

# Introduction

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **47 (1954)**

Heft 1

PDF erstellt am: **21.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Troisième partie: Etude statistique . . . . .	149
Caractères généraux . . . . .	149
Groupe I: Les grès et conglomérats . . . . .	152
Groupe II: Les calcaires siliceux . . . . .	154
Groupe III: Les calcaires . . . . .	156
Groupe IV: Les dolomies et les calcaires dolomitiques . . . . .	156
Groupe V: Les roches cristallines . . . . .	157
Conclusions de l'étude statistique . . . . .	157
Quatrième partie: Conclusions . . . . .	157
Conditions de sédimentation . . . . .	157
Le Rhône chattien et la question des deux arcs préalpines . . . . .	158
Les unités présentes dans le bassin d'alimentation . . . . .	159
Essai de reconstitution paléotectonique . . . . .	161
Bibliographie . . . . .	164

### Avant-Propos

Ce travail est issu de la collaboration entre deux géologues dont l'un s'était attaché à l'exploration du bassin molassique, alors que l'autre avait trouvé son terrain de recherches dans les Alpes. Ce fut une association agréable et, croyons-nous, utile dans ce genre d'études, qui relèvent des deux domaines.

Le manuscrit fut terminé au début de 1952. Pour cette raison, nous n'avons plus tenu compte de travaux parus depuis lors, notamment de la belle monographie de J. SPECK<sup>1)</sup> sur les conglomérats du Rigi, dont les résultats concordent d'une façon réjouissante avec les nôtres.

L'impression de ce travail a été facilitée par des subsides des Fonds Agassiz et Forel et du Fonds national pour la Recherche scientifique.

### Première partie: Introduction.

#### A. Généralités

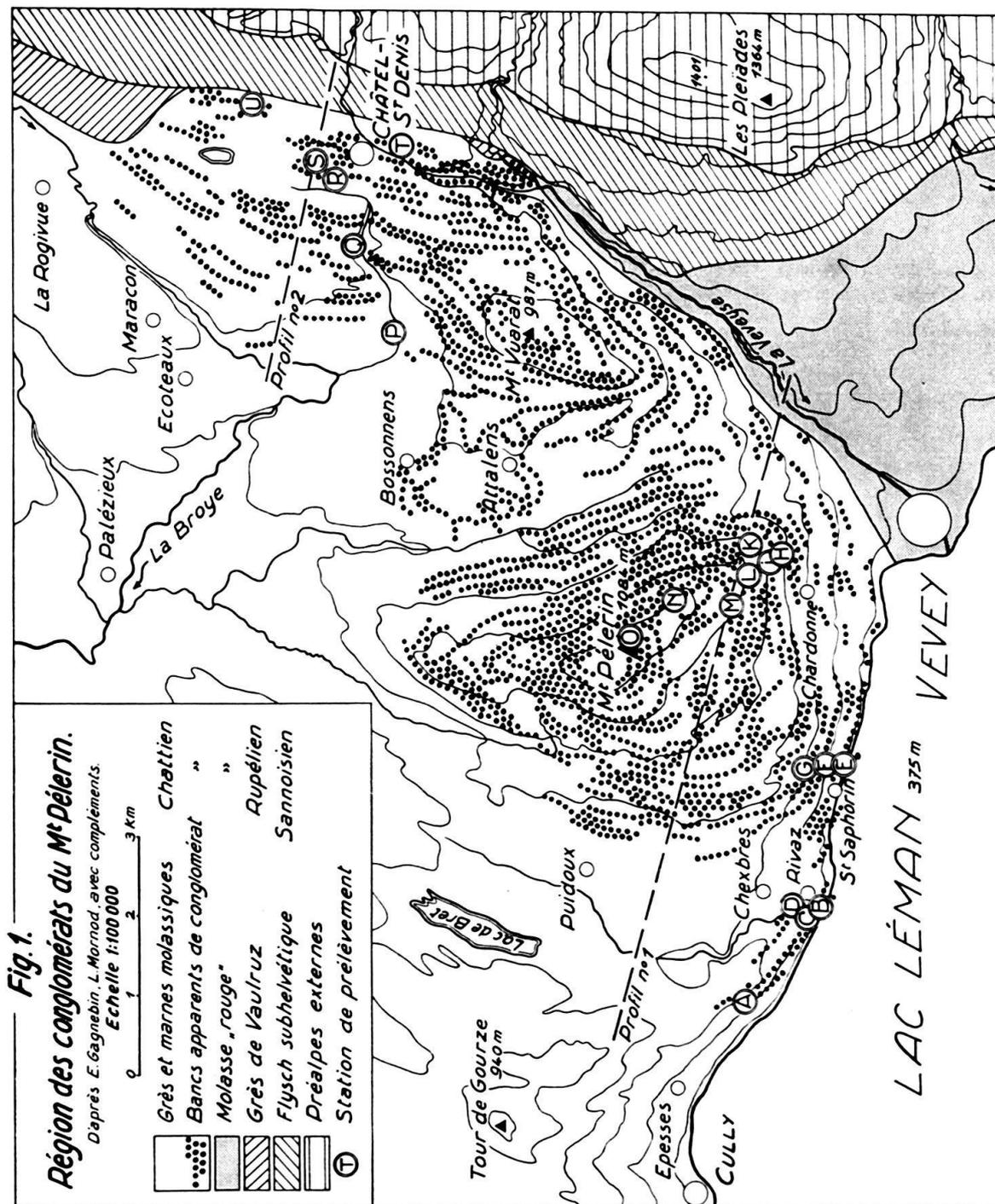
1. Caractère des conglomérats: Les conglomérats du Mont-Pèlerin sont l'un des puissants amas alluviaux déposés dans l'avant-fosse molassique au pied de la chaîne alpine en voie de surrection, à l'Oligocène et au Miocène. Ces importantes formations deltaïques syntectoniques abondent en Suisse et en Bavière à la limite des Alpes et de la Molasse.

