérés (catégorie 3) sans augite ni hornblende, avec d'abondants minéraux d'altération calcique.
- G. T. IV: grès à spilites albito-chloritiques (catégorie 2) avec des débris d'albite et des écailles de chlorite.

L'aspect macroscopique du grès et sa composition

Il existe naturellement un certain rapport entre la composition minéralogique d'un Grès de Taveyanne et son aspect extérieur. Ils se présentent habituellement sous trois aspects:

- 1^o Grès de teinte verte assez intense, plus ou moins foncée; ils appartiennent généralement à l'espèce IIa, mais ce sont quelquefois des G. T. III.
- 2^o Grès verdâtres mouchetés; vue de plus près, les mouchetures blanchâtres arrondies qui se détachent sur un fond vert-foncé correspondent à des concentrations de produits d'altération calcique. Ces grès sont toujours des G. T. II ou III.
- 3^o Grès gris assez foncé avec des grains de quartz laiteux appartenant à l'espèce IV. Il peut arriver que certains G. T. II ou G. T. III calcitisés soient gris-verdâtres.

3. Stratigraphie

M. VUAGNAT (1952) donne l'échelle stratigraphique suivante:

Grès de Taveyanne IV	Sannoisien
Grès de Taveyanne II et III.	} Priabonien
Schistes à Globigérines	
Calcaires et quartzites à Nummulites	

Le même auteur signale en outre dans le Nant d'Abefet une espèce de G.T. IV anormalement riche en sérécite, située à la base de la série (entre les schistes à Globigérines et les G.T. II).

L'attribution des G.T. II et III au Priabonien supérieur est basée sur la microfaune qu'y ont trouvé SCHROEDER et PICTET (1946), et indirectement sur le fait qu'ils reposent par l'intermédiaire des Schistes à Globigérines sur les calcaires et quartzites du Priabonien inférieur.

Si je me suis permis ce long préambule, c'est pour montrer que mes observations sur les Grès de Taveyanne dans leur région d'origine s'intègrent dans un cadre bien défini et pour avoir sous la main les références nécessaires.

Chapitre II

Nouvelles observations dans la région de Taveyanne et alentours

Nous étudierons quatre coupes stratigraphiques complètes accompagnées de quelques observations disséminées entre les Rochers du Van et Creux de Champ.

Les déterminations microscopiques sont groupées sous forme de tables annexées en fin de chapitre. M. VUAGNAT ayant eu l'amabilité de mettre à ma disposition sa collection de plaques minces et leurs déterminations (références C 964 et C 2604), j'ai pu les intercaler dans mes propres observations.

1. Coupe stratigraphique du Nant d'Abefet

Cette coupe traverse les deux flancs du synclinal le plus inférieur que présente la nappe des Diablerets en-dessous des Rochers du Van (flanc supérieur de ce synclinal = flanc inférieur de l'anticlinal du Haut des Mazots). Nous en décrivons le détail (voir fig. 18) comme exemple de faciès de la série de Grès de Taveyanne. La coupe (qui est la suite de celle présentée en Première Partie, Chapitre II, § 2, dans la Zone des Fracherets) ne débute malheureusement pas à l'extrême base des Grès de Taveyanne. Leur contact sur la Zone des Fracherets est masqué par l'éboulis.

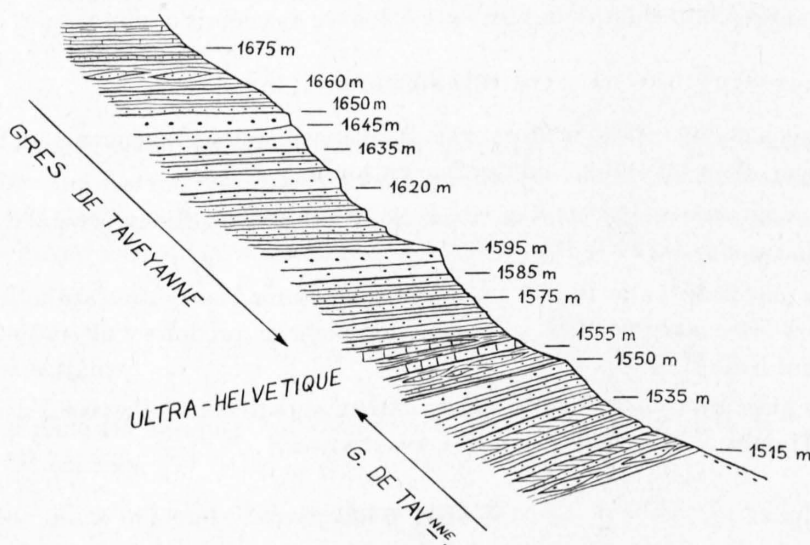


Fig. 18: Coupe stratigraphique des Grès de Taveyanne du Nant d'Abefet.

1515 m: Schistes gris, compacts, argilo-silteux, à pâte noire légèrement verdâtre, micacés, passant à des grès très fins, gris-foncé, en petites lentilles enrobées dans des schistes richement micacés (C 994-6).

Les schistes montrent ensuite, encadré par des bancs de microgrès, une schistosité discordante. On remarque plus haut deux bancs de grès (C 1417, 7670) gris-foncé de 0,5 à 2 m de puissance. Cet épisode à prédominance schisteuse se termine par une passée à schistosité discordante intercalée de quelques bancs peu épais de grès gris micacés (C 1419, 7683).

1535 m: Les grès deviennent prédominant (C 7683, 1420-1).

1550 m: Nouvelle série à prédominance schisteuse: schistes noirâtres et microgrès gris-foncé, localement riche en micas. Cette zone semble broyée.

1555 m: Grès gris-clair, très calcaire, caractéristique du Flysch ultra-helvétique (C 1769).

1575 m: Apparition du premier grès verdâtre de ce ruisseau, assez grossier, pris dans des schistes gris-foncé bien plaquetés, à zones de microgrès richement micacés sur les surfaces (C 7684, 1426).

1585 m: Paroi de grès gris, de texture un peu grossière, avec quelques passées schisteuses (1429, 7685, 1432).

1595 m: Zone à prédominance de schistes gris plus ou moins microgréseux et micacés, avec quelques bancs de grès fin (C 1434).

1620 m: Nouvelle paroi de grès gris avec quelques délits schisteux et passées microgréseuses (C 1436, 1440, 1445).

1635 m: Grès gris-vert grossiers en bancs atteignant 2,5 m de puissance (C 7686).

1645 m: Les grès deviennent franchement verts, en même temps que disparaissent les intercalations schisteuses, remplacées par des bancs de grès plus fin que la moyenne, allant jusqu'au microgrès (C 1456-7).

1650 m: Grès gris alternant avec des schistes microgréseux, ou plus fins et silto-marneux (C 1460, 7687, 1462).

1660 m: Schistes gris-argenté dont le faciès se rapproche de celui des Schistes à Globigérines, mais contenant encore quelques lentilles de Grès de Taveyanne gris et un petit banc de Grès de Taveyanne fin, gris-vert (C 7688, 1463).

1675 m: Schistes à Globigérines caractéristiques, montrant 5 m plus haut un repli anticlinal couché à schistosité discordante horizontale (c'est-à-dire parallèle au plan axial).

On constate que la schistosité discordante se rencontre fréquemment dans la série des Grès de Taveyanne, alors qu'elle est extrêmement rare dans le Flysch ultra-helvétique. Ce peut être dans certain cas un indice pour les différencier.

La table I, résumant les résultats microscopiques de la zone inférieure de ce Nant d'Abefet (entre les cotes 1515 et 1555), fait ressortir à la base «l'espèce aberrante anormalement riche en séricite» de M. VUAGNAT (1952). En fait, on peut mieux caractériser ce Grès de Taveyanne en disant que sa teneur en éléments spilitiques est plus faible que la moyenne, qu'il renferme plus de matériel granitoïde et de quartz, avec accessoirement de l'épidote. J'appellerai ce Grès de Taveyanne «G. T. IV b» puisque c'est au G. T. IV qu'il ressemble le plus.

On rencontre par-dessus quelques mètres de G. T. IIa, surmontés d'un niveau de G. T. III, puis environ 30 m de G. T. IV. La série est donc ici fortement réduite, mis à part les G. T. IV; cette réduction est évidemment tectonique puisque la coupe débute dans la zone du plan de chevauchement de la nappe des Diablerets.

Nous avons ainsi traversé une série normale en remontant le Nant d'Abefet entre 1515 et 1555 m; on pouvait d'ailleurs s'en douter puisqu'elle est surmontée à 1555 m de grès ultra-helvétiques, témoin le plus oriental du Flysch Plaine Morte enrobant l'anticlinal du Haut des Mazots.

La table II donne quelques résultats enregistrés dans le plongement vers l'W de cette lame monoclinale, dans la paroi située en-dessous du chalet de la Méline (pt. 1590 de la planche IV). L'échantillon de G. T. IV b (C 7776) a été récolté ici à l'extrême base de la série, dans la terminaison occidentale de la paroi

à quelques mètres en-dessus d'un affleurement du Trias des Fracherets; le fait que le grès soit broyé témoigne bien de la proximité du plan de chevauchement de la nappe.

Il ressort de ces deux premières tables que la lame monoclinale de la Méridienne ne comporte aucun flanc inverse, celui-ci a été complètement laminé lors de l'avancée de la nappe.

La table III montre que le flanc inférieur de l'anticlinal du Haut des Mazots possède une série de Grès de Taveyanne plus complète, inversée: 10–20 m de G.T. IVb; quelques mètres de G.T. III; 20 m de G.T. IIa et IIb; environ 50 m de G.T. IV. Les G.T. III se placent ici entre les G.T. II et les IVb, contrairement à ce qu'on vient d'observer plus bas dans le Nant d'Abefet. Comme les G.T. IIa par rapport aux IIb, ces G.T. III ne semblent pas occuper une position stratigraphique bien définie.

