

**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, 100<sup>e</sup> livraison**

130<sup>e</sup> livraison de la collection entière

---

# Géologie de la Molasse du Val d'Illeiz (Bas-Valais)

Avec 2 figures dans le texte et 2 planches

Par

**Jean W. Schroeder et Charles Ducloz**

Genève

Lima

**BERNE**

En commission chez Kümmerly & Frey S. A., Editions géographiques, Berne

1955

Imprimé par Stämpfli & Cie

## Préface de la Commission Géologique Suisse

Le travail de MM. J. W. SCHROEDER et CH. DUCLOZ, exécuté à la demande de la Commission Géologique, lui fut présenté en sa séance du 9 mars 1946. Il est accompagné d'une carte géologique au 10 000<sup>e</sup> offrant les résultats de levés effectués en commun dans le Val d'Illiez au cours des années 1943 à 1945.

La Commission Géologique se déclara d'accord, en principe, de le faire imprimer dans les «Matériaux», mais demanda aux auteurs d'en revoir le texte qui exigeait d'importants remaniements. Les auteurs ayant pour un temps quitté ce Pays, cette révision subit un grand retard car ce n'est qu'en 1950 que M. SCHROEDER, de retour en Suisse, put y mettre la main. Le nouveau manuscrit fut présenté à la Commission en sa séance du 5 décembre 1953 et elle en décida l'impression dans les «Matériaux», mais celle-ci ne put commencer qu'en été 1955, la minute de la carte ayant dû être redessinée.

Les échantillons de roche et les lames minces ont été conservés au Laboratoire de Géologie de l'Université de Genève.

Les auteurs sont seuls responsables du contenu de leur texte et des illustrations qui l'accompagnent.

Bâle, novembre 1955.

Pour la Commission Géologique Suisse:

*Le Président:*

L. VONDERSCHMITT

## Table des matières

Préface de la Commission Géologique Suisse . . . . .	Page III
Liste des figures dans le texte. . . . .	VI
Liste des planches. . . . .	VI
Bibliographie. . . . .	VII
Introduction . . . . .	1

### Première partie : Stratigraphie

#### Chapitre I

##### *Autochtone (Lithologie)*

§ 1. Mésozoïque. . . . .	2
§ 2. Nummulitique (Sannoisien-Lattorfien). . . . .	2
§ 3. Schistes à Globigérines. . . . .	2
§ 4. Schistes marno-micacés (Rupélien) . . . . .	3
§ 5. Grès des Carrières (Rupélien) . . . . .	5
§ 6. Molasse Rouge . . . . .	6

#### Chapitre II

<i>Parautochtone</i> . . . . .	7
--------------------------------	---

#### Chapitre III

<i>Terrains des Nappes préalpines</i> . . . . .	8
---	---

#### Chapitre IV

##### *Coupes stratigraphiques*

§ 1. Belvédère . . . . .	8
§ 2. Saint-Loup. . . . .	10
§ 3. Nant Prévond . . . . .	10
§ 4. Cularon . . . . .	11
§ 5. Les Ilettes . . . . .	11

#### Chapitre V

##### *Age des terrains*

Introduction . . . . .	13
A. Terrains autochtones et parautochtones . . . . .	14
§ 1. Le Nummulitique. . . . .	14
§ 2. Les Schistes à Globigérines . . . . .	15
§ 3. Les Schistes marno-micacés (Flysch) . . . . .	15
§ 4. Les Grès des Carrières. . . . .	16
§ 5. Les Grès à éléments spilitiques . . . . .	16
§ 6. La Molasse Rouge du Val d'Illicz . . . . .	18
B. Age du Flysch (?) de la Nappe de Morcles . . . . .	18
§ 1. Les Schistes à Globigérines . . . . .	18
§ 2. Les «Mylonites» . . . . .	19

§ 3. Les Grès de Taveyannaz. . . . .	Page 19
§ 4. Résumé . . . . .	20
Note paléoclimatologique. . . . .	20

#### Chapitre VI

##### *Comparaisons*

§ 1. Région des Déserts . . . . .	21
§ 2. Thorens. . . . .	22
§ 3. Bonneville . . . . .	22
§ 4. Voiron . . . . .	22
§ 5. Bouveret . . . . .	22
§ 6. Baye de Clarens . . . . .	23
§ 7. Région de Vaulruz-Champotey. . . . .	23
§ 8. Du Gurnigel au Lac des Quatre-Cantons . . . . .	23
§ 9. Région de Horw . . . . .	24
§ 10. Du Lac des Quatre-Cantons à la Vallée du Rhin . . . . .	24
§ 11. Bavière . . . . .	25
§ 12. Résumé. . . . .	25
Table de comparaisons. . . . .	24/25

### Deuxième partie: Géologie descriptive

#### Chapitre I

##### *Description géologique et tectonique*

§ 1. Monthey, Vers Einzier, La Vièze . . . . .	26
§ 2. Chouex, Les Ilettes, Les Giettes, Nant de Sepex, Outre Vièze . . . . .	28
§ 3. Le flanc droit du Val d'Illicz, de Massillon au Nant du Crettex . . . . .	30
§ 4. Le flanc gauche du Val d'Illicz, de Val d'Illicz à Troistorrents. Le Fayoz . . . . .	31
§ 5. La coupe de la Tine (= Vièze de Morgins) . . . . .	32
§ 6. Val de Morgins . . . . .	33
§ 7. Du Nant de Dozon aux Eterpis . . . . .	34
§ 8. Des Eterpis au Pessot et au St-Loup . . . . .	35
§ 9. Résumé et conclusions . . . . .	35

#### Chapitre II

##### *Dépôts quaternaires et Morphologie*

§ 1. Dépôts morainiques . . . . .	36
§ 2. Le matériel morainique . . . . .	37
§ 3. Glissements de terrains . . . . .	37
§ 4. Sources . . . . .	38
§ 5. Morphologie . . . . .	39
<i>Conclusions</i> . . . . .	40
<i>Toponymie</i> . . . . .	42

## Liste des figures dans le texte

	Page
Fig. 1. Profils stratigraphiques . . . . .	9
Fig. 2. Profil général à travers le Val d'Iliez, 1:50 000 . . . . .	27

## Liste des planches

- Pl. I. Carte géologique du Bas Val d'Iliez, 1:20 000
- Pl. II. Profils tectoniques dans la Molasse du Val d'Iliez (Bas-Valais), 1:20 000

## Bibliographie

### *Abréviations*

- E. G. H. = *Eclogae geologicae helvetiae*  
S. H. S. N. = *Société Helvétique des Sciences Naturelles*  
B. S. G. F. = *Bulletin de la Société Géologique de France*  
C. R. S. S. G. F. = *Compte Rendu Sommaire des Séances de la Société Géologique de France*

- ADRIAN H. (1915): *Geologische Untersuchungen der beiden Seiten des Kandertals im Berner Oberland*. E. G. H., vol. XIII, n° 3.
- BAUMBERGER E. (1920): *Über das Alter der Vaulruz- und Ralligschichten*. E. G. H., vol. XVI, p. 137.
- (1925/26): *Die subalpine Molasse von Luzern*. E. G. H., vol. XIX, p. 165.
- (1925/26): *Versuch einer Umdeutung der Profile durch die subalpine Molasse der Zentral- und Ostschweiz*. E. G. H., vol. XIX, p. 192.
- (1930): *Vorläufige Mitteilung über die Altersbestimmung der subalpinen Süsswassermolassen in der Ostschweiz*. E. G. H., vol. 23, p. 555–562.
- (1931): *Zur Tektonik und Altersbestimmung der Molasse am schweizerischen Alpennordrand*. E. G. H., vol. 24, n° 2, p. 205.
- (1934 a): *Über die Cyrenen der stampischen Molasse am Alpennordrand*. E. G. H., vol. 27, p. 390–399.
- BAUMBERGER E. et KRÄUSEL R. (1934 b): *Die Horwerschichten südlich Luzern*. *Mém. Soc. Pal. Suisse*, vol. 55.
- BAUMBERGER E. (1934 c): *Die Molasse des schweizerischen Mittellandes und Juragebietes*. *Guide Géol. Suisse*, fasc. 1, Wepf, Bâle.
- (1935): *Vorläufige Mitteilung über die stampische Molluskenfauna von Bilten und deren geologische Auswertung*. E. G. H., vol. 28, n° 2, p. 560.
- (1937): *Bivalven aus dem subalpinen Stampien des Vorarlbergs*. E. G. H., vol. 30, n° 2, p. 359.
- BECK P. (1911): *Beiträge zur Geologie der Thunerseegebirge*. *Mat. Carte Géol. Suisse, N. S.*, 29.
- (1922): *Über autochthone und allochthone Dislokationen in den Schweizeralpen und ihrem nördlichen Vorland*. E. G. H., vol. XVII, p. 94–111.
- (1922): *Der Alpenrand bei Thun*. E. G. H., vol. XVII, p. 318–323.
- (1922): *Das stampische Alter der Thuner Nagelfluh und deren Bedeutung für den Bau des Alpenrandes*. *Mitt. Natf. Ges. Bern*.
- BERSIER A. (1936): *Un critère de durée dans l'Oligocène vaudois*. *Bull. Lab. Géol. et Géogr. Phys. etc. Univ. de Lausanne*, Bull. n° 56.
- (1938): *Recherches sur la Géologie et la Stratigraphie du Jorat*. *Bull. Lab. Géol. et Géogr. Phys. etc. Univ. de Lausanne*, Bull. n° 63.
- BITTERLI P. (1945): *Geologie der Blauen- und Landskronkette südlich von Basel*. *Mat. Carte géol. Suisse, N. S.*, 81.
- BOHN G. (1906): *Attitudes et mouvements des Annélides*. *Ann. Sc. nat.; Zool.* 3, p. 35–144, Paris.
- BOUSSAC J. (1912): *Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin*. *Mém. Carte Géol. détaillée de la France*. Paris.
- BRÜCKNER W. (1937): *Stratigraphie des autochthonen Sedimentmantels und der Griesstockdecke im oberen Schächental (Kt. Uri)*. *Verh. Natf. Ges. Basel*, Bd. XLVIII.
- BUESS H. (1920): *Über die subalpine Molasse im Kanton Freiburg*. *Inaug.-Diss. Freiburg*.
- BUXTORF A. (1926): *Erläuterungen zur geologischen Karte der Rigihoehfluhkette in 1 : 25 000*. Nr. 14 (Spezialkarte Nr. 29 a). Basel.

- BUXTORF A. et FRÖHLICHER H. (1933): Zur Frage des Zusammenhanges des subalpinen Unteren Stampienmeeres mit dem Rheintalgraben. E. G. H., vol. 26, p. 208.
- BUXTORF A., KOPP A., BENDEL L. (1941): Stratigraphie und Tektonik der aufgeschobenen subalpinen Molasse zwischen Horw und Eigenthal bei Luzern. E. G. H., vol. 34, n° 1, p. 135.
- BUXTORF A. et KOPP J. (1944): Über das Unterstampien der Rigi und über Querbrüche in der Molasse zwischen Vierwaldstättersee und Zugersee. E. G. H., vol. 36, n° 2, p. 291.
- CADISCH J. (1928): Das Werden der Alpen im Spiegel der Vorlandsedimentation. Geol. Rdsch. Bd. XIX, p. 105–119.  
— (1930): Geologische Beobachtungen im Molassegebiet zwischen Linth und Thur. E. G. H., vol. 23, p. 567–571.
- CHARPENTIER: Essai sur les Glaciers.
- COLLET L. W. et PARÉJAS ED. (1934): Contribution à l'étude du Tertiaire du Salève. N° 1, Les environs de Mornex. C. R. S. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève, vol. 51, n° 2, 5 juillet 1934.
- COLLET L. W. et LILLIE A. (1938): Le Nummulitique de la Nappe de Morcles entre Arve et Rhône. E. G. H., vol. 31, p. 105–123.
- COLLET L. W. et LOMBARD AUG. (1939): Le Flysch de l'arête de Berroy entre le col de Cou et les Dents Blanches de Champéry. C. R. S. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève, vol. 56, p. 87/88.
- COLLET L. W. et DUCLOZ C. (1940): Sur la présence de Malm autochtone à la base du Nummulitique du Pas d'Enceel (cascade de la Saufle, en Rossetan). C. R. S. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève, vol. 57, p. 261/262.
- COLLET L. W. (1940): Compléments sur la Géologie de la région de Barme (Champéry). C. R. S. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève, vol. 57, p. 259–261.
- COLLET L. W. et GYSIN M. (1941): Les grès de Taveyannaz dans les Dents du Midi. C. R. S. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève, vol. 58, p. 47–51.
- COLLET L. W. (1943): La Nappe de Morcles entre Arve et Rhône. Mat. Carte Géol. Suisse, N. S., 79.
- COLLET L. W., SCHRÖEDER J. W., PICTET E. (1946): De l'âge oligocène des calcaires à Nummulites de Barmaz (Parautochtone, région de Champéry, Suisse). C. R. S. Soc. Phys. et Hist. Nat. de Genève, vol. 63, n° 1, p. 31.
- DAMM F. (1909): Die Vaulruz-Molasse. Das Kalkgebirge bei Châtel-St-Denis. Thèse, Fribourg.
- DEB S. (1938): Contribution à l'étude stratigraphique et pétrographique des roches tertiaires des Alpes Maritimes. Mém. Soc. Géol. France, n° 36.
- DE LA HARPE PH. (1863): Plantes terrestres dans le Flysch du Val d'Illicz. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.  
— (1877): Communication sur le Nummulitique des Alpes de la Suisse occidentale. Actes S. H. S. N., session de Bex, p. 277.  
— (1880): Nummulites du Val d'Illicz. Actes S. H. S. N., p. 54.
- DILLENIUS E. (1911): Neue Untersuchungen im Tertiärgelände am Nordrand der Freiburger Alpen. Thèse, Fribourg.
- DOUVILLE, DOUXAMI, STEINMANN, etc. (1901): Sur l'appellation de la Molasse Rouge du Val d'Illicz. B. S. G. F., p. 690.
- DOUXAMI H. (1896): Etudes des terrains tertiaires du Dauphiné de la Savoie et de la Suisse occidentale. Annales de l'Univ. de Lyon. Masson, Paris.
- DOUXAMI H. et REVIL J. (1898): Note sur les terrains tertiaires du plateau des Déserts, près Chambéry (Savoie). Bull. Services Carte Géol. de la France, n° 65.
- DOUXAMI H. (1901): Le synclinal molassique entre les Alpes et le Jura. Bull. Services Carte Géol. de la France, n° 85.  
— (1904): Etude sur la Molasse Rouge. Ann. Soc. Linn. de Lyon, t. LI.
- DOUXAMI H. et DESCHAMP J. (1905 a): La Molasse de Bonneville et ses Fossiles. Revue Savoissienne, fasc. 4.
- DOUXAMI H. et MARTY P. (1905 b): Végétaux fossiles de la Molasse de Bonneville. B. S. G. F., p. 776.
- DUCLOZ C. (1940): Découverte d'écaillés de terrains autochtones dans le Flysch du versant nord des Dents du Midi (Rossetan-Bonavau). C. R. S. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève, vol. 57, p. 257–259.  
— (1942): Nouvelles observations sur le Flysch du Val d'Illicz (Valais). C. R. S. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève, vol. 59, n° 1, p. 98.  
— (1944): Le Flysch des Dents du Midi (Valais). Arch. Sc. Phys. et Nat., vol. 26, fasc. 1 et 2.
- DUPARC L. et RITTER ET. (1895): Le Grès de Taveyannaz et ses rapports avec les formations du Flysch. Arch. Sc. Phys. et Nat. Genève, t. XXXII.
- FAVRE ALPH. (1867): Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont Blanc. 3 vol. Genève.

- FAVRE E. (1872): Note sur la Géologie des Ralligstöcke. Arch. Sc. Phys. et Nat., t. XLV.
- FAVRE E. et SCHARDT H. (1887): Description géologique des Préalpes du canton de Vaud et du Chablais jusqu'à la Drance et de la chaîne des Dents du Midi. Mat. Carte Géol. Suisse, 22, 1887.
- FRÖHLICHER H. (1933): Geologische Beschreibung der Gegend von Escholzmatt im Entlebuch (Kt. Luzern). Mat. Carte Géol. Suisse N. S., 67.
- (1935): Unterstampische Molasse im Flyschgebiet der Föhnern bei Appenzell. E. G. H., vol. 28, n° 2, p. 539.
- FUCHS TH. (1895): Studien über Fucoiden und Hieroglyphen. Denkschrift d. math. Wiss. Classe K. Akad. Wissensch. Wien, Bd. LXII.
- FURRER M. (1949): Der subalpine Flysch nördlich der Schrattenfluh (Entlebuch, Kt. Luzern). E. G. H., vol. 42, n° 1, p. 111.
- GAGNEBIN E. (1922): Les Cyrènes de la Veveyse de Feygire. E. G. H., t. XVII, n° 3, p. 387.
- (1934): Monthey, Champéry, Morgins. Excursion 14, Guide Géol. Suisse, fasc. VI, Wepf, Bâle.
- (1934): Notice explicative de la feuille 483, Saint-Maurice. Atlas Géol. de la Suisse au 1 : 25 000.
- GERBER E. (1925): Geologie des Gurnigels und der angrenzenden subalpinen Molasse. Mat. Carte Géol. Suisse. N. S., 50.
- GILLIÉRON V. (1885): Description géologique des territoires de Vaud, Fribourg et Berne, compris sur la feuille XII. Mat. Carte Géol. Suisse, 18.
- GUTZWILLER A. (1915): Das Oligocän in der Umgebung von Basel. Verh. Natf. Ges. Basel, Bd. XXVI.
- HABICHT K. (1938): Zur Kenntnis der inneren subalpinen Molasse zwischen Toggenburg und Sitter. E. G. H., vol. 31, n° 2, p. 370.
- (1943): Zur Geologie der subalpinen Molasse zwischen Zugersee und Rheintal. E. G. H., vol. 36, n° 2, p. 202.
- (1945): Geologische Untersuchungen im südlichen sankt-gallisch-appenzellischen Molassegebiet. Mat. Carte Géol. Suisse. N. S., livr. 83.
- HAGN H. (1950): Über Umlagerungsvorgänge in der subalpinen Molasse Oberbayerns und ihre Bedeutung für die alpine Tektonik. Geologica Bavarica Nr. 5.
- HAGN G. und HOLZL O. (1952): Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der subalpinen Molasse des östlichen Oberbayerns zwischen Prien und Sur mit Berücksichtigung des im Süden anschliessenden Helvetikums. Geologica Bavarica, Nr. 10.
- HAUS H. (1936): Beziehungen zwischen Molasse und Alpenrand im Abschnitt Entlebuch-Thunersee. E. G. H., vol. 29, n° 2, p. 507.
- (1937): Geologie der Gegend von Schangnau im oberen Emmental (Kt. Bern). Mat. Carte Géol. Suisse. N. S. 75.
- HEER O. (1855–1859): Flora tertiaria Helvetica. 3 vol. fol. Winterthur.
- (1877): Flora fossilis Helvetiae. Zürich.
- HEIM E. (1908): Die Nummuliten und Flyschbildungen der Schweizeralpen. Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XXXV.
- HEIM A. (1919): Das helvetische Deckengebirge; in Alb. Heim: Geologie der Schweiz, vol. II, p. 259–476, Leipzig.
- HEIM A., BAUMBERGER E., STEHLIN H. G. (1928): Molasse des westlichen Vorarlbergs. Vierteljahrsschrift d. Natf. Ges. Zürich, Jahrg. 73.
- HEIM A. (1928): Über Bau und Alter des Alpennordrandes. E. G. H., vol. 21, p. 73–80.
- HOLLANDE (1895): Etude stratigraphique des terrains oligocènes de la Vallée des Déserts (près Chambéry). Bull. Services Carte Géol. de la France, n° 41.
- HÜRZELER J. (1945): Säugetierpaläontologische Bemerkungen zur Abgrenzung und Gliederung des Aquitanien. Verh. Schweiz. Natf. Ges., p. 154/155.
- JENNY J. J. (1934): Geologische Beschreibung der Hoh-Faulen-Gruppe. Verh. Natf. Ges. Basel, XLV.
- KAECH M. (1903): Notiz über einen neuen Fund von Fischschiefern im Flysch der schweizerischen Nordalpen. Ztrbl. f. Min., p. 742/743.
- KAUFMANN (1860): Untersuchungen über die Mittel- und ostschweizerische subalpine Molasse. Mém. S. H. S. N., vol. XVII.
- (1872): Rigi und Molassegebiet der Mittelschweiz. Mat. Carte Géol. Suisse, 11.
- KISSLING E. (1895): Die Fauna des Mittel-Oligocäns im Berner Jura. Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XXII.

- KRAUS E. (1927): Neue Spezialforschungen im Allgäu. Molasse und Flysch. Ein Beitrag zur Kenntnis geosynklinaler Vorgänge. I. Die Molasse. Geol. Rdsch., Bd. XVIII, H. 3, 1927, p. 189. II. Vom Flysch. Geol. Rdsch., Bd. XVIII, H. 4, 1927, p. 263.
- KRAUS E. (1927): Der orogene Zyklus und seine Stadien. Ztrbl. f. Min., Abt. b, n° 6, p. 216–233.
- KURBERG H. (1919): Neuere Untersuchungen über die Tertiäre Nagelfluh im Gebiete zwischen Aare und dem Genfersee. Thèse, Fribourg.
- LANTERNO ED. (1953): Etude géologique des environs de Champéry (Val d'Illeiez, Valais, Suisse). Arch. des Sciences, Genève, vol. 6, fasc. 6.
- LAPPARENT A. F. DE (1938): Etudes géologiques dans les régions provençales et alpines entre le Var et la Durance. Bull. Services Carte Géol. de la France, n° 198.
- LERICHE M. (1927): Les Poissons de la Molasse Suisse. Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XLVI.
- LEVY R. (1938): Contribution à l'étude du bord méridional des unités préférales entre Hajra el Baz et Moulay Yacoub (Maroc septentrional). B.S.G.F., t. VII, p. 771.
- LIECHTI P. (1930): Geologische Untersuchungen der Dreispitz-Standfluh-Gruppe und der Flyschregion südlich des Thunersees. Mittlg. Natf. Ges. Bern.
- LILLIE A. R. et SCHRÖDER J. W. (1937): Le Nummulitique du Vallon des Chambres. C.R.S. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève, p. 124–127, vol. 54.
- LILLIE A. R. (1937): Les Préalpes Internes entre Arve et Giffre. Rev. Géogr. Phys. et de Géol. Dynamique, vol. IX, fasc. 3.
- (1939): Sur la Nappe du Laubhorn et le Flysch entre le Col de Coux et Morgins. E.G.H., vol. 32, p. 25–30.
- LOCCARDA (1892): Mollusques terrestres et fluviatiles tertiaires de la Suisse. Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XIX.
- LOMBARD AUG. (1939): Nummulites dans le Flysch autochtone (!) des environs de Monthey (Val d'Illeiez, Valais). C.R.S. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève, vol. 32, p. 220/221.
- (1940): Géologie des Voirons. Mém. Soc. Helv. Sc. Nat., vol. LXXIV, Mém. n° 1.
- DE LOYS (et E. GAGNEBIN) (1928): Monographie géologique de la Dent du Midi. Mat. Carte Géol. Suisse, N. S., 58.
- LUDWIG A. (1926): Aus dem Ostschweizerischen Molassegebiet. Jahrb. d. St. Gall. Naturw. Ges., Bd. 62.
- (1927): Stampische Molasse mit mariner Molluskenfauna am Nordrand des Säntisgebirges. E.G.H., vol. 20, n° 2, p. 245.
- LUGEON M. (1896): La région de la Brèche du Chablais. Bull. Services Carte Géol. France, n° 49.
- (1923): Sur l'âge du grès de Taveyannaz. Actes S.H.S.N., Zermatt p. 136. — E.G.H., vol. XVIII, n° 2, p. 220.
- MAILLARD M. G. (1889): Note sur la Géologie des environs d'Annecy, La Roche, Bonneville etc. Bull. Services Carte Géol. de la France, n° 6.
- MAILLARD G. (1891a): Salève, Région molassique, Alpes de Sixt, de Samoens, vallée de l'Arve, Bull. Services Carte Géol. de la France, n° 22.
- (1891 b): Mollusques terrestres et fluviatiles tertiaires de la Suisse, I<sup>re</sup> partie (II<sup>e</sup> partie v. Loccard). Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XVIII.
- MAYER-EYMAR K. (1877): Paläontologie der Pariserstufe von Einsiedeln und seinen Umgebungen. Mat. Carte Géol. Suisse, 14.
- (1887): Systematisches Verzeichnis der Kreide- und Tertiär-Versteinerungen der Umgebung von Thun. Mat. Carte Géol. Suisse, 24.
- MONTANDON FR. (1925): Les éboulements de la Dent du Midi et du Grammont. Le Globe, t. 64, p. 35, Genève (fig. et pl.).
- (1937): Les Monticules de Crébelley. Etudes Rhodaniennes, vol. XIII, n° 1.
- MORET L. (1923/24): Révision de la Feuille d'Annecy au 80 000<sup>e</sup>. Bull. Services Carte Géol. de la France. C.R. Collaborateurs pour 1923, n° 155.
- (1924): Sur la découverte d'Orthophragmines dans les grès de Taveyannaz du Massif de Platé (Haute-Savoie) et sur ses conséquences. C.R. Acad. Sc. Paris, 21 janvier.
- (1925): Sur la classification du Nummulitique autochtone des chaînes subalpines de Savoie. C.R.S.S.G.F., 16 février.