Formées aux dépens de la jeune chaîne, poussées ensuite par elle en écailles sur son avant-pays, ces masses alluviales ont finalement été partiellement recouvertes par les chevauchements frontaux. L'un de ces derniers, celui de l'arc des Préalpes entre les lacs Léman et de Thoun, cache le prolongement septentrional du conglomérat du Pèlerin.

Au S, au-delà du Léman, l'ancien rivage molassique est également dissimulé sous les nappes préalpines du Chablais; puis la fosse molassique se rétrécit, les conglomérats oligo-miocènes ne font plus que quelques minces et rares apparitions en Savoie (DOUXAMI, 1901, DONCIEUX, 1932, COLLET et PARÉJAS, 1936). Et devant

<sup>1)</sup> *Geröllstudien in der subalpinen Molasse am Zugersee. Zug 1953.*

les Alpes françaises les deltas et nappes de conglomérats et cailloutis sont tous plus jeunes, miocènes ou pliocènes. C'est donc au Pèlerin que se rencontrent en masse importante les conglomérats oligocènes alpins les plus méridionaux du pied N des Alpes.



2. Délimitation géographique (voir fig. 1): L'aire conglomératique a la forme d'un triangle, limité au S par le lac Léman, entre Cully et Vevey. Le côté alpin suit la vallée de la Veveyse entre Vevey et Châtel-St-Denis, et se prolonge presque jusqu'à Semsales. Sur le bord extérieur, de Semsales à Cully, les bancs de conglomérats s'effilent et se perdent progressivement dans la Molasse chattienne

gréso-marneuse. Au large du delta les derniers affleurements de conglomérats fins et résiduels se voient à Maraçon et dans les pentes du Mont-Cheseaux et de la Tour de Gourze.

3. Tectonique : Vus du lac, les bancs de Lavaux et du Pèlerin déterminent dans les vignes de petites saillies ou falaises dont l'ensemble dessine un large synclinal. Les abrupts sous-lacustres de Rivaz et Saint-Saphorin soulignent cette disposition. Un anticlinal peu marqué lui fait suite à l'E dans la dépression d'Attalens, et passe à une zone isoclinale, bien visible à Châtel, où les couches plongent sous les nappes préalpines chevauchantes, sans que nous ne sachions rien de leur éventuel prolongement. Le pendage ESE des bancs s'accroît au voisinage du bord alpin.

Lors des mouvements alpins post-oligocènes, la masse conglomératique semble s'être comportée en bloc compact. On y observe seulement quelques failles, à faible rejet. Son bord interne ne paraît pas écaillé, mais plutôt affecté de glissements lit sur lit. SCHARDT (1893) a montré qu'il est séparé des Alpes par une écaille de Molasse rouge plus ancienne. Elle est elle-même chevauchée, devant la nappe des Préalpes bordières, par une écaille de Flysch subhelvétique latorfien (MORNOD, 1946) contenant les grès, parfois conglomératiques, de Cucloz.