Dans les G.T. IV, on constate vers le haut un enrichissement en matériel sédimentaire. Il faut par contre être prudent quant à l'interprétation de la teneur en calcite, car on ne sait à quel moment elle a pu envahir la roche; il semble que ce soit souvent une altération récente.

La table IV montre un G.T. IVb récolté à la base stratigraphique du flanc inverse de l'anticlinal du Haut des Mazots, dans le ravin E de cette zone (tête de l'anticlinal).

En conclusion de ce paragraphe, il apparaît que les Grès de Taveyanne de l'espèce IVb représentent un niveau très constant de la base de la série dans le versant des Rochers du Van.

2. Grès de Taveyanne de l'extrémité méridionale de la Barre des Rayes

Sur la table V sont figurés les échantillons récoltés, de bas en haut, dans la lentille de Grès de Taveyanne qui prolonge vers l'arrière la Barre des Rayes sur le versant Plan Châtillon de la crête d'Arpille (cf. Deuxième partie, Chap. V, § 2 et 3).

La base de cette lentille de 10 m de puissance est faite de grès gris remarquablement pauvres en matériel volcanique basique et très riches en fragments sédimentaires (vers le bas: C 7896) et cristallins (plus haut: C 7893) qui ne peuvent être que des G.T. IVb. Ce sont les Grès de Taveyanne les plus pauvres en matériel volcanique basique que j'ai rencontrés (3–5%); ils doivent de ce fait se rattacher à l'extrême base de la série, à la zone de passage aux Schistes à Globigérines.

Par-dessus viennent directement des G.T. IV dont les éléments sont très altérés.

Comme le montre la table VI, la succession est la même sur le versant Orgevaux de la Crête d'Arpille, où s'observe une lentille de Grès de Taveyanne analogue. Mais les G.T. IVb (C 7827) ressemblent plus que les précédents aux G.T. IVb des Rochers du Van; ils se recontactent en-dessus des G.T. IV (C 7828), phénomène qui s'explique aisément par le replissement intense de cette lentille.

Il est par contre plus difficile d'expliquer l'absence de G.T. II entre les IVb et les IV: les étirements responsables de cette lentille, isolée en arrière de la Barre des Rayes, auraient-ils pu, par un mécanisme complexe, faire disparaître ici la partie médiane de la série? Je crois qu'il faut plus simplement considérer les G.T. IV (C 7895, 7894, 7828) comme des G.T. IVb peu typiques, ce qui ferait de ces lentilles des restes étirés de la base de la série, toute la partie supérieure (G.T. II–IV) ayant été poussée plus en avant pour constituer la Barre des Rayes. Cette dernière hypothèse est plus satisfaisante au point de vue mécanique, mais elle implique que les G.T. IVb de la base de la série de Taveyanne sont parfois quasi indifférenciables des G.T. IV du sommet.

La table VII montre à titre d'exemple, des échantillons de G.T. IIa, IIb et IV de la Barre des Rayes du versant gauche de Creux de Champ, dans la région de Vers Champ.

3. Grès de Taveyanne du synclinal d'Orgevaux

Etudions maintenant deux coupes stratigraphiques complètes du flanc supérieur (inverse) du synclinal d'Orgevaux.

Coupe stratigraphique de Sous Culan (Table IX)

Cette coupe traverse la série dans le fond du cirque du Creux de Culan, au lieu dit «Sous Culan» (le sommet stratigraphique de la coupe est situé 600 m au SE des chalets d'Orgevaux). On y rencontre la succession suivante:

- a) Schistes à Globigérines se chargeant au sommet de quelques bancs de grès calcaires dépourvus d'éléments spilitiques; les schistes sont alors devenus moins marneux et légèrement silteux.
- b) G.T. IVb typiques, dont la teneur en matériel sédimentaire et cristallin diminue progressivement vers le haut (10 m).
- c) G.T. IIa, IIb et III se succédant de façon quelconque. On remarque dans les premiers G.T. IIa des fragments de calcaire urgonien (50 m).
- d) G.T. IV, intercalés de quelques schistes vers le sommet (10 m).

Plus au NW (à 350 m de cette dernière coupe stratigraphique), on est frappé par un véritable niveau de galets urgoniens dans les Grès de Taveyanne verts (C 7853-4); certains galets atteignent même 30 cm de diamètre.

Coupe stratigraphique du Col de Préserman (Table X)

Nous recoupons ici la série quelques mètres à l'W de l'arête montant du Col de Préserman vers le Culan:

- a) G.T. IVb, paraissant passer progressivement à des G.T. III vers le haut (20 m).
- b) G.T. IIa et IIb se relayant de façon quelconque, avec un niveau de G.T. III à la base (110 m).
- c) G.T. IV, à nouveau peu épais (10 m).

Il est difficile de dire si le sommet de cette zone est laminé ou si l'épaisseur de G.T. IV plus faible que dans les Rochers du Van est stratigraphique. La même question se pose à propos de la plus grande épaisseur que présentent ici les G.T. II et III.

La table VIII donne en complément quelques résultats enregistrés sur la crête du Col de Préserman: les premiers Grès de Taveyanne se rencontrant sur l'arête du Culan sont des G.T. IV, ce qui est logique (C 2578); la Pointe de Préserman comprend de nombreux G.T. II (C 2572 et 2574).

Annexe: Explications concernant les tables pétrographiques

«Granulon» (= granulométrie) donne les diamètres maximum et moyen des sections de fragments spilitiques ou «andésitiques». Il est évident que ces chiffres sont à priori plus faibles que les dimensions effectives des grains, la coupe mince passant fort rarement par leur section de dimension maximum (cf. M. VUAGNAT; 1949). Mais comme l'erreur moyenne est la même sur toutes les coupes, les valeurs relatives restent valables pour établir des comparaisons.

«Observations» indique le caractère de la roche frappant à première vue.

«Volcanisme andésitique» signifie en pour cent la teneur de la roche en fragments spilitiques ou «andésitiques». C'est aussi une valeur apparente, par principe en-dessous de la réalité car il n'y a pas que des éléments à structure andésitique qui proviennent de l'érosion de coulées volcaniques, mais encore une quantité de minéraux isolés (plagioclases, augite, hornblende, etc.).

«Eléments fm» indique la présence d'éléments ferro-magnésiens (augite ou hornblende) avec des estimations quantitatives relatives (bcp = beaucoup; qql = quelques).

«Epidote» signale la présence de véritables épitodes négatives lorsqu'il n'y a pas d'indications complémentaires. Epidote + (positive) signifie zoïzite ou clinozoïzite.

Dans la colonne «Eléments particuliers», «Sphène-grenat» désigne de très petits fragments à haute réfringence, parfois isotropes, incolores ou légèrement violacés, dont il est impossible de distinguer la nature exacte de sphène ou de grenat.

TABLE I : NANT D'ABEFET (1515 m - 1555 m)

PLAQUE MINCE	GRANULOM. (en mm) max moy	OBSERVATIONS	VOLC. ANDESITIQUE	ELEMENTS fm	EPIDOTES	QUARTZ GLOBAL	MATERIEL CRISTALLIN ACIDE	CaCO ₃	CIMENT	MATERIEL SEDIMENT.	PHYLLO-SILICATES	ELEMENTS PARTICULIERS	ORGANISMES	TYPE
C 7669 1555 m	1,9 0,7	Grès calcaire, dépourvu de fragments splittés.				50	fréquent	50	calcaire	grès calcaire à globigérines, calcaire gréseux	bcp de muscovite, qql biotites, rares chlorites.		Hétérostégine, Astérigérine, Globigérine, Lithothamnies, etc...	Grès ultra-helv. gris-clair
C 1421 ^I	3,2	Feldspaths calcifiés.	70			10-15	peu	15	peu abondant, calcito-chloriteux		Chlorites, qql muscovites.	Sphène, petits "sphène-grenat".		G.T. IV
C 1421	1	Calcitisation très intense, feldspaths sericitisés.	(60)			15	moy.	75	abondant, calcique un peu chloriteux	calcaires, grès fins, silex, débris schisteux.	Chlorite, qql muscovites.	Glauconie		G.T. IV
C 7683 1535 m	1 0,5	Nombreux feldspaths isolés.	55			25	moy.	30	peu abondant, calcito-chloriteux		bcp de chlorite, qql muscovites.	Sphène, Grenat, bcp de minéraux opaques.	Globigérines, Bryozoaire.	G.T. IV gris argenté
C 1420	0,7	Chlorite exclusivement diffuse.	60			15	peu	20	assez abondant, calcito-chloriteux	calcaires, grès fins et micacés.	Chlorite diffuse, muscovites.			G.T. IV
C 1419 1528 m	1,4	Calcitisation très intense.	(65)			10	moy.	75	calcito-chloriteux		Chlorites, qql muscovites.	Sphène		G.T. IV
C 7670 1520 m	6 1	Abondance de quartz.	70	rares augites en voie de décomposition	rares épidoles	25	moy.	10	rare, chlorite diffuse	calcaires fins	bcp de chlorites, qql muscovites.	Grenat, Tourmaline, qql petits "sphène-grenat".		G.T. IV gris-vert
C 1417	1,4 0,8		70	qql hornblendes partiellement chloritisées.	rares épidoles	15	moy.	25	peu abondant, chlorito-calcique.	calcaires, silt.	bcp de chlorites, qql muscovites.	Tourmaline.		G.T. III
C 966	1	Matériel andésitique sericitisé, acide épidoles.	80	bcp de hornblendes	qql épidoles	10	peu	5	peu abondant, chlorito-chloriteux.		bcp de chlorites opaques.			G.T. IIa
C 965 ^{II}	1	Quartz souvent enrobé de calcite.	80	Hornblendes et Augites abondantes	rares épidoles	10	peu	30	chlorito-calcique.		Chlorite			G.T. IIa
C 965 ^I	6 1,2		75	bcp de hornblendes, qql augites.	qql épidoles	15	moy.	30	peu abondant, calcito-chloriteux		Chlorite			G.T. IIa
C 964 1515 m	1,3	Chloritisation intense, qql éléments épidoles.	70		Epidoles	15-20	fréquent	15	chlorito-calcique.		bcp de chlorite, qql muscovites.	petits "sphène-grenat"		G.T. IVb à épidoles