- MORET L. (1934): Géologie du Massif des Bornes et des klippen préalpines des Annes et de Sulens (Haute-Savoie). Mém. S.G.F., N. S., n° 22.
- (1936a): Sur l'âge des complexes détritiques qui terminent la série nummulitique subalpine. C.R.S.S.G.F., n° 2, p. 22.
- (1936b): L'âge des complexes détritiques terminaux du Nummulitique subalpin envisagé du point de vue de la structure générale des Alpes. C.R.S.S.G.F., n° 3, p. 37.
- (1936c): Découverte de restes de Mammifères, *Aceratherium Filholi* Osborn, *Anthracotherium* sp. dans les sables oligocènes des Déserts près Chambéry. C.R.S.S.G.F., n° 14, p. 242.
- MORLOT A. (1865): Blocs erratiques à Monthey. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., t. VIII, p. 32.
- MORNOD L. (1949): Géologie de la région de Bulle (Basse-Gruyère), Molasse et bord alpin. Mat. Carte Géol. Suisse, 91.
- MUHEIM FR. (1934): Die subalpine Molasse im östlichen Vorarlberg. E.G.H., vol. 27, n° 1, p. 181.
- NIGGLI P. (1922): Der Taveyannazsandstein und die Eruptivgesteine der jungmediterranen Kettengebirge. Schweiz. Min. Petr. Mitt., Bd. II, p. 169-275.
- OBERHOLZER J. (1933): Geologie der Glarneralpen (91 fig. et 1 Atlas de 29 pl.). Mat. Carte Géol. Suisse. N. S., 28<sup>e</sup>.
- OCHSNER A. (1935): Über die subalpine Molasse zwischen Wäggitäl und Speer. E.G.H., vol. 28, n° 2, p. 649.
- PARÉJAS ED. (1938): Essai sur la Géographie ancienne de la région de Genève. Rev. Fac. Sc. Univ. d'Istanbul, t. III, fasc. 2, janvier.
- PAUCA M. (1930): Die sogenannten Meletta und Melette crenata Schuppen. Ztrbl. f. Min., p. 337.
- PEYER B. (1928): Rochen-Eikapseln aus den Horwerschichten (unteres Stampien) von Grisigen, Kanton Luzern. E.G.H., vol. 21, p. 407-413.
- QUERVAÏN FR. DE (1928): Petrographie und Geologie der Taveyannaz-Gesteine. Schweiz. Min. Petr. Mitt., Bd. VIII.
- RASTALL R. H. (1944): Palaeozoic, Mesozoic and Kainozoic: a Geological Disaster. Geol. Mag., vol. LXXXI, n° 4, p. 159.
- RENEVIER E. (1877): Notice sur les blocs erratiques de Monthey. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., t. XV, p. 105.
- RENZ, H. H. (1937): Die subalpine Molasse zwischen Aare und Rhein. E.G.H., vol. 30, n° 1.
- RICHTER M. (1926): Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der subalpinen Allgäuer Molasse. Geol. Rdsch. 17 A, Sonderband, p. 317.
- (1940): Die Gliederung der subalpinen Molasse. Neues Jahrb. BB., Abt. B, Bd. 83, Heft 1.
- ROLLIER E. (1911): Révision de la Stratigraphie et de la Tectonique de la Molasse au Nord des Alpes en général et de la Molasse subalpine suisse en particulier. Nouveaux Mémoires S.H.S.N., vol. XLVI.
- SACCO F. (1936): Il fenomeno diluvio-glaciale nelle Alpi durante l'era terziaria. Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. 60.
- SAXER F. (1938): Die Molasse am Alpenrand zwischen der Sitter und dem Rheintal. E.G.H., vol. 31, n° 2, p. 373.
- SCHARDT H. (1908): Die «Pierre des Marmettes» und die grosse Blockmoräne bei Monthey (Hoch Wallis!). Actes S.H.S.N., 91<sup>e</sup> session, Glaris, p. 189.
- SCHMIDT-THOMÉ P. (1949): Neuere Kenntnisse über die Kalkalpenzone und die Alpenrandstrukturen in Südbayern. Geol. Rundschau, Bd. XXXVII, p. 18.
- (1951): Geologische Exkursion in die Ammergauer und Allgäuer Alpen. Geologica Bavarica, Nr. 6.
- SCHROEDER J.W. et LILLIE A. R. (1935): Le Nummulitique de Chantemerle (Samoens, Haute-Savoie). C.R.S. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève, vol. 52, n° 3.
- SCHROEDER J.W. (1938): Découverte de coulées de lave sous-marines dans le Flysch de la Nappe de la Brèche. C.R.S. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève, vol. 55, n° 1, p. 36.
- (1938): Remarques à propos de coulées de lave dans le Flysch de la Nappe de la Brèche. C.R.S. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève, vol. 55, n° 1, p. 39.
- (1939): La Brèche du Chablais entre Giffre et Dranse et les roches éruptives des Gêts. Arch. Sc. Phys. et nat. Genève, 5<sup>e</sup> pér., vol. 21.
- (1944a): Essai sur la Structure de l'Iran. E.G.H., vol. 37, n° 1.
- (1944b): Découverte de glissements sous-marins dans la molasse subalpine du Val d'Illicz (Bas-Valais). C.R.S. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. Genève, vol. 61, p. 276.

- SCHRÖDER J.W., PICTET E. (1946a): De quelques Foraminifères trouvés dans les Grès de Taveyannaz et de l'âge de ces derniers. C.R.S.Soc.Phys. et Hist. Nat. Genève, vol. 63, n° 1, p. 33.
- SCHRÖDER J.W. (1946b): Mylonites ou brèches sédimentaires. C.R.S.Soc.Phys. et Hist. Nat. Genève, vol. 63, n° 1, p. 37.
- SCHNETZLER J. B. (1863): Feuilles dans les schistes de Morgins. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., t. VIII, p. 7-23.
- SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE (1901): Excursion du 5 septembre 1901 dans la région des plis autochtones de Collombey et de Muraz. B.S.G.F., 4<sup>e</sup> série, t. I, p. 693.
- STAUB W. (1911): Geologische Beschreibung der Gebirge zwischen Schächental und Maderanertal im Kanton Uri. Mat. Carte Géol. Suisse, N. S., 32.
- STEHLIN H. G. (1901/02): Über die Grenze zwischen Oligocæn und Miocæn in der Schweizer Molasse. E. G. H., vol. VII, p. 360-365.
- (1911): Säugetierpaläontologische Bemerkungen zu einigen neuern Publikationen von Herrn Dr. L. Rollier. a) Molasse von Vaulruz und Bumbach. E. G. H., vol. XI, p. 480-482.
- (1914): Übersicht über die Säugetiere der schweizerischen Molasseformation, ihre Fundorte und ihre Strati-graphische Verbreitung. Verh. Natf. Ges. Basel, Bd. XXV, p. 179-202.
- (1922): Säugetierpaläontologische Bemerkungen zur Gliederung der oligocänen Molasse. E. G. H., vol. XVI, p. 575-581.
- (1938): Über das Alter des Vaulruzsandsteins. E. G. H., vol. 31, p. 293-296.
- STUDER B. (1825): Beiträge zu einer Monographie der Molasse. Bern.
- (1851 et 1853): Geologie der Schweiz. 2 vol. Bern.
- TERCIER J. (1928): Géologie de la Berra. Mat. Carte Géol. Suisse, N. S., livr. 60.
- TOBLER AUG. (1905): Tabellarische Zusammenstellung der Schichtenfolge in der Umgebung von Basel. Lendorff, Akad. Buchhandlung, Basel.
- TRIBOLET M. (1874): Sur le Grès de Taviglianaz du Kiental et des Alpes bernoises. B.S.G.F. (III), p. 68-72.
- UHLIG V. (1896): Über eine Mikrofauna aus dem Alttertiär der westgalizischen Karpathen. Jahrb. K. K. geol. Reichsanstalt, XXXVI, p. 141.
- VONDERSCHMITT L. (1935): Neue Fossilfunde im Flysch des Val d'Illiez. E. G. H., vol. 28, p. 550-553.
- (1942): Die geologischen Ergebnisse der Bohrungen von Hirtzbach bei Altkirch (Ober-Elsass). E. G. H., vol. 35, n° 1.
- VUAGNAT MARC. (1943): Les Grès de Taveyannaz du Val d'Illiez et leurs rapports avec les roches éruptives des Gêts. Bull. suisse de Min. et Pétr., t. XXIII.
- (1944): Essai de subdivision à l'intérieur du groupe des Grès de Taveyannaz-Grès d'Altdorf. E. G. H., vol. 37, n° 2.
- (1952): Pétrographie, répartition et origine des microbrèches du Flysch nordhelvétique. Mat. Carte Géol. Suisse, 97.
- WEILER (1932): Die Fischfauna der unteren und obern Meeresmolasse Oberbayerns. Neues Jahrb. f. Min., BB 68, p. 305-452.
- WETTSTEIN A. (1886): Über die Fischfauna des Tertiären Glarnerschiefers. Mém. Soc. Pal. Suisse, Vol. XIII.
- ZOBELEIN H. K. (1952): Die Bunte Molasse bei Rottenbuch (Obb.) und ihre Stellung in der Subalpinen Molasse. Geologica Bavarica, n° 12.

## Introduction

Cette étude fait suite à celle du Flysch des Dents du Midi de C. DUCLOZ. Tandis que cet auteur s'était surtout attaché à l'étude du Flysch parautochtone, compris entre le soubassement molassique autochtone et les masses chevauchantes de calcaires mésozoïques et nummulitiques de la Nappe de Morcles, M. VUAGNAT faisait l'étude pétrographique des grès à éléments spilitiques (= grès de Taveyannaz du Val d'Iliez = grès d'Altdorf) qui caractérisent dans cette région le Flysch parautochtone.

Dans ce mémoire, nous tentons de préciser la série stratigraphique qui va du Nummulitique à la Molasse Rouge dans le soubassement autochtone et dans les écailles parautochtones. La Tectonique, insoupçonnée jusqu'alors, est en style d'écailles isoclinales. Dans la partie intitulée «Comparaisons», nous montrerons la position de la Molasse subalpine du Val d'Iliez par rapport à celle du secteur allant de la Savoie à la Bavière.

Les levés au 1 : 10 000<sup>e</sup> sur le terrain effectués de 1943 à 1945 ont été subventionnés par la Commission Géologique Suisse. Nos remerciements sincères vont à son président, M. le professeur AUG. BUXTORF, et à notre maître, M. le professeur L. W. COLLET, membre de cette commission, qui nous ont fait grand honneur en nous confiant l'étude de cette région à structure et stratigraphie compliquées. Nous avons pu terminer les levés à temps pour que les modifications que nous apportons à la carte précédente soient encore portées sur la feuille 5 «Genève-Lausanne» de la carte générale de la Suisse au 1 : 200 000<sup>e</sup>.

Les plaques minces et les échantillons lithologiques ont été déposés au Laboratoire de Géologie de l'Université de Genève en janvier 1946.

M. le professeur W. LEUPOLD, de Zurich, a aimablement revu avec nous nos déterminations de Nummulites.

M. le Dr M. VUAGNAT a bien voulu nous aider en faisant quelques diagnoses pétrographiques dont une partie est reproduite dans ce mémoire.

Ce mémoire était déjà rédigé et présenté en janvier 1946 à la Commission Géologique Suisse. Divers événements, des critiques à surmonter n'en ont pas permis l'impression plus tôt. Huit années se sont cependant écoulées depuis la première rédaction. Etant donné la parution entre temps d'autres publications, il était devenu notamment nécessaire d'éviter la répétition de certains passages qui avaient eu la primeur de l'impression dans celles-ci. Il était aussi devenu nécessaire d'adapter le texte aux ouvrages parus entre temps.

Nous remercions encore vivement MM. L. VONDERSCHMITT et H. BADOUX pour l'intérêt qu'ils ont en tout temps porté à ce travail.

## Première partie

# Stratigraphie

La série stratigraphique est en fait facilement divisible. Au-dessus du Mésozoïque, sur lequel on trouve plaqué çà et là du Nummulitique, on rencontre sporadiquement des schistes noirs, luisants, à Globigérines, lesquels passent à des Schistes marno-micacés très épais. Par enrichissement graduel en éléments détritiques plus grossiers, on passe aux Grès des Carrières que surmonte la Molasse Rouge du Val d'Illiez.

### Chapitre I

## Autochtone

### § 1. Mésozoïque

Le substratum mésozoïque affleure dans la boutonnière de Champéry, dans les structures de Collombey et de Muraz ainsi que dans la région de St-Maurice-Vérossaz. Notre étude ne porte pas sur ces terrains. Notons cependant que lorsque le Nummulitique est absent, les Schistes marno-micacés surmontent directement les calcaires urgoniens qui sont pseudoolithiques ou oolithiques et qui présentent des sections de *Requienia*.

### § 2. Nummulitique (Sannoisien-Lattorfien)

Le Nummulitique affleure: 1° à Muraz à la cote 465-475, dans un bois de châtaigniers, 2° sur l'anticlinal de Collombey et 3° sur le pourtour de la boutonnière de Champéry.

Il s'agit de calcaires zoogènes à *Lithophyllum*, petites Nummulites et gros Bryozoaires. Ils font place par endroits à des niveaux de brèches ou de conglomérats à éléments d'âge crétacé moyen qui sont déjà signalés par COLLET dans le Parautochtone de Barme et que DUCLOZ a retrouvés dans la région de Champéry et de Mex.

Rappelons que dans le Parautochtone, à Barme, des calcaires, surmontant ces conglomérats, contiennent des *Lithophyllum*, des Bryozoaires et *Nummulites Boucheri* DE LA HARPE (1880).

### § 3. Schistes à Globigérines

Il s'agit de schistes marneux, noirs, à éclat soyeux. Ils sont lités et leur cassure présente de minuscules protubérances dues à d'innombrables Globigérines. On y distingue en outre de très petites paillettes de muscovite. Altérés, ces schistes prennent une teinte gris sale.

Ces schistes sont tendres. Rarement ils affleurent. Le meilleur affleurement, épais de 5 à 8 m, est situé dans le ravin du Pessot au SW de Muraz à la cote 630-660. L'affleurement est d'une teinte très foncée. L'homogénéité de l'aspect à l'affleurement tranche avec les alternances du Marno-micacé surincombant.

Dans notre région nous connaissons les Schistes à Globigérines à Neires et dans le ravin du Pessot, ceinturant ainsi la structure de Collombey. Nous les avons rencontrés en bordure de l'anticlinal de Champéry ainsi que sur l'Autochtone de St-Maurice, dans le torrent du Mauvoisin et dans le torrent de la Rogneuse. Leur épaisseur est sujette à variations:

- 5-8 m    Torrent du Pessot (1,8 km W de Collombey).
- 5-6 m    Torrent du Chavalet (1,5 km NE de Champéry).
- 3-4 m    Torrent Comba-névé (2,5 km NE de Champéry).

- 30 m Ravin de la Rogneuse (duplications? 2 km au NW de St-Maurice).  
6-8 m Torrent de Mauvoisin (3 km SW de St-Maurice).

On ne rencontre pas dans les Schistes à Globigérines de l'Autochtone les niveaux calcaires décrits par DUCLOZ dans ceux du Parautochtone ou de la Nappe de Morcles. Les Schistes à Globigérines reposent soit sur l'Urgonien, soit sur le Nummulitique oligocène. DUCLOZ a noté au Nant de Comba-névé, à la cote 960, une surface ravinée du Nummulitique supportant les Schistes à Globigérines. Habituellement le mur des Schistes à Globigérines est une surface polie.

Il ne faut pas confondre ces Schistes à Globigérines avec ceux de la Nappe de Morcles qui sont bien différents (voir COLLET 1943, p. 44, et COLLET 1938, p. 120) ni avec les «Stadschiefer» de la Suisse orientale.

#### § 4. Schistes marno-micacés (Rupélien)

Il y a passage continu des Schistes à Globigérines aux Schistes marno-micacés.

Le passage se fait progressivement et la sédimentation devient plus détritique. On note, surmontant directement les Schistes à Globigérines, un niveau peu épais (quelques mètres) de Schistes finement micacés, plus durs, à patine rouille très caractéristique. Ce terme de passage qui a une épaisseur de quelques mètres, précède les Schistes marno-micacés typiques. Ceux-ci sont constitués en majorité par des alternances finement répétées de schistes marneux, feuilletés, gris foncé, gréseux et micacés. Les micas sont répartis d'une façon capricieuse et certains plans en sont littéralement couverts. La surface de certains niveaux est bosselée, suggérant des figures d'interférence de Ripple-Marks. Dans une paroi, les niveaux gréseux font saillie, tandis que les niveaux plus marneux restent en creux. Les alternances gréseuses et marneuses sont en fait peu contrastées. Elles dénotent un milieu à faibles variations de sédimentation. Un phénomène assez fréquent dans ces schistes est celui du «Slip-bedding», indiquant une instabilité du fond marin. L'aspect rubané de ces schistes est caractéristique, particulièrement dans les surfaces polies par les torrents.

A l'affleurement, la couleur de ces schistes est plus claire que celle des Schistes à Globigérines. La patine peut varier du gris sale au gris jaunâtre. Dans ce cas extrême, s'ils sont altérés, il peut être difficile de prime abord de les distinguer d'un schiste marneux molassique.

L'épaisseur de cette formation est d'environ 150 m, 200 m doivent être considérés comme un maximum.

Cette formation affleure largement. Elle recouvre les plis de Collombey et de Muraz; on la retrouve sur le Mésozoïque autochtone de St-Maurice-Vérossaz, dans le Val de Morgins, autour de la boutonnière de Champéry, dans le ravin du Fayoz, dans la Vièze de Champéry, à l'amont de Troistorrents et dans les Gorges de la Tine (= Vièze de Morgins en amont de Troistorrents).

La base de cette formation n'est pas fossilifère; par contre, à la partie supérieure, au mur des «Grès des Carrières», on y a trouvé les fossiles suivants:

Nant Prévond: VONDERSCHMITT (1935) a trouvé les fossiles suivants (marqués d'un astérisque \*):

- Cyrena Eymari* Loc.
- Cyrena* cf. *Saussurei* Loc. \*
- Cardium* cf. *Heeri* MAYER-EYM. \*
- Ecailles de poissons \*
- Restes de plantes \*

Ancienne carrière dite de Chosalet: rive droite de la Vièze de Morgins à l'amont du Pont de Rière (ALPH. FAVRE 1867 et LUGEON 1896 d'après HEER; voir aussi DE LA HARPE 1863):

- Zizyphus Unger* HEER
- Podocarpus eocaenica* UNG.
- Sapindus* aff. *falciformis* UNG.
- Lycopodites* sp.
- Ecailles de poissons
- Pistes de vers

Carrière de Remonfin (SE du Bouveret):

*Cyrena Saussurei* Loc.  
*Cardium Heeri* MAYER-EYM.  
 Restes de Plantes

HEER (Die vorweltliche Flora der Schweiz, Zürich, Würster Co., Troisième livraison, p. 172, 1877) cite en outre: de la «carrière en dessous de Nerinches près de Monthey» (nous n'avons pas retrouvé cette localité):

*Leguminosites valdensis* HR.

Des «Schistes de Morgins» (= Schistes marno-micacés) le même auteur signale en outre sans préciser la localité:

*Sapindus radobojanus* UNG.  
*Cinnamomum lanceolatum* UNG.  
*Gervillea haeringiana* ETTINGSH.

Des écailles de *Meletta* et des squelettes de poissons ont été trouvés dans le marno-micacé de la région du Col de Bretolet. Dans les Schistes marno-micacés de l'arête du Déquemanlien L. W. COLLET et AUG. LOMBARD (1939) ont trouvé des écailles de *Meletta* et des débris de plantes ainsi que des moules internes de petits Bivalves.

On doit à DE LA HARPE, RENEVIER, LUGEON, VONDERSCHMITT le signalement de localités fossilifères au Pont du Fayoz, au Nant de Chavalet, en dessous de Troistorrents et à Vers Einzier.

Nous avons retrouvé ce même niveau, mais sans fossiles déterminables: 1° aux Eterpis à la cote 1330, à l'ouest du pli de Collombey, 2° à Vers-le-Pas, rive gauche de la Vièze, 150 m à l'amont de la scierie, 3° dans les Gorges de la Tine, au Belvédère (voir p. 8).

Entre ce niveau et les strates lui succédant que nous appelons les Grès des Carrières, se développe par places un horizon, faciès de passage, constitué par des niveaux de grès fins dont les plans de schistosité sont littéralement constellés de paillettes de muscovite atteignant jusqu'à 2 mm de diamètre. Ces niveaux sont utilisés dans la région comme ardoises et plaques d'ornementation. On y trouve, comme dans le niveau sous-jacent, des débris de végétaux.

De plus, on y observe, donnant une note caractéristique à ce niveau, des petites protubérances mesurant 1 cm en moyenne, qui sont peut-être des moules oblitérés de petits bivalves ou de graines de plantes. Ces moules peuvent être soit en relief soit en creux.

Ces traces, très répandues, sont bien observables au Pont du Fayoz et au Pont du Diable (aval de Troistorrents) dans la petite carrière sur rive gauche (ALPH. FAVRE 1867, p. 447, t. I). Dans ces niveaux de grès plaquetés se développe en outre un phénomène particulier. Il s'agit de nodules ferrugineux dont la dimension va de 1 à 10 mm. L'origine de ces nodules est peut-être liée à des dépôts organiques. Par endroits, il est possible que ces nodules soient en relation avec des moules internes de bivalves.

Dans cette formation gréseuse, en dalles, qui fait passage aux Grès des Carrières, nous avons noté des «Ripple-Marks» dans plusieurs localités. La table ci-dessous résume ces observations:

Situation	Direction	Genre
Voie du chemin de fer entre Troistorrents et le Fayoz (cote 785)	N 40 E	Flanc abrupt au NW Plutôt courtes et en croissants
	N 25 E	
Gorges de la Tine (cote 790)	N 35 E	Régulière et allongée
Ravin du St-Loup (cote 790)	N 40 W	Régulière, flanc abrupt au NE
	N 25 W	
Sur le Saut à la Biche (cote 790)	N 40 W	Régulière
Carrière de Remonfin (Bouveret)	N 50 W	Pas observable
Carrière de Vaulruz	N-S	Régulière

Des «Ripple-Marks» ont en outre été observés à maints autres endroits, en particulier dans le Pessot à la cote 964, à la confluence de la Tine dans la Vièze de Champéry, dans la Vièze sur rive gauche sous Vers Einzier et à la Carrière des Ilettes.

Ces données sont insuffisantes pour se faire une idée des anciens rivages. Il ressort néanmoins que, de parallèles à l'axe de la Vièze dans le Val d'Illiez, les directions s'orientent parallèlement au Rhône dans la vallée du Rhône; enfin il semble que nous avons plutôt affaire à un type de «wave Ripple-Marks».

Par endroits, les niveaux gréseux de la partie supérieure des Schistes marno-micacés ne sont pas très bien développés. Parfois, en revanche, ces niveaux deviennent très épais et appartiennent alors morphologiquement aux Grès des Carrières et sont aussi exploités. Dans ce cas, sur notre carte, nous les avons cartés comme Grès des Carrières.

Cette formation, soit dans le Val d'Illiez, soit ailleurs, a souvent été appelée Flysch par les auteurs.

### § 5. Grès des Carrières (Rupélien)

(= Grès de Val d'Illiez, DUCLOZ 1944 et VUAGNAT 1943,  
= Grès de Vaulruz = Grès de Horw,  
= Grès de Massongex VUAGNAT 1952)

Nous appelons ainsi des grès très constants dans la Molasse subalpine, et que l'on retrouve partout entre les Schistes marno-micacés et la Molasse Rouge. Très fréquemment, ces grès ont donné lieu à des exploitations en carrières. La constance de leurs caractères lithologiques, de leur position stratigraphique et le fait qu'ils sont ou ont été presque partout exploités nous a conduits à les nommer «Grès des Carrières».

Ce sont des grès fins quartzo-feldspathiques, calcaires micacés, gris à gris-bleu à la cassure. L'altération leur confère une teinte jaunâtre. Ces grès se débitent bien, ce qui explique leur fréquente exploitation en carrières. Ils sont utilisés comme pavés, bordures de trottoirs, pièces ornementales, etc.

Ils se marquent dans la topographie par des ressauts, des crêtes ou des parois. L'épaisseur de cette formation est la suivante:

Belvédère . . . . .	15 m	Bouveret . . . . .	30 m environ
Torrent du St-Loup . . . . .	17 m	Ilettes . . . . .	± 40 m
Nant Prévond . . . . .	23 m	Route de Morgins . . . . .	12-15 m
Cularon . . . . .	27 m		

L'épaisseur moyenne de cette formation est donc de 15 à 20 m. Dans les carrières des Ilettes, le niveau sous-jacent des dalles gréseuses, tendant au faciès Grès des Carrières, on a peine à séparer les deux formations.

Ces grès sont très répandus dans le Val d'Illiez et, à l'exception des affleurements cités par DUCLOZ (1944) dans la bordure sud-est de la boutonnière mésozoïque de Champéry<sup>1)</sup>, ils sont toujours surmontés par la Molasse Rouge.

Nous avons trouvé en trois endroits (Nant du Fayoz cote 1180, Carrières de Val d'Illiez, Carrière des Ilettes), à la base de cette formation, un grès compact lumachellique. En effet, par places, le grès est pétri de petits Lamellibranches à fossilisation noire (taille de 5 à 15 mm, quelques grandes formes de 3 cm). Ces Lamellibranches sont trop mal conservés pour permettre une détermination spécifique rigoureuse. Pour la détermination des mollusques de la Molasse subalpine, on consultera BAUMBERGER 1934a, 1935, 1937; GAGNEBIN 1922; MAILLARD 1891b; MAYER-EYMAR 1887. Nos fossiles ne manquent cependant pas d'analogies avec les espèces suivantes: *Cyrena Renevieri*, *Cyrena Eymari*, *Cyrena thunensis*, *Cyrena Saussurei*, *Cyrena Charpentieri*, *Sphaerium* sp., *Unio* sp.

Dans cette formation, on trouve des restes de plantes, soit à l'état de petits débris, soit en gros fragments charbonneux. Les Grès des Carrières sont en général en bancs bien marqués de 0,2 à 1 m d'épaisseur.

<sup>1)</sup> Nous attribuons (JWS) ces grès à des épisodes gréseux dans le Marno-Micacé parautochtone.

Nous avons découvert (SCHROEDER 1944b) dans les Grès des Carrières des phénomènes de glissements sous-marins dont témoignent des conglomérats de glissement (Carrière des Ilettes, lit de la Vièze 250 m à l'aval du Pont du Diable).

On y trouve aussi des galets marneux que nous rapportons à des conglomérats de dessiccation. A la Carrière des Ilettes, on note de tels galets marneux contenant des grains de pyrite (DOUXAMI 1904 l'a déjà observé à Bonneville, p. 26).

A la Carrière de Pitta Paccot, nous avons trouvé, à la base des Grès des Carrières, dans des intercalations marneuses noires des grains de pyrite atteignant 2 mm de diamètre. Au tiers supérieur (v. coupe sériée pl. II), nous avons remarqué une intercalation, ayant jusqu'à 1 m d'épaisseur, de calcschistes gris, à reflets verdâtres qui ressemblent à des calcschistes molassiques. Ils sont cependant plus durs, plus cassants et moins marneux.