Mais il est probable que ce grand dépôt n'est plus à son emplacement originel et qu'il a été poussé vers l'extérieur de la chaîne. Il est aussi en liaison évidente avec le dédoublement de l'arc préalpin, liaison soit tectonique, soit sédimentaire, sans qu'on puisse distinguer encore avec sûreté dans cette relation la cause et l'effet (voir p. 158).

4. Stratigraphie : L'ensemble de l'amas conglomératique atteint une puissance de 1000 m environ. Les conglomérats proprement dits n'en constituent qu'une partie apparemment inférieure à la moitié. Ils forment des bancs épais de quelques mètres, parfois remarquablement continus, parfois lenticulaires ou bifides, au gré des anciens cours divagateurs sur le delta. Localement serrés ou dispersés, toujours bien apparents lorsqu'ils ne se dissimulent pas sous les murets et terre-pleins du vignoble, ces bancs sont séparés par d'épaisses couches marneuses qui, elles, n'affleurent presque jamais et ne se laissent voir que dans des fouilles accidentelles : marnes colorées, bleues ou rouges, avec des grès calcaires ou argileux. Ces dépôts vaseux plus tranquilles peuvent parfois même contenir des ébauches de sédimentation phytogène sous forme de filets de charbon, mais on n'y trouve pas les calcaires lacustres de la «Molasse à charbon». Celle-ci, à peu près contemporaine, se déposait au large du delta, ou précédait son avance.

C'est au sommet de la formation (Pèlerin-Vuarat-Châtel) que les bancs de poulingues sont les plus abondants et les plus grossiers. Ils se raréfient plus bas, dans la zone gréso-marneuse de Chexbres-village et de Saint-Saphorin. Un faisceau inférieur détermine le long escarpement incliné, et si caractéristique, de Rivaz. Puis les bancs les plus anciens s'effilent à l'extrémité occidentale de l'ancienne plaine alluviale, dans les grès de Lavaux et la Molasse à charbon.

L'âge chattien de cet ensemble est bien établi par des faunes malacologiques, étudiées par BAUMBERGER (1931), dont nous ne citerons que les formes caractéristiques. A la base on connaît *Plebecula ramondi* (BRGT.), à Grandvaux, au Moulin-Monod près de Rivaz et à Glérolles; et *Pomatias antiquum* (BRGT.), à Calamin près d'Epresses. Au sommet, au pont de la Veveyse à Châtel-Saint-Denis, on retrouve

*Plebecula ramondi* avec *Triptychia escheri* (MAYER-EYMAR). Ajoutons que des marnes intercalées dans les conglomérats constituent le gisement de feuilles fossiles du Moulin-Monod, au-dessus de Rivaz, rendu célèbre par O. HEER (1859).

5. Lithologie : Comparés à ceux des autres conglomérats oligocènes du bord alpin, les galets de celui du Pèlerin sont assez petits. Le plus souvent leur diamètre ne dépasse pas 4-5 cm. Ceux de plus de 12 cm sont rares, ceux de 20 cm sont exceptionnels, et le plus grand que nous ayons observé atteint 33 cm. Ces grands éléments se font surtout remarquer le long du bord interne, aux Monts-de-Chardonne et à Châtel.

Du point de vue de la granulométrie, la composition des bancs se montre mélangée. La gangue est faite de graviers plus fins et de sables cimentés par de la calcite peu abondante. Elle comprend surtout des grains de calcaires divers, dolomitiques, compacts, siliceux, de jaspes et de silex, et relativement peu de quartz; le feldspath et le mica y sont rares.

6. Travaux antérieurs : Les auteurs du siècle dernier ont reconnu l'importance de cette formation sans faire toutefois guère plus que la citer ou la noter sur les cartes géologiques générales. NECKER le premier, dans ses «Etudes géologiques dans les Alpes» (1841) donne à leur sujet quelques observations, dessine le premier croquis du synclinal du Pèlerin, et nous rappelle que BRONGNIART a pris le poudingue de Lavaux pour type des Gompholites calcaires et dessiné le gîte de lignite de Saint-Saphorin dans sa «Description géologique des environs de Paris» (CUVIER & BRONGNIART, 1834).