TABLE II : SOUS LA MERINE

C 7690 1530 m	1,5 1	Une diabase arbrécée annonce les Grès du Val d'Ille.	80	une augite en voie de décomposition.		15	moy.	35	peu abondant, chlorito-calcique.	calcaire	Chlorite Muscovite, qql biotites.	Sphène fréquent, qql petits "sphène-grenat".	Globigérine.	G.T. IV gris-clair
C 7689 1510 m	2,6 1,2	Gros éléments les plus altérés.	75	une hornblende de chloritisée, qql augites.	Epidoles	15	rare	5	rare, chlorite diffuse.	calcaire à Globigérines, schistes et calcaires siltés	Chlorite			G.T. IIb gris-vert
C 7776 1510 m.	1,5 0,8	Roche un peu broyée.	40	une augite, une hornblende de chloritisée.		15	fréquent	15	chlorito-argileux.		Chlorite, Muscovite, qql biotites.			G.T. IVb vert-noir

TABLE III: NANT D'ABEFET (1670 m - 1555 m)

PLAQUE MINCE	GRANULOM. (en mm) max moy	OBSERVATIONS	VOLC. ANDESITIQUE	ELEMENTS fm	EPIDOTES	QUARTZ GLOBAL	MATERIEL CRISTALLIN ACIDE	CaCO ₃	CIMENT	MATERIEL SEDIMENT.	PHYLLO-SILICATES	ELEMENTS PARTICULIERS	ORGANISMES	TYPE
C 7684 1575 m	1,5 1	Calciatisation intense, sauf pour les gros éléments, chloritisés.	75		un cristal	15	peu	75	rare et chloriteux	qql calcaires fins	Séricite, Chlorite, Muscovite, une biotite.	bcp. de minéraux opaques, Sphène-leucoxène.	un Rotaliid recrystallisé, un foraminifère bisérié ind.	G.T. IV gris-verdâtre
C 1426	3	Eléments peu altérés.	70			15	moy.	25	peu abondant, chlorito-calcique	qql grès calcaires et des calcaires fins.	bcp de chlorite, qql muscovites.	petits 'sphène-grenat'		G.T. IV
C 1429	0,5	bcp de quartz, feldspaths souvent frais.	60			20	fréquent	20	peu abondant, calcito-chloriteux		Chlorite, Muscovite, qql biotites.	Tourmaline, petits 'sphène-grenat'		G.T. IV
C 7685 1590 m	1,5 0,8	bcp de quartz, feldspaths assez frais ou chloritisés.	60			25	moy.	25	peu abondant, calcique.	calcaires fins, grès, débris schisteux.	Chlorite, Séricite, Muscovite, qql biotites.	bcp. de petits 'sphène-grenat', qql grès, débris schisteux.	Globigérines, une Globorotalia.	G.T. IV gris-vert
C 1432	1,1	Calciatisation très intense.	(60)			15	moy.	80	abondant et calcique		Muscovites, qql chlorites et biotites.			G.T. IV
C 1434	0,9	Feldspaths calcitisés.	60			15	moy.	55	calcito-argilo-chloriteux.	grès calcaires fins.	Chlorite, qql muscovites.			G.T. IV
C 1436	1,2	bcp de petits 'sphène-grenat'	70			15	moy.	20	peu abondant, chlorito-calcique.	calcaires et grès fins.	Chlorites, qql muscovites.	Sphène et bcp de petits 'sphène-grenat'		G.T. IV
C 1440 1615 m	2,3 0,7	petits 'sphène-grenat' associés à la chlorite.	70			15	peu	35	calcito-chloriteux	calcaires marneux	bcp de chlorites, qql muscovites.	petits 'sphène-grenat'	Bryozoaire.	G.T. IV
C 1445 1618 m	0,9	Epidotes enrobés de calcite.	75	Augites, qql hornblendes	bcp d'épidotes +	15	moy.	15-20	chlorito-calcique.	qql calcaires	bcp de chlorites, rares biotites.	Sphène et petits 'sphène-grenat'		G.T. IIb
C 1449 1624 m	2,4	Granulométrie très variable, feldspaths saussuritisés.	75	bcp de hornblendes, Augites.	qql épidotes	5-10	peu	30	assez abondant, calcito-chloriteux.		Chlorite diffuse, Muscovites.			G.T. IIa
C 1450	0,8	Feldspaths très saussuritisés.	85	Augite Hornblende	qql épidotes +	10	peu	10	rare, calcito-chloriteux		bcp de chlorite, qql muscovites.			G.T. IIa
C 1454 1633 m	0,6	Feldspaths presque tous épidotisés.	85	Hornblende Augite	bcp d'épidote diffuse, rares cristaux	10	peu	15	rare, calcito-chloriteux		Chlorite.	Veines de quartz-muscovite-calcite.		G.T. IIa(b)
C 7686 1635 m	4 1	Eléments très frais	80	Augite, Hornblende	Epidotes assez fréquents	5-10		5	Chlorite diffuse.	débris de schistes.	Chlorite, rares biotites et muscovites.	Aggrégat arborescent, sphène.	une Globigérine	G.T. IIb gris-vert
C 1456	0,7	Endote en phénocristaux dans les feldspaths.	85	qql augites, rares hornblendes	bcp d'épidote.	10		5	Chlorite diffuse.		Chlorite, qql muscovites.			G.T. III
C 1457	0,8	Abondance de feldspaths.	85	rare hornblende	Epidote, souvent +	5		5	Chlorite diffuse.		Chlorite			G.T. III
C 1460	0,9		60		rare épidotes.	20	moy.	10	Chloriteux		Chlorite, Muscovite et Biotite.			G.T. IVb
C 7687 1655 m	2 1	Les éléments les plus chloritisés sont roulés.	50		peu d'épidote.	20	fréquent	15	rare, chlorito-calcique.	calcaires, grès, bcp de débris schisteux.	Chlorite, Muscovite.	Grenats, petits 'sphène-grenat', Saussurite.		G.T. IVb gris-foncé
C 1462	0,6		40			15	bcp.	55	calcito-chloriteux.		Chlorite, Muscovite, Biotite.	Sphène.	Globigérines, débris de coquilles.	G.T. IVb

TABLE IV: HAUT DES MAZOTS

PLAQUE MINCE	GRANULOM. (en mm) max moy	OBSERVATIONS	VOLC. ANDESITIQUE	ELEMENTS fm	EPIDOTES	QUARTZ GLOBAL	MATERIEL CRISTALLIN ACIDE	CaCO ₃	CIMENT	MATERIEL SEDIMENT.	PHYLLO - SILICATES	ELEMENTS PARTICULIERS	ORGANISMES	TYPE
C 7693 1890 m	1,9 0,8	Chloritisation très intense.	80			10-15	fréquent	10	rare chloriteux	marno-calcaire à Globigérines.	bcp de chlorites, qql muscovites.	Séricite, Sphène.	Hétérostégine.	G.T. IV gris-vert
C 7692 1780 m	0,9 0,4	Chloritisation intense.	50			20	très rare	10	peu abondant, chlorito-calcique.	fréquent, calcaires argileux et gréseux.	Chlorite, Muscovite, qql biotites.	bcp de sphène-leucoxène, Grenats, saussurite.	Globigérines.	G.T. IVb gris

TABLE V: PLAN CHATILLON

C 7894 1940 m	2,6 1,1	Feldspaths très altérés.	60			10-20	moy.	20-30	chloriteux, parfois calcique.	calcaire fin (parfois à Globigérine) silt argileux.	qql. grosses muscovites	bcp. de sphène-leucoxène.	petites Globigérines, débris de Lithothamnies, Bryozoaires.	G.T. IV gris
C 7895	0,7	Chloritisation intense	50-60		rare petites epidotes	15-20	moy.	30-40	chloriteux, parfois calcique.		chlorite diffuse	bcp. de sphène, petits 'sphène-granat'	Globigérines, Globorotalia, Astérigérine, Lithoth., Orthophragmine	G.T. IV gris (verdâtre)
C 7893	0,6	bcp. de matériel cristallin acide.	5			50	bcp.	45	calcique	calcaires fins, bcp de silt argileux.			Nummulite ou Ampristégine recristallisée	G.T. IVb ? gris clair
C 7896 1935 m	0,6	bcp. de matériel sédimentaire	3			30	moy.	65	calcique	abondant, calcaires et silt argileux.	qql. muscovites		Rotalidés, Lithoth., débris d'Orthophragmine (Astérodiscus)	G.T. IVb ? gris

TABLE VI: ORGEVAUX

C 7828 1955 m	1,4 0,4		(40)	une augite, une hornblende		10	moy.	40	chlorito-calcique	calcaires, silt argileux	Muscovite, Chlorite, rares biotites.		Globorotalia, Rotalidés, Orthophragmines, Bryozoaires, etc....	G.T. IV gris (verdâtre)
C 7827 1963 m	0,4	bcp. de matériel cristallin acide et sédimentaire	(20)	une augite		25	abondant	40	abondant, argilo-chlorito-calcique	qql. calcaires, bcp. de débris schisteux.	qql. muscovites, rares biotites.		Rotalidés Lithothamnies.	G.T. IVb gris (verdâtre)

TABLE VII: VERS CHAMP

C 2565 1630 m	1,4 1	Chloritisation très intense.	80			10	peu	20	chlorite diffuse	calcaires siliceux (?)	bcp de chlorites, qql biotites.	Plagioclases pseudomorphosés en calcite fibreuse.		G.T. IV gris-vert pâle
C 2565 ¹	0,5	Chloritisation intense.	80	Augites	qql. epidotes	10	moy.	5	rare chlorite diffuse		Chlorite			G.T. IVb gris-vert jaune
C 2604 1500 m	1,4 0,8	Feldspaths altérés et parfois mouchetés.	(60)	bcp. d'augites une hornblende.	rare epidotes	10	peu	40	abondant calcique	fréquent calcaires	bcp de chlorites, qql. muscovites.	Microcline, orthose? Débris de dacite.		G.T. IVa verdâtre.

