

Compte rendu de l'excursion de la Société Géologique Suisse dans le Jura

Autor(en): **Aubert, Daniel / Falconnier, Alfred / Nabholz, Walther**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **48 (1955)**

Heft 2

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-161964>

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.

Compte rendu de l'excursion de la Société Géologique Suisse dans le Jura

du 26 au 29 septembre 1955

par **Daniel Aubert**, Lausanne, **Alfred Falconnier**, Nyon, **Walther Nabholz**, Basel et
Alfred Schneider, Basel

Avec 4 figures dans le texte

Participants:

D. AUBERT, Lausanne (1, 2, 3, 4) ¹⁾	R. MURAT, Genève (1, 2, 3, 4)
H. BADOUX, Lausanne (1, 2, 3, 4)	W. NABHOLZ, Basel (1, 2, 3)
ST. BAUER, Porrentruy (1)	ED. PARÉJAS, Genève (1, 2, 3, 4)
A. BENTZ, Hannover (1, 2, 3, 4)	Mme. PARÉJAS, Genève (2, 3, 4)
A. BERSIER, Lausanne (1, 2)	A. PÉRONNE, Porrentruy (1, 2, 3, 4)
J. P. DE LORIOI, Genève (2, 3, 4)	E. RITTER, Basel (1, 2, 3, 4)
P. DU PASQUIER, Lausanne (1, 2, 3, 4)	F. ROESLI, Luzern (1, 2)
H. ETIENNE, Genève (3, 4)	A. ROLL, Hannover (1, 2, 3, 4)
A. FALCONNIER, Nyon (4)	Mme. ROLL, Hannover (1, 2, 3, 4)
H. FRÖHLICHER, Olten (1)	A. SCHNEIDER, Basel (1, 2, 3)
L. HAUBER, Basel (1, 2, 3)	Mme. SCHNORF, Lausanne (1, 2)
Mme. LEFAVRAIS, Paris (1, 2, 3, 4)	H. SCHUPPLI, Zollikon (1)
AUG. LOMBARD, Bruxelles (1, 2, 3, 4)	G. SCOLARI, Genève (1, 2, 3, 4)
P. MERCIER, Lausanne (1, 2, 3, 4)	A. VIRIEUX, Lausanne (1, 2)
R. MICHEL, Genève (3, 4)	G. WELTI, Lausanne (1, 2)
R. MONTEYNE, Bruxelles (1, 2, 3, 4)	

Einleitung (von W. NABHOLZ)

Mehr als hundert Jahre sind verflossen, seit die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft, unsere Akademie der Wissenschaften, zum ersten Mal ihre Tagung in Porrentruy abgehalten hat. Jene Tagung fand vom 2.–4. August 1853 statt und wurde von JULES THURMANN präsiert. Die Kenntnis um die Bedeutung der geologischen Forschungen THURMANNs war schon damals weit über die Grenzen der Ajoie gedrungen, und diesem Umstand war es wohl zur Hauptsache zu verdanken, dass die schweizerischen Naturforscher sich damals in Porrentruy zu einer Jahresversammlung zusammenfanden. Zu jenem Zeitpunkt stand man noch 29 Jahre vor der Gründung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft. Indessen waren die

¹⁾ Les numéros indiquent les jours de participation à l'excursion: 1 = 26 septembre, 2 = 27 septembre, 3 = 28 septembre, 4 = 29 septembre.

Geologen 1853 in Porrentruy weitaus am zahlreichsten vertreten, und man weiss, dass sie trotz einer zusätzlichen Sitzung nicht sämtliche vorgesehenen Referate vortragen konnten, sollen es doch an die dreissig gewesen sein. Schon 1838 hatte die Société géologique de France eine Réunion mit Exkursionen in Porrentruy abgehalten, und so ist es nicht erstaunlich, dass 1853 die Tagung in Porrentruy u. a. von 21 Mitgliedern der Société géologique de France besucht war, die sich in 8 Franzosen und 13 Schweizer aufteilten.

Auch in den jetzigen Jahren sind uns die Fachkollegen des benachbarten Auslandes mit grossen Juraexkursionen vorausgegangen, ausgehend von den vielfachen Anregungen und Forschungsarbeiten L. GLANGEAUDS und seiner Schule in Besançon und von den Bohrresultaten im Gebiet von Lons-le-Saunier. Es sei in diesem Zusammenhang erinnert an die «Session extraordinaire de la Société Géologique de Belgique et de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, tenue à Besançon du 25 au 28 septembre 1947»²⁾ und an die «Réunion extraordinaire de la Société géologique de France dans le Jura Franco-Suisse du 18 au 26 juillet 1951»³⁾.

Die Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft, über die im folgenden berichtet wird, hatte im wesentlichen ein doppeltes Ziel: Einerseits sollten die Lagerungsverhältnisse verschiedenaltiger tertiärer Sedimente an einigen Stellen aufgezeigt werden, die im nördlichen Vorland des Kettenjuras (Ajoie), an seinem überschobenen Nordrand (Mont Terri-Kette) und im Innern der Ketten (Vallon de Noirvaux) liegen. Für die Datierung der Faltungsphasen lassen sich aus diesen Lagerungsverhältnissen eindeutige Schlüsse ziehen. Andererseits sollten einige quer zum Faltenstreichen verlaufende Strukturen (Caquerelle, Fossé de Vallorbe, Décrochement de St-Cergue) näher studiert werden, die in den letzten Jahren auf Grund detaillierter Feldaufnahmen neue genetische Deutungen erfahren haben.

Erster Tag: Montag, den 26. September 1955

Porrentruy–Bressaucourt–Alle–Bonfol–Cœuve–Porrentruy

Kimmeridgien, Gompholithe d'Ajoie, Vogesenschotter und -Sande

Leitung und Berichterstattung: A. SCHNEIDER und W. NABHOLZ.