Pendant la seconde moitié du 19<sup>e</sup> siècle, la stratigraphie molassique vaudoise se précise. RENEVIER donne en 1862 une brève mais précise description du conglomérat de Châtel-St-Denis. Dans leur monographie de 1887, FAVRE et SCHARDT groupent les observations les plus nombreuses qui seront faites sur l'âge, la disposition et la nature pétrographique de la formation comprenant les poudingues et les couches molassiques qui les environnent de Lavaux à Châtel.

Dans une étude générale des conglomérats subalpins FRÜH (1890) fait quelques remarques pétrographiques sur ceux du Pèlerin et note l'importance qu'y prennent les calcaires siliceux. Puis les préoccupations tectoniques l'emportent. Elles nous valent les excellentes observations de SCHARDT (1893), qui situent les conglomérats du Pèlerin dans leur cadre tectonique.

Une tentative de statistique assez fantaisiste portant, entre autres, sur quelques galets du Mt-Pèlerin a été faite en 1919 par KURBERG.

Plus récemment E. GAGNEBIN (1922) a fidèlement cartographié les affleurements des bancs et fourni (1939) quelques indications sommaires, mais pertinentes, sur leur composition et leur provenance. Des géologues alpins, CADISCH (1928), STAUB (1934), LUGEON et GAGNEBIN (1941) en ont tiré argument sans s'attarder à leur étude.

L'absence de renseignements quelque peu précis sur cette importante accumulation de débris alpins contemporaine d'une période orogénique mouvementée laissait une lacune dans l'histoire des anciennes structures alpines et dans celle de la sédimentation molassique. Il nous a paru nécessaire de la combler dans une certaine mesure, en tentant un essai de reconstitution des premières par l'étude de la seconde.

## B. Questions de méthode

1. Liste des stations: L'étendue du territoire nous imposait un choix. Celui-ci a porté sur 20 stations (voir fig. 1), disposées selon deux profils orientés approximativement W-E. Le premier (stations A à O, voir profil 1 de la fig. 2) comprend le versant lémanique et la région sommitale du Mont-Pèlerin; le second (stations P à U, voir profil 2 de la fig. 2), plus septentrional, passe à l'W et au N de Châtel-St-Denis. Les stations ont été espacées de manière à maintenir entre elles un intervalle stratigraphique de même ordre (60 à 100 m); elles sont plus serrées dans certains faisceaux qui nous ont paru particulièrement intéressants (Rivaz, Châtel-St-Denis).

Une stricte corrélation entre les deux profils est impossible, puisque la continuité des bancs est interrompue par la dépression anticlinale d'Attalens. Pour autant qu'on puisse en juger d'après la carte de GAGNEBIN (1922), le conglomérat de Tatroz (station P) correspondrait à peu près à celui de Chardonne (station I). Les couches de Châtel sont alors plus récentes que celles du sommet du Mont Pèlerin.

La toponymie, les coordonnées et les altitudes sont celles de l'Atlas topographique au 1:25 000. On se référera avec avantage à la carte géologique de GAGNEBIN (1922), quoique les stations A à D soient situées en dehors de son cadre, ainsi qu'à nos figures 1 et 2.

*Station A:* Le Dézaley. 5 m au-dessus de la route de la Corniche; coord. 547,950/148,210, alt. 510 m. Banc gréseux, épais de 4 m, avec des amas lenticulaires de gravier fin. Diamètre du plus gros galet: 7 cm.

*Station B:* Rivaz, Minoterie. 80 m à l'W de la minoterie, 20 m au-dessus de la route cantonale; coord. 549,130/147,300, alt. 400 m. Poudingue peu cimenté à la base de la grande falaise conglomératique. Diam. du plus gros galet: 10 cm.

*Station C:* Rivaz, Côtes-Dessous. Falaise sous le point 466,0; coord. 549,020/147,420, alt. 440 m. Pied d'une paroi de 10 m, entièrement conglomératique. Diam. du plus gros galet: 12 cm.