TABLE VIII: PRESERMAN

PLAQUE MINCE	GRANULOM. (en mm) max moy	OBSERVATIONS	VOLC. ANDESITIQUE	ELEMENTS f _m	EPIDOTES	QUARTZ GLOBAL	MATERIEL CRISTALLIN ACIDE	CaCO ₃	CIMENT	MATERIEL SEDIMENT.	PHYLLO- SILICATES	ELEMENTS PARTICULIERS	ORGANISMES	TYPE
C 2578	1,4 0,7	Chloritisation intense.	75		rare épidotes	15-20	moy.	25	peu abondant, chlorito-calcique.	grès fin, quartzite.	Chlorite	bcp. de sphène	fragment d'Ortho- piramine, Bryozoaire.	G.T. IV gris-vert
C 2572	2,5 1,3	Feldspaths séricitisés.	80	Augite	qql. épidotes +	15	moy.	5-10	chlorite diffuse	calcaires, silex.	Chlorite, qql muscovites.	perthite, débris d'apite.		G.T. IIa(b) verdâtre
C 2574	0,3	Biotites chloritisés.	80	bcp. d'augite	rare épidotes +	15	moy.	5	chloriteux		bcp. de chlorites, qql muscovites, rares biotites.			G.T. IIa moucheté, vert-pâle.

TABLE IX: SOUS CULAN

C 7840 1955 m	1,4 0,8	Chloritisation intense.	70			10	peu	10	chloriteux	débris argileux	chlorite diffuse, qql muscovites et biotites.	bcp. de sphène		G.T. IV gris-vert
C 7841 1962 m	3 1,3	Bcp. de felds- paths isolés.	80		une clino- zoïzite ?	5	rare	5	chloriteux	rare, calcaires et silt argileux.	qql muscovites et biotites.	bcp. de sphène- leucoxène.		G.T. IV vert-jaune
C 7842 1967 m	2,9 1,3	Bcp. de chlorite diffuse.	80	Augite	qql. épidotes	10	moy.	10 (5-40)	chloriteux, parfois calcique.	silts argileux	Chlorite	sphène, petits "sphène-grenat", bcp de minéraux opaques.		G.T. IIb vert (jaunâtre)
C 7843 1973 m	0,4 0,25	Grès très fin.	(10)	Augite, Hornblende.	Epidote	20	peu	10	chloriteux	calcaires et marnes.	Biotite, qql muscovites et chlorites.	Sphène	Globigérine	G.T. IIb moucheté, gris-vert-brun.
C 7844 1980 m	3,8 1,4	Bcp. de matériel cristallin acide	70		qql. épidotes	10	fréquent	10 (5-30)	chloriteux	rare, calcaires fins.	Muscovite, rares biotites.	Sphène, petits "sphène-grenat".		G.T. III moucheté vert.
C 7845 1992 m	2,7 1,1	Matériel cristallin acide épidotisé.	80	bcp d'augite, qql hornblende	Epidote (primaire et secondaire)	15	moy.	10	chloriteux, parfois calcique.	rare, calcaires et silts argileux	bcp. de minéraux opaques, qql sphène	bcp. de minéraux opaques, qql sphène		G.T. IIa-b vert (jaunâtre)
C 7846 1999 m	4 1,3	Chloritisation intense.	80	Augite	Epidote	10	moy.	5	chloriteux	rare, calcaires fins	Chlorite	bcp. de minéraux opaques.		G.T. IIb vert
C 7847 2010 m	10 0,8 (pâte)	Microconglomérat à pâte gréseuse.	70	bcp d'augites	qql. épidotes	10	moy.	5-20	chloriteux, parfois calcique.	calcaire (argonne) grès, schistes.	Chlorite, rares muscovites	Sphène, petits "sphène-grenat", bcp de minéraux opaques.		G.T. IIa vert
C 7849 2013 m	0,6 0,3	Grès fin calcisé	(10)			15-20	peu.	50	calcito- chloriteux	fréquent, calcaires et marnes.	bcp. de muscovite, qql biotites.	Zones de minéraux opaques, glauconie- sphène.	Discocycline, Globigérines.	G.T. IVb gris argenté
C 7850 2016 m	0,9 0,5	Bcp. de felds- paths isolés.	70			10-15	moy.	30-40	chlorito- calcique.	abondant, calcaires mar- nes, grès, silts.	bcp. de muscovites, qql chlorites.	Sphène, petits "sphène-grenat".	Fragments de Discocycline, Globorotalia, Globigérines, Hétérost.	G.T. IVb gris (verdâtre)
C 7851 2018 m	1,7 0,9	Chloritisation intense.	60			15-20	fréquent	30	chloriteux, parfois calcique.	calcaires et marnes.	Muscovite, rares biotites.	Glauconie.		G.T. IVb gris argenté.
C 7852 2020 m	0,8 0,4	Grès très calcaire, dépourvu de fragments spilitiques				30-40	bcp.	60-70	calcaire et recristallisé	calcaires mar- neux, marnes, silts	Muscovite, Biotite.	Grenat, Glauconie.	Globigérines, Bryozoaire.	Grès des Schistes à Globig.

TABLE X: COL DE PRESERMAN

PLAQUE MINCE	GRANULOM. (en mm) max moy	OBSERVATIONS	VOLC. ANDESITIQUE	ELEMENTS fm	EPIDOTES	QUARTZ GLOBAL	MATERIEL CRISTALLIN ACIDE	CaCO ₃	CIMENT	MATERIEL SEDIMENT.	PHYLLO- SILICATES	ELEMENTS PARTICULIERS	ORGANISMES	TYPE
C 7855 1950 m	1,2 0,6		50-70			5-10	peu	20	chloriteux		bcp. de muscovites qql. biotites.	petits sphène-grenat	fragment d'Orthophrag.	G.T. IV gris-vert
C 7856 1975 m	3 1	Augites très abondantes.	70	bcp. d'augites qql. hornblendes	un cristal	5-10	peu	1	rare chloriteux			Sphène-leucoxène		G.T. II ^a vert (jaunâtre)
C 7857 1985 m	2,2 0,8	Bcp. de matériel cristallin acide.	50-60	bcp. d'augites qql. hornblendes	qql. épidotes	7-15	fréquent	5	abondant chloriteux	peu abondant, calcaires et grès fin.	rare muscovites et biotites	qql. grains de sphène	Lithothamnies.	G.T. II ^b moucheté, vert brunâtre.
C 7858 2000 m	2,1 0,7		50	bcp. d'augites qql. hornblendes	rare épidotes	10	fréquent	5	chloriteux	peu abondant, calcaires et grès siltueux.	très rares musco- vites et biotites.	qql. grains de sphène-leucoxène		G.T. II ^a moucheté, vert brunâtre.
C 7859 2020 m	1,5 0,8	Bcp. de matériel cristallin acide	70	bcp. d'augites qql. hornblendes	rare épidotes	10-15	fréquent	5	peu abon- dant, chlori- teux.	marne siltueuse	Chlorite, qql. muscovites			G.T. II ^a moucheté, vert brunâtre.
C 7860 2035 m	1,6 0,9	Chloritisation intense.	70	bcp. d'augites	qql. épidotes	7	peu	15	chloriteux	peu abondant, calcaires et grès fins.	Chlorite, qql. muscovites	rare sphène, qql. petits sphène-grenat		G.T. II ^b moucheté, gris-vert.
C 7861 2035 m	1,3 0,7	Éléments très altérés.	75	bcp. d'augites rare hornblende	Epidote	10	peu	50	calci- chloriteux.	abondant, calcaires fins.	Muscovites, qql. biotites.	rare sphène, qql. petits sphène-grenat	Globigérine	G.T. II ^b moucheté, gris-vert (jaune).
C 7862 2065 m	1,4 0,7	Chloritisation intense.	65-70		Epidote	15	fréquent	10	chloriteux	calcaires abon- dants, qql. grès	Muscovites	Sphène, petits sphène-grenat	Globorotalia, Globigérines.	G.T. III vert-brun
C 7863 2085 m	2 1,1	Chloritisation intense.	60	une hornblende	qql. épidotes	15-20	bcp.	10-15	chloriteux	calcaires, un débris de silt argileux.	Chlorite, rare muscovites et biotites.	bcp. de sphène	Globorotalia.	G.T. IV ^b (III) vert

Chapitre III

L'âge des Grès de Taveyanne

Cette question est difficile à résoudre par les méthodes classiques vu la pauvreté des Grès de Taveyanne en faune caractéristique. Les macrofossiles y sont quasi absents: le seul que j'ai rencontré est un débris de *Pecten* dans un bloc éboulé de microbrèches grossières. Avec la dent de Requin qu'a trouvée E. RENEVIER (1877 et 1890) et un *Cérithium* découvert au N de Sierre (communication orale de H. BADOUX), l'inventaire de la macrofaune est terminé.