### § 6. Molasse Rouge

(du Val d'Illiez, ? Chattien ? = Stampien moyen)

Dans la Molasse qui fait suite aux Grès des Carrières en concordance et par passage lithologique sur quelques mètres, nous avons reconnu les faciès suivants:

1° **Calcschistes bariolés, jaunâtres ou verdâtres.** Ce sont des calcschistes marneux, parfois onctueux au toucher. Le bariolage, lie-de-vin et verdâtre, se fait par taches. Ce bariolage n'est pas dû à une alternance de schistes rouges et verts. Dans les échantillons peu schisteux, ce bariolage provient de nodules irréguliers verts qui font penser à une zone non atteinte par une transformation chimique.

Ces calcschistes marneux contiennent de très rares micas. Ils peuvent passer en revanche à des types plus durs, un peu gréseux et alors ils sont finement micacés. La densité de ces calcschistes rouges, bariolés ou verts, un peu gréseux, est plutôt élevée (BAUMBERGER 1920, 1934a).

Notre ami, le Dr KOHLER, chimiste aux Usines Ciba à Monthey, a dosé la teneur en  $Fe_2O_3$  de trois échantillons de ces molasses rouges provenant de la Chièsa (cote 990):

Molasse bariolée . . . . .	$Fe_2O_3$	11,5 %
» verte . . . . .	$Fe_2O_3$	9 %
» rouge . . . . .	$Fe_2O_3$	5 %

2° **Grès calcaires.** On a tous les passages entre un calcaire très peu gréseux et un grès calcaire. Cette variété de roches est de couleur gris-clair ou gris foncé, avec des tons vert clair, gris verdâtre, gris tacheté de tons violacés, gris jaune, gris blond. Plaque mince 157, Falaise de la Vièze, près de Chenarlier, cote 650-660. Grès grossier rougeâtre: Abondance de calcaires dolomitiques, de roches jaspoïdes et de ciment carbonaté. Absence de tout élément porphyritique.

Plaque mince 188, Sud de Epenys dessus. Grès calcaire grossier clair. Abondance de ciment carbonate, abondance de calcaires dolomitiques. Pauvreté en feldspath.

Dans ce faciès calcaire de la molasse, remarquons que les colorations rouges sont rares ou alors extrêmement légères.

Un autre faciès particulièrement caractéristique de la molasse est un calcaire marneux, finement gréseux, à durillons.

3° **Grès grossiers quartzeux.** Les grès francs ne sont colorés en rouge qu'exceptionnellement. La plupart du temps, ils ont une teinte grise, teinte assez prédominante ou blanc verdâtre. Dans ce dernier cas, il s'agit de grès quartzeux grossiers, arkosiques.

Plaque mince 129, Grès grossier verdâtre, tout en bas des Nants Chandonne et de Sepex réunis: Molasse calcaire typique. Extraordinaire abondance de calcaires dolomitiques, puis viennent des roches quartzitiques et des jaspes. Ciment très abondant.

Plaque mince 152, Rive droite de la Vièze, Sous Damont le Nant, cote 710. Abondance du ciment carbonaté. Abondance des jaspes et des roches quartzitiques.

Plaque mince 153: Très grande abondance de roches riches en quartz. Jaspes fréquents. Ciment moins abondant que dans la molasse habituelle.

4° **Microconglomérats polygéniques.** En un seul endroit, dans le Ravin de Chouex, on peut observer à la base de barres gréseuses des micro-conglomérats polygéniques où les éléments sédimentaires prédominent.

5° **Calcaires à Cypris.** Une vingtaine de mètres à l'amont de l'embouchure de la Vièze de Morgins dans celle de Champéry, sur rive gauche, dans la courbe, on observe des calcaires gris foncé, fins, à cassures un peu esquilleuses de patine claire, dans lesquels le microscope nous a révélé des Cypris. Associés à ce type, on trouve des calcschistes marneux noirs et des calcschistes marneux de teinte générale verdâtre à la patine. Ces roches ont 10 m d'épaisseur et sont prises en synclinal entre deux séries de Grès des Carrières. C'est le seul indice, avec les Hélix trouvés par VONDERSCHMITT 1935, d'une sédimentation lacustre de la Molasse Rouge du Val d'Illiez (plaque mince n° 175).

La Molasse Rouge se rencontre de Monthey jusqu'à l'aval du village de Val d'Illiez, dans la croupe entre le Fayoz et le Val d'Illiez, sur flanc gauche et sur flanc droit, entre le Nant de la Tille et le Nant des Crettex.

En gros, vers la marge sud-ouest de l'extension actuelle de la molasse, on constate une diminution, puis l'absence des colorations rouges. Nous avons constaté, au S de «En Crie», dans le Nant Devant, à la cote 1,225, le passage d'un calcschiste rouge, à l'amont, à un calcschiste vert clair à l'aval.

L'épaisseur de la molasse varie de 150 m à 200 m, 200 m étant l'épaisseur maximale que nous pouvons mesurer sur nos profils tectoniques.

A l'exception des Gastéropodes déjà signalés par VONDERSCHMITT et des Cypris du niveau calcaire dans la Vièze de Champéry, nous n'avons trouvé dans la molasse ni fossiles ni restes de végétaux.

## Chapitre II

### Parautochtone

Cet élément tectonique, plus interne, situé entre la Nappe de Moreles et l'Autochtone, est caractérisé par des niveaux de grès ou de micropoudingues à porphyrites arborescentes (Grès de Taveyannaz du Val d'Illiez). La grande masse du Flysch parautochtone est constituée par des schistes marno-micacés qui ne diffèrent en rien des schistes marno-micacés de l'Autochtone. DUCLOZ, durant ses campagnes précédentes, n'a cependant pas trouvé de Cyrènes ou de Cardiidés dans le Marno-micacé parautochtone, mais en revanche des débris de végétaux et des écailles de *Meletta* comme dans le Marno-micacé autochtone. Dans les Schistes marno-micacés du Flysch parautochtone, on a trouvé une empreinte ne manquant pas d'analogies avec «*Pleurodictyon*» (FUCHS 1895, pl. VI, fig. 1). Soulignons que les couches fossilifères sont cantonnées à l'Autochtone du Bas-Val d'Illiez. Cette observation pourrait étayer l'idée que le Marno-micacé autochtone se trouvait plus rapproché d'une côte que le Marno-micacé parautochtone.

A la partie supérieure du Marno-micacé parautochtone, s'intercalent tout d'abord les Grès à porphyrites arborescentes, qui, devenant plus abondants, semblent couronner la formation marno-micacée.

La description pétrographique de ces grès a été faite par VUAGNAT (1943) et nous n'y reviendrons pas. Pour débrouiller la structure de la région, nous avons constaté l'importance de la distinction à faire entre le type fin des Grès à éléments spilitiques et le Grès des Carrières. Ces Grès fins à éléments spilitiques se distinguent des Grès des Carrières (= de Val d'Illiez) par une teinte de fond plus noirâtre, une cassure plus poussiéreuse et des fragments plus anguleux de quartz laiteux et de roches éruptives foncées dont le calibre contraste avec celui de la masse gréseuse du fond. Les Grès des Carrières sont, eux, de calibre constant, comme nous l'avons dit, et leur teinte est généralement gris-bleuâtre.

Les niveaux grossiers réalisent un type particulier de sédimentation caractéristique des Grès du Val d'Illiez, des micropoudingues de Vaulruz et de Champotey. On observe en effet dans un banc gréseux épais, de grain moyen et uniforme, des niveaux capricieux, tant en verticale qu'en horizontale, de micro-

poudingues pouvant contenir fréquemment quelques galets d'un diamètre beaucoup plus élevé que le gravier du micropoudingue lui-même.

Ces faits suggèrent une sédimentation à caractère deltaïque, en effet, on peut constater parfois sur le plan de stratification d'un de ces bancs de grès à micropoudingues, des venues graveleuses, en chenaux dans la masse gréseuse. Une importante modification des conditions générales de dépôt s'est donc produite depuis la sédimentation rythmique du Marno-micacé.

### Chapitre III

## Terrains des Nappes préalpines

La fenêtre de la molasse du Val d'Illicz est chevauchée par les nappes ultrahelvétiques sur le côté gauche de la vallée. Sur le côté droit (SE), c'est le Flysch parautochtone qui chevauche la molasse, mais dans ce Parautochtone nous avons mis en évidence des involutions de Flysch ultrahelvétique. Des écailles de Jurassique et de Turonien naagent dans le Flysch ultrahelvétique. Ce Flysch et ce Mésozoïque représentent probablement la Nappe de la Plaine Morte. Par-dessus sont charriées les Cornieules de la Nappe du Laubhorn.

Flysch ultrahelvétique. Il s'agit de grès et de schistes en alternance plutôt minces et très contrastées. Les grès présentent une grande quantité de débris de calcaires dolomitiques et de grosses paillettes de muscovite. Lorsque le ciment calcaire devient abondant, on reconnaît alors des Lithothamnium, des Lithophyllum, des Rotalidés, des Nummulites, des Orthophragmines et des Bryozoaires. DUCLOZ a déterminé de petites Nummulites qui confèrent un âge Paléocène à ce Flysch. Ces grès ultrahelvétiques se présentent sous un second faciès, celui des grès-arkoses grossiers, durs. Dans ces grès, rappelons que VUAGNAT a décrit des fragments de quartz-porphyre et d'une roche trachytique.

On rencontre de plus, au Pont de Sepex, un grès très dur, verdâtre, glauconieux, qui a été cartographié comme Flysch ultrahelvétique. Nous reviendrons sur cette région du Pont de Sepex dans la description géologique.

Des calcaires sublithographiques gris tachetés de teinte légèrement vert clair à Rosalines du Crétacé supérieur se rencontrent fréquemment sur flanc gauche du Val d'Illicz, en lames dans ce Flysch ultrahelvétique.

Notons encore des lames de calcaires jurassiques affleurant surtout dans le Val de Morgins. Il s'agit de calcaires compacts, fins, gris, en petits bancs (Argovien?).

Chevauchant ces terrains de la Plaine Morte, affleurent largement les Cornieules triasiques de la Nappe du Laubhorn.

A l'exception d'un seul affleurement au Nant de Sepex, ces Cornieules affleurent sur le côté gauche du Val d'Illicz, au N et au S du Val de Morgins. Leur épaisseur est assez considérable.

### Chapitre IV

## Coupes stratigraphiques

(Voir Fig. 1)

Nous décrivons ci-dessous quelques coupes stratigraphiques détaillées parmi les plus représentatives de la Molasse de l'Autochtone.

### § 1. Coupe stratigraphique du Belvédère

(Gorge de la Tine, flanc gauche, cote 880-890, 120,45/559,17)

On atteint le Belvédère en partant du coude de la route de Morgins, à la cote 995 et en se dirigeant, en perdant 5 m d'altitude, vers le bord de la Gorge de la Tine. On observe à cet endroit la molasse de la

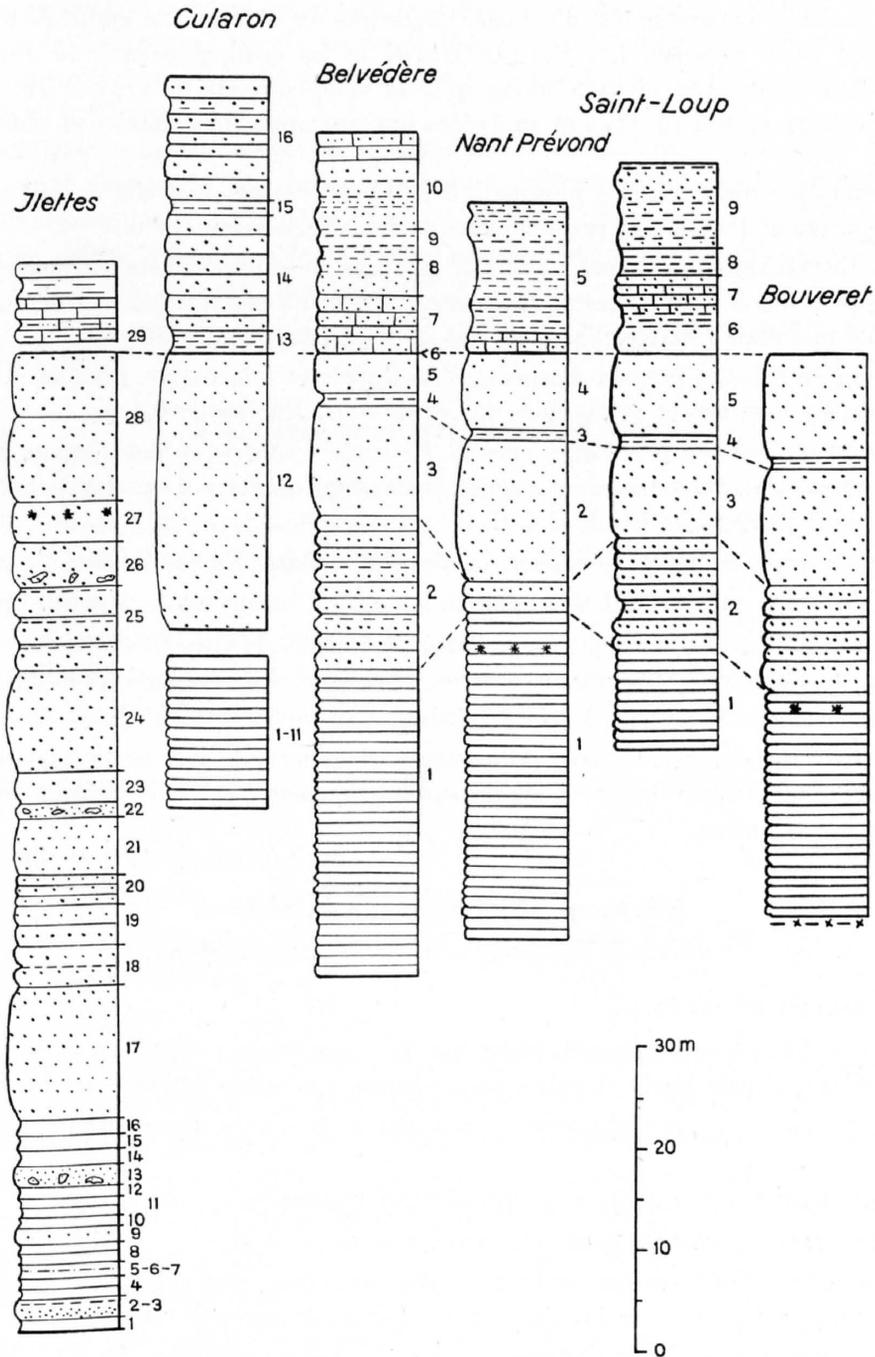


Fig. 1

partie supérieure de la coupe du Belvédère. La coupe est faite dans l'élément charrié au-dessus de la Molasse Rouge. On a, en série normale, au-dessus de celle-ci :

- 1° Schistes marno-micacés, de patine gris foncé, formés d'une alternance de niveaux gréseux, noirs à la cassure, micacés en surface et de schistes plus ou moins marneux, gris à la patine, noire à la cassure, bien feuilletés. Les lits gréseux, épais de quelques centimètres, font saillie, tandis que les lits schisteux restent en creux. Débris de végétaux. Epaisseur: 30 m.
- 2° La partie supérieure de la formation marno-micacée devient plus gréseuse, et on passe alors à une formation gréseuse avec quelques niveaux schisteux, marneux. Cette formation se débite en plaquettes gréseuses ou en dalles à surfaces très micacées, utilisées comme ardoises ou dalles de jardin. La surface est aussi parsemée de grains de pyrite; sur certaines dalles, les grains

ont la dimension d'une grosse tête d'épingle, tandis que sur d'autres, les grains de pyrite atteignent la dimension d'une noisette. Les Ripple-Marks et les conglomérats de dessiccation sont typiques et courants. Les niveaux moins gréseux sont couverts de traces de végétaux. Les bancs se débitant en plaquettes et en dalles ont une apparence massive et ont jusqu'à 1 m de puissance.

La végétation nous cache le passage à 3°, d'après d'autres endroits on sait que les niveaux gréseux deviennent tout à fait prédominants et épais. Epaisseur: 15 m.

- 3° Grès des Carrières. Gros bancs massifs de grès fins, de calibre constant. Epaisseur: 11 m. Sous le microscope: Grès à porphyrites arborescentes. Fréquents petits fragments de porphyrites arborescentes de diamètre variable. Passablement de Feldspath (coupe 203).
- 4° Intercalation de Schistes gréseux marneux, d'un léger vert à la patine, gris, un peu jaunâtre à la cassure, surface lisse aspect molassique, traces de vers. Epaisseur: 0,4 m.
- 5° Grès des Carrières, en gros bancs massifs. La surface supérieure des derniers niveaux est non seulement ondulée par des traces de vagues, mais aussi couverte de perforations et de pistes de vers. Epaisseur: 3,50 m.
- 6° Lits schisteux argileux, noirs, se cassant en parallélépipèdes. Epaisseur: 3 à 4 cm.
- 7° Molasse. Grès fins, micacés, calcaires, noirs à la cassure, faisant masse avec 8°. Epaisseur: 40 cm.
- 8° Grès calcaires, plus ou moins verdâtres, molassiques, à pistes de vers. La partie supérieure se charge en niveaux de calcschistes marneux verdâtres. Epaisseur: 4,20 m. Passage progressif à:
- 9° Calcschistes marneux verdâtres. Epaisseur: 3 m.
- 10° Grès quartzeux molassiques, micacés. Alternances irrégulières de grès et de calcschistes verdâtres. Des niveaux rouges apparaissent et deviennent rapidement fréquents. La suite de la coupe est cachée par la végétation.

## § 2. Coupe stratigraphique du St-Loup

(Ravin de St-Loup, cote 710, 122,78/559,45)

- 1° Schistes marno-micacés.
- 2° Horizon des dalles et ardoises, petits lits ou bancs gréseux délitables avec intercalations de schistes argileux, Ripple-Marks et petits moules internes informes de Bivalves. Epaisseur: 10,80 m.
- 3° Formation des grès des Carrières, gros bancs de grès, sans intercalations schisteuses. Epaisseur: 9 m.
- 4° Calcschistes argileux noirs, finement micacés. Epaisseur: 0,4 m.
- 5° Grès des Carrières en gros bancs (cascade). Epaisseur: 8 m.
- 6° Molasse. Les Grès des Carrières deviennent plus quartzeux, plus calcaires à la partie supérieure et passent progressivement, sur 2 à 3 m, à des calcschistes marneux verdâtres. Epaisseur: 4 à 5 m.
- 7° Des bancs gréseux molassiques s'intercalent dans la partie supérieure des schistes et on passe à un banc gréseux au toit nettement marqué. Epaisseur: 2-3 m.
- 8° Calcschistes marneux rouges ou verts. Epaisseur: 2,50 m.
- 9° Alternances irrégulières de grès et de calcschistes. Epaisseur: 5 à 8 m.

## § 3. Coupe stratigraphique du Nant Prévond

(A partir du pont sur la route de Morgins, cote 1220 [121,15/557,95], de bas en haut)

- 1° Schistes marno-micacés, noirs à la cassure, gris sale à la patine, se débitant en feuillets allant de quelques millimètres d'épaisseur à quelques centimètres. Ripple-Marks, débris de végétaux, écailles de poissons, Cyrènes et Cardiidés (v. partie Stratigraphie). Les fossiles apparaissent sur rive droite à la hauteur de la première cascade. Epaisseur: 35 m.

- 2° Dix mètres en dessous du pont du premier chemin que l'on recoupe en montant, on voit le passage aux Grès des Carrières. Le niveau des dalles et ardoises n'est pas bien développé. De plus, il y a une légère tectonisation. La partie inférieure des Grès des Carrières est en bancs d'épaisseur variant de 20 à 80 cm.
- 3° Quelques mètres au-dessus du chemin, on note un niveau de 1 m d'épaisseur de calcschistes verdâtres, d'aspect molassique. Mauvaises traces de fossiles sur la surface des bancs. Un lit de conglomérat de dessiccation. Les Grès des Carrières affleurent jusqu'à la cote 1290.
- 4° Au-dessus du sentier, à la cote 1295, le contact stratigraphique Grès des Carrières-Molasse est plus ou moins suivi par le ruisseau. Epaisseur: 23 m.
- 5° Molasse. Grès et calcaires blonds, calcaires gréseux; des calcschistes marneux légèrement verdâtres prédominent.

#### § 4. Coupe stratigraphique du Cularon

Pour atteindre cette coupe, il faut descendre de Vers Einzier pour atteindre le lit de la Vièze. La coupe débute sur rive droite, face à la dernière dalle à Ripple-Marks de la rive gauche, une dizaine de mètres avant un ruisseau affluent venant de la gauche (121,36/561,18). De bas en haut:

- 1° Grès durs. Epaisseur: 3,50 m.
- 2° Schistes ardoisiers bleus. Epaisseur: 0,5 m.
- 3° Grès durs. Epaisseur: 3 m.
- 4° Bancs de grès montrant un conglomérat de glissement ou une brèche de dislocation. Epaisseur: 2,50 m.
- 5° Grès en gros bancs, de 20 à 50 cm d'épaisseur, avec niveaux de schistes intercalés. Epaisseur: 5 à 10 m.
- 6° Un gros banc de grès. Epaisseur: 2 m.
- 7° Grès durs bleus, à nodules pyriteux. Epaisseur: 1 m.
- 8° Schistes micacés avec quelques bancs gréseux de 10 à 20 cm. Epaisseur: 8 m.
- 9° Grès en gros bancs. Epaisseur: 4 m.
- 10° Grès et schistes argileux micacés. Epaisseur: 4 m.
- 11° Schistes argileux et gréseux durs, compacts. Epaisseur: 5 à 6 m. Faille verticale.
- 12° Grès des Carrières typiques, en gros bancs. Epaisseur: 25 à 30 m.
- 13° Molasse, calcschistes gréseux gris-bleu à verdâtre. Epaisseur: 2 m.
- 14° Niveaux d'apparence massive. Grès en gros bancs, mais formés de petits niveaux, plus clairs que les précédents et d'apparence molassique. Epaisseur: 10 à 15 m.
- 15° Calcschistes marneux et gréseux à durillons. Epaisseur: 1,50 m.
- 16° Grès molassiques verdâtres. Epaisseur: 2 m.
- 17° Premier banc de grès molassique rouge. Epaisseur: 1,50 m.
- 18° Alternances de grès molassiques colorés en rouge ou en vert clair, durs et massifs.
- 19° Même type de grès rouges ou verts, mais avec intercalation de niveaux plus marneux.

#### § 5. Coupe stratigraphique de la Carrière des Ilettes

Cette série débute dans la partie supérieure des Schistes marno-micacés à l'E, au bas des Carrières (121,35/564,38). De bas en haut, stratigraphiquement, dans des couches redressées:

- 1° Grès avec Ripple-Marks à la partie supérieure. Epaisseur: 0,6 m.
- 2° Petits bancs gréseux de 5 à 10 cm d'épaisseur, séparés par de minces feuillets argilo-marneux. Epaisseur: 1,50 m.
- 3° Bancs de grès avec Ripple-Marks à la partie supérieure. Epaisseur: 0,60 m.

- 4° Bancs gréseux de 5 à 30 cm séparés par des niveaux argilo-marneux. Epaisseur: 2 m.
- 5° Grès. Epaisseur: 0,4 m.
- 6° Schistes argilo-marneux, gréseux, durs, noirs. Epaisseur: 0,5 m.
- 7° Grès. Epaisseur: 0,30 m.
- 8° Schistes argilo-marneux, gréseux, durs, noirs. Epaisseur: 2 m.
- 9° Grès gris fins. Un gros banc de 1,20 m.
- 10° Schistes argilo-marneux durs, noirs. Epaisseur: 0,5 m.
- 11° Bancs gréseux fins, durs, noirs. Epaisseur: 0,60 m.
- 12° Bancs gréseux ou marneux noirs, durs. Epaisseur: 2 m.
- 13° Bancs de grès à conglomérats de glissement. Epaisseur: 1,80 m. Quelques nodules pyriteux et quelques mauvaises traces de fossiles sont éparés à la face supérieure.
- 14° Bancs gréseux et marneux durs, noirs. Epaisseur: 1,75 m.
- 15° Banc de grès massif. Epaisseur: 1,50 m.
- 16° Bancs de grès avec conglomérats de glissement. A la partie supérieure des bancs, lits argileux noirs avec nodules pyriteux éparés. Epaisseur: 1,20 à 2 m.
- 17° Banc massif de grès. Epaisseur: 13 m.
- 18° Bancs gréseux un peu marneux, finement gréseux vers le bas et à stratification bien visible. Epaisseur: 4 m.
- 19° Bancs gréseux de 50 à 60 cm et à stratification bien visible. Ripple-Marks à la partie supérieure de l'ensemble. Epaisseur: 4,50 m.
- 20° Bancs de grès de 10 à 15 cm avec intercalations de schistes argileux et gréseux noirs, durs. Epaisseur: 3 à 4 m.
- 21° Grès fins durs noirs. Epaisseur: 5 m.
- 22° Bancs à conglomérats de glissement. Epaisseur: 1,50 m.
- 23° Bancs gréseux de 30 à 50 cm d'épaisseur. Partie supérieure argileuse, avec nodules pyriteux et traces de fossiles. Epaisseur: 3 m.
- 24° Grès des Carrières. Gros bancs de grès massifs avec fossiles (v. partie Stratigraphie, sous Grès des Carrières). Ça et là, des niveaux à galets d'argile sur les plans de stratification. Epaisseur: 10 m.
- 25° Grès fins noirs, en bancs. A la partie supérieure de ceux-ci, niveaux argileux noirs à nodules pyriteux, traces de fossiles, lits de galets d'argile et Ripple-Marks. Epaisseur: 8 m.
- 26° Grès à conglomérats de glissement. Epaisseur: 4,50 à 7,50 m.
- 27° Gros bancs gréseux à surfaces argileuses noires. A la partie supérieure argileuse des bancs, traces de fossiles, nodules pyriteux, lits de galets d'argile, Ripple-Marks. Epaisseur: 4 à 6 m.
- 28° Deux gros bancs de grès massifs, Grès des Carrières typiques, formant le fond de la Carrière supérieure. Epaisseur: 15 à 20 m.