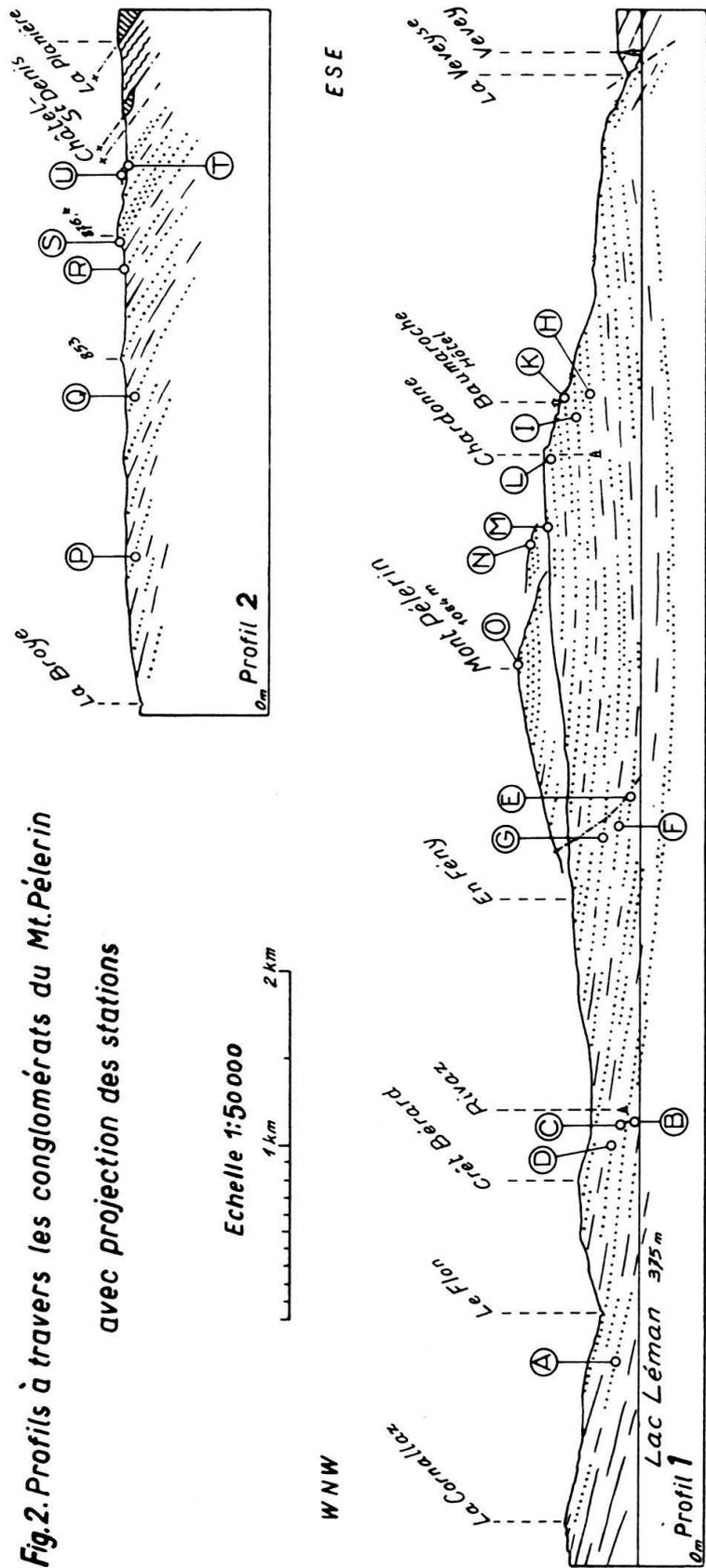
*Station D:* Rivaz, Corteyses. Au N du village, sur le chemin Rivaz-Moulinet; coord. 549,230/147,620, alt. 480 m. Toit d'un banc de 6-8 m, bien marqué dans la topographie. Diam. du plus gros galet: 12 cm.

*Station E:* Burignon près St-Saphorin. Rive gauche de la Salenche; coord. 550,900/147,060, alt. 425 m. Banc de grès avec poudingue fin; diam. du plus gros galet: 7 cm.

*Station F:* Ogoz. Partie méridionale du rocher que traverse le tunnel de la ligne Vevey-Chexbres; coord. 550,900/147,250, alt. 490 m. Ciment gréseux abondant. Diam. du plus gros galet: 12 cm.

*Station G:* Les Rueyres. 30 m au SW du carrefour P. 583; coord. 550,900/127,500, alt. 580 m. Partie moyenne d'un banc de 5 m d'épaisseur, gréseux à la base, à granulométrie très irrégulière. Diam. du plus gros galet: 17 cm (en grès molasique).