La microfaune est heureusement moins pauvre: nombreuses Globigérines, quelques Hétérostégines, Astérigérines, Miliolidés, Rotalidés, Textulaires, des Bryozoaires, des Lithothamnies, quelques Globorotalia, Amphistégines, Nummulites (?), et ce qui est plus caractéristique, des fragments d'Orthophragmines (*Discocyclina* et *Asterodiscus*). Mais comme ces organismes proviennent tous de roches détriques, on ne peut savoir à quel point ils se sont remaniés.

La seule conclusion qu'on peut en tirer est que les Grès de Taveyanne ne sont pas plus vieux que le Priabonien (*Asterodiscus*). Cela coïncide bien avec les idées actuelles, puisque M. VUAGNAT (1952) attribue au Priabonien supérieur les G. T. IVb, II et III, et au Sannoisien les G. T. IV. A ce propos mentionnons que des *Asterodiscus* sp. ind. se rencontrent dans les G. T. IV; s'ils ne sont pas remaniés, il faudrait rattacher les G. T. IV de notre région au Priabonien supérieur, en partie tout au moins. Dans tous les cas, le problème est actuellement insoluble sans recourir à des méthodes inédites, telles que la palynologie, dont les résultats risquent moins d'être faussés par des remaniements.

Chapitre IV

Résumé et conclusions

Nous avons vu qu'une signification stratigraphique précise peut être attribuée au G. T. IVb, toujours situés à la base de la série des Grès de Taveyanne de la nappe des Diablerets; ils sont caractérisés par une teneur en éléments albito-choritiques plus faible que la moyenne, corollaire d'une relative abondance de fragments sédimentaires et cristallins acides.

D'autre part les G. T. IV de M. VUAGNAT (1952) occupent toujours la partie supérieure de la série.

Entre ces deux formations s'intercale une zone de G. T. IIa, IIb et III, qui n'occupent respectivement pas une position stratigraphique définie. On constate néanmoins que les G. T. IIb et III se rencontrent indifféremment à la base et au sommet de cette zone, supportant, encadrant ou surmontant les G. T. IIa. Cette analogie stratigraphique des G. T. IIb et III correspond d'ailleurs à leur très proche parenté pétrographique.

En résumé, la région comprise entre les Rochers du Van et Creux de Champ présente la succession suivante, de haut en bas:

- 3° Grès de Taveyanne de l'espèce IV,
- 2° Grès de Taveyanne des espèces II et III,
- 1° Grès de Taveyanne de l'espèce IVb.

Examinons les puissances que fournissent ces trois niveaux dans les coupes stratigraphiques que nous venons d'inventorier:

	G. T. IVb	G. T. II-III	G. T. IV
Col de Préserman . .	20 m	110 m	10 m
Sous Culan	10 m	50 m	10 m
Nant d'Abefet (sup.) .	10-20 m	20 m	50 m
Nant d'Abefet (inf.) .	qql m	qql m	30 m

L'ordre de ces coupes est établi en descendant l'édifice de la nappe des Diablerets, c'est-à-dire en passant d'une zone interne à une zone externe du bassin de sédimentation en même temps qu'on se dirige du NE vers le SW.

Ce petit tableau amène aux conclusions suivantes :

- a) Les G. T. IVb sont un témoin constant de la base des Grès de Taveyenne dans toute la région.
- b) Les G. T. II et III s'appauvrissent beaucoup entre la zone interne (NE) et la zone externe (SW).
- c) Les G. T. IV s'enrichissent dans le même sens.

Cette tendance des G. T. II et III et des G. T. IV rejoint le schéma proposé par M. VUAGNAT (1952) puisque cet auteur a montré qu'en passant de la zone interne à la zone externe du bassin de sédimentation du Flysch helvétique et autochtone, on voit se développer des espèces pétrographiques de plus en plus jeunes. Par contre M. VUAGNAT n'avait pas pu établir l'individualité et la constance des G. T. IVb.

QUATRIÈME PARTIE

Conclusions générales

I. Répartition des faciès du Flysch Plaine Morte

Pour tenter de nous représenter ce qu'était la couverture de Flysch Plaine Morte de la nappe des Diablerets, nous allons dérouler la surface supérieure de celle-ci, c'est-à-dire la surface du contact Grès de Taveyanne-Flysch Plaine Morte.

La région comprise entre la Crête d'Arpille et le versant droit de Creux de Champ est celle qui fournit le plus de données, puisqu'elle montre l'empilement des divers plis et permet de les suivre latéralement. On peut donc obtenir là une bonne reconstitution de la surface de la nappe : le déroulement des plis s'effectue suivant l'azimut NW-SE, perpendiculaire aux directions axiales SW-NE.

La région située au SW de la Crête d'Arpille est malheureusement moins favorable, car les plis n'y affleurent que sur une faible longueur axiale, alors que leur empilement est recoupé par le versant ENE-WSW des Rochers du Van. Compte tenu du retard de cette zone par rapport à la précédente lors de l'avancée du massif (retard indiqué par la rotation des axes vers le S et les décrochements d'Aussel), le déroulement de cette zone ne fournit qu'une étroite bande E-W, sur laquelle les axes des plis s'inscrivent en diagonale SW-NE.

Mais, si nous pouvons ainsi dérouler la surface supérieure de la nappe des Diablerets, il est par contre impossible de débrouiller l'écaillage et les chevauchements internes qu'a subis le Flysch Plaine Morte au cours du plissement ; l'image obtenue restera toujours très grossière.

Les lentilles du Crétacé supérieur

La région la plus riche en lentilles de Crétacé supérieur et moyen, dont certaines sont gigantesques (écaillage du soubassement), se situe au front de l'anticlinal du Haut des Mazots, dans le versant des Rochers du Van. Elles semblent toutes appartenir à l'Albien-Cénomaniens. On rencontre plus en avant d'autres petites lentilles de cet âge, au N du chalet des Chaux ; elles proviennent donc d'une zone plus interne du bassin, mais toujours située sur la même transversale NW-SE. Les éléments crétacés se rencontrent encore fréquemment dans le synclinal de Chaux Ronde et la région de Taveyanne, c'est-à-dire dans une zone plus orientale du bassin ; ils appartiennent alors à des terrains plus jeunes (Turonien inférieur-Santonien). Ils disparaissent ensuite complètement en remontant l'édifice et en longeant son axe vers le NE, puis réapparaissent exceptionnellement dans la partie frontale, c'est-à-dire dans la zone la plus interne du Flysch Plaine Morte du domaine Diablerets.

Abstraction faite d'éventuels chevauchements internes, il apparaît que le Flysch Plaine Morte lié à la nappe des Diablerets ne transgressait sur le Crétacé supérieur que vers l'W, et que cette transgression atteignait des couches de plus en plus anciennes vers le SW. Mais la plus grande partie de ce Flysch est en fait dépourvue de lentilles de Crétacé supérieur.

La distribution du matériel cristallin et calcaire

Une zone particulièrement riche en matériel cristallin acide ressort immédiatement de cette étude, je veux parler de la partie du synclinal d'Orgevaux située en-dessous de la Barre des Rayes dans le massif de

la Pointe d'Arpille et dans le versant droit du Creux de Culan (conglomérats et microconglomérats cristallins, quartzites-feldspathiques de Dessous les Rayes et autres).

En suivant l'axe du pli vers le NE on ne rencontre plus de quartzites en-dessous de la Barre des Rayes, sur le versant gauche de Creux de Champ; mais elles se retrouvent en-dessous du Col de Préserman, c'est-à-dire dans une zone plus interne. Il semble donc que ce faciès détritique à éléments cristallins coupe en oblique l'axe du pli, d'W en E.

Le non-parallélisme entre les zones de faciès et les axes de plis est confirmé par la fraction fine du Flysch: en suivant le synclinal d'Orgevaux de la Crête d'Arpille au versant gauche de Creux de Champ, les schistes deviennent moins siliceux et plus marneux.

La zone à prédominance cristalline semble relayée à l'E par une zone à massifs de calcaires plus ou moins conglomératiques, qui se rencontrent actuellement vers l'avant sur les deux versants de Creux de Champ et dans les Luex Marmier, accompagnés de conglomérats cristallins. Notons que les calcaires sont plus fins vers l'E où se remarque aussi un fort développement de marnes à Globigérines.

Les calcaires paraissent à leur tour relayés par des conglomérats cristallins vers le SE (ils s'observent en effet en arrière et par-dessus les calcaires, leur situation initiale est donc plus interne).

Dans la région des Rochers du Van, les lentilles de Crétacé supérieur voisinent avec de nombreux épisodes conglomératiques, les plus grossiers se rencontrant dans les environs des plus grosses lentilles. Quant aux schistes, ils sont généralement plus marneux vers le NE, où les roches détritiques deviennent plus fines.

Ces quelques remarques restent entachées d'une grande part d'interprétation car il est difficile de voir se dessiner des zones de faciès sur une surface d'observation aussi restreinte (8 km) et surtout aussi tectonisée.