Le passage à la Molasse se fait comme suit:

- 29° Quelques mètres de bancs gréseux suivis des premiers bancs de grès calcaires molassiques. On peut compléter cette coupe en observant le profil à l'W des Carrières, au début du Sex du Pommay:

1° Grès des Carrières.

Molasse:

- 2° Calcaires gréseux, gris et noirs. Epaisseur: 2 m.
- 3° Marnes molassiques verdâtres. Epaisseur: 2 m.

- 4° Marnes gréseuses verdâtres. Epaisseur: 1 m.
- 5° Calcaires gréseux blond à gris.
- 6° Grès molassiques calcaires blonds.

## Chapitre V

### Age des terrains

#### Introduction

On sait que la Stratigraphie du Tertiaire est fondée en grande partie sur les vertébrés fossiles. On doit à STEHLIN des études approfondies sur les faunes de mammifères du Tertiaire de l'Europe occidentale. Malheureusement, pour la région et l'élément tectonique qui nous intéressent, les gisements de vertébrés fossiles sont rares. De plus l'une de ces localités, celle de Bumbach, a livré une faune dont la position stratigraphique est, d'après STEHLIN, encore incertaine.

Cependant quatre gisements de vertébrés fossiles nous permettent d'établir une stratigraphie de la Molasse subalpine. Ce sont: 1° les Déserts (près de Chambéry), 2° Vaulruz (canton de Fribourg), 3° Bumbach (Schangnau, Emmental, canton de Berne), 4° Losenegg (Emmental).

STEHLIN a subdivisé l'Oligocène en trois: l'Oligocène inférieur, l'Oligocène moyen (Stampien) et l'Oligocène supérieur (Aquitainien). Pendant longtemps il a subdivisé l'Oligocène moyen en deux: le Stampien inférieur (Rupélien) et le Stampien supérieur (Chattien). Mais par la suite il a pu introduire dans l'Oligocène moyen trois subdivisions au lieu de deux: le Stampien inférieur, le Stampien moyen et le Stampien supérieur. Dans la Molasse subalpine, la stratigraphie n'a pas encore pu suivre d'une façon sûre ce raffinement de notre échelle des temps géologiques.

H. HAUS (1937) pense que les niveaux qui font suite aux Grès des Carrières ne sont pas du Chattien mais du Stampien moyen dans le sens dans lequel l'entend STEHLIN. En effet, la faune de la localité de Losenegg (Emmental) serait du Stampien moyen (STEHLIN 1922). Or, ce gisement fossilifère est dans la Nagelfluh de la série de Honegg qui est séparée du Stampien inférieur par la Nagelfluh de Uerscheli (= série de Bäuchlen), dans laquelle se situe la localité fossilifère de Bumbach. Malheureusement la position stratigraphique de Bumbach est encore incertaine (STEHLIN 1938). Il semble cependant que la faune de Bumbach est bien postérieure au Stampien inférieur à cause de l'absence de *Plagiolophus* et de *Entelodon*, mais ceci n'est malheureusement qu'un caractère négatif, sujet à révision.

Les couches de Vaulruz ont livré une faune qui, d'après STEHLIN (1938), est d'âge Stampien inférieur et ceci avec la plus grande certitude.

Enfin, nous avons un autre repère très important de fossiles vertébrés, c'est celui des Déserts près de Chambéry. On observe, au-dessus de l'Urgonien rubéfié, de bas en haut: 1° Poudingue de la Doria contenant des mollusques indiquant un âge Sannoisien (Lattorfien), 2° Sables à ossement de vertébrés parmi lesquels MORET (1936c) (déterminations vérifiées par ROMAN et VIRET) a déterminé: *Aceratherium Filholi* et *Anthracotherium magnum*. A ces sables font suite les Grès de la Doria auxquels succèdent à leur tour les Couches à Meletta. Ces dernières sont surmontées par les Grès des Déserts (= Grès des Carrières = Grès de Vaulruz).

Si en Alsace on n'avait pas trouvé *A. Filholi*, espèce fréquente au Stampien, déjà dans le Sannoisien supérieur on aurait pu penser que les sables des Déserts étaient du Stampien inférieur. MORET (1936c) a placé le gisement des Déserts dans le Sannoisien supérieur. Les Couches à Meletta qui sont situées stratigraphiquement au-dessus de ce gisement sont donc en tout cas postsannoisiennes très vraisemblablement d'âge Stampien inférieur (Rupélien).

Les localités fossilifères des Déserts, de Vaulruz, de Bumbach et de Losenegg sont d'une importance capitale pour la stratigraphie de la Molasse subalpine. Elles nous montrent que celle-ci est en tout cas postsannoisienne, que les Couches à Meletta et les Grès des Carrières sont d'âge Stampien inférieur (Rupélien) et que la Molasse Rouge et les Nagelfluh qui leur font suite sont d'âge Stampien moyen et éventuellement d'âge Stampien supérieur (Chattien).

La Molasse Rouge qui fait suite aux Grès des Carrières enregistre un changement considérable du paysage et des conditions de sédimentation. Les éléments détritiques proviennent en partie de nouvelles sources. Il y a disparition en particulier des débris de porphyrites arborescentes. On ne peut mettre dans une même subdivision Molasse Rouge et Grès des Carrières. Il nous paraît raisonnable d'attribuer les Schistes marno-miacés ainsi que les Grès des Carrières au Stampien inférieur et de ranger la Molasse Rouge dans le Stampien moyen (= Chattien sensu lato). Disons encore que dans ce texte, Rupélien est employé comme synonyme de Stampien inférieur.

Le tableau ci-dessous résume les données principales de la stratigraphie de la Molasse subalpine.

			<i>Faunes</i> (d'après STEHLIN et HÜRZELER 1945)		<i>Molasse subalpine</i>			
					Gisements de vertébrés fossiles	Coupe composite idéale		
OLIGOCÈNE MOYEN STAMPIEN	CHATTIEN	Stampien supérieur	sup.	Faune de Penblanc et Broussat (Allier), Küttigen (Argovie)		(Küttigen)	(Molasse subjurassienne)	lacustre et deltaïque
			inf.	Faune de Milloque, Rickenbach	<i>Plebecula Ramondi</i> type	(Rickenbach)		
		Stampien moyen		Faune de St-André près de Marseille, de St-Martin de Casselvi près de Briatexte (Tarn), Aarwangen (ab- sence de <i>Plagiolophus</i> et <i>Entelodon</i> )	Petite muta- tion an- cestrale de <i>Plebecula Ramondi</i>	Loseneegg  Bumbach	Nagelfluh de Honegg  Nagelfluh d'Uerscheli, Beichlen, Molasse Rouge	
		Stampien inférieur (Rupélien)		Faune de La Ferté Alais et de Ville bramard, Klein Blauen, Meeressand calcaire à Astériés (Bassin de la Ga- ronne) (présence de <i>Plagiolophus</i> et <i>Entelodon</i> )		Vaulruz	Grès des Carrières Schistes marno-miacés (Schistes à globigé- rines)	
OLIGOCÈNE INFÉRIEUR		Sannoisien (Lattorfien)		Faune de Ronzon-Hampstead		Les Déserts	Grès de la Doria à petites Nummulites Sables fins à ossements Poudingues de la Doria à <i>Natica crassatina</i>	marin et dépôts de plage

## A. Terrains autochtones et terrains parautochtones

### § 1. Le Nummulitique

Les brèches et conglomérats du Nummulitique autochtone sont à première vue très semblables à ceux du Nummulitique parautochtone de Barme (552,55/110,6 et 553,5/111,15). Dans cette localité, les conglomérats sont surmontés de calcaires à petites Nummulites. COLLET, SCHRÖDER et PICTET 1946 ont déterminé *Nummulites Boucheri* DE LA HARPE. M. le professeur LEUPOLD, à qui nous avons soumis cette détermination pensa tout d'abord à *Nummulites incrassatus*. Mais par la suite il se rendit à nos arguments tout en nous faisant remarquer qu'on devrait trouver la forme microsphérique *Nummulites vascus*, forme que nous n'avons pas observée dans nos échantillons. En coupe mince et sous le binoculaire, le Nummulitique de Barme ne contient aucune Discocyclone, en revanche, il se montre riche en Bryozoaires cyclostomes et en *Lithophyllum*.

A notre avis, l'absence de *Discoeycline* ainsi que de forme proche de *N. Fabianii* combinée avec la présence de *Nummulites Boucheri* nous autorise à conférer un âge sannoisien aux couches nummulitiques de Barme. *N. Boucheri* n'a en effet jamais été signalée dans l'Eocène, des auteurs tels que DE LA HARPE, BOUSSAC et ABRARD s'accordent à ce sujet. Les conglomérats sous-jacents à ces calcaires sannoisiens représentent donc peut-être la transgression de l'Oligocène inférieur. Le Nummulitique autochtone, semblable à notre avis à celui de Barme, est donc probablement sannoisien.

Rappelons que GIGNOUX, dans la deuxième et la troisième édition de sa « Géologie stratigraphique », illustre l'extension de l'Oligocène marin à Nummulites sur toute la bordure du massif des Bornes d'Annecy jusqu'à la Vallée de l'Arve, où l'Autochtone disparaît recouvert par les Préalpes (figure 118).

## § 2. Les Schistes à Globigérines

L'âge des Schistes à Globigérines n'est pas déterminé paléontologiquement. Insistons tout d'abord sur le fait que nous parlons dans ce paragraphe des quelques mètres de Schistes noirs luisants que l'on observe à la base même des Schistes marno-micacés autochtones. En dessous de ces Schistes, nous avons attribué les calcaires nummulitiques au Sannoisien. On peut donc s'attendre que les Schistes à Globigérines soient post-sannoisiens.

En deux endroits dans l'autochtone et au Col de Bretolet dans la Nappe de Morcles, on peut constater le passage lithologique des Schistes à Globigérines aux Schistes marno-micacés. Aucun phénomène d'émergence ou de transgression, aucune limite de cycle n'est indiquée entre les Schistes à Globigérines et le Marno-micacé. La partie supérieure de ce dernier est Rupélien comme nous le verrons plus bas.

BOUSSAC a rangé les Schistes à Globigérines helvétiques dans le Ludien, parce que postérieurs au Bartonien. Depuis lors, il a été généralement suivi par les auteurs d'études géologiques régionales, mais à notre avis tous les Schistes à Globigérines des Alpes ne sont pas tous du même âge.

DUCLOZ (1944, p. 38) a signalé les Schistes à Globigérines autochtones reposant sur une surface ravinée du Nummulitique. LANTERNO (1953, p. 359) observe les Schistes à Globigérines reposant toujours sous forme de dalles discordantes sur la surface des conglomérats Nummulitiques.

Il semble donc que des mouvements se soient fait sentir avant le dépôt des Schistes à Globigérines. A notre avis, un cycle sédimentaire débute avec les Schistes à Globigérines. Or, ils reposent sur le Nummulitique sannoisien tout au moins dans le Val d'Illiez. Comme ils passent vers le haut aux Schistes rupéliens, ils sont donc en tous cas oligocènes et ils représentent par conséquent la base du Rupélien. Rappelons que dans le Bassin rhénan, les « Marnes à Foraminifères » se situent à l'extrême base du Rupélien.

Récemment, LANTERNO (1953, p. 360), se fondant sur BOUSSAC, MORET, COLLET, BOLLI, déclare que les Schistes à Globigérines de l'autochtone du Val d'Illiez sont priabonien supérieur. Mais nulle part les auteurs cités se réfèrent dans leurs études aux Schistes à Globigérines de l'autochtone ou du parautochtone du Val d'Illiez. COLLET (1943) se réfère nettement aux Schistes à Globigérines de la Nappe de Morcles qui contiennent *Nummulites Fabiani*, sans *N. Striatus*, ce qui indique un âge Ludien. BOLLI traite des Schistes à Globigérines helvétiques (*Stadschiefer*) de même que MORET et BOUSSAC.

En rangeant dans le Priabonien les quelques mètres de ce faciès de la base des Schistes marno-micacés, on est conduit à créer, tout à fait gratuitement, une série continue allant du Priabonien supérieur au Stampien inférieur. En effet, dans l'Autochtone, nous sommes en présence d'une série homogène, continue, allant des Schistes à Globigérines aux Grès des Carrières. Or, cette série continue ne présente aucune lacune stratigraphique. La datation de notre ami LANTERNO ne nous paraît pas heureuse, et nous croyons raisonnable d'attribuer aux Schistes à Globigérines en question un âge Stampien inférieur.

## § 3. Les Schistes marno-micacés

Les Schistes marno-micacés passent graduellement vers le bas aux Schistes à Globigérines auxquels ils sont postérieurs.

Ils contiennent des écailles de Meletta et à leur partie supérieure existe un niveau dont la flore et les fossiles indiquent un âge Rupélien. VONDERSCHMITT (1935) qui a trouvé avec HAUS et FRÖHLICHER

des squelettes de petits poissons, des écailles de Meletta et des débris de végétaux dans les Schistes marno-micacés du Col de Bretolet pense qu'un âge stampien pour cette série serait invraisemblable, ceci parce qu'elle passe vers le bas aux Schistes à Globigérines et aux calcaires priaboniens (voir BOUSSAC 1912, p. 290, Moret 1936*c* et HOLLANDE 1895).

Rappelons tout de suite que d'après DUCLOZ, au Col de Bretolet, seulement dix mètres de Schistes marno-micacés appartiendraient sûrement à la Nappe de Morcles, le reste serait parautochtone, et c'est probablement de cette dernière série que parle VONDERSCHMITT (1935). A notre avis, le contact stratigraphique entre les Schistes marno-micacés et l'Eocène supérieur de la Nappe de Morcles devrait être étudié soigneusement (étude que nous avons commencée en 1954).

Les Schistes marno-micacés contiennent des fossiles généralement attribués au Stampien inférieur. Ils sont postérieurs aux Schistes à Globigérines qui reposent sur des calcaires sannoisiens, et c'est par les Schistes à Globigérines que débute le cycle sédimentaire du Marno-micacé. Les Schistes marno-micacés représentent probablement la majeure partie du Rupélien.

#### § 4. Les Grès des Carrières

Les Grès des Carrières du Val d'Illiez font suite aux Schistes marno-micacés rupéliens. Ils contiennent des fossiles qui, vu leur mauvaise conservation, ne peuvent être déterminés avec sûreté. Ces fossiles indiquent en gros la faune de Horw-Ralligen. Rien ne s'oppose à l'attribution d'un âge rupélien aux Grès des Carrières du Val d'Illiez. Ils représentent probablement la partie tout à fait supérieure du Rupélien. (Voir dans l'Introduction, p. 13, l'âge des Grès de Vaulruz équivalent latéral des Grès des Carrières.) En consultant nos tables de comparaisons, on verra qu'on peut laisser de côté tous les noms locaux de cette formation gréseuse et l'appeler tout simplement Grès des Carrières ou Grès Rupélien.

#### § 5. Les Grès à éléments spilitiques

(= Grès de Taveyannaz du Val d'Illiez, VUAGNAT 1943; Grès de Taveyannaz à Porphyrites arborescentes, VUAGNAT 1944; = Grès d'Altdorf = Grès du Val d'Illiez, VUAGNAT 1952)

Ces grès, microconglomérats et conglomérats, paraissent couronner la série des Schistes marno-micacés dans le Flysch dit parautochtone. Leur position au sommet de ces derniers semble prouvée par le fait que les lambeaux de Flysch ultrahelvétique de Valayre et Valerette chevauchent en général les Grès du Val d'Illiez à porphyrites arborescentes et non pas les Schistes marno-micacés (voir Profil général, fig. 2).

C'est STUDER (1851-1853, p. 113), le premier, qui créa le nom de Grès de Taveyannaz. Cette formation typique, il l'a reconnue à l'Oldenalp au pied du Mittaghorn, sur le versant est du Gerihorn, dans les cantons d'Uri et de Glaris, à la Dallenfluh (Lac de Thoune); puis en Savoie dans la région de Thônes, Saint Jean de Sixt, dans les montagnes de Platé, des Fiz, de Flaine et de Gers, enfin dans la région d'Arâches. En Suisse centrale, STUDER les reconnut sur le versant nord des Windgällen et du Scherhorn, ainsi que dans la région d'Altdorf et de Flüelen. Rappelons que STUDER (1851-1853, p. 116) trouvait une ressemblance entre les Grès de Ralligen et les Grès de Taveyannaz à cause de leur couleur verte.

Depuis STUDER jusqu'à la thèse de VUAGNAT (1943) y comprise, il nous paraît que quelquefois deux formations bien différentes ont été bloquées sous le nom de Taveyannaz: l'une caractérisée par la présence de porphyrites arborescentes et diabasiques et l'autre par l'absence de ces mêmes éléments.

De plus, DUCLOZ (1944) et VUAGNAT (1943) ont créé deux autres subdivisions lithologiques qu'ils ont nommées: Grès de Val d'Illiez et Grès de Taveyannaz du Val d'Illiez à porphyrites arborescentes. En effet, dans le Val d'Illiez, il faut distinguer deux choses: la localité, à laquelle se rapporte cette première subdivision et le nom de la vallée même, «Val d'Illiez» auquel se rapporte les Grès de Taveyannaz du Val d'Illiez à porphyrites arborescentes. Afin d'éviter des confusions, les Grès de Val d'Illiez sont ce que nous convenons d'appeler dorénavant Grès des Carrières (baptisés depuis «Grès de Massongex» par VUAGNAT, 1952). Un petit tableau établi d'après les notes de VUAGNAT et avec son accord résumera cette nomenclature.

«Molasse subalpine»	Grès d'Altdorf	Grès de Taveyannaz
<p><i>Grès des Carrières</i> (= Grès de Massongex) (= ex Grès de Val d'Illiez) Débris de porphyrites andésitiques rares à absents. Les porphyrites arborescentes et diabasiques sont nombreuses. Augmentation des débris de radiolarite et du ciment calcitique par rapport aux grès du Val d'Illiez.</p>	<p>1<sup>o</sup> <i>Grès du Val d'Illiez</i> (= ex «grès de Tav. du type Val d'Illiez à porphyrites arborescentes») <i>Porphyrites arborescentes et diabasiques.</i> Andésite albito-chloritisée. Radiolarites. Polygénisme accentué. Ciment calcaire.</p> <p>2<sup>o</sup> <i>Grès de Matt-Gruontal</i> Pas de porphyrites arborescentes. Andésites du type Taveyannaz. Beaucoup de gneiss, radiolarites, jaspes, spongolites. Nummulites et Orthophragmines nombreuses, remaniées.</p>	<p>1<sup>o</sup> <i>Typique</i> 80% d'éléments volcaniques. Andésite à hornblende et pyroxène, vert foncé ou moucheté. Pas de porphyrites arborescentes ou diabasiques.</p> <p>2<sup>o</sup> <i>Grès de Taveyannaz supérieur</i> 40 à 80% d'éléments volcaniques, andésites chloritisées, début de polygénisme. Pas de porphyrites arborescentes ou diabasiques.</p>

Nous espérons avoir ainsi clarifié les idées de nos collègues quant aux particularités pétrographiques de ces différentes unités lithologiques.

Dans le Val d'Illiez, les Grès à éléments spilitiques couronnent, avons-nous dit, la série des Schistes marno-miacés. Ils sont nettement postérieurs à ceux-ci, comme dans le Genevois d'ailleurs. Ils renferment de nombreux galets de roches sédimentaires (VUAGNAT 1943, p. 377-380; DUCLOZ 1944, p. 16/17; MORET 1934, p. 63-65) et parmi ceux-ci des galets de roches nummulitiques vraisemblablement d'origine helvétique. DUCLOZ a eu la bonne chance de tomber sur un excellent galet de Priabonien typique dans lequel nous avons déterminé *Nummulites striatus*. Ainsi donc, ces grès sont en tout cas postérieurs au Nummulitique éocène vu le remaniement de celui-ci. Comme ils succèdent aux Schistes marno-miacés du Stampien inférieur, on ne peut donc les ranger que dans la partie supérieure du Stampien inférieur. A notre avis, ils représentent un passage latéral des Grès rupéliens des Carrières, lesquels contiennent aussi des micropoudingues polygéniques à porphyrites arborescentes, ce qui, lithologiquement, les apparente fortement aux Grès à éléments spilitiques du Val d'Illiez.

Dans les micropoudingues, DUCLOZ a trouvé une Nummulite (1944, p. 16/17) qu'on peut attribuer à *Nummulites incrassatus*. L'un de nous (J. W. SCHROEDER) a même trouvé un exemplaire parfait de *Nummulites perforatus* de Montfort. Ces deux Nummulites sont évidemment des Nummulites remaniées.

A notre avis, les complexes conglomératiques à porphyrites arborescentes du synclinal Serraval-Le Reposoir sont contemporains des micropoudingues oligocènes de la bordure externe du Massif des Bornes. Or, l'autochtone et le parautochtone sont dans le prolongement de la zone du Massif des Bornes, et ce qui est valable pour le Massif des Bornes devrait l'être pour le Val d'Illiez. Rappelons que MORET (1934, 1936a, b) explique l'identité de faciès entre une série oligocène externe et une série éocène interne par le fait que cette dernière, émergée après le Priabonien, aurait fourni un matériel aux sédiments oligocènes de la bordure externe, matériel qui provoquerait un mimétisme de faciès entre ceux-ci et la série dite éocène interne. Pour nous, il n'y a pas un cycle qui finirait au Priabonien avec les conglomérats à porphyrites arborescentes dans la zone interne du Massif des Bornes et un cycle semblable qui recommencerait à l'Oligocène dans la bordure externe du même massif à partir des dépôts du premier cycle qui serait érodé durant la déposition du second. A notre avis, il n'y a qu'un cycle.

Rappelons aussi que MORNOD (1949) range le Flysch subalpin (= Flysch subhelvétique = Flysch Nordhelvétique = Couches de Villardvolard = Grès du Val d'Illiez = Grès de Taveyannaz à porphyrites arborescentes = Grès à éléments spilitiques) dans le Lattorfien. Il attire en outre notre attention sur

une migration du Bassin nummulitique alpin vers le Bassin molassique, ce qui le conduit à postuler une continuité de sédimentation entre les terrains jeunes des Alpes (Priabonien) et les terrains les plus anciens de la Molasse (Rupélien).

Pour VUAGNAT (1952, p. 80), les couches les plus anciennes du Flysch nordhelvétique (Grès de Taveyannaz + Grès du Val d'Illicz + Grès de Massongex) appartiennent encore au Priabonien supérieur, tandis que les couches les plus jeunes empiètent sur la base du Stampien, cet auteur rejoint par là les vues de MORNOD.

Nous ne sommes pas disposé à suivre ces deux auteurs dans leurs conclusions. En effet, ce que nous avons vu jusqu'à présent des conditions sur le terrain nous empêche d'envisager une communauté de vues avec nos deux collègues. A cet égard, il est bon de rappeler une étude du Flysch subalpin faite par M. FURRER (1949). Il a montré que le Flysch subalpin du pied nord de la Schrattefluh (Entlebuch) serait d'âge priabonien. Mais le seul microfossile qui ne paraît pas remanié (*Halkyardia*) et qu'il retrouve sans exception dans tous les grès fins du «Flysch» est un microfossile qui est aussi bien connu dans le Rupélien de Gaas!

### § 6. La Molasse Rouge du Val d'Illicz

La Molasse Rouge repose en concordance sur les Grès rupéliens sous-jacents. C'est seulement quelques mètres au-dessus des Grès rupéliens qu'apparaissent les faciès rougis par les oxydes de fer ainsi que les faciès calcaires. Il y a un changement marqué du type de la sédimentation quand on passe des Grès rupéliens à la Molasse Rouge. C'est avec ce changement que nous faisons coïncider une limite de formation.

Ailleurs, dans la bordure subalpine (1937), la Molasse et les Nagelfluh qui font suite aux Grès rupéliens représentent vraisemblablement le Stampien moyen et supérieur.

Pour le moment, sans argument paléontologique, nous rangeons la Molasse Rouge du Val d'Illicz dans le Stampien moyen.

## B. Age du «Flysch» (?) de la Nappe de Morcles entre le Rhône et la frontière franco-suisse

### § 1. Schistes à Globigérines

Dans la Nappe de Morcles, par-dessus le Nummulitique éocène, calcaire, à *Nummulites striatus*, on observe une formation avec des Schistes à Globigérines, argiles calcaires, schisteuses, d'un gris-vert ou gris-bleu à la cassure, et de patine blanche, grise ou gris jaunâtre. C'est dans cette formation que COLLET et PARÉJAS (1943, p. 45) ont récolté une colonne vertébrale de poisson (sous le Signal d'Anterne, versant de Salles, Haute-Savoie, entre Arve et Haut-Giffre).

A la Tête Pelouse (9,5 km au S de Samoens, en bordure du Désert de Platé, Haute-Savoie), ces Schistes à Globigérines helvétiques supportent à leur tour des niveaux de Schistes dits marno-micacés auxquels succèdent la formation des Grès de Taveyannaz vrais (sans porphyrites arborescentes). Il y a un passage insensible des Schistes à Globigérines à ces schistes marno-micacés. Dans les Grès de Taveyannaz qui atteignent plusieurs centaines de mètres de puissance, on observe des intercalations de schistes marno-micacés.

Au Col de Bretolet, on peut observer une autre coupe fort intéressante (COLLET et LILLIE 1938). Au-dessus du Priabonien à *Nummulites striatus* on constate l'existence de calcaires intercalés dans des Schistes à Globigérines et contenant *Nummulites Fabiani* et des Discocyclines, c'est très probablement dans ces mêmes calcaires marneux et schisteux que DE LA HARPE (1880) avait trouvé des *Nummulites* qui, une fois la nomenclature révisée par BOUSSAC, se nomment: *Nummulites Fabianii*, *N. Bouillei*, *N. incrassatus*, *N. Chavannesi*. Cette faunule est caractéristique du Ludien si l'on veut bien suivre la répartition stratigraphique adoptée par A. F. DE LAPPARENT (1938) pour la Basse Provence. Au Col de Bretolet, des Schistes à Globigérines surmontent ces sédiments d'âge ludien. Ils contiennent aussi des conglomérats et des brèches qui peuvent passer à des calcaires gréseux et à de simples calcaires. La faune de ces

brèches et de ces calcaires est composée de toutes petites Nummulites, de Globigérines, de Bryozoaires, de débris d'échinodermes et de Lithophyllum; en revanche, nous n'y avons trouvé aucune Discocycline.