*Station H:* Chardonne, Sorbiers. 20 m en-dessus du nouveau chemin Chardonne-Grangettes; coord. 553,600/127,700, alt. 635 m. Deux prélèvements à 25 m de distance, dans un banc de conglomérat gréseux en saillie dans le pré. Diam. du plus gros galet: 16 cm.



*Station I:* Paudille s/Chardonne. Quatrième banc au-dessus de la lisière de la forêt; coord. 553,520/147,880, alt. 740 m. Deux prélèvements à 10 m de distance. Diam. du plus gros galet: 11 cm.

*Station K:* Baumaroche I. Sous le Grand-Hôtel, sur un sentier à l'E de la chapelle; coord. 553,690/148,120, alt. 820 m. Partie supérieure d'un banc de poudingue de 6 m. Diam. du plus gros galet: 17 cm.

*Station L:* Baumaroche II. Banc de 4–5 m en saillie à la lisière S du bois de Maison Jean s/Baumaroche; coord. 553,350/148,180, alt. 890 m. Deux prélèvements à 12 m de distance. Diam. du plus gros galet: 19 cm.

*Station M:* Monts de Chardonne. Sentier Tassoneyres–Combettes, 50 m avant l'entrée dans le bois de Maison Jean, dans le talus d'un petit chemin montant au N. Coord. 553,000/148,400, alt. 915 m. Banc visible sur 4 m; peu de ciment. Diam. du plus gros galet: 21 cm.

*Station N:* Forêt des Buattonets. 50 m au N de la petite clairière du «n» de «Buattonets», coord. 553,060/149,100, alt. 1020 m. Banc de 8 m environ, d'un poudingue pauvre en ciment. Diam. du plus gros galet: 19 cm.

*Station O:* Sommet du Mont-Pèlerin. Quelques m au NE du P. 1084; coord. 552,460/149,650, alt. 1080 m. Partie inférieure d'un banc de 6 m; poudingue irrégulier, riche en ciment gréseux. Diam. du plus gros galet: 12 cm.

*Station P:* Tatroz. Colline du Petit-Crêt, banc supérieur. Coord. 556,500/152,630, alt. 765 m. Base et milieu du banc, épais de 3 m. Diam. du plus gros galet: 15 cm.

*Station Q:* Remaufens. Près du moulin, banc de 8 m coupé par la route cantonale. Coord. 557,680/153,430, alt. 770 m. Poudingue irrégulier à intercalations plus gréseuses. Diam. du plus gros galet: 19 cm.

*Station R:* La Cergne, près de Châtel. 30 m au NE du P. 821; coord. 558,420/153,400, alt. 830 m. Au mur du banc conglomératique (4 m) marne gréseuse à débris de plantes. Diam. du plus gros galet: 18 cm.

*Station S:* Fin des Crêts, au NNW de Châtel-St-Denis. 100 m au N du P. 876,4; second banc à partir du sommet, sur le versant occidental de la colline. Coord. 558,670/153,530, alt. 860 m. Ce banc de conglomérat grossier, assez riche en ciment, se suit sur 500 m; il se signale par sa richesse en galets cristallins. Les autres bancs de la colline des Crêts sont tout à fait banaux. Diam. du plus gros galet: 17 cm.

*Station T:* Châtel-St-Denis, Les Rochettes. 500 m au SSE du pont de Châtel, à l'E du chemin; coord. 558,860/152,600, alt. 820 m. Poudingue très irrégulier, avec de nombreux galets de grande taille; ciment marneux rouge dans la partie inférieure du banc. Diam. du plus gros galet: 33 cm.

*Station U:* Le Rosé, au NNE de Châtel, à l'E du P. 858. Coord. 558,300/154,400, alt. 860 m. Assez homogène; ciment sableux abondant. Diam. du plus gros galet: 14 cm.

*Numérotage:* Les galets, conservés au Musée cantonal vaudois de Géologie, en particulier ceux dont il existe une coupe mince, ont été numérotés. Ainsi, S4 désignera un galet provenant de la station S; si ce galet ne fait pas partie des 200 utilisés pour la statistique, nous y ajoutons la remarque «hors compte». Les galets recueillis à une certaine distance d'une station, mais dans le même banc conglomé-

ratique, portent une lettre à la place du chiffre (par exemple Sd). La lettre X caractérise des galets prélevés en dehors des stations et de leur voisinage immédiat.