Remarques stratigraphiques

On constate une certaine analogie entre les faciès du Tertiaire de la nappe du Wildhorn et ceux du Flysch ultra-helvétique: les calcaires à Orthophragmines, Nummulites et Lithothamnies de l'Ultra-helvétique ressemblent fort aux Calcaires à Nummulites du Wildhorn, de même que certaines marnes à Globigérines du Flysch sont très proches des Schistes à Globigérines helvétiques. Ces analogies proviennent évidemment du fait que les bassins de sédimentation de ces deux unités tectoniques étaient contigus, avec un passage progressif des formations Wildhorn aux formations Plaine Morte.

Remarques sédimentologiques

Les massifs calcaires du Flysch ultra-helvétique présentent un phénomène de prime abord surprenant: ils passent généralement vers le haut à des microconglomérats ou conglomérats calcaires, puis cristallins, à l'inverse d'un graded-bedding. Cela pourrait s'expliquer de la manière suivante: la sédimentation des calcaires dans un bassin de Flysch marque un arrêt des apports terrigènes et un dépôt relativement profond puisque ces calcaires contiennent souvent des Radiolaires; le fait qu'ils passent vers le haut à un faciès récifal (Lithothamnies et autre microfaune récifale) indique une remontée du fond probablement liée à une émergence voisine, d'où la reprise brusque de la sédimentation détritique grossière.

Mentionnons encore que les figures de surcharge et de courant sont rares dans le Flysch Plaine Morte de notre zone d'étude, qui a dû être souvent remanié en cours de dépôt et qui a surtout subi une tectonisation trop intense, effaçant souvent les structures sédimentaires (boudinage des bancs, écrasement, broyage, etc.). Dans tous les cas, ces structures sédimentaires seraient très difficiles à interpréter quant à la direction des courants dont elles sont les témoins, car on ne sait jamais dans quelle mesure un banc de Flysch est déplacé par rapport à ses voisins immédiats, la tectonique de détail étant le plus souvent indéchiffrable.

II. Contact de l'Ultra-helvétique sur l'Helvétique

Le premier diverticule ultra-helvétique qui s'est avancé sur la surface des futures nappes helvétiques était le Flysch Plaine Morte. Dans le cas de la nappe des Diablerets, il est venu se superposer aux Grès de Taveyanne (nous avons démontré que ce sont les sédiments les plus jeunes de cette nappe, dont ils constituent le «Flysch»). Plusieurs remarques s'imposent à ce propos :

L'origine de la Barre des Rayes et des lentilles de Grès de Taveyanne isolées dans le Flysch Plaine Morte

La gigantesque écaille de Grès de Taveyanne de la Barre des Rayes, qu'on observe aujourd'hui enrobée dans le Flysch Plaine Morte, a dû être arrachée à la série helvétique lors de la mise en place du Flysch ultra-helvétique. Comme nous l'avons déjà dit au chapitre concernant cet élément, il ne semble pas qu'en cours de plissement le déplacement du Flysch Plaine Morte sur son substratum ait pu être suffisant pour décoller une telle écaille. Par contre, les écailles de Grès de Taveyanne plus petites qu'on rencontre ça et là isolées dans le Flysch Plaine Morte, ont pu être arrachées au soubassement pendant les derniers mouvements ; elles sont en général moins éloignées de celui-ci.

A quel endroit de la série helvétique la Barre des Rayes a-t-elle été arrachée ? Je ne peux répondre à la question, il faudrait procéder à une étude systématique sur plaques minces de toute la série des Grès de Taveyanne pour repérer le secteur où lui manquent les grès qui constituent la Barre des Rayes. Il est possible que ce soit la zone de l'anticlinal de Plan Châtillon, les Grès de Taveyanne étant très minces sur les deux flancs du pli. Un résultat négatif de cette étude indiquerait que la Barre des Rayes provient de la zone la plus interne des Grès de Taveyanne, actuellement rebroussée sous le plan de chevauchement de la nappe du Wildhorn (cf. versant droit de Creux de Champ).

L'âge de la mise en place du Flysch Plaine Morte

La question de l'âge de l'avancée du Flysch Plaine Morte sur le domaine Diablerets est difficile à résoudre, puisqu'on ne connaît pas l'âge exact du sommet des Grès de Taveyanne. Mais lorsque la stratigraphie précise de cette formation sera fixée, seule sera déterminée l'époque la plus ancienne possible pour cette mise en place de l'Ultra-helvétique. Il restera à déterminer le laps de temps écoulé entre le dernier dépôt des Grès de Taveyanne et l'arrivée du Flysch Plaine Morte : le phénomène a-t-il eu lieu dans le bassin même des Grès de Taveyanne où était-il déjà exondé depuis longtemps ? M. VUAGNAT (1952) apporte quelques arguments en faveur d'une mise en place de l'Ultra-helvétique sur les Grès de Taveyanne avant qu'ils soient exondés. En effet, cet auteur n'a jamais retrouvé des fragments de Grès de Taveyanne dans les roches plus récentes du Flysch nordhelvétique, déposées en avant des Grès de Taveyanne (Grès du Val d'Illiez et de Matt-Gruontal), alors qu'on en trouve des galets dans la Molasse Miocène. Il en ressort manifestement que les Grès de Taveyanne n'ont pas été soumis à l'érosion avant le Miocène, parce qu'ils ont été recouverts par le Flysch Plaine Morte directement après leur dépôt ; il est même probable que c'est l'arrivée de l'Ultra-helvétique qui a mis un terme à leur sédimentation puisqu'ils sont, dans les zones les plus externes, recouverts de sédiments plus récents (Grès de Val d'Illiez).

Ainsi l'âge de la mise en place du Flysch Plaine Morte sur les Grès de Taveyanne de la zone Diablerets serait celui de la dernière couche de Grès de Taveyanne de cette zone, soit Priabonien terminal ou Sannoisien.

L'évolution tectonique du massif des Diablerets le long de son axe

Il est intéressant de constater combien la nappe du Wildhorn a influencé la tectonique du domaine Diablerets. Vers le SW, les plis de la nappe des Diablerets sont dans leur ensemble couchés presque à l'horizontale. Mais vers le NE, à partir du méridien de La Tailla, les plans axiaux de la partie frontale des plis

basculent progressivement vers l'avant et leurs têtes s'étirent. Cette tendance atteint son paroxysme dans le versant droit de Creux de Champ, où la tête de l'anticlinal de Letchiau est abaissée de 450 m par flexure. Ce phénomène est dû à la surcharge de la nappe du Wildhorn, dont l'importance augmente entre La Tailla et Creux de Champ.

C'est peut-être aussi cette augmentation de surcharge qui est à l'origine des microplis orientés perpendiculairement à l'axe des plis, tels qu'on en rencontre dans les deux flancs de la crête de Préserman.

Nous avons déjà noté que la rotation des axes des plis de la nappe des Diablerets, passant du NNE dans les Rochers du Van à l'ENE dans Creux de Champ, est imputable au retard de la bordure du massif. Dans l'Ultra-helvétique, les directions axiales évoluent différemment : parallèles à celles de la nappe des Diablerets dans le voisinage de celle-ci, elles restent constamment dirigées vers le NE dans la zone frontale (c'est-à-dire parallèles au plan de chevauchement du domaine Wildhorn). Cette évolution différentielle des directions axiales de l'Ultra-helvétique est rendue possible par le fait qu'il est moulé sur les plis helvétiques et que ceux-ci sont plus étirés dans la zone orientale.

III. La diverticulation de l'Ultra-helvétique dans la zone des Diablerets

L'Ultra-helvétique lié à la nappe des Diablerets est peu développé si on le compare à celui des domaines Morcles et Wildhorn. Il est constitué (cf. fig. 1) :

- 1° principalement par le Flysch Plaine Morte qui se pince rapidement vers l'arrière entre les nappes des Diablerets et du Wildhorn ;
- 2° par la nappe du Sex Mort, relayée dans la zone externe ;
- 3° par celle d'Anzeinde, qui supporte des lambeaux de la nappe d'Arveyes.

La nappe d'Anzeinde du domaine Diablerets est réduite au seul Callovo-Oxfordien-Argovien à lentilles de Malm. Celle du Sex Mort est par contre très complète, puisqu'elle présente du Dogger, du Callovo-Oxfordien-Argovien à lentilles de Malm et du Flysch ; elle comporte peut-être encore un peu d'Aalénien à sa base et la nappe d'Arveyes fort réduite est constituée uniquement d'Aalénien.

Nous avons démontré l'existence d'une zone ultra-helvétique intermédiaire entre les domaines Diablerets et Morcles, la « Zone des Fracherets ». On y rencontre du Trias, de l'Aalénien et du Flysch ; le Trias pourrait être attribué à la nappe de Bex, l'Aalénien et le Flysch à celle d'Arveyes. Comme cette zone a probablement été arrachée au domaine Morcles par l'avancée du domaine Diablerets, le domaine Morcles aurait comporté à l'origine les nappes suivantes : Plaine Morte, Anzeinde (très complète), Bex (très développée) et Arveyes.

Pour compléter le tableau de la répartition de l'Ultra-helvétique sur le méridien qui nous intéresse, mentionnons encore que le domaine Wildhorn, plus interne, ne montre dans la région étudiée que de l'Ultra-helvétique supérieur : nappe de Bex (assez réduite), nappe d'Arveyes (énorme épaisseur d'Aalénien et de Dogger), et au-delà, les nappes du Meilleret et du Chamossaire.