Nous avons étudié également les Grès de Taveyannaz et leur soubassement aux environs du Lac de Gers et de la Pointe Pelouse (6 à 10 km au Sud de Samoens, Haute-Savoie). Nous voudrions attirer l'attention sur le fait que les schistes marno-micacés qui accompagnent les Grès de Taveyannaz vrais diffèrent quelque peu des Schistes marno-micacés de la Molasse subalpine rupélienne du Val d'Illiez. Ils ne sont pas aussi noirs, ils sont plus durs, plus cassants, se débitant en fragments parallélépipédiques ou esquilleux, enfin ils ne sont pas aussi régulièrement stratifiés que ceux de l'autochtone du Val d'Illiez.

En résumé, il est probable que deux formations, toutes deux à Globigérines, existent, l'une dans la Nappe de Morcles intercalée entre le Nummulitique éocène à *N. striatus* et les Grès de Taveyannaz vrais. Celle-ci serait d'âge éocène supérieur (Ludien). La seconde observable des Dardeus (piéd nord de la Cime de l'Est) au Col de Bretolet, surmonte la première transgressivement. C'est de cette seconde série de Schistes à Globigérines que parle DUCLOZ dans sa thèse, c'est elle qui contient des conglomérats, des brèches, des fausses Mylonites et qui passe vers le haut aux Schistes marno-micacés de la Molasse subalpine rupélienne (souvent cartée comme Flysch) et qui, pour l'un de nous (J. W. S.), est déjà rupélienne.

## § 2. Les «Mylonites»

Les brèches intercalées dans les Schistes à Globigérines contiennent des débris de calcaires crétacés, de Malm, de calcaires dolomitiques du Trias et enfin aux Dardeus des débris de gneiss à biotite. Lorsque ces débris de gneiss ou de calcaires sont de dimensions importantes, on parle alors dans la littérature de Mylonites. Nous avons montré (SCHROEDER 1946) avant MAURICE LUGEON qu'en réalité il s'agit d'une brèche sédimentaire. Un apport brusque, violent de matériaux détritiques est indiqué par l'absence de triage par ordre de dimension et par la dispersion irrégulière des débris sur le plan de stratification. Ces fausses Mylonites jalonnent à la base des Dents du Midi, approximativement la limite éocène/«Flysch». Elles paraissent toujours situées au même niveau stratigraphique. Une partie des écailles décrites par DUCLOZ à Bonnavau (3,5 km au S de Champéry) appartiennent aussi à d'énormes brèches sédimentaires. Dans ce dernier cas, la côte qui a fourni le matériel n'était formée que de roches sédimentaires. Les «Mylonites» et les «écailles de Bonnavau» sont des brèches sédimentaires, et elles appartiennent au flanc renversé de la Nappe de Morcles. La répartition de ces brèches ainsi que la dimension des éléments indique, si l'on déroule la Nappe de Moreles et si on la remet dans son aire sédimentaire, un escarpement situé au NW, du côté de l'emplacement actuel de l'extrémité nord-est du Massif des Aiguilles Rouges, escarpement dont le segment nord-est était composé de roches triasiques, de granits, de gneiss et dont le segment sud-ouest était formé de rochers calcaires du Crétacé et du Malm.

Nous pouvons imaginer que des secousses sismiques violentes eurent lieu au début de la sédimentation des Schistes à Globigérines, secousses sismiques qui préludèrent à la formation du Bassin, dans lequel vint se déposer la Molasse subalpine. Ces secousses sismiques, peut-être suivies de tsunamis, jetèrent à la mer, sans triage, des débris de falaises ou d'escarpements sous-marins.

## § 3. Les Grès de Taveyannaz

LUGEON (1923) a trouvé dans des blocs de Grès de Taveyannaz éboulés, au Cirque du Creux de Champ, des «gros foraminifères, Nummulites indéterminables et Orthophragmina, ainsi que des Lithothamnium. Les Orthophragmines sont du genre Discocyclina» (d'après MORET [1923/24] ces Orthophragmines seraient *O. Pratti!*). Remarquons tout de suite que l'âge éocène attribué aux Grès de Taveyannaz repose sur la découverte de microfossiles dans des blocs éboulés.

MORET (1924) a aussi fait une découverte de foraminifères éocènes dans les Grès de Taveyannaz. Cette découverte nécessite cependant quelques remarques. Ces foraminifères ont été trouvés dans un bloc éboulé de la crête du Massif de la Croix des Sept Frères, au-dessus du hameau des Praz (Haute-Savoie). Or, LILLIE (1937) a montré dans sa thèse que la crête du Massif de la Croix des Sept Frères est taillée dans des terrains ultrahelvétiques des Préalpes internes. En conséquence, nous nous demandons si, vu l'importance de la découverte de MORET, il n'y aurait pas lieu de revoir cette localité.

Rappelons que c'est DOUXAMI (1896, p. 80) le premier qui a signalé des petites Nummulites dans les Grès de Taveyannaz. Il les a vues, écrit-il, dans les plaques minces de la collection DUPARC et RITTER.

De notre côté, nous avons aussi trouvé une microfaune dans les Grès de Taveyannaz (cote environ 2000 sur la crête reliant le point 1858 au sommet des Pré de Scaix, 5,5 km au SSW de Samoens, Haute-Savoie). Cette microfaune, dont rien à première vue ne suggère qu'elle soit remaniée, est constituée par

*Heterostegina* sp.

*Discocyclina* sp.

*Nummulites semicostata* KAUFMANN (in UHLIG 1896 fig. 13)

*Nummulites semicostata* est très caractéristique et correspond exactement à la diagnose donnée par UHLIG.

M. le professeur LEUPOLD, à qui nous avons soumis cette détermination, est tombé d'accord sur cette attribution.

Malheureusement, *N. semicostata* n'a pas été signalée à nouveau depuis KAUFMANN et UHLIG, à notre connaissance du moins, aussi il est difficile d'en vouloir tirer une conclusion stratigraphique. En tout cas, c'est une forme très voisine de *N. Boucheri*, comme le dit UHLIG, et elle apparaît dans les gisements en compagnie de *N. Boucheri* qui semble bien être la vraie *N. Boucheri* et non pas *N. incrassatus*. Dans les Carpathes, de la Galicie occidentale, elle caractérise avec *N. Boucheri* des niveaux qui seraient de l'Oligocène inférieur.

Cependant, si la présence dans notre microfaune d'une Discocycline serait plus déterminante que des Nummulites, ceci nous permettrait l'attribution à l'Eocène des Grès de Taveyannaz, à moins que la microfaune ne soit remaniée, ce qui est fort possible.

Les Grès de Taveyannaz vrais n'ont pas été rencontrés jusqu'à présent sur le front de la Nappe de Morcles entre le Rhône et la frontière franco-suisse au Col de Bretolet.

#### § 4. Résumé

Nous voudrions insister sur le fait que la subdivision lithologique nommée Schistes à Globigérines dans l'autochtone, le parautochtone et le front de la Nappe de Morcles entre les Dardeus et le Col de Bretolet, ne devrait pas, au moins pour le moment, être rangée dans la même formation que les Schistes à Globigérines (Stadschiefer) qui séparent le Nummulitique bartonien helvétique des Grès de Taveyannaz vrais.

En ce qui concerne la subdivision lithologique baptisée Schistes marno-micacés, là encore une distinction devrait être faite entre 1<sup>o</sup> des schistes marno-micacés rupéliens présents dans l'Autochtone, le Parautochtone, ceux cartés *e*, 3 *m*, sur la carte géologique détaillée de France (160 bis) entre Annecy et l'Arve sur le front des chaînes subalpines du Massif des Bornes et 2<sup>o</sup> des schistes marno-micacés en intercalation dans les Grès de Taveyannaz vrais ou à la base de ceux-ci. Quand COLLET (1943, p. 42, § *c*, p. 45, § 5) cite le Flysch argilo-schisteux priabonien de la Nappe de Morcles, il se réfère aux schistes marno-micacés intercalés entre les Schistes à Globigérines ludiens de la Nappe de Morcles et les Grès de Taveyannaz vrais. Quant au «Flysch argilo-schisteux à Meletta» de la coupe de Bretolet (COLLET 1943, p. 42, § 4, et 31, p. 116), nous nous référons à la suggestion faite plus haut.

#### Note paléoclimatologique

Quelques données nous permettent de nous représenter le climat qui devait exister dans notre région à l'Oligocène.

1<sup>o</sup> En Alsace, au Sannoisien, on sait, depuis la découverte de Quiévreux (faune d'insectes), que le climat devait être tempéré, chaud, avec une moyenne annuelle d'environ 18°, mais non désertique. (GIGNOUX, Géologie stratigraphique, p. 531.)

2<sup>o</sup> Les Schistes ardoisiers de Glaris seraient, d'après WEILER (in FRÖHLICHER), 1933 du Sannoisien tout à fait supérieur et la faune de poissons qu'on y trouve, étudiée par WETTSTEIN (1886), aurait été une faune de mer profonde, tropicale ou subtropicale.

3° La flore des Grès de Bonneville<sup>1)</sup> d'âge rupélien (?) a été étudiée par DOUXAMI et MARTY (1905b). En la comparant aux espèces vivantes, on arrive à la notion que le climat d'alors devait être tropical (moyenne annuelle: 20 à 25°); c'est-à-dire un climat semblable au climat actuel des Antilles et des Indes Orientales.

Nous en concluons donc que le climat de la région étudiée devait être, durant l'Oligocène, chaud, tropical, non désertique.

Il est intéressant de confronter ces données climatologiques des temps sannoisiens et rupéliens avec les conclusions géologiques auxquelles arrive SACCO (1936) dans son étude du tertiaire piémontais. Cet auteur, sur la base d'observations sur le terrain conclut à la nécessité de phénomènes diluviaux et quelquefois aussi glaciaires durant les divers étages du tertiaire, au Tongrien (= Sannoisien) entre autres. SACCO pense même (p. 114) que des icebergs se détachaient du front des glaciers qui atteignaient le bord de la mer préalpine («Zattere galleggianti staccatesi da fronti glaciali giungenti sino al mare circumalpino»).

Pour que des glaciers issus de montagnes puissent atteindre le bord de la mer sous un climat tropical, il fallait à notre avis un relief d'une ampleur et d'une hauteur considérable ainsi qu'un enneigement important. D'autre part l'enneigement de ce relief n'aurait certainement pas eu lieu seulement sur son revers méridional, mais aussi sur le versant nord. Les observations faites jusqu'à présent dans l'Oligocène du Val d'Iliez ne suggèrent pas de tels phénomènes.

Actuellement, aux Himalayas, les glaciers peuvent atteindre jusqu'à 70 km de long et ils descendent jusqu'à 2100 m d'altitude. Des moraines frontales anciennes se rencontrent même aux environs de 1500 à 1800 m. Que le phénomène diluvial ait été considérable dans le domaine alpin durant l'Oligocène, ne peut être nié. Cependant que ce phénomène ait été accompagné d'un enneigement et d'une glaciation d'une très haute chaîne comparable aux Himalayas, située sous un climat tropical à subtropical, ne peut être affirmé pour l'instant.

## Chapitre VI

### Comparaisons

La formation des Grès des Carrières du Val d'Iliez est une formation connue depuis longtemps à Ralligen où STUDER en 1825 l'a décrite pour la première fois. Puis KAUFMANN (1860-1872) dans la région de Horw et GILLIÉRON (1885) dans la région de Vaulruz reconnaissent des formations qu'ils estiment probablement semblables et synchroniques des dépôts de Ralligen. ALPH. FAVRE (1867) reconnaît à son tour une analogie frappante entre les Grès des Carrières du Val d'Iliez et les Grès de Bonneville. Cette formation pourrait être appelée, donnant la priorité au terme le plus ancien, Grès de Ralligen (Rupélien). Dans ce texte, nous les appelons Grès des Carrières ou Grès rupéliens des Carrières. En effet, il est nécessaire de refaire la stratigraphie à Ralligen et le terme de couche de Horw ne peut pas non plus être généralisé, parce qu'il y a à Horw trois couches de Horw, l'inférieure, la moyenne et la supérieure; seule la couche moyenne de Horw s'applique aux Grès rupéliens des Carrières. Nos tables stratigraphiques sont un essai de classification de tous ces dépôts et servent d'illustrations à ce chapitre. Ajoutons que l'un des auteurs (J.W. SCHROEDER) a visité les localités décrites dans les paragraphes 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 et 11, soit sur une distance de 500 km.

### § 1. Région des Déserts

(NE de Chambéry)

Dans la région des Déserts, du synclinal de Leschaux et des Aillons, on connaît les grès rupéliens (Stampien selon la terminologie de MORET) depuis très longtemps. Ils ont été nommés «Fausse Molasse»

<sup>1)</sup> Si cette flore provient de la carrière Perody, elle a été récoltée dans un épisode gréseux puissant intercalé dans la Molasse Rouge (JWS).

par HOLLANDE (1895), « Grès à Nucules » ou « Grès supérieurs » par DOUXAMI (1896, 1898), puis « Grès des Déserts ».

### § 2. Thorens

(15 km NE d'Annecy)

C'est la même formation qui est connue à Thorens et qui a livré une flore analogue à celle des Grès de Bonneville. Des Déserts à Thorens, ces Grès des Carrières surmontent des schistes gris marneux à *Meletta*.

Au Pont de Naves sur le Fier, d'après MAILLARD (1889, p. 42) affleurent, en-dessous de grès en gros bancs, des alternances de minces dalles de grès bleu, durs et de marnes gris-bleu feuilletées qui se confondent peu à peu vers le bas avec les schistes du Flysch dans lesquels ont été trouvées des écailles de *Meletta*. Il est possible que les couches visibles au Pont de Nave appartiennent à une formation sous-jacente aux Schistes marno-micacés (équivalente aux Couches de Deutenhausen en Bavière).

### § 3. Bonneville

ALPH. FAVRE (1867) a reconnu cette formation à Bonneville. Il note des traces de vagues et des débris de végétaux, déjà signalés par DE SAUSSURE. DOUXAMI et MARTY (1905 *b*) feront plus tard une étude détaillée de cette flore fossile (Stampien). Mais notons qu'ALPH. FAVRE (1867, p. 447, t. I) avait observé à Bonneville une caractéristique que nous avons aussi retrouvée dans les Grès des Carrières du Val d'Illiez: « On voit à leur surface de petits craux que l'on prendrait d'abord pour des empreintes de pluie tombée sur les sables qui en se durcissant ont formé les grès; mais les cavités de la surface supérieure d'une couche sont les empreintes de petites protubérances placées à la partie inférieure de la couche qui est au-dessus d'elle. Cette protubérance est souvent formée d'une matière plus ou moins changée en pyrite; quelquefois décomposée en oxyde de fer, qui pourrait bien avoir été primitivement une matière organique telle qu'une graine. »

On observe aussi à Bonneville les dalles avec Ripple-Marks entre les Grès des Carrières et les Schistes marno-micacés. Ces grès et schistes affleurent dans la ville même de Bonneville. Les grès de chez Perody sont un épisode local dans la Molasse Rouge comparable à celle du Val d'Illiez.

### § 4. Voiron

Aux Voiron, ALPH. FAVRE ne rapporte pas expressément à la Molasse de Bonneville la Molasse de la base des Voiron. AUG. LOMBARD (1940) a montré l'âge Stampien (Rupélien) des formations qu'il nomme Marnes à Cyrènes, Molasse grise et Grès à Micropoudingues polygéniques. Nous n'y avons pas retrouvé les Grès des Carrières.

### § 5. Bouveret

On retrouve toujours les mêmes terrains au Bouveret, à l'extrémité du Lac Léman. Nous avons reconnu les Grès des Carrières à la Carrière de Remonfin (voir Pl. I). ALPH. FAVRE déjà avait établi une analogie entre les Grès du Bouveret, ceux des environs de Vevey et Clarens, ceux de Bonneville, avec ceux des Grès des Carrières du Val d'Illiez.

Dans la Carrière de Fenalet, près de Saint-Gingolph, on peut voir une barre de Grès des Carrières chevaucher de la Molasse Rouge. Ces Grès des Carrières sont exploités et sont surmontés d'une couverture normale de Molasse Rouge.

A la Carrière de Remonfin (voir pl. I), nous avons reconnu, chevauchant la Molasse Rouge: 1° des Schistes marno-micacés, très riches à la partie supérieure en débris de plantes carbonneux (jusqu'à 2 m de longueur), *Cyrena Saussurei* LOCCARD, *Cardium Heeri* MAY. EYM., rares traces de vers, polygones de dessiccation et Ripples-Marks; 2° formation des Grès des Carrières en dalles à la base et avec une intercalation de schistes calcaréo-argileux micacés verdâtres au tiers supérieur.

## § 6. Baye de Clarens

Il nous semblait que d'après les descriptions de FAVRE et SCHARDT (1887) nous devrions y retrouver les Grès des Carrières de la Molasse rupélienne subalpine. Malheureusement, la Carrière de Tavel que citaient ces auteurs n'a pu être retrouvée. Nous avons noté, entre Clarens et les Préalpes Externes, en remontant la Baye de Clarens: 1° Grès et poudingues molassiques du type Mont-Pélerin, puis 2° une molasse bariolée subhorizontale avec intercalation gréseuse, 3° par-dessus, vraisemblablement en série chevauchante, éventuellement une barre de Grès des Carrières (débris de végétaux) qui devrait sortir aux environs du Château de Tavel, puis 4° de la Molasse verte et rouge, d'un type identique à celle du Val d'Illiez, calcschistes bariolés et bancs durs gréseux (plongements variés). Enfin, au-delà de Brent, 5° affleure le Flysch subalpin, c'est-à-dire des Schistes marno-micacés avec bancs de micropoudingues polygéniques. Coupe 212: Grès à Porphyrites arborescentes, abondance de la substance chloritique, jaspes rouges fréquents, beaucoup de ciment carbonaté; le type de sédimentation de ce Flysch est identique à celui du Flysch parautochtone du Val d'Illiez. On y a noté des niveaux avec «slip bedding» tout à fait remarquables. Ce Flysch marno-micacé à bancs de micropoudingues plonge de 30° à 45° vers le SE et est chevauché à son tour par le complexe des Préalpes externes, le premier terrain de cette unité tectonique qu'on rencontre étant une lame de calcaire turonien (plaque mince 213).

## § 7. Région de Vaulruz-Champotey

Dans cette région, on n'observe pas rigoureusement le passage des Grès des Carrières à la Molasse Rouge qui les surmonte. Les Grès de Vaulruz présentent beaucoup d'analogies avec ceux du Val d'Illiez. Grès de Vaulruz (coupes 215 et 216): Richesse en mica, rares Porphyrites arborescentes, rare Glauconie, abondance du ciment. C'est un grès dur, bleuâtre à la cassure, jaunâtre à la patine. Par rapport au Val d'Illiez, il est plaqueté. Comme dans cette dernière région, on y observe à la partie supérieure, une intercalation de calcschistes d'aspect molassique. On y constate en outre des restes de végétaux, des Cyrènes, des nodules pyriteux, des empreintes arrondies en relief ou en creux, des conglomérats de dessiccation, des Ripple-Marks (orientées sensiblement N-S). L'épaisseur des Grès de Vaulruz est, d'après MORNOD (1949), qui nous a aimablement accompagné sur le terrain, de 20 à 25 m.

Dans les Carrières de Champotey, dans les mêmes grès, on observe en outre des passées de niveaux grossiers, micro-poudingues polygéniques (dim. max. 1,5 cm) identiques aux passées grossières dans les Grès splitiques du Val d'Illiez, des restes de végétaux et des conglomérats de dessiccation.

Au Pont de Corbières, on peut observer le passage de schistes, représentant probablement le Marno-micacé, aux Grès de Vaulruz. Le Marno-micacé (= Marnes de Vaulruz) est ici plus clair que celui du Val d'Illiez, moins schisteux et moins micacé, bref il est d'aspect moins Flysch que dans le Val d'Illiez. Il s'agit d'un calcschiste marneux, légèrement micacé, plus ou moins verdâtre, d'aspect molassique. Il contient de petits lits gréseux durs, à débris de végétaux. Ces schistes passent vers le haut aux Grès des Carrières par intercalation progressive de bancs gréseux.

Au-dessus des Fourches, entre Corbières et Hauterive, la Molasse Rouge (= Couches de Chaffa) repose sur les Grès de Vaulruz. Elle est constituée par des calcschistes bariolés, marneux, entrecoupés de bancs de calcaires gréseux et de grès jaunâtres, roussâtres ou verdâtres. Cette écaille est chevauchée par du Flysch (subhelvétique de MORNOD [1949]), subalpin à bancs de Micropoudingues polygéniques. Plaque mince 211: Flysch subhelvétique. Villars-Volard: Grès à éléments splitiques. Beaucoup de Porphyrites arborescentes, peu de porphyrites microlitiques à habitus andésitique.

## § 8. Du Gurnigel au Lac des Quatre-Cantons

La Molasse subalpine se retrouve dans la région du Gurnigel où GERBER (1925) signale le Grès de Goldegg et les Marnes de Jordisboden; les premiers expriment vraisemblablement les Grès des Carrières, tandis que les secondes doivent être l'équivalent de nos Schistes marno-micacés.

Puis on arrive à la localité de Ralligen qui mériterait une nouvelle étude stratigraphique et paléontologique.

Entre le Lac de Thoune et celui des Quatre-Cantons, on a maintenant les deux études de HAUS (1937) et FRÖHLICHER (1933). Ces deux auteurs signalent des Schistes marno-argileux à Meletta et, d'après leurs textes et leurs profils, il semble qu'une formation gréseuse en dalles (plattige Sandsteine) surmonte les Schistes à Meletta. (Voir Introduction et tabelles de comparaisons.)

A Flühli, il nous paraît possible que les niveaux gréseux pétrolifères, appartiennent à une formation inférieure aux couches à Meletta (équivalente par exemple des Couches de Deutenhausen en Bavière).

### § 9. Région de Horw

Nous arrivons enfin au Lac des Quatre-Cantons. La localité de Horw, déjà connue de KAUFMANN (1872), a été réétudiée par BAUMBERGER (1925/26), mais si ce dernier a fait une excellente étude paléontologique de la Molasse subalpine de Horw, sa série stratigraphique semble comporter certaine confusion.

On doit à BUXTORF, KOPP et BENDEL (1941) une mise au point de la série stratigraphique de la Molasse subalpine de Horw. Ces auteurs ont reconnu:

- 1° plusieurs centaines de mètres de marnes de Grisigen à Meletta (Couches de Horw inférieures). C'est l'équivalent de nos Schistes marno-micacés. A la partie supérieure des Marnes de Grisigen, ils font remarquer des intercalations de grès en plaquettes qui font le passage aux Grès de Horw. Il y a là également une analogie avec le Val d'Illiez où, à la partie supérieure du Marno-micacé, nous avons mis en évidence des niveaux de grès en dalles;
- 2° les Grès de Horw proprement dits (couches de Horw moyennes) dont l'épaisseur est de 15 à 20 m. Là encore, nous reconnaissons notre formation de Grès des Carrières, même dans l'épaisseur, aussi extraordinaire que cela puisse paraître (Val d'Illiez 15 à 20 m!);
- 3° couches de Horw supérieures, alternance de marnes grises à la base, rouges plus haut, avec des intercalations de grès parfois conglomératiques, sans fossiles, d'origine saumâtre-lacustre;
- 4° couches de Weggis inférieures, marnes rouges, puissantes, avec bancs de grès;
- 5° couches de Weggis supérieures, puissantes alternances de marnes et de niveaux épais de Nagelfluh calcaires.

Remarquons que les couches supérieures de Horw ne sont pas rapportées par BUXTORF à la Molasse Rouge chattienne, mais au Rupélien supérieur. Les couches de Weggis seraient seules éventuellement du Chattien («z. T. auch schon dem untern Oberstampien = unt. Chattien!»). Ceci est intéressant, en effet, d'une façon générale la Molasse Rouge est bloquée dans le Chattien, mais pas toujours avec des arguments paléontologiques à l'appui. L'âge de la Molasse Rouge habituellement bloquée dans le Chattien, devrait être prouvé rigoureusement partout par des faits paléontologiques. Quoi qu'il en soit, la Molasse Rouge diffère énormément des Grès des Carrières par ses caractères lithologiques et le faciès est probablement déjà d'eau douce. Bien qu'il n'y ait aucune discordance apparente entre Grès des Carrières et Molasse Rouge, c'est quand même entre ces deux formations, nous semble-t-il, qu'il faut tirer une limite stratigraphique. Les Grès des Carrières sont Stampien inférieur d'après leur faune et leur flore; il est donc commode de mettre une limite d'étage entre Grès des Carrières et Molasse Rouge. D'ailleurs les oxydes de fer qui bariolent cette molasse proviennent probablement en partie du délavage de produits latéritiques. Les causes de la formation des produits latéritiques et de leur délavage sont dues à des faits physiques nouveaux, importants, faits qui justifient l'attribution des Grès des Carrières et de la Molasse Rouge chacun à une subdivision de l'échelle chronologique.

### § 10. Du Lac des Quatre-Cantons à la Vallée du Rhin

Entre le Lac des Quatre-Cantons et la Vallée du Rhin, on doit à OCHSNER (1935), HABICHT (1945), SAXER (1938) et FRÖHLICHER (1935) la mise en lumière de la Molasse rupélienne à Cyrènes, Cardiidés et



Meletta, qui fait un trait d'union entre celle de la Suisse centrale et romande avec la Molasse subalpine de la Bavière. HABICHT (1945) apporte des faits qui permettent d'intéressantes comparaisons: Il fait commencer son «Chattien» (= Molasse Rouge) directement au-dessus des Grès des Carrières (Horwer Sandstein). Entre les Marnes de Grisigen et les Grès de Horw, il note un faciès de transition, de grès en plaquettes (Horwer Platten), comme nous l'avons fait dans le Val d'Illiez, entre les Schistes marno-micacés et les Grès des Carrières. Les fossiles dans les Marnes de Grisigen se trouvent plutôt à la partie supérieure, également comme dans le Val d'Illiez. Enfin, l'épaisseur des Grès de Horw dans la Molasse subalpine saint-galloise et appenzelloise est en moyenne de 8 à 11 m. C'est le même ordre de grandeur qu'à Horw et dans le Val d'Illiez.