2. Analyse statistique des conglomérats: Dans chaque station, 200 galets furent prélevés. TANNER (1944) a montré que ce chiffre satisfait aux exigences de la statistique. Nous avons systématiquement exploité une ou plusieurs petites parties du banc, choisies au hasard. Travaillant toujours à deux, nous nous sommes efforcés d'éliminer tout facteur de choix subjectif.

Jusqu'ici les auteurs ont déterminé la nature pétrographique des galets sur place. Nous avons constaté, pour ce qui nous concerne, que cet examen sur le terrain était trop sommaire et devait être fait de préférence en laboratoire. Chacun des 4000 galets a été cassé dans des conditions identiques au moyen d'une presse à mâchoires tranchantes, et ses fragments étudiés simultanément sous deux loupes binoculaires. De plus, 136 coupes minces ont été examinées au microscope et décrites. Le fait que les galets ont été étudiés au laboratoire et par deux observateurs indépendants donne certaines garanties pour leur classification pétrographique.

A l'aide d'un gabarit, les galets de chaque gisement ont été répartis en quatre classes de grandeur, selon leur diamètre maximum:

Classe I,	diamètre maximum	10-29 mm
Classe II,	diamètre maximum	30-59 mm
Classe III,	diamètre maximum	60-99 mm
Classe IV,	diamètre maximum	> 100 mm

Les galets inférieurs à 10 mm ont été négligés parce que difficilement déterminables.

Nos classes ne sont pas celles proposées par TANNER (1944) et adoptées par HABICHT (1945), FRASSON (1947), et HALDEMANN (1948). Nous les avons adaptées à la taille relativement petite de nos galets. Notre tableau ne donne par station que le total des galets de chaque type pétrographique; il importe donc peu que nos classes de grandeur ne soient pas celles de TANNER.

Pour caractériser la grosseur moyenne des galets dépassant 10 mm, nous avons calculé pour chaque station un indice granulométrique relatif

$$u = \frac{n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4}$$

$n_1$  étant le nombre des galets de la classe de grandeur I,  $n_2$  celui de la classe II, etc.

Comme  $n_1 + n_2 + n_3 + n_4 = 200$  (soit le total des galets prélevés), cette formule se simplifie en:

$$u = 1 + \frac{n_2 + 2n_3 + 3n_4}{200}$$

Cet indice  $u$  représente donc la «classe de grandeur moyenne» des galets d'une station. Il est purement relatif, dépend des classes choisies et ne permet que de comparer la granulométrie des stations entre elles.

Les statistiques établies jusqu'ici sur les conglomérats molassiques ont été essentiellement de caractère numérique. Mais plusieurs auteurs ont cherché à les compléter d'une statistique volumétrique indiquant le pourcent du volume ou de la masse de tel ou tel type de roche représenté parmi les galets.

HABICHT (1945) a simplement estimé le rang d'importance volumétrique de chaque type. HALDEMANN (1948), recherchant une statistique plus précise, mesure les trois axes de chaque galet et calcule son volume selon la formule simple  $V = \pi/6 abc$ , formule dont il démontre la suffisante approximation. La méthode de HALDEMANN impose des mesures et des calculs fastidieux, mais elle est la seule défendable du point de vue mathématique. Toutefois on pourrait critiquer l'application qu'en fait l'auteur (p. 94) à une station dont il ne compte que 203 galets. Car si le nombre de 200 satisfait aux besoins de la statistique numérique, il est inférieur aux exigences d'une bonne statistique volumétrique. Là, en effet, quelques gros galets, voire même un seul, influencent le résultat jusqu'à son ordre de grandeur près. HALDEMANN lui-même s'est bien rendu compte de cet inconvénient. Une statistique volumétrique assez précise d'un conglomérat demanderait l'application de cette méthode à 1000 galets au moins – tâche ingrate s'il en est!

Néanmoins nous avons essayé de chiffrer le volume relatif des différents composants du conglomérat, mais pour le total seulement et non point pour chaque station. Ces chiffres donnent une idée valable de la composition globale de ce conglomérat, puisque cette dernière varie peu d'une station à l'autre.