Essayons de reconstituer la mise en place de notre Ultra-helvétique, tout en le replaçant dans un contexte plus vaste. Le fait que l'Ultra-helvétique du domaine Diablerets soit si restreint relève du jumelage précoce des nappes des Diablerets et du Wildhorn. En effet, le plissement a débuté dans la zone la plus interne et la plus profonde du bassin helvétique, c'est-à-dire par l'Ultra-helvétique et directement après par la zone du Wildhorn. Au moment où les premiers diverticules ultra-helvétiques se mettaient en place sur la zone Diablerets (Sannoisien ?), la nappe du Wildhorn recouvrait déjà la plus grande partie de cette dernière. Ce premier diverticule est le Flysch Plaine Morte, qu'on voit recouvrir le domaine Morcles, l'autochtone, et qui s'est probablement avancé beaucoup plus loin, à tel point qu'il n'en reste plus dans la zone externe du Wildhorn.

Puis la nappe d'Anzeinde se décolle et s'avance à son tour, on la voit très développée au front du domaine Morcles, mais elle se termine vers l'arrière sur la zone externe du domaine Diablerets par un biseau de Callovo-Oxfordien-Argovien à lentilles de Malm.

Le plan de décollement de la nappe du Sex Mort a profondément entaillé la série ultra-helvétique, jusqu'à la base du Dogger, englobant peut-être encore de l'Aalénien; cet ensemble s'est placé sur le domaine Diablerets, en arrière de la terminaison en biseau de la nappe d'Anzeinde.

Il est probable qu'au cours de ces dernières péripéties le domaine Wildhorn poursuivait son avance sur la zone Diablerets, chevauchant déjà une partie de son Flysch Plaine Morte et restreignant progressivement la zone Diablerets disponible pour les diverticules supérieurs.

La nappe de Bex s'est répartie d'une façon particulière sur le domaine helvétique, elle manque dans la zone Diablerets. Puis la nappe d'Arveyes s'avance et se clive de manière complexe: un peu d'Aalénien et de Flysch atteignent le domaine Morcles, et on ne trouve que de l'Aalénien sur la zone externe des Diablerets, et la majeure partie de cette unité est restée liée à la nappe du Wildhorn, comme le reste de l'Ultra-helvétique supérieur. On peut donc se demander si le chevauchement de l'ensemble Diablerets-Wildhorn sur le domaine Morcles ne date pas de ce moment (ainsi que le rebroussement de la zone des Fracherets). Cela rendrait bien compte du fait que les derniers diverticules de l'Ultra-helvétique supérieur, soit une partie de la nappe d'Arveyes, celle du Meilleret et celle du Chamossaire, ne ressortissent aujourd'hui que du domaine Wildhorn et de la zone frontale du domaine Morcles.

Cet essai de cinématique rend compte des faits observés dans notre zone d'étude, il reste cependant très grossier et ne tient guère compte des étirements qui ont pu se produire par la suite.

Voir légende sur la planche II



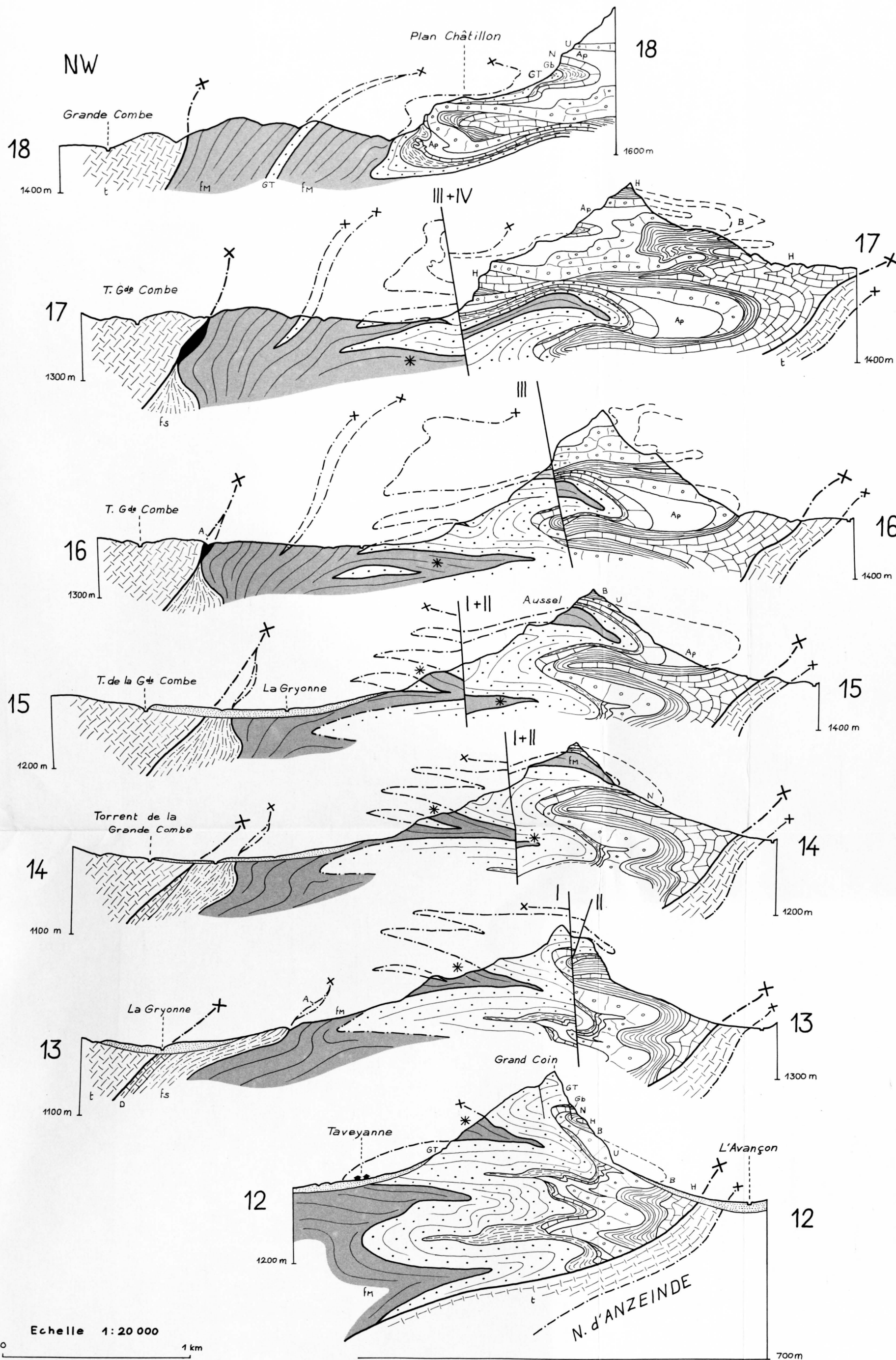
Planche II

Coupes géologiques

Taveyenne-décrochements d'Aussel - Plan Châtillon

par
C. H. Mercanton

SE



Légende pour les planches I-III

Helvétique

GT	Série de Taveyenne (Grès de Taveyenne et schistes intercalés)
Gb	Schistes à Globigérines (et flysch Wildhorn-fw)
N	Calcaire à Nummulites
G	Grès quartzitiques, couches saumâtres et sidérolithique
Ap	Aptien
U	Urgonien
B	Barrémien inférieur
H	Hauterivien
P	Couches à Pygurus
V	Valanginien calcaire
VB	Valanginien schisteux - Berriasien
M	Malm
O	Argovien - Oxfordien - Callovien
D	Dogger

Ultra-helvétique

NAPPE de la PLAINE MORTE

fm	Flysch à lentilles de Crétacé supérieur, conglomérats et calcaires du Lutétien supérieur - Priabonien
----	---

NAPPES d'ANZEINDE et du SEX MORT

fs	Flysch à lentilles de Malm et brèches à éléments de Malm (N. du Sex Mort)
M	Malm (N. d'Anzeinde liée à la N. de Morcles)
Ba	Barrémien (id.)
O	Argovien - Oxfordien - Callovien à lentilles de Malm
D	Dogger (N. du Sex Mort)

NAPPE du LAUBHORN

fl	Flysch
D	Dogger
A	Aalénien
t	Trias

Quaternaire

	Moraine, alluvions, éboulis
V V	Tassement

—X Chevauchements principaux (nappe helvétique et ultra-helvétique lié à cette nappe)