### § 11. Bavière

En Bavière, on reconnaît de nouveau très facilement les trois termes constants de la Molasse subalpine. A la base, des schistes marneux très épais (Tonmergelstufe) surmontés de bancs gréseux (Bausteinzone), ces deux termes inférieurs renfermant les restes, animaux ou végétaux habituels, du Stampien inférieur. Puis, par-dessus, la Molasse Rouge très épaisse à marnes bariolées, grès et conglomérats (Weissachsichten), est rangée par les géologues locaux dans le Chattien inférieur.

Il faut noter en Bavière l'existence d'une formation inférieure aux Schistes marno-micacés, les «Deutenhausener Schichten», qui peuvent atteindre jusqu'à 600 m d'épaisseur, que nous parallélisons avec les couches de l'écaille de Hilfern au Spirberg près de Flühli.

### § 12. Résumé

Ainsi, sur tout le pourtour des Alpes, de la région du Lac d'Annecy jusqu'en Bavière, la Molasse marine inférieure est constituée par: 1<sup>o</sup> des schistes marneux (Schistes marno-micacés, Marnes de Grisigen) à Cyrènes, Cardiidés, débris de végétaux et Meletta; 2<sup>o</sup> des grès en plaquettes (Horwer Platten) faisant la transition entre le terme (1) et le terme (3); 3<sup>o</sup> des grès en gros bancs (Grès de Horw, Grès des Carrières) contenant des Cyrènes et à Vaulruz une faune de vertébrés du Stampien inférieur. Cette trilogie est surmontée en concordance par la Molasse Rouge.

Remarquons le fait assez extraordinaire que l'ordre de grandeur de l'épaisseur des Grès des Carrières reste à peu près le même sur toute la bordure du segment alpin considéré. De plus également dans tout ce même segment alpin, ces grès sont ou étaient exploités en carrières. Ils sont presque partout particulièrement adéquats à la confection de pavés, de dalles de bordure, etc.

## DEUXIÈME PARTIE

### Géologie descriptive

#### Chapitre I

#### Description géologique et tectonique

##### § 1. Monthey, Vers Einzier, La Vièze

(Coord. 561-562/121-123)

Au-dessus des calcaires urgoniens de l'anticlinal de Collombey recouvert sporadiquement de dépôts nummulitiques (communication orale de E. GAGNEBIN) les Schistes à Globigérines et les Schistes marno-micacés donnent naissance au Vallon des Neires. Ce vallon est limité au SE par un Crêt en Grès des Carrières. Les affleurements de ceux-ci peuvent se suivre de Propéra, par le château d'eau de l'usine hydro-électrique de Monthey, jusqu'à la route qui est au-dessus de la Clinique de Malévoz; on les voit encore affleurer en dessous de calcschistes molassiques dans la cour d'une maison du côté amont. La couverture molassique de ce crêt en Grès des Carrières affleure çà et là au S et au N de la conduite forcée.

Par dessus cette série oligocène normale est charriée une première écaille. Les Grès des Carrières de cette écaille affleurent le long de la voie du chemin de fer. Cette première écaille n'apparaît pas dans le Nant de Chemex. Sur la prolongation de son plan de chevauchement, à la cote 690, dans le Nant de Chemex, les Schistes marno-micacés sont froissés.

Descendons le Nant de Chemex à partir de la route principale au bord de laquelle affleurent des Schistes marno-micacés. Avant de s'enfoncer dans le petit tunnel artificiel construit avant la confluence avec la Vièze, le Nant de Chemex coule dans des Grès des Carrières, mais à l'endroit même où il s'engage dans le tunnel, son lit est creusé dans des Schistes marno-micacés. C'est une nouvelle écaille isoclinale qui est charriée sur les Grès des Carrières, lesquels sont en série normale avec les Schistes marno-micacés au bord de la route. Un peu plus vers l'aval, en dessous des vignes et affleurant jusqu'au lit de la Vièze, apparaît la couverture de calcschistes classiques de ces Grès des Carrières. Ces derniers sont donc chevauchés par des Schistes marno-micacés comme nous venons de le voir.

D'une manière générale les écailles sont formées par des séries normales de: 1<sup>o</sup> Schistes marno-micacés, 2<sup>o</sup> Grès des Carrières, 3<sup>o</sup> Molasse. Les Schistes marno-micacés sont généralement étirés jusqu'à disparaître complètement sur la partie frontale des écailles, en sorte que les Grès des Carrières d'une écaille reposent directement sur la Molasse de l'écaille inférieure. Dans certains cas extrêmes comme à Choux, dans la Vièze de Morgins ou au Saut à la Biche (Muraz) (voir profile tectoniques pl. II), les Schistes marno-micacés et les Grès des Carrières disparaissent tectoniquement, et l'on se trouve en présence de chevauchements de Molasse sur Molasse.

Les Schistes marno-micacés de l'embouchure du Nant de Chemex supportent sur rive droite de la Vièze une barre de Grès des Carrières avec une mince couverture molassique. Les deux termes stratigraphiques de cette écaille ne se suivent pas vers le S en direction. Cette première barre de Grès des Carrières, en dessous de Cularon, est chevauchée à son tour par une nouvelle barre de Grès des Carrières avec sa couverture de molasse. En résumé, sur rive droite de la Vièze, en dessous du Cularon, on a de haut en bas: 1<sup>o</sup> Molasse, 2<sup>o</sup> Grès des Carrières, 3<sup>o</sup> Molasse, 4<sup>o</sup> Grès des Carrières, jusqu'au lit de la Vièze.

De Cularon jusqu'à l'amont de Monthey, la structure est difficile à déchiffrer, le cours de la Vièze étant plus ou moins parallèle aux directions. Malgré nos levés au 1 : 10 000<sup>e</sup>, nous avons de la peine à nous faire une idée précise de la structure, surtout dans l'espace compris entre le passage des profils tectoniques I et II.

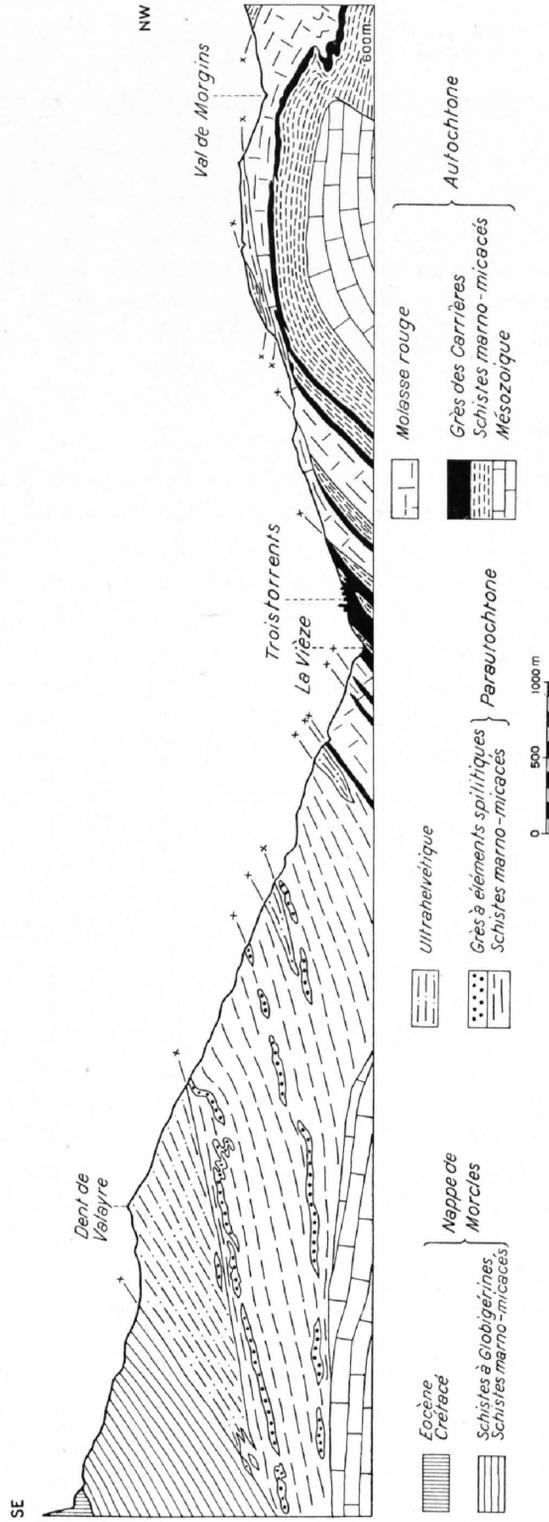


Fig. 2. Profil général à travers le Val d'Illiciez, 1:50.000

En tout cas, près de Monthey, sur rive droite, en dessous du grand réservoir d'eau potable de la ville de Monthey, le tiers inférieur de la Gorge de la Vièze est en Grès des Carrières, tandis que les deux tiers supérieurs sont en Molasse. Un peu plus à l'aval, cette Molasse atteint le lit de la Vièze, en effet en face du déversoir de l'usine hydroélectrique et à l'extrémité est de la passerelle, supportant les tuyaux d'alimentation d'eau potable, on peut casser des calcschistes molassiques onctueux au toucher.

## § 2. Choux, Les Ilettes, Les Giettes, Nant de Sepex, Outre Vièze

(voir Pl. II, Prof. I)

Dans toute la région d'Outre Vièze et de Choux, les affleurements de roche sen place ne sont formés que par de la Molasse.

Tout en bas du Nant de Sepex affleurent, à la base de barres de grès molassiques, des niveaux de grès micro-conglomératiques. Ces niveaux doivent se trouver au sommet de la série molassique. Nous allons voir dans un instant que toute la région molassique de Choux doit être formée par l'empilement d'au moins deux écailles de Molasse, plus ou moins horizontales.

### Les cinq Ecailles de Grès des Carrières:

Si on suit la Molasse du bas des Nants de Chandonne et de Sepex vers les Ilettes, on la voit former un affleurement continu au-dessus de la plaine du Rhône. Cette Molasse aboutit au promontoire après les étangs, près des fermes des Ilettes, dans les fourrés et vers la petite paroi qui vient des Carrières des Ilettes, on pourra observer des Schistes marno-miacés supportant des Grès des Carrières, lesquels sont recouverts par de la Molasse. C'est une écaille (I) qui chevauche la Molasse qu'on a suivie du Nant de Sepex jusqu'aux fermes des Ilettes.

Cette barre de Grès des Carrières qui vient de la Carrière des Ilettes se ploie en synclinal dans cette carrière où les couches plongent de 80° vers le NW. A l'E de ces Grès des Carrières affleurent les Schistes marno-miacés sous-jacents, lesquels reposent à leur tour sur le Mésozoïque autochtone de Saint-Maurice.

Les Grès des Carrières, avons-nous dit, se redressent à la Carrière des Ilettes, formant un synclinal asymétrique dont le flanc vertical ne monte pas très haut dans la forêt. Il doit être en effet rompu par le chevauchement d'une nouvelle petite écaille (II) qui affleure dans la région de Essert Bercla. En effet, dans la forêt, au dessus des Carrières des Ilettes, les Schistes marno-miacés plongent de 30° vers le SE et ils doivent chevaucher le flanc vertical des Grès des Carrières. Ce sont eux qui supportent la nouvelle barre de Grès des Carrières de Essert Bercla, dont on peut observer le front encapuchonné de Molasse dans un petit couloir descendant de la villa située au NE de la Carrière de Pitta-Paccot.

Aux Carrières de Pitta-Paccot affleurent les Grès des Carrières d'une nouvelle écaille (III) encore plus élevée, celle de Pitta-Paccot. Le front de cette écaille se trouve dans les taillis à l'W des Carrières. La Molasse affleure en-dessous de la partie frontale de cette écaille, au pied du grand bâtiment (concasseurs et silos) de la Carrière et à l'W de celui-ci. Dans la Carrière, sur le front de taille oriental, nous pensons que la partie tout à fait supérieure des Schistes marno-miacés est entamée par les carriers.

La Molasse de l'écaille de Pitta-Paccot affleure largement au-dessus des Grès des Carrières, et elle se suit jusqu'à Champ Bernard. Sa base est jalonnée par des affleurements de Grès des Carrières.

La Molasse de Champ Bernard est chevauchée par une nouvelle écaille (IV) de Grès des Carrières qu'on atteindra en montant vers le S. Si on suit les Grès des Carrières de cette nouvelle écaille vers l'E, dans la forêt du Plan de la Guerre, on s'apercevra qu'ils sont remplacés dans la morphologie par une paroi de Schistes marno-miacés. Ceux-ci ne butent pas par faille verticale contre les Grès des Carrières qui se terminent là, mais on y observe une charnière anticlinale dont le flanc normal passe à une nouvelle barre (V) de Grès des Carrières, celle des Freneys, dont on peut également observer le front encapuchonné par de la Molasse. Tout ceci ne ressort naturellement que de levés très détaillés au 1 : 10 000e. La barre des Freneys va constituer à l'E. le Sex du Meau-Comber. Cette barre disparaît 150 m au S et SE du Meau-Comber, après avoir acquis des plongements difficilement explicables.

Cette barre de Grès des Carrières est recouverte par de la Molasse comme toutes les autres quatre écailles que nous venons de déceler en montant des Ilettes vers le S. Cette Molasse disparaît aussi vers le S.

Sur la croupe même des Giettes affleurent des Schistes noirs marno-micacés et, au bord du chemin qui nous conduit de niveau au Ravin de Chandonne, on casse des Grès à éléments spilitiques. Nous avons atteint le Flysch parautochtone.

Les écaillés de Grès des Carrières ont chacune un front que nous avons pu cartographier, mais leur plan de chevauchement se prolonge nécessairement sur quelque distance dans la Molasse. Et celle-ci est ainsi plusieurs fois redoublée.

Descendons le Nant de Chandonne; des Grès à éléments spilitiques affleurent dans le lit du torrent encore à la cote 965. De cette cote, le torrent de Chandonne coule dans des dépôts quaternaires jusqu'à la Molasse qui apparaît dès la cote 905 et, de ce point, presque sans interruption jusqu'à la cote 615.

Prenons la nouvelle route des Giettes à la cote 950 et suivons-la en descendant vers le Nant de Sepex. On observera, au bord de la route, côté amont, deux jolis affleurements de grès et de micropoudingues à porphyrites arborescentes du Parautochtone. Nous avons quitté la partie sud-est du profil I pour pénétrer dans la région aux structures indiquées sur la partie sud-est du profil II.

Avant d'atteindre le Pont sur le Nant de Sepex (cote 911), on peut voir du Flysch ultrahelvétique: ce sont des grès quartzitiques glauconieux. En dessous de la route, sur rives gauche et droite, on rencontre des grès ultrahelvétiques (Nappe de la Tour d'Anzeinde) un peu arkosiques, qui chevauchent du Flysch parautochtone affleurant un peu plus bas dans le lit du torrent. Ce Flysch ultrahelvétique supporte donc le Flysch du bord de la route d'aspect schisteux, noir, à bancs de grès quartzitiques et glauconieux. Ce dernier Flysch supporte à son tour un niveau mince d'un grès-quartzite, roux, extrêmement dur qui passe à quelques décimètres de calcaires dolomitiques, auxquels font suite des cornieules. Il semblerait donc qu'on a là un passage stratigraphique du Flysch aux cornieules, que nous rattachons, comme on l'a fait jusqu'à présent dans le Val d'Illicz, à la Nappe du Laubhorn. Des cornieules affleurent sur côté gauche du Ravin de Sepex, à l'amont du Pont de Sepex; elles ont été cartographiées comme tufs sur la carte St-Maurice. Un peu plus haut, le lit du torrent est de nouveau creusé dans du Flysch parautochtone. Le Flysch ultrahelvétique et les cornieules sont donc pincés entre deux séries de Flysch parautochtones.

Reste à savoir si le Flysch noir, gréseux, à grès quartzitiques et glauconieux, appartient à la Nappe de la Tour d'Anzeinde ou si c'est un Flysch associé au Trias de la Nappe du Laubhorn. Le fait qu'il nous semble que le contact Trias-Flysch n'est pas tectonique serait en faveur de cette manière de voir.

Le Flysch ultrahelvétique de la Nappe de la Tour d'Anzeinde se retrouve vers le NW au bord de la route, où il va former les deux affleurements aux cotes 885 et 860 découverts par AUG. LOMBARD (1939) (attribués par lui au Flysch autochtone) et où DUCLOZ (1944) a déterminé des petites Nummulites de Paléocène. Un minuscule affleurement de cornieules existe en dessus de la route dans un bosquet près d'un captage de source, à la cote 865.

Tout le Nant de Sepex est creusé dans le Flysch parautochtone jusqu'à la cote 675. Des microconglomérats à porphyrites arborescentes affleurent au bord de la route des Giettes, avant que nous n'arrivions à l'Ecole de Chouex. Cette dernière, ainsi que son préau, sont situés sur des calcaires un peu gréseux molassiques. Si on suit la route de Monthey vers l'E, on pourra observer au bord de celle-ci deux affleurements de Schistes marno-micacés parautochtones. Mais revenons à l'affleurement de Flysch parautochtone dans le Nant de Sepex, à la cote 675. Un peu plus bas que ce dernier affleure, sur rive droite, de la Molasse, à la cote 665, Molasse qui supporte donc, avec celle d'Outre Vièze et de l'Ecole de Chouex, la masse du Flysch parautochtone que nous venons de traverser en descendant. Du Flysch parautochtone se retrouve entre les cotes 680 et 700, 200 m à l'E du Nant de Sepex. Au-dessus de ce Flysch parautochtone affleure de la Molasse Rouge, qui est surmontée sur le sentier de En Forêt et de Communaux (à la cote 740) par le même Flysch parautochtone observé en dessous à la cote 680-700. On a ainsi du Flysch parautochtone au-dessus et au-dessous de la Molasse. Il y a là sur environ 100 m de distance une légère involution de Flysch parautochtone sous le front molassique d'un pli qui est probablement celui de Pitta-Paccot (voir profil I et profil II).

Nous retrouverons sur le flanc gauche du Val d'Illicz une autre involution, mais plus marquée celle-là, de Flysch parautochtone sous le front d'une écaillé de Molasse autochtone.

### § 3. Le flanc droit du Val d'Iliez, de Massillon au Nant du Crettex

De Massillon au torrent du Crétian, la roche en place n'affleure guère. La Molasse forme presque continuellement la moitié ou le tiers supérieur de la gorge de la Vièze, l'autre partie étant creusée dans les Grès des Carrières.

Remontons le torrent du Crétian qui va nous révéler une structure en écailles. La partie inférieure, dans la gorge de la Vièze, est en Grès des Carrières qui supportent de la Molasse affleurant sur le sentier. Puis, entre le sentier et la route qui va de Massillon à Vers le Pas, on peut observer deux barres de Grès des Carrières avec leur couverture molassique. De la route, jusqu'à la cote 900, la gorge n'est creusée que dans la Molasse. A la cote 910-920 apparaît une barre de Grès des Carrières un peu disloquée sur rive droite. Cette barre est surmontée par de la Molasse, sur laquelle est charrié du Flysch parautochtone. La grande cascade du Torrent du Crétian part de la cote 950-955 à la limite Flysch parautochtone-Molasse. Ce Flysch parautochtone est peu épais et à la cote 970 et au bord du chemin, il est surmonté par du Flysch ultrahelvétique. Ce dernier est pincé entre le Flysch parautochtone (cote 955 à 970) et une série nouvelle de Flysch parautochtone qu'on atteint en montant encore plus haut dans le torrent du Crétian.

La coupe du Châble Boiron qui court au N du Crétian parallèlement à lui, donne le même résultat, quoique moins clair, mais plus accessible que le torrent du Crétian. On y voit de la Molasse en bas, puis des Grès des Carrières à la cote 900, surmontés d'un peu de Molasse à la cote 935, enfin à la cote 950 affleurent des Schistes du Flysch parautochtone.

La barre de Grès des Carrières, que nous avons rencontrée dans le torrent du Crétian et le châble Boiron, se retrouve à 300 m au NE du châble Boiron, entre les cotes 880 et 900. C'est de nouveau la même barre sans doute, qui affleure dans le petit ravin des Planches.

Entre le torrent du Crétian et le torrent de la Tille, toutes les pentes situées entre la gorge de la Vièze et le Flysch parautochtone sont en Molasse.

Le plan de chevauchement du Parautochtone s'observe à la cote 900 dans le ravin de la Tille et s'élève régulièrement jusqu'à la cote 955 dans le torrent du Crétian comme nous l'avons déjà vu.

La Molasse surmonte les Grès des Carrières dans la partie supérieure de la Gorge de la Vièze.

A Vers le Pas, à l'amont du pont, on observe des Schistes marno-micacés sur rive gauche et sur rive droite. Les Grès des Carrières affleurent bien à l'aval du petit barrage, première prise d'eau de l'usine hydroélectrique de Monthey. La Molasse de cette série normale peut être observée sur rive droite au bord de la route en dessus et en dessous.

La coupe du Ravin de la Tille est également intéressante. Tout en bas, à sa confluence avec la Vièze, affleurent les Schistes marno-micacés. Puis en dessous de la cote 700, en dessus du premier chemin on observe une barre de Grès des Carrières. Cette barre est surmontée de Molasse, en dessus du second chemin; dans cette Molasse pointe le front d'une petite écaille de Grès des Carrières, écaille qu'on voit au bord du sentier quand on monte au NE.

La Tille a creusé son lit dans la Molasse qui plonge de 50° au SE, tandis que plus haut, une érosion a mis à jour le front d'une écaille, ceci antérieurement au chevauchement du Flysch parautochtone. En effet, vers la cote 870, la Molasse plonge vers le NW de 18°. Ce changement de plongement, au contact avec le Parautochtone, s'observera également dans le ravin des Crettex.

Entre la Tille et le Crettex nous allons voir la série autochtone disparaître sous le chevauchement du Flysch parautochtone. 200 à 250 m au S de la Tille, entre le lit de la Vièze et la cote 880, on observe une série normale: 1° Schistes marno-micacés. 2° Grès des Carrières. 3° Molasse, puis, vers la cote 920, affleure 4° le Flysch parautochtone.

En progressant vers le SSW (région de Es-Nys), on ne voit plus de Molasse. Puis les Grès des Carrières disparaissent à leur tour et, dans le ravin du Crettex, les Schistes marno-micacés du Parautochtone chevauchent des Schistes marno-micacés que nous attribuons à l'Autochtone. En effet à la cote 830, sur rive droite, face à un énorme bloc éboulé de micropoudingues polygéniques à éléments spilitiques, on voit des Schistes marno-micacés de direction N 80 E plonger de 70° vers le NNW, tandis que les

Schistes du Parautochtone de direction N 60 E plongent de 18 à 20° vers le SE. Sur le plan de chevauchement, les Schistes du Parautochtone sont froissés et plissotés. Ce contact mécanique des Schistes marno-micacés parautochtones sur les Schistes marno-micacés autochtones implique une érosion de la Molasse autochtone avant le chevauchement du Parautochtone.

Plus vers l'amont encore du Val d'Illicz, la Molasse n'affleure plus, et, face à la localité de Val d'Illicz, les Schistes marno-micacés du Parautochtone affleurent des deux côtés de la vallée et recouvrent les calcaires urgoniens à En Prabi.

Il est naturel de faire passer le plan de chevauchement important que nous repérons depuis la route des Giettes à la base des masses de matériel parautochtone, par la source sulfureuse située en dessous de Val d'Illicz, sur rive gauche de la Vièze, à l'aval du pont de Bouchellieula.

Ce qui nous conduit à admettre que l'Urgonien de la boutonnière de Champéry est à la base des séries parautochtones et par conséquent charrié lui aussi, parautochtone lui aussi! En effet géométriquement, le plan de chevauchement des masses parautochtones sur la Molasse Rouge du Val d'Illicz passe en dessous de l'Urgonien de la boutonnière de Champéry.

#### § 4. Le flanc gauche du Val d'Illicz, de Val d'Illicz à Troistorrents. Le Fayoz

De la source sulfureuse de Val d'Illicz, il nous paraît naturel de faire passer l'intersection du plan de chevauchement en ligne droite, en reliant le point de la source sulfureuse avec le tournant de la route de Mérenez, vers l'oratoire aux environs de l'altitude 1150. Mais tout d'abord voyons ce qu'on observe sur cette partie du flanc gauche du Val d'Illicz.

Entre la Vièze de Champéry et la localité de Val d'Illicz, quoique les pentes soient fortement recouvertes de formations de pentes et de formations glaciaires, on voit qu'elles sont taillées dans des Schistes marno-micacés. 700 mètres au SW de Val d'Illicz, dans le flanc droit d'un petit ravin, affleurent des grès du Flysch parautochtone à la cote 1100. (Coupe 208: Grès à éléments spilitiques: Prédominance presque absolue des porphyrites arborescentes et de substance chloritique. Beaucoup de roches de la famille jaspes-radiolarites.) Plus bas, jusqu'au bord de la grande route, on ne voit que des affleurements de Schistes marno-micacés. Les «Grès des Carrières» qu'on peut observer dans les Carrières de Val d'Illicz, ne se retrouvent pas dans les pentes au SW du village de Val d'Illicz.

Un kilomètre au N de Val d'Illicz, entre les cotes 1020 et 1060 au bord de la forêt de Merenez, en dessous de la route de Merenez, on peut constater l'existence de grès fins à éléments spilitiques du Flysch parautochtone.

Sur la route de la forêt de Merenez, on pourra observer une série de schistes et de grès du Flysch parautochtone à partir de la cote 1095 jusque vers l'oratoire au tournant de la route, cote 1150, où affleurent des caleschistes molassiques, tectoniquement sous-jacent au Parautochtone.

Enfin il nous faut mentionner les carrières de Val d'Illicz ouvertes dans les grès du même nom, localité type de certains auteurs. Ces grès sont placés dans l'Autochtone par ces auteurs et considérés par eux comme identique stratigraphiquement et tectoniquement aux Grès des Carrières que nous connaissons maintenant depuis la vallée du Rhône, en affleurement constant et régulier en dessous de la Molasse Rouge. Or, dans les carrières de Val d'Illicz et leurs environs nous n'avons jamais observé de Molasse Rouge. De plus ces grès ne sont pas strictement comparables à ceux décrits dans l'Autochtone. Ils sont en particuliers plus massifs et plus clairs. Nous les attribuons au Parautochtone et non pas à l'Autochtone comme les auteurs précédents (VUAGNAT 1943, DUCLOZ 1944).