Pour cela nous avons pris comme unité le volume d'un galet moyen de la classe de grandeur I, c'est-à-dire d'un galet de 20 mm de diamètre. Pour les autres classes nous avons pris les coefficients de volume correspondant aux diamètres moyens suivants:

	diamètre moyen	coefficient de volume
Classe I . . . . .	20 mm	1
Classe II . . . . .	40 mm	8
Classe III . . . . .	74 mm	50
Classe IV . . . . .	117 mm	200

Les diamètres moyens ont été choisis empiriquement et simplement en tenant compte de leur fréquence. Nous calculons ensuite l'indice volumétrique

$$v = \frac{n_1 + 8n_2 + 50n_3 + 200n_4}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4}$$

qui désigne combien de fois un galet moyen d'une catégorie pétrographique est plus volumineux que le galet unitaire de la classe de grandeur I. En multipliant ensuite le nombre – ou le pourcent – des galets d'un type pétrographique par l'indice volumétrique correspondant, nous obtenons le volume relatif occupé par ce type et nous le transformons en pourcent.

Bien entendu, nous ne nous faisons aucune illusion sur la valeur mathématique de notre méthode et sa précision, mais elle nous paraît fournir des grandeurs assez valables. Il serait intéressant de comparer ses résultats à ceux que donnerait une analyse volumétrique plus précise sur un même lot de galets. Dans un conglomérat peu cimenté, où les galets s'isolent bien de la gangue, il serait préférable encore de déterminer pour chaque galet son volume (par immersion) ou sa masse (par pesage).

Par ailleurs, gardons-nous d'exagérer l'importance de la statistique volumétrique. Si elle donne une idée valable de la composition du conglomérat lui-même, elle est beaucoup moins significative à l'égard de l'importance des affleurements

nourriciers. La rareté des galets brisés dans le conglomérat montre que les grands galets ne se fracturent que très peu pendant le transport fluvial. Ils sont voués à s'user, avec une rapidité variable selon leur nature, en gardant leur unité, plutôt qu'à se diviser. Pour la reconstitution paléotectonique des affleurements nourriciers, dix petits galets ont une signification bien plus grande qu'un seul gros galet dix fois plus volumineux. Ce qui nous échappe forcément, c'est le volume moyen des éléments originaux – qui peuvent être eux-même des galets d'un autre conglomérat plus ancien –, c'est la faculté de la roche-mère à fournir à l'ablation des blocs plus ou moins volumineux, dépendant avant tout de l'espacement des diaclases et des plans de stratification.

Nous avons laissé de côté, à tort peut-être, l'étude morphoscopique des galets. Mais les résultats des mesures de forme et d'émoussé de nos devanciers dans les conglomérats molassiques ne semblent guère encourageants. D'ailleurs ceux du Pèlerin sont bien cimentés et leurs éléments ne se libèrent pas facilement du ciment adhérent, ou bien ils se brisent en sortant de la roche. Ces mesures, praticables sur des alluvions récentes, sont donc plus problématiques pour des conglomérats anciens consolidés. Nous donnerons quelques indications sommaires à ce sujet en analysant les diverses catégories de roches.

### Deuxième Partie: Etude pétrographique

Il est évident que la classification des galets ne peut être que pétrographique. Toute détermination de catégories sur des bases génétiques, impliquant d'emblée un âge ou une provenance géographique ou tectonique, serait illusoire et impraticable.

Ici, comme dans toute classification pétrographique, les catégories ne peuvent être strictement limitées et les termes de passage se trouvent en nombre. Toutefois nos examens microscopiques nous donnent l'assurance que les catégories principales distinguées macroscopiquement correspondent à des types bien définis avec, probablement, une origine commune.

Attribuer ces différents types aux roches actuellement connues en place dans l'édifice alpin est loin d'être une tâche automatique, parce que l'étude des terrains des Alpes a été conduite jusqu'ici d'un point de vue plus stratigraphique que lithologique et que de grands progrès sont encore nécessaires dans ce domaine. D'autre part l'érosion a pu détruire entièrement des nappes dont la matière a fourni des sédiments à l'avant-fosse molassique. Nous avons donc été amenés à donner ici une description assez complète de ces types, pour permettre un jour leur identification plus précise avec des roches alpines.

#### 1. Grès calcaires de type *Flysch*

Type I. C'est de beaucoup le plus répandu.

Caractères macroscopiques : Le grain est fin ou moyen, exceptionnellement grossier. La résistance à la cassure est forte. Couleur gris-jaune, beige, parfois rougeâtre, et dans ce cas par coloration secondaire probable. Les grains jaunes de carbonates ou rougeâtres de jaspe lui donnent l'aspect d'une fine mosaïque. De nombreuses fractures, antérieures au façonnement du galet, sont calcitisées, blanches ou jaunes.