—X Chevauchements de nappes

I-IV Décrochements d'Aussel

* Repère du synclinal de la Pâquis

Planche III

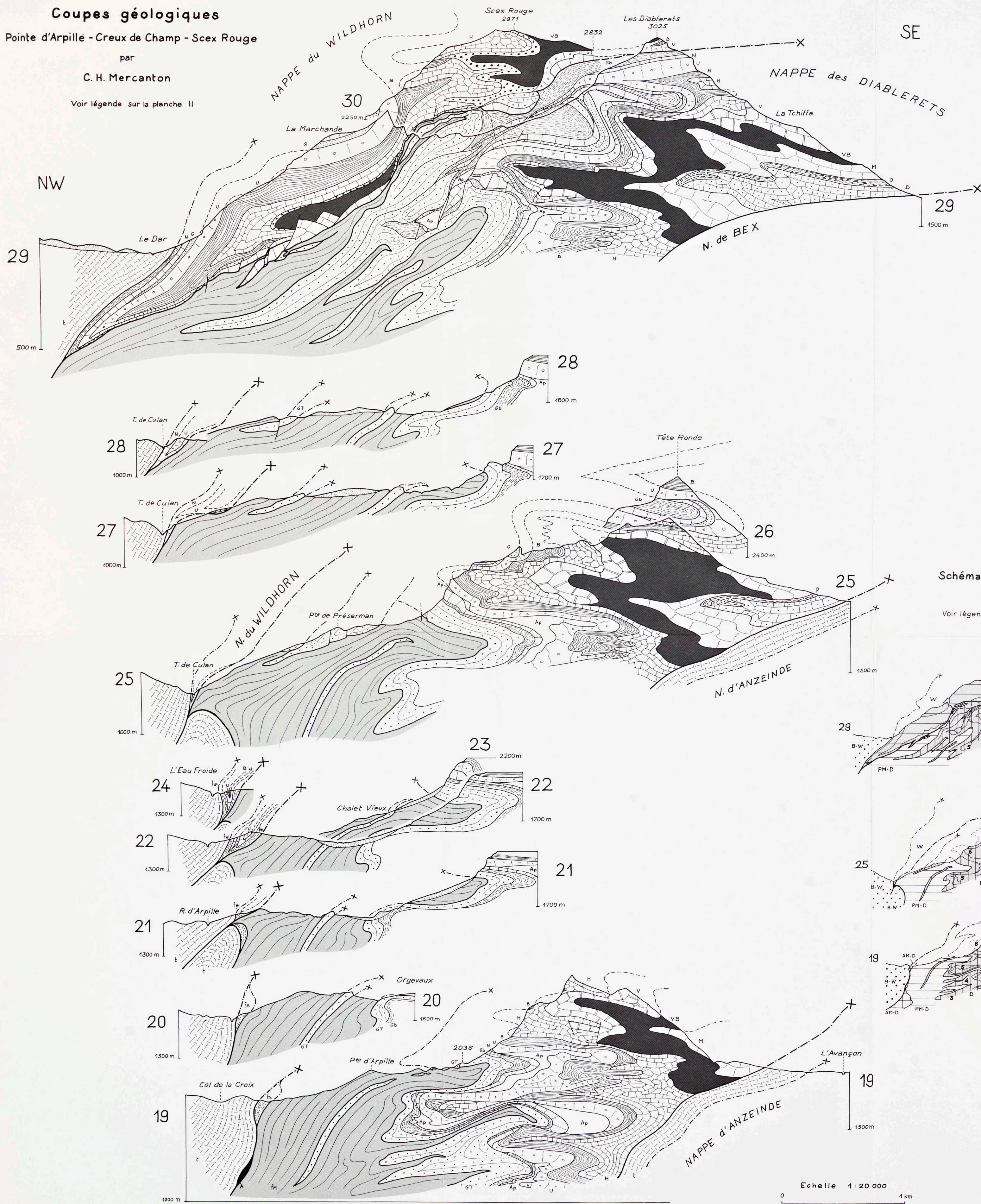
Coupes géologiques

Pointe d'Arpillé - Creux de Champ - Scex Rouge

par

C. H. Mercanton

Voir légende sur la planche II



Schémas tectoniques

1:75 000

Voir légende sur la planche II

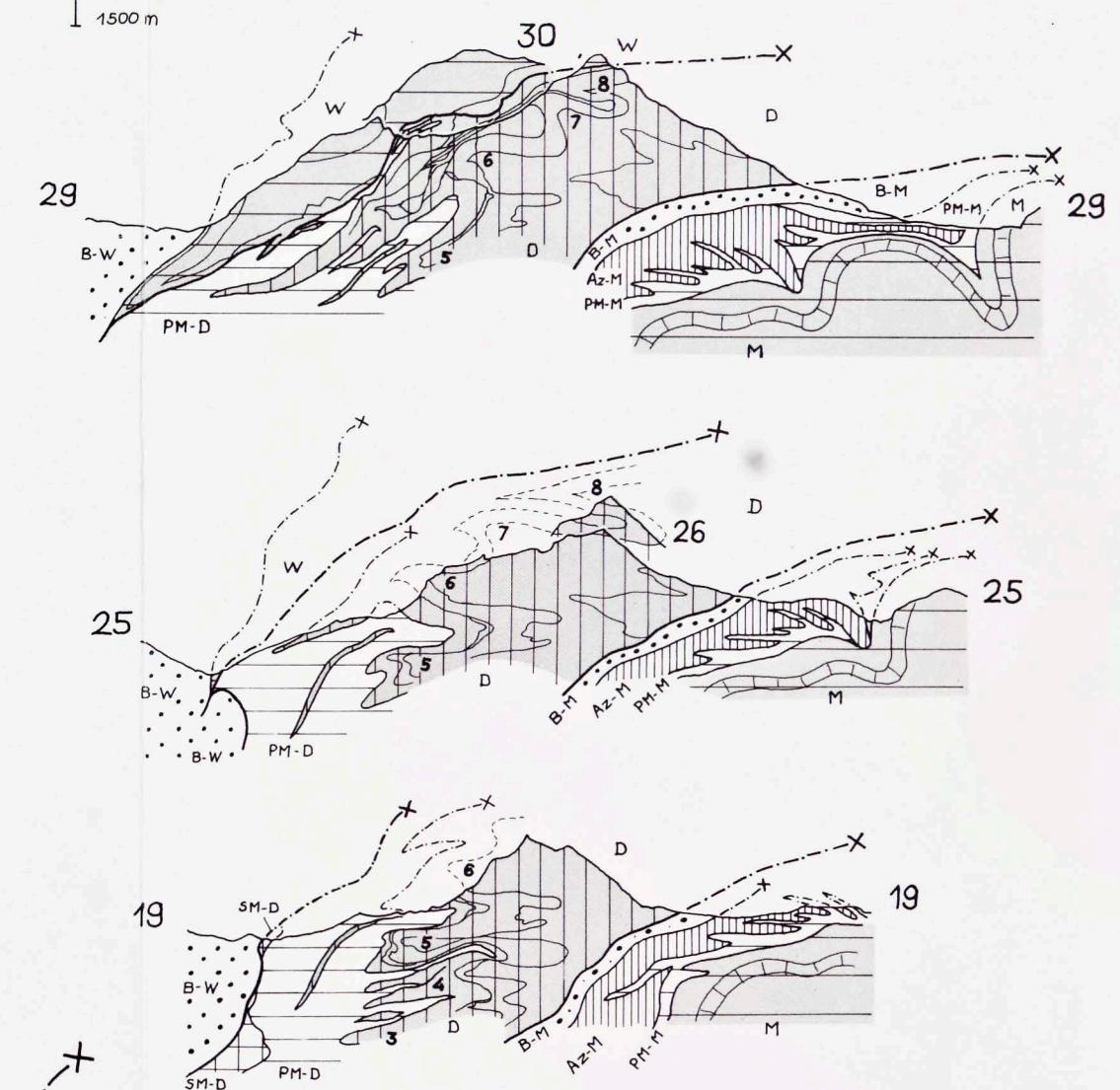


Planche IV

PANORAMA DES ROCHERS DU VAN

Projection du versant S des Rochers du Van sur
un plan vertical orienté E-W

Echelle 1:6000

0 100m 300m 500m

Ultra-helvétique

NAPPE de la PLAINE MORTE



Flysch schisto-gréseux à lentilles de
calcaires à Radiolaires passant à des
microconglomérats calcaires et récifaux ou
microconglomérats à éléments cristallins ;
microbrèche de glissement sous-marin et
lentilles de Crétacé supérieur

NAPPE d'ANZEINDE



Argovien-Callovien à lentilles de Malm
et de calcaire gréseux

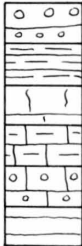
NAPPE du LAUBHORN



Aalénien
Trias

Helvétique

NAPPE des DIABLERETS



Grès de Taveyanne
Schistes à Globigérines
Calcaires à Nummulites
Aptien
Urgonien
Barrémien

QUATERNAIRE



Eboulis de pente et cône d'éboulis
passant à de l'éboulement
Cône de déjection et d'alluvions
Moraine et vallum

Haut des Mazots

Chaux Ronde
2013.5

Sex d'Arbaz
2085

Synclinal de la
Pâquis

Petit Coin
2156

Gd Coin
2227.8

Pte d'Aussel
2159

Ptes de Châtillon
(2307)

Arrivée du télécabine
des Chaux

Ravin
de la Merlie

Nant d'Aberfêt

En Mayen

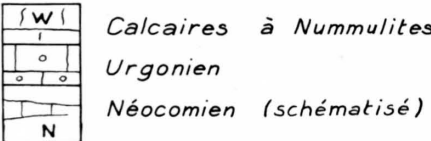
2000 m
1900 m
1800 m
1700 m
1600 m
1500 m

2400 m
2300 m
2200 m
2100 m
2000 m
1900 m
1800 m
1700 m
1600 m
1500 m

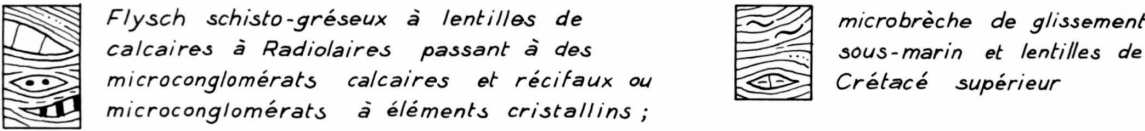
Planche V
PANORAMA DE CREUX-DE-CHAMP

Projection du versant droit de Creux-de-Champ sur
un plan vertical orienté N 25°W

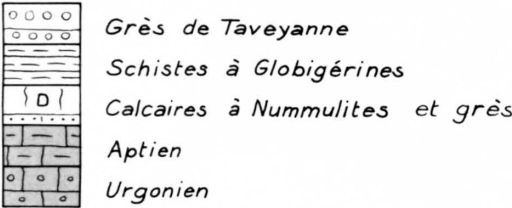
NAPPE du WILDHORN (helvétique)



NAPPE de la PLAINE MORTE (ultra-helvétique)



NAPPE des DIABLERETS (helvétique)



QUATERNAIRE