Reste l'attribution des Schistes marno-micacés affleurant sur la route, 1 km au N du Val d'Illicz et au bord de la voie du chemin de fer, 200 m à l'aval de la halte de Bouchellieula. Etant donné le tracé de notre plan de chevauchement du Parautochtone sur la Molasse, ces affleurements appartiennent à l'Autochtone. Il en résulte que la Molasse Rouge est absente à cet endroit et que le Parautochtone repose sur du marno-micacé autochtone. Cela signifie que la Molasse autochtone a été écaillée et érodée avant le charriage du Parautochtone (charriage épiglyptique) (Pl. II, Prof VI).

Si de la route de la forêt de Merenez, on descend en direction N à NNE dans le lit du Fayot, on recoupe la série suivante de haut en bas: 1° Molasse, 2° Grès des Carrières, 3° Schistes marno-micacés.

En suivant la route de la forêt de Merenez, on constatera la présence des grès à éléments spilitiques du Flysch parautochtone 5 à 20 m au-dessus de celle-ci.

La gorge du Fayoz au-dessus de la rive droite est, avons nous dit, formée d'une série normale. Cette série, étant donné le plongement isoclinal des deux côtés du Vallon du Fayoz, se trouve supérieure tectoniquement à la Molasse de la rive gauche, mise à jour dans les ravins de En Crie. La structure de cette gorge est interprétée dans la partie NW du profil VI.

La Molasse disparaît dans le haut du Fayoz, couverte par du fluvioglaciaire, pas très loin de l'endroit où géométriquement les plans de recouvrement des masses préalpines et du Flysch parautochtone viennent conjointement enserrer la Molasse.

Entre le glissement de Chillièrre et la Vièze de la Tine (= Vièze de Morgins), d'une ligne tracée de la cote 1000 au S à la cote 900 au N, jusqu'au recouvrement par les masses préalpines vers le NW, toutes les pentes sont en Molasse. Molasse et pente ont une inclinaison toujours très tangente (glissements du Plan Gilliand). Le décalage que nous avons observé dans le Fayoz, et qui est indiqué dans le profil VI, devient un chevauchement vers le N et se raccorde sans doute à celui de Troistorrents (voir paragraphe 5, profil V).

### § 5. La coupe de la Tine (= Vièze de Morgins)

(Pl. II, Prof. IV)

La coupe de la Tine offre deux splendides chevauchements de deux séries isoclinales complètes.

Mais tout d'abord rendons-nous une vingtaine de mètres à l'amont de sa confluence dans la Vièze de Champéry, on verra là une dizaine de mètres de calcschistes molassiques (Calcaires à Cypris) pris entre deux barres de Grès des Carrières. On peut suivre cette Molasse en montant sur rive droite de la Tine, précisément dans un couloir qui est dû aux calcschistes molassiques tendres. Puis on atteindra la route en remontant par les prés en dessous du cimetière. Du pont-route de Troistorrents on observera vers l'aval les Grès des Carrières. Du pont route, prenons le sentier sur rive gauche et passons à travers les bâtiments du Moulin, nous atteindrons ainsi la pile nord du viaduc du chemin de fer. Sur rive gauche et sur rive droite affleurent des Schistes marno-micacés offrant quelques replis visibles sur rive droite. Remontons toujours sur rive gauche par un sentier qui passe au pied de la pile du viaduc.

Nous atteignons ainsi un petit sentier qui part de l'extrémité nord du viaduc, sur rive gauche. Suivons-le. On constate tout d'abord la présence de Grès des Carrières qui ont dû être exploités naguère. Au-delà de cette ancienne carrière, le sentier monte et l'on y voit affleurer des Schistes marno-micacés. Un peu plus loin, quand le sentier commence à monter plus fort et à devenir indécis, on trouve des calcschistes et des calcaires marneux, gréseux, onctueux: nous avons atteint la Molasse. Comme les couches sont isoclinales et plongent d'une quarantaine de degrés vers le SE, plus fort que la topographie, la Molasse que nous venons de traverser s'enfonce sous les Schistes marno-micacés qui supportent en série normale les Grès des Carrières. Entre Molasse et Schistes marno-micacés, il y a donc un plan de chevauchement, c'est celui de Troistorrents.

Si l'on monte de l'extrémité du sentier que nous venons de suivre, à travers les taillis, vers les cibles, du stand de tir de Troistorrents, on cheminera constamment sur de la Molasse.

Rendons-nous maintenant au tournant de la route de Morgins, à la cote 995. De ce point, dirigeons-nous vers le bord de la gorge de la Tine, à travers prés, en perdant 5 m d'altitude. On trouvera un petit sentier au bord duquel affleure toute une variété de termes lithologiques de la Molasse. Cette Molasse est la même que celle des Cibles, la même que nous avons vue recouverte plus bas par le recouvrement de Troistorrents.

En suivant ce petit sentier qui a donc atteint la gorge de la Tine à la cote 990, on atteindra les Grès des Carrières, sous-jacents à la Molasse. On est en série normale, série que l'on recoupe en descendant dans la série stratigraphique tout comme nous l'avons fait auparavant en découvrant le chevauchement de Troistorrents.

Les Grès des Carrières que nous venons d'atteindre provoquent une petite paroi et le sentier la franchit par un petit pas de varappe; continuons à suivre le sentier sur une cinquantaine de mètres et,

en le quittant, sur la gauche, on atteint après quelques pas un rocher dominant la gorge de la Tine. C'est ce rocher que nous appelons le Belvédère à cause de la clarté du phénomène géologique de recouvrement que nous allons examiner. Avant de le voir de loin, allons tout d'abord examiner au marteau les roches aux alentours. Le Belvédère lui-même est taillé dans la formation supérieure des grès en dalles et en plaquettes du sommet des Schistes marno-micacés. En reprenant le sentier on constatera sous les grès en plaquettes les Schistes marno-micacés, puis une soixantaine de mètres plus loin, sur le sentier qui reste à peu près de niveau (on est à la cote 985), on atteint des calcschistes rouges de la Molasse. Cette Molasse plonge sous les Schistes marno-micacés et, entre les Schistes marno-micacés et la Molasse passe un plan de chevauchement: le plan de chevauchement du Belvédère. Toute la gorge de la Tine ainsi que ses flancs, à l'amont de ce plan de chevauchement, sur 700 m de longueur sont taillés dans la Molasse Rouge. Si on retourne au Belvédère, on pourra admirer maintenant ce chevauchement de loin. Sur flanc droit on voit clairement la série Molasse, Grès des Carrières et Marno-micacé surmontant la Molasse Rouge.

Schistes marno-micacés et Grès des Carrières ne se suivent pas indéfiniment en montant obliquement de part et d'autre de la gorge, et la Molasse qui recouvre les Grès des Carrières de la série du Belvédère vient, plus à l'amont, en contact avec la Molasse Rouge recouverte mécaniquement par la série du Belvédère. De la Molasse Rouge repose ainsi mécaniquement sur de la Molasse Rouge. La Molasse Rouge de la série du Belvédère affleure dans la forêt de Leizat et de l'autre côté de la gorge c'est celle qu'on voit entre Véroz et Ayernes, la Molasse Rouge qui est inférieure au plan de recouvrement du Belvédère est celle qu'on rencontre de part et d'autre du Val de Morgins.

## § 6. Val de Morgins

(Pl. II, Prof. IV<sup>bis</sup>)

Si l'on suit la route de Morgins en direction du Nant Prévond, à peu près 500 m avant d'atteindre celui-ci, on voit affleurer au bord de la route les Grès des Carrières et les Schistes marno-micacés en série normale sous la Molasse Rouge. Nous avons atteint là les termes stratigraphiques inférieurs à la Molasse Rouge chevauchée par la série du Belvédère.

Ces Grès des Carrières montent obliquement et vont former la barre de ces grès qui affleurent dans le Nant Prévond au-dessus des Schistes marno-micacés fossilifères. Cette barre supportant toujours de la Molasse Rouge se retrouve à mi-chemin entre le Nant Prévond et le torrent de Fenebet sur 350 m à la cote 1340-1350.

Si, de l'endroit où la route de Morgins atteint le torrent de Fenebet, on descend par un bon chemin vers la Vièze, on atteindra un pont de pierre. A cet endroit, l'eau de la Vièze polit des bancs de Grès des Carrières. Ces Grès sont donc plus bas en altitude que ceux que nous venons de suivre sur flanc gauche du Val de Morgins. Il y a un décalage de 70 m en altitude que nous interprétons schématiquement sur le profil IV dans sa partie nord-ouest. 150 m environ plus bas que le pont que nous venons d'atteindre, la Vièze passe en cascade la partie inférieure des Grès des Carrières et la partie supérieure du Marnomicacé. Sur rive droite on observe à cet endroit des replis qui sont probablement en relation avec le décalage.

Sur flanc droit du Val de Morgins, dans la forêt, la Molasse Rouge affleure largement. Un sentier qui entre dans la forêt de Cergnat à la cote 1350 environ et qui sort de la forêt à la cote 1500, est particulièrement adéquat à l'étude du plan de chevauchement des masses préalpines sur la Molasse Rouge. En effet, sur 800 m, ce chemin est tracé sur le plan de chevauchement préalpin.

En dessous de lui, les torrents creusent leurs lits dans la Molasse Rouge, en dessus dans un Flysch noir formé par des schistes marneux, argileux, micacés, à bancs de grès grossiers ou fins. Par dessus ce Flysch noir on observe des calcaires en petits lits du Jurassique supérieur de la Nappe de la Tour d'Anzeinde, et par-dessus ceux-ci les cornieules de la Nappe du Laubhorn.

On retrouve cette succession dans les trois torrents que le chemin recoupe aux cotes 1364, 1412 et 1440.

Les Grès de ce Flysch noir contiennent de nombreux débris de porphyrites arborescentes (coupe 146: Porphyrites arborescentes de toute dimension. Porphyrites microlitiques et felsitiques d'habitus andé-

sitique. Substance chloritique). Ce Flysch est du Flysch parautochtone avec des grès à éléments spilitiques.

Les Nappes ultrahelvétiques ont donc arraché et entraîné, à leur passage sur le Flysch parautochtone, des lambeaux de celui-ci. La translation minimum mesurable actuellement de ce Flysch parautochtone est à cet endroit de 2 km environ. Ces affleurements sont intéressants parce qu'ils nous montrent que les schistes noirs qu'on attribue parfois au Flysch préalpin et qui chevauchent la Molasse Rouge peuvent appartenir, çà et là, à des lambeaux de Flysch parautochtone entraîné. Seule la découverte de porphyrites arborescentes dans des grès grossiers permettra d'en décider.

On peut supposer que la structure en large voûte anticlinale de la Molasse du Val de Morgins correspond à celle de Collombey dans l'Urgonien autochtone.

### § 7. Du Nant de Dozon aux Eterpis

(Pl. II, Prof. III)

Pour étudier les phénomènes tectoniques remarquables qu'on voit dans ce ravin (voir profil III), quittons la route de Morgins, au tournant à la cote 1032 et suivons un sentier qui monte légèrement à travers la forêt. Au tournant de la route de Morgins affleurent de beaux niveaux de Molasse Rouge, plongeant au SE de 40°, et qui appartiennent à la série du Belvédère. A peu près 300 m après avoir quitté la route, on peut voir, à main gauche dans la forêt, au-dessus du sentier, une petite paroi en grès molassiques. On atteint bientôt une petite ravine creusée dans du Flysch parautochtone. Disons tout de suite que ce Flysch parautochtone est entraîné par les nappes ultrahelvétiques et est pris ici en involution sous le front de Molasse du chevauchement du Belvédère (voir profil III).

Environ une vingtaine de mètres plus bas que le sentier, on voit que ce Flysch parautochtone repose sur de la Molasse. C'est la Molasse du Val de Morgins, celle qui est chevauchée par la série du Belvédère, et comme nous le verrons plus bas, la Molasse de la série normale de la structure de Collombey.

Ce Flysch parautochtone que nous venons de découvrir contient plus haut, vers la cote 1200, des niveaux de micropoudingues polygéniques très caractéristiques du Flysch parautochtone. Quelques mètres plus haut que le sentier, dans le Nant Dozon, à la cote 1085 à 1090, au-dessus du point où le sentier coupe le torrent, on voit de nouveau le Flysch parautochtone reposer sur la Molasse, ainsi que plus bas dans le torrent à la cote 1050.

La Molasse qui affleure dans la forêt du Leizat et qui forme la petite paroi que nous avons vue tout à l'heure à main gauche, au-dessus du sentier, est située tectoniquement au-dessus du Flysch parautochtone, qui chevauche à son tour la Molasse de la structure de Collombey-Val de Morgins. Le plan de chevauchement du Belvédère s'est donc ouvert et du Flysch parautochtone est pris en involution sous le front de l'écaille du Belvédère. Si nous descendons plus bas dans le ravin du Nant de Dozon, on retrouvera un affleurement que DE LOYS avait déjà vu, et qu'il avait interprété comme du Flysch sous-jacent à la molasse, en série normale avec celle-ci et apparaissant là en bourronnière grâce à un jeu d'ondulation du plongement de la Molasse. Mais ce Flysch sur flanc gauche et droit du torrent, au bord d'un sentier et d'un chemin à la cote 810 à 820, a tous les caractères du Flysch parautochtone. De plus ses plongements sont aberrants, et il est écrasé. Nous l'interprétons comme une lentille tectonique prise sur le plan de chevauchement du Belvédère, lentille dérivant de l'involution du haut du Nant Dozon (voir profil III).

Du Nant Dozon jusqu'au Eterpis, on ne voit plus de phénomènes tectoniques remarquables, Molasse, Grès des Carrières et Schistes marno-micacés trahissent par leur disposition la prolongation vers le SW de la structure de Collombey. La Molasse du flanc méridional de cette structure se voit à Bertheux. Celle du flanc septentrional part des affleurements que nous avons vus chevauchés par le Flysch parautochtone au haut du Nant de Dozon et va former les falaises au-dessus de Verna et des Eterpis.

Toute la roche en place au N du Nant de Chemex jusqu'au Mésozoïque de la structure de Collombey est en Schistes marno-micacés (voir profil II).

### § 8. Des Eterpis au Pessot et au St-Loup

(Pl. II, Prof. I)

Aux Eterpis, de la cote 1600 à la cote 1000, d'W en E, on observe de haut en bas: 1° Cornieules de la Nappe du Laubhorn, 2° Molasse, 3° Grès des Carrières, 4° Schistes marno-miacés, 5° Urgonien autochtone.

La Molasse forme les pentes couvertes de forêts en dessous de Chemenaux, entre le Pessot et le St-Loup qui tous deux creusent leur lit dans cette Molasse. Les Schistes marno-miacés ceinturent l'Urgonien autochtone.

Les Grès des Carrières vont nous permettre de déceler, pas facilement, il est vrai, à cause de la végétation et de lieux quasiment inaccessibles, la structure de ce secteur (partie nord-ouest du profil I). Ce sont les Grès des Carrières qui forment les Sex de Champex.

La coupe du Pessot nous montre de haut en bas: en partant du chemin de Chemenaux (cote 1129), les niveaux suivants: 1° Molasse, 2° Grès des Carrières, 3° Molasse, 4° Grès des Carrières, 5° Schistes marno-miacés (on est à ce moment au point 963,9, au départ de la cascade du Pessot), 6° Grès des Carrières, 7° Molasse, ployée en synclinal couché vers le NW, 8° Grès des Carrières qui sont les mêmes que 6°, également ployés en synclinal, 9° Schistes marno-miacés. Le Pessot coule désormais dans ces Schistes marno-miacés jusqu'à la cote 660 environ où apparaissent 10° des Schistes à Globigérines. Au-dessous des Schistes à Globigérines affleurent des calcaires carbonneux, noirs, dans lesquels le microscope nous a révélé la présence de gros Bryozoaires cyclostomes et de quelques petites Nummulites.

Reprenons ces différents termes: le n° 2, Grès des Carrières, ne se prolonge pas beaucoup vers le N, il est en continuité, nous semble-t-il, avec les Grès des Carrières des Sex de Champex. Le n° 4, Grès des Carrières, forme une paroi qui peut être suivie sur 400 m au NW du Pessot. Sur quelque distance des Schistes marno-miacés s'étirent à sa base. Les Schistes marno-miacés, épais de quelques mètres et plus au N les Grès des Carrières chevauchent la Molasse Rouge. C'est la Molasse Rouge qui est en synclinal dans la paroi de la cascade du Pessot et qui affleure au NW du point de chute de la cascade. Plus au N encore, les Grès des Carrières disparaissent à leur tour, et il y a de nouveau Molasse Rouge sur Molasse Rouge.

Cet écaillage et ces chevauchements nous paraissent dûs à la différence de plasticité entre les calcaires mésozoïques et leur couverture de Molasse plus malléable.

Le St-Loup nous montre une série normale: de bas en haut: 1° Schistes marno-miacés sur le flanc nord-ouest de l'anticlinal de Muraz, puis 2° (voir profils stratigraphiques fig. 1) Grès des Carrières, 3° la Molasse Rouge, 4° entre les cotes 1200 et 1230, la Molasse Rouge est chevauchée par des Schistes du Flysch que nous attribuons à l'Ultraschelvétique, ceci sans preuve.

Les Grès des Carrières qui recourent le ravin du St-Loup forment, vers le SE, une jolie paroi caractéristique qu'on voit dans la forêt au-dessus de l'anticlinal de Muraz, et qui est nommée «Saut à la Biche».

Au N du ravin du St-Loup n'affleurent plus, ni Schistes marno-miacés ni Grès des Carrières ni Molasse. Les pentes sont recouvertes largement d'éboulis ou de dépôts morainiques. Plus au N encore, nous avons pensé trouver des calcaires dolomitiques en place, au bord de la Plaine du Rhône, derrière les maisons de Rochette, ce qui nécessiterait une chute verticale de la Molasse de la cote 1200 à la cote 400. Mais notre ami E. GAGNEBIN nous a dit avoir interprété cet affleurement ainsi que d'autres qu'on voit plus au N, au bord de la plaine, comme appartenant à un énorme tassement.

Nous ne disons rien du front de l'anticlinal mésozoïque de Collombey; nous avons l'impression que son étude détaillée révélera d'intéressants phénomènes tectoniques.

### § 9. Résumé et conclusions

Cette revue des phénomènes tectoniques nous a révélé que la structure de la Molasse n'est pas aussi simple qu'on le supposait:

1° La Molasse est en écailles isoclines.

- 2° Les Schistes marno-micacés et les Grès des Carrières restant en arrière, la Molasse peut être redoublée, même plusieurs fois.
- 3° Après l'écaillage de la Molasse, une érosion eut lieu qui mit à jour les Schistes marno-micacés de l'Autochtone, si bien que c'est sur un pays autochtone écaillé mais entamé par l'érosion que s'avança le Parautochtone, supportant les Nappes préalpines.
- 4° Une fois les Préalpes mises en place avec leur coussinet basal de matériel parautochtone, les plans de chevauchement des écailles molassiques rejouèrent en contre-coup d'une nouvelle phase orogénique et, comme conséquence, de petits paquets de matériel parautochtone se trouvent pincés en légère involution sous le front des écailles molassiques autochtones.
- 5° Des paquets de Flysch ultrahelvétique se trouvent aussi en involution entre des écailles de matériel parautochtone (Fig. 2).

## Chapitre II

### Dépôts quaternaires et Morphologie

Les dépôts morainiques et les formations quaternaires récentes recouvrent la plus grande partie de la roche en place et, comme la carte le montre, celle-ci n'affleure guère que dans les torrents et les gorges. Cette particularité nous a obligés à parcourir le lit des ravins et des torrents, à explorer leurs parois. Nous nous sommes ainsi trouvés parfois dans des situations scabreuses. M. MARC ODIER, Ingénieur-chimiste de Genève, a accompagné l'un de nous (J.W.S.) dans la remontée du Pessot entre sa cascade et le chemin de Chemenaux. Nous l'en remercions vivement. Certaines gorges, comme celle de la Tine et celle du Fayoz, ont été explorées jusqu'à la dernière limite du possible.

#### § 1. Dépôts morainiques

1° **Dans le Val d'Illiez.** On rencontre des dépôts morainiques à matériel rhodanien très haut dans le Val d'Illiez. Cependant ils ne dépassent pas la localité de Val d'Illiez. La limite d'extension méridionale de ce matériel passe plus bas que cette localité, par le ravin des Crettex. Cette limite court ensuite sur le flanc gauche du Val d'Illiez, environ 400 m en amont de la gorge du Fayoz, dans laquelle on retrouve des blocs de moraine rhodanienne. Ces dépôts, aussi bien dans la gorge du Fayoz que dans celle des Crettex, montent jusqu'à la cote 1200.

2° **Dans le Val de Morgins.** Dans le Val de Morgins, sur côté gauche, on observe des dépôts morainiques dans la région de Champot. Nous les avons vus jusqu'à la cote 1660. Il est possible qu'ils montent encore plus haut. A la cote 1510, en dessous des pâturages de Champot, nous avons noté un bloc de protogine atteignant 50 m<sup>3</sup>. Ces dépôts morainiques à matériel rhodanien ne semblent pas être répandus dans le haut du Val de Morgins. La limite de leur extension vers l'W passe par une ligne tracée entre Fénebet et la forêt des Tovaires.

Ainsi donc, les dépôts rhodaniens montent plus haut dans le Val de Morgins que dans le Val d'Illiez. Ceci semble indiquer que la langue du Glacier du Rhône qui remontait le Val d'Illiez était repoussée par les glaciers locaux issus de la région du haut Val d'Illiez.

3° **La Moraine de Monthey.** Cette moraine est bien connue depuis les travaux de CHARPENTIER, STUDER, MORLOT, RENEVIER et SCHARDT. Nous l'avons cartographié pas à pas dans la région entre les Combes et Outre Vièze, puis sur l'autre rive de la Vièze jusqu'au Mésozoïque autochtone. De là jusqu'au Bloc de STUDER nous l'avons cartographié à distance, à l'aide de la différence de végétation entre sol morainique et sol calcaire, bien visible durant la sécheresse de l'été 1945.

Dans la région des Combes, nous avons reconnu deux cordons morainiques. Un de ces cordons doit se raccorder à celui indiqué à Vérossaz sur la feuille St-Maurice.

Ces cordons morainiques débutent, l'un au-dessus des Combes à la cote 800, l'autre à Combes à la cote 710-715. 500 m plus au NW, en les suivant pas à pas, leur crête s'est abaissée de 100 m (le cordon morainique supérieur se trouve alors à la cote 700 et l'inférieur à la cote 620). Ce changement d'altitude très brusque correspond à l'élargissement subit de la vallée du Rhône au débouché du défilé de St-Maurice.

On peut observer un poli et des stries glaciaires dus au passage du glacier dans ce resserrement, sur le chemin du Sex-du-Meau-Comber sur des surfaces de Grès des Carrières, à la cote 890, puis dans la région des Eterpis, à la cote 700, sur de la Molasse; à ce dernier endroit, les stries sont dirigées vers le NW.

La fraîcheur des cordons morainiques de la région de Monthey, recouverts de bois de châtaigniers, étonne toujours.

Le cordon morainique inférieur se suit jusqu'aux environs de l'église de Chouex, où il s'estompe. Le supérieur, la Moraine de Monthey, peut se suivre sur 6,5 km jusqu'au Bloc **STUDER**.

Au passage des Nants de Chandonne et de Sepex, cette moraine se dédouble pour redevenir simple après avoir passé le Nant de Sepex.

Dans les environs de Monthey, sur son parcours, on admire les gros blocs de protogine bien connus: le Bloc des Marmettes, la Pierre à Dzô, la Pierre à Muguet et enfin le Bloc **STUDER** à l'extrémité septentrionale de la moraine, à la cote 430. Plus à l'aval dans la vallée du Rhône, la largeur de la vallée augmentant sur la gauche, le glacier devait perdre de l'altitude et les dépôts morainiques correspondant à ce stade de Monthey doivent se trouver au niveau de la plaine actuelle du Rhône ou enfouis sous les alluvions et les cônes de déjection.

Un petit cordon morainique barrant la vallée de la Vièze existe à Chemex; il est déjà cité et cartographié par **DE LOYS**.

D'autres petits cordons morainiques existent à des niveaux plus élevés et correspondent à des petits glaciers locaux.

## § 2. Le matériel morainique

Dans le matériel morainique, il faut distinguer plusieurs origines. Tout d'abord une origine strictement locale, puis une origine helvétique, préalpine et enfin rhodanienne.

Des blocs erratiques helvétiques sont répandus en très grande quantité à l'amont de la confluence du Fayoz, en dessous de la voie du chemin de fer. Ils sont même si abondants que nous avons souvent hésité à en faire des blocs erratiques. De même, du matériel morainique préalpin est abondant dans le cours supérieur du Fayoz. Ces extensions restreintes des matériels morainiques helvétique et préalpin coïncident avec la limite d'extension méridionale maximum des dépôts morainiques rhodaniens.

Le matériel helvétique est surtout formé de blocs d'Urgonien et d'Hauterivien.

Dans le matériel préalpin on reconnaît des blocs résistants de brèches de la Nappe de la Brèche.

Le matériel morainique rhodanien est constitué surtout par de la protogine du Mont-Blanc. On y peut aussi reconnaître quelques blocs de poudingues de Vallorcine et enfin, dans des altitudes inférieures à la moraine de Monthey, aux environs de l'église de Chouex par exemple, on peut rencontrer des blocs d'origine pennique (Serpentine, Schistes de Casanna, etc.).

## § 3. Glissements de terrains

Sur le flanc droit du Val d'Illiez, les couches plongeant à l'intérieur de la montagne, on n'observe pas de glissements de terrains, par contre, sur flanc gauche, où la pente du terrain est la plupart du temps quasi parallèle à celle des couches, des glissements importants ont eu lieu.

1° Entre Val d'Illiez et le Pont du Fayoz, à l'aval de la « Halte » du Fayoz, on peut observer un ancien glissement de terrain, dont la niche d'arrachement est coupée suivant la corde par la route de Champéry. Il a eu lieu dans les Schistes marno-micacés.

2° **Glissements de Chillièze**. Sur rive gauche du Fayoz, on peut admirer un superbe ancien glissement de terrain dans des couches molassiques. Son front, constamment érodé par le torrent du Fayoz,

présente les caractères typiques d'une masse de terrain en mouvement. La niche d'arrachement, dans des cornieules, au-dessus de Chillièrè, est semi-circulaire. Elle se prolonge latéralement par deux falaises en Molasse ordonnées suivant la génératrice de la pente et qui encadrent la masse déprimée et vallonnée du glissement. Dans le tiers supérieur de la masse glissée elle-même on observe deux ressauts dûs à des tassements. Ce glissement est ancien, en effet une forêt de sapins a poussé sur l'emplacement de la niche d'arrachement et des chalets ont été bâtis sur la masse glissée.

**3° Glissements de Plan Gilliand.** Des traces d'autres glissements parallèles se remarquent un peu plus loin, dans la région de Plan Gilliand. La légende dit qu'un glissement parti durant la nuit de Noël 1616 est venu ensevelir un petit hameau, dont les paysans connaissent encore quelques murs et une vieille croix de fer forgé.

Dans cette région de Plan Gilliand, plusieurs glissements parallèles, se résolvant vers le bas en coulées de boues, ont dû avoir lieu. Le dernier en date, printemps 1945, a sa niche d'arrachement entre la cote 1000 et 1140, la coulée de boue qui en est résulté est descendue dans une petite ravine, de la cote 1050 jusqu'à la cote 740, ravageant des prés sur son passage et endommageant route et voie ferrée.

Ces glissements de Plan Gilliand ont leur niche d'arrachement dans les bois et fourrés au-dessus de Plan Gilliand et ont eu lieu dans les couches de la Molasse Rouge inclinée comme la pente du terrain.

**4° Glissements de Verna.** Dans cette région, les glissements ont eu lieu dans la Molasse et dans les Schistes marno-miacés. Au printemps 1945, trois glissements se déclenchèrent entre les cotes 1280 et 1370. Deux d'entre eux se résolurent plus bas en deux coulées de boue, dont les effets se voient, en montant, depuis la cote 1000 environ.

C'est très vraisemblablement à des coulées de boue qu'il faut attribuer la morphologie chaotique des pentes à l'aval de Verna. Le torrent de Chemex coule à la limite droite, méridionale, de toute cette région de Verna.

Un ancien glissement a eu lieu dans les Cornieules, au-dessus de Verna. Sa niche d'arrachement doit correspondre au Cirque qu'on voit à la cote 1500-1580; des gros blocs de cornieules de ce glissement se voient en montant, à partir de la cote 1190, surtout sur rive gauche du Nant de Chemex.

#### § 4. Sources

Un très grand nombre de sources sourdent à la limite inférieure des cornieules de la Nappe du Laubhorn, au niveau imperméable constitué par le Flysch ou la Molasse sous-jacente. Une de ces sources, importante par son débit, jaillit au-dessus de Verna, à la cote 1500, exactement à la limite Molasse-Cornieules. Toutes ces sources donnent lieu, plus ou moins, à la formation de tufs. De nombreux essais chimiques effectués sur le terrain ont montré qu'aucune de ces sources ne contient du chlorure de sodium en solution.

##### Source thermale de Val d'Illiez

Enfin il nous faut citer la très intéressante source thermale, sulfureuse (odeur typique de  $H_2S$  et dépôt de glairine) qui a surgi un beau jour de fin septembre 1953 en dessous de Val d'Illiez (117,475/558,415), au bord de la Vièze, sur rive gauche, à l'aval du pont de Bouchellieula.

Cette source se situe à notre avis sur le plan de chevauchement des masses parautochtones sur la Molasse du Val d'Illiez, au point le plus bas de l'intersection du plan de chevauchement avec la vallée d'Illiez, à l'endroit même où le plan est recoupé par la Vièze de Champéry.

Notre ami KOHLER, ingénieur-chimiste à l'Usine de Monthey de la Ciba, a exécuté dans son laboratoire analytique l'analyse suivante:

Numéro de l'analyse: 44 160.  
Date du prélèvement: 14 octobre 1953.  
Date de l'analyse: 21 octobre 1953.  
Aspect: Limpide, incolore, léger dépôt.

Chlorures (exprimé en CaCl <sub>2</sub> ) . . . . .	27,8 mg/l
Sulfates (exprimé en CaSO <sub>4</sub> ) . . . . .	2338,0 mg/l
Cendres . . . . .	2456,0 mg/l
pH . . . . .	7,19

La présence de cette source est particulièrement intéressante à cet endroit. Il nous paraît exclu que sa minéralisation soit due à des masses gypseuses préalpines. En effet, il n'y a pas de gypse de la Nappe du Laubhorn pincé entre la Molasse et le Parautochtone. Nous pensons par contre que cette source sulfureuse est en relation avec une série pétrolifère ou avec une roche mère (Schistes marno-micacés du Rupélien ou calcschistes noirs du Crétacé inférieur autochtone).

### § 5. Morphologie

La plus grande partie du creusement des vallées et des ravins est antérieure aux dépôts morainiques; ceux-ci sont venus empâter un relief très accidenté.

Les vallons et ravins de Chandonne et de Sepex au SE de Monthey doivent être antérieurs à la Moraine de Monthey. En effet, ce cordon morainique, au passage de ces deux ravins, fait une incurvation sur la gauche et se dédouble, indiquant ainsi une possibilité d'étalement due à la présence des deux vallons.

Dans la région d'Outre Vièze et de Chouex, DE LOYS (1928) et GAGNEBIN (1934) ont vu et dessiné des «terrasses d'érosion, tapissées de moraine, marquant des stades de retrait du dernier glacier». Il s'agit pour nous d'un relief dû à un étagement de cordons morainiques. Deux de ces cordons sont bien nets, et nous en avons parlé dans le paragraphe «Moraine de Monthey». De plus, la cartographie de ce qui reste de la Molasse empâtée par le matériel morainique révèle des escarpements descendant vers l'amont. Nous pensons qu'il faut abandonner l'idée des terrasses d'érosion.

Les ravins du Crétian, de la Tille et des Crettex ont aussi été creusés avant le colmatage glaciaire sur le versant sud-est de la vallée de la Vièze de Champéry. Le ravin des Crettex est en effet encore empâté par des dépôts à matériel rhodanien. De plus, si ces ravins n'étaient pas antérieurs en tout cas à la dernière glaciation, on ne comprendrait pas quand se seraient creusés les bassins d'alimentation occupés actuellement par les Cirques de Chalein et de Valeyre, encombrés eux-mêmes à leur partie supérieure par des dépôts de glaciers locaux.

Le Vallon du Fayoz doit aussi être antérieur à la dernière glaciation: à l'amont de Crie d'en Haut, sur rive gauche et à l'amont de la Combe à Potier, sur rive droite, les flancs de ce vallon sont couverts de dépôts glaciaires locaux, ce qui montre bien l'existence du vallon avant les derniers dépôts glaciaires.

Quant au Val de Morgins, il est difficile d'imaginer son creusement postérieurement aux glaciations.

Le cours du Nant de Dozon, à l'aval de la cote 860, doit être épigénique; un ancien cours se dirigeait de cette cote pour aller se jeter dans la Vièze, à mi-chemin entre l'embouchure de la Tine et l'embouchure de l'actuel Nant de Dozon. En effet, la galerie d'amenée d'eau de l'usine hydro-électrique de Monthey a recoupé du matériel morainique 250 m avant le Nant Dozon. Cette galerie étant à cet endroit à la cote 704 et la surface du terrain à 740-750, ceci indique une ancienne gorge torrentielle remplie de matériel morainique.

En résumé, la morphologie actuelle est conditionnée en partie par les dépôts morainiques que nous avons brièvement passés en revue, puis directement par la nature des différents terrains érodés. Les torrents latéraux ont bâti de jolis cônes de déjection à leur débouché dans la vallée principale. Par-dessus les calcaires mésozoïques, qui provoquent souvent des parois, les Schistes à Globigérines et les Schistes marno-micacés, peu résistants à l'érosion, sont masqués par des pentes douces. Cependant, une gorge taillée dans les Schistes marno-micacés peut être très raide et impraticable. Les Grès des Carrières occasionnent presque partout où ils affleurent des parois ou des crêtes. Chacune de ces parois ou de ces crêtes doit être cependant visitée, car certains niveaux gréseux de la Molasse donnent aussi naissance à des ressauts bien marqués dans la topographie. Si les pentes en terrain molassique sont, d'une façon générale, peu accidentées, elles le sont cependant plus que des pentes en terrain marno-micacé, lesquelles sont plus régulières.

## Conclusions

La stratigraphie que nous avons établie se fonde, avons-nous vu, sur quelques données paléontologiques toujours discutables. Nous pensons aux faunes saumâtres de Lamellibranches du Rupélien, aux restes de plantes, aux écailles de poissons, aucun fossile de zone rigoureux. La valeur stratigraphique des petites Nummulites de l'Eocène tout à fait supérieur et de l'Oligocène inférieur devrait être aussi revue. Cette catégorie de Nummulites n'a en effet pas fait l'objet de nouvelles études approfondies comme ce fut le cas pour les Nummulites du Paléocène et de l'Eocène inférieur. Quoi qu'il en soit, admettons comme satisfaisante pour l'instant la stratigraphie que nous avons établie et voyons quelle image de l'orogénèse alpine nous procure l'examen des terrains et de la tectonique du Val d'Illez.

Les calcaires urgoniens du Val d'Illez sont recouverts par une formation nummulitique lattorfiennne. C'est là un type d'événement qui est connu dans les chaînons externes du Massif des Bauges et des Bornes où l'Oligocène, parfois nummulitifère à la base (les Déserts par exemple) repose sur l'Urgonien sidérolitifié. Le Val d'Illez appartenait avant l'Oligocène à un domaine continental émergé. Avec l'Oligocène inférieur, c'est une transgression marine qui a lieu, la mer, encore peu profonde, ne donne naissance qu'à des dépôts de faible profondeur, calcaires zoogènes à Nummulites, Mélobésiées et Bryozoaires. Après que des mouvements semblent s'être fait sentir entre le Lattorfiennne et le Rupélien, le Rupélien inférieur se marque tout de suite brutalement par une sédimentation argileuse, marneuse ou finement gréseuse. C'est à ce moment que se déposent tout d'abord les Schistes à Globigérines, puis les Schistes marno-micacés. Cette sédimentation dénote, par rapport à la sédimentation calcaire du Lattorfiennne, un véritable approfondissement, combiné avec un éloignement de la côte.

Dans les zones alpines plus internes et dans les nappes préalpines la sédimentation semble avoir cessé en tout cas déjà depuis le Paléocène. Dès le Rupélien, l'érection des Alpes se fait sentir dans le domaine étudié. En effet, avec les Schistes marno-micacés, la sédimentation est régulière, constante, peu variée, faite d'innombrables alternances de niveaux terrigènes fins avec des niveaux terrigènes moins fins. C'est une sédimentation de caractère flysch: orogène.

Puis, vers la fin du Rupélien déjà peut-être, soit les nappes préalpines supérieures (Nappe de la Brèche = porphyrites arborescentes en coulées sous-marines dans son Flysch; Nappe de la Simme = Radiolarites), soit cette zone du Pennique supérieur riche en roches vertes et radiolarites (Mont Genève, zone du Combin, Nappe de la Platta) étaient émergées et fournissent aux fleuves du matériel se déposant dans la mer molassique subalpine. Un climat chaud, humide, subtropical procurait aux fleuves du matériel en abondance et, à la fin du Rupélien se déposent dans l'aire autochtone les Grès des Carrières avec çà et là des micropoudingues polygéniques et dans l'aire parautochtone, plus interne, les conglomérats polygéniques. Micropoudingues et conglomérats sont caractérisés dans les deux cas particulièrement par des jaspes et des porphyrites arborescentes. A la fin du Rupélien donc, la sédimentation est devenue grossièrement détritique. Les niveaux conglomératiques indiquent une érosion et un transport, d'où un relief marqué. La sédimentation est déjà de type molassique: post-orogène.

La Molasse rouge n'existe pas dans la Parautochtone. L'aire de sédimentation du Parautochtone constituait probablement à ce moment une zone émergée, située peut-être assez en arrière des bassins molassiques.

Au Stampien moyen et supérieur (Chattien) a lieu une sédimentation molassique deltaïque et en milieu lacustre ou même terrestre. Fait encore inexpliqué, l'apport de débris de porphyrites arborescentes cesse, tandis que continue celui des roches jaspoides et que les débris de roches dolomitiques et cristallines abondent.

Inéluctablement enfin, nous sommes arrivés à la conclusion que nous avons à faire à des charriages épiglyptiques. Les masses parautochtones et préalpines ont donc glissé sur un avant-pays molassique plissé et écaillé et qui avait été fortement soumis à l'érosion.

L'époque exacte du recouvrement de l'Avant Pays par les Nappes préalpines ne peut être déterminée dans le Val d'Illicz seulement. Le chevauchement est en tout cas post-stampien et antérieur au creusement des vallées actuelles, c'est tout ce qu'on peut tirer à ce sujet et pour le moment de l'étude du Val d'Illicz. Durant une phase qui est postérieure à l'arrivée des Préalpes et en tout cas antérieure au creusement des vallées, lequel est antérieur à la dernière période glaciaire, a lieu une réactivation de l'écaillage de la Molasse. Cette réactivation, postérieure à l'avancée des Nappes préalpines, est démontrée par de légères involutions, sous les fronts d'écailles molassiques, de matériel parautochtone entraîné sous les nappes préalpines.

## Toponymie

Dans ce mémoire, nous avons adopté l'orthographe des noms de lieux de la carte au 1 : 10 000 dite des Fortifications de St-Maurice. Nous ne voyons en effet aucune raison pour utiliser l'orthographe adoptée sur la carte Siegfried (feuille 483, édition 1886, révisée 1888, 1915, 1916 et 1924) ou celle de l'Atlas géologique de la Suisse au 1 : 25 000, feuille St-Maurice, ou celle encore de la Carte nationale de la Suisse au 1 : 50 000 (édition 1950). Dans le dernier cas, l'édition de cette carte est postérieure à la rédaction et à l'établissement des illustrations de ce mémoire. Dans le tableau ci-dessous nous donnons dans la première colonne l'orthographe adoptée par nous, dans la seconde celle de la carte au 1 : 10 000, puis, dans la troisième, celle de l'Atlas géologique, dans la quatrième et cinquième respectivement celles de la Carte nationale et de la feuille Siegfried, enfin dans la sixième celle adoptée par DE LOYS, quand elle diffère de ou confirme celle que nous adoptons. L'orthographe adoptée par la Carte Siegfried, édition 1934, est encore différente. On pourra voir sur ce tableau qu'un mot comme La Chiesa a été orthographié de cinq manières différentes, tandis que ceux orthographiés de quatre manières sont fort nombreux.

Celui qui a le goût ou le sens du patois comprendra facilement ces variations. Choisir l'une ou l'autre orthographe relève du pédantisme le plus odieux tant que des règles strictes pour écrire le patois n'auront pas été établies. Mais nous conviendrons avec le lecteur averti que soit la prononciation soit la racine des mots sont bien souvent mal comprises.

En face de telles divergences, nous avons donc simplement adopté l'orthographe de la carte la plus détaillée que nous avons à notre disposition à trois exceptions près: Chouex, Giettes et Nant Prévond, pour des raisons faciles à comprendre de qui se rendra en cette région...

Le tableau ci-dessous donne les correspondances d'une carte à l'autre:

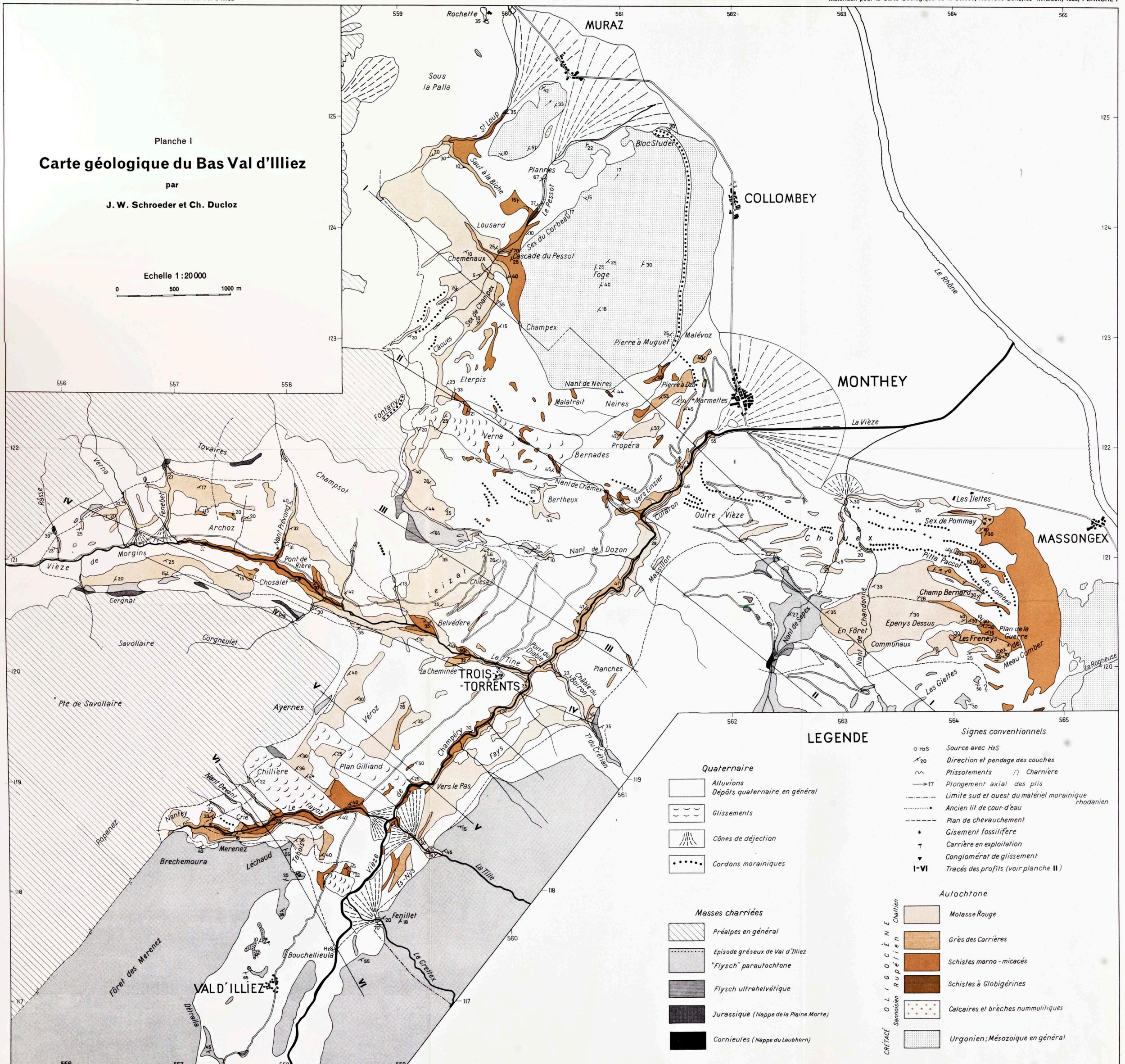
Orthographe adoptée dans ce travail	Carte 1:10 000 dite des fortifications de St-Maurice	Atlas Géologique 1:25 000, Feuille St-Maurice	Carte Nationale 1950, 1:50 000	Feuille Siegfried 1:50 000 N° 483/1924 N° 476 <sup>bis</sup> /1915	Orth. adoptée par DE LOYS. Matériaux Carte Géol. Suisse 58 1928
Archoz	Archoz	En Arche	Arche	en Archoz	—
Les Ayernes	Ayernes	Les Ayernes	—	les Ayernes	—
Bernades	Bernades	—	—	—	—
Bertheux	Bertheux	—	—	—	—
Bouchellieula	Bouchellieula	Bouchelieule	Buchelieule	Buchelieulaz	—
Brechemoura	Brechemoura	Brechemoure	—	—	—
Câoues	Câoues	—	Les Cavoués	Les Cavoués	Les Cavouez
Cergnat	Cergnat	Les Cergnes	La Cergnat	Cierues	—
Champsot	Champsot	En Chans	Chanso	Champsoz	—
Nant de Chandonne	Nant de Chandonne	Nant de Chendonne	Nant de Chindonne	Nan de Choex	—
Nant de Chemex	Nant de Chemex	Nant de Chemex	—	Nan de Chemex	—
Chemenaux	Chemenaux	—	Chemenau	Chemenau	—
Chenarlier	Chenarlier	Chenarlier	Chenarlier	Chenalier	—
Chièsa	Chièsa	La Tièsa	La Tchièsa	Tschiesaz	Tschiesaz
Chillièra	Chillièra	—	—	—	—
Corgneulet	Corgneulet	—	—	—	—
Chouex	Choex	Chouex	Choëx	Choëx	Chouëx
Crie	Crie	En Cries	Crie	—	—

Orthographe adoptée dans ce travail	Carte 1:10 000 dite des fortifications de St-Maurice	Atlas Géologique 1:25 000, Feuille St-Maurice	Carte Nationale 1950, 1:50 000	Feuille Siegfried 1:50 000 N° 483/1924 N° 476 <sup>bis</sup> /1915	Orth. adoptée par DE LOYS Matériaux Carte Géol. Suisse 58, 1928
Tt. du Crétian	Crétian	Nt. du Crétian	T. du Crétian	Torrent du Chrétien	—
Le Crettex	Le Crettex	Nant des Crêtels	Torrent des Crétés	Torrent du Crettex	Grettex
Cularon	Cularon	—	—	—	—
Nant Devant	Nant Devant	—	—	—	—
Nant de Dozon	(Dozon)	Nant de Dozon ou des Cortes	(Dotson)	—	Nant de Dozon
Es Nys	Es Nys	—	—	—	—
Essert Bercla	Essert de Bercla	—	—	—	—
Eterpis	Eterpis	—	—	—	—
Fays	Fays	En Fayi	Les Fahys	Fay	Fahis
Le Fayoz	Le Fayoz	Nant de Fayot	T. de Fayot	Torrent de Fayot	—
Fénebet	Fenebet	Fenebet	Fenebet	Fenebey	—
Fenillet	Fenillet	—	—	—	—
Fontany	Fontany	—	Fontany	Fontani	—
Les Freneys	Les Freneys	Les Frénays	Les Fréneys	—	—
Giettes	Giètes	Giètes	Giètes	Giettes	—
Léchaud	Léchaud	Léchaux	—	Es Chaux	—
Leizat	Leizat	—	—	—	—
Lousard	Lousard	—	—	—	—
Merenez	Merenez	—	—	Merenez	—
Neires	Les Naires	—	Les Naires	Les Neyres	—
Nantey	Nantey	—	—	—	—
Outre Vièze	Outre Vièze	Outrevièze	Outrevièze	Outrevièze	—
Le Pessot	Pessot	—	Le Pessot	Tt. du Pessot	—
Pitta Paccot	Pitta Paccot	—	—	Pitta Pacot	—
Planches	Planches	—	—	—	—
Popenez	Popenez	Pepenet	—	—	—
En Prabi	Prabys	En Prabi	Les Prabys	Praby	—
Nant Prévond	La Taillaz	Nant Prévond	—	Nan du Vernay	—
Propéra	Pro Péra	—	Pro Péra	Proz Perray	—
Râsse	Râsse	La Rasse	—	—	—
St-Loup	Torrent de St. Loup	—	—	Tt. du Glarier	—
Savollaire	Savollaire	Les Savolayres	Savolaire	Savolayre	—
Sepex	Nant du Sepey	Nant du Sépay	(Le Sépay)	N. de Sepey	—
Sous la Palla	Sous la Pala	—	(La Pala)	—	—
Tabois	Tabois	—	—	—	—
La Tille	La Tille	Nant de la Tille	Torrent de la Tille	Torrent de la Tille	—
Tovaires	Les Tovaires	Les Tovayres	Les Tovares	Tovayre	—
Verna	Verna	—	—	—	—
Verna	Verna	Nant du Vernay	—	Nan Preavond	—
Vers Einzier	Vers Einzié	Vers Ensier	Vers Einsié	vers Ensier	—
Vers le Pas	Vers le Pas	Vers le Pas	Le Pas	au Pas	Vers le Pas

# Planche I Carte géologique du Bas Val d'Illeiz

par  
J. W. Schroeder et Ch. Ducloz

Echelle 1:20000



## LEGENDE

- Signes conventionnels**
- o H<sub>2</sub>S Source avec H<sub>2</sub>S
  - ↘ 20 Direction et pendage des couches
  - ~ Plissements
  - 17 Plongement axial des plis
  - Limite sud et ouest du matériel morainique rhodanien
  - Ancien lit de cour d'eau
  - Plan de chevauchement
  - \* Gisement fossilifère
  - † Carrière en exploitation
  - ▼ Conglomérat de glissement
  - I-VI Tracés des profils (voir planche II)
- Quaternaire**
- Alluvions
  - Dépôts quaternaire en général
  - Glissements
  - Cônes de déjection
  - Cordons morainiques
- Masses charriées**
- Préalpes en général
  - Episode gréseux de Val d'Illeiz
  - "Flysch" parautochtone
  - Flysch ultrahelvétique
  - Jurassique (Nappe de la Plaine Morte)
  - Cornieules (Nappe du Leubhorn)
- Autochtone**
- Molasse Rouge
  - Grès des Carrières
  - Schistes marno-micacés
  - Schistes à Globigérines
  - Calcaires et brèches nummulitiques
  - Urgonien; Mésozoïque en général
- OLIGOCÈNE**
- Chattien
  - Rupélien
  - Sannoisien
- CRÉTACÉ**

Planche II  
**Profils tectoniques dans la Molasse du Val d'Illeiz (Bas-Valets)**

par  
**J. W. Schroeder et Ch. Ducloz**

ECHELLE 1:20 000



**LEGENDE**

- |                          |                    |                                       |
|--------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| <b>Autochtone</b>        |                    | Quaternaire                           |
| O L I G O C E N E        | Chattien           | Molasse Rouge                         |
|                          | Rupélien supérieur | Grès des Carrières                    |
|                          | Rupélien inférieur | Schistes marno-micacés                |
|                          |                    | Schistes à Globigérines               |
|                          | Sannoisien         | Nummulitique                          |
|                          | Urgonien           |                                       |
| <b>Eléments Charriés</b> |                    | Flysch ultrahelvétique                |
|                          |                    | Cornièules (Nappe du Laubhorn)        |
|                          |                    | Jurassique (Nappe de la Plaine Morte) |
|                          |                    | "Flysch" parautochtone                |
|                          |                    | Plan de chevauchement                 |
|                          |                    | raccords                              |