Bei schönem Wetter besteigen wir um 14 Uhr vor dem Bahnhof Porrentruy den modernen Car der «Auto-Transports d'Ajoie», über dessen sichere und angenehme Fahrt wir uns in den folgenden Tagen noch bis in den Waadtländer Jura freuen konnten. In wenigen Minuten erreichen wir 2 km SW Porrentruy, auf der Strasse nach Bressaucourt, den Nordrand des Bois de Mavalau. Hier sammeln sich die Teilnehmer vorerst einmal zur Begrüssung durch den einen der Exkursionsleiter. Dabei übermittelt er die Grüsse und Wünsche von Herrn Prof. L. VONDERSCHMITT. Unter seiner Leitung sind in den letzten Jahren einige Dissertationen entstanden, deren Resultate nun zum Studienobjekt unserer Exkursion gehören. Es handelt

²⁾ Annales Soc. Géol. de Belgique, 73, p. 53–150, 1949–50.

³⁾ Bulletin Soc. Géol. de France, 6^e série, 1, fasc. 9, p. 763–872, 1951.

sich um die Bearbeitung der Siegfriedblattgebiete St-Ursanne durch H. LAUBSCHER, Miécourt durch R. TSCHOPP und Ocourt durch P. DIEBOLD. Die Bearbeitung des Siegfriedblattgebietes Porrentruy durch A. SCHNEIDER ist derzeit noch nicht abgeschlossen. Zusammen umfassen diese vier Siegfriedblätter das Gebiet

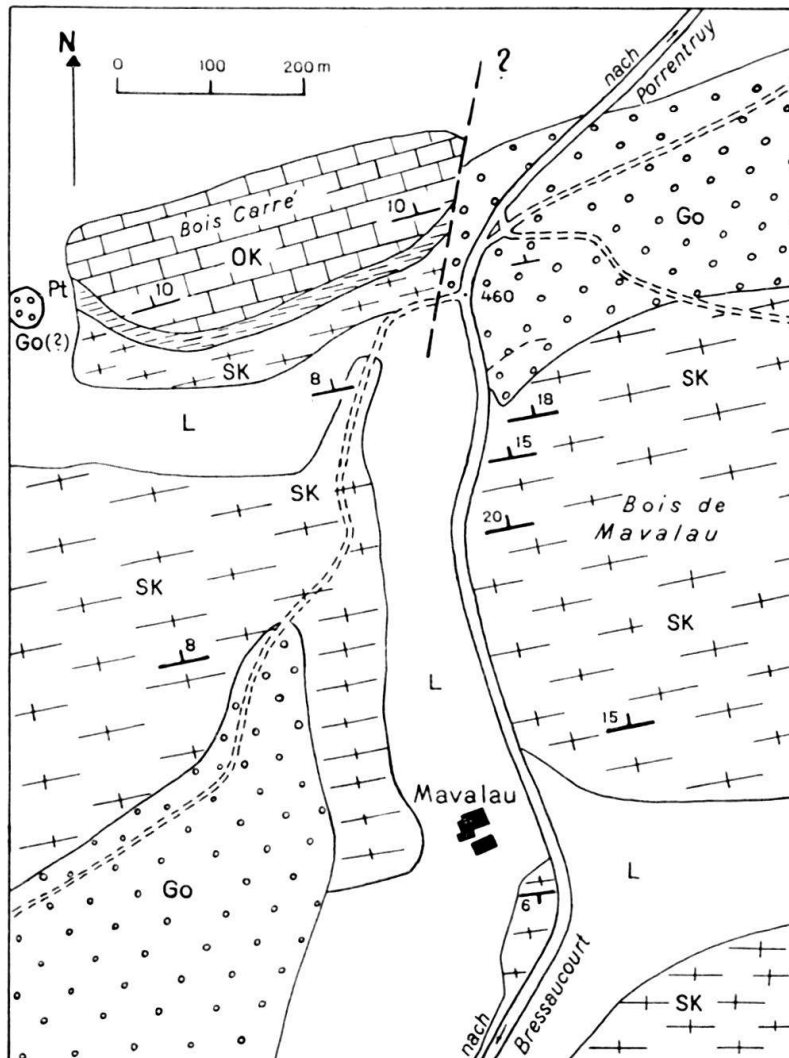


Fig. 1. Geologische Kartenskizze 1:10000 der Gompholithvorkommen bei Mavalau (SW Porrentruy)

- Go = Gompholithe d'Ajoie
- OK = Oberes Kimmeridgien
- Pt = Pterocera-Mergel
- SK = Unteres Kimmeridgien-Oberes Séquanien
- L = Verwitterungslehm und verschwemmter Lehm

des Blattes St-Ursanne der Landeskarte der Schweiz 1:25000, das ein Blatt des Geologischen Atlas der Schweiz 1:25000 bilden wird.

Anschliessend folgen einige orientierende Worte über den strukturellen Aufbau der Ajoie, dessen Erklärung den Exkursionsteilnehmern durch einen Separatabzug der Figur 1 aus LAUBSCHER (1948) erleichtert wird. Durch markante strukturelle Linien vorgezeichnet ist im besondern der Südrand der Ajoie, der durch die gegen

N überschobene Mont Terri-Kette gebildet wird, dann aber auch ihr Ostrand, längs dem wir eine in rheintalischer Richtung verlaufende Verwerfungsschar feststellen können. Diese Verwerfungen ziehen gegen NNE in den W-Rand des Horstes von Mülhausen und gegen SSW in die Caquerelle-Kette hinein. Sie bilden die Grenze zwischen den Ketten des Pfirter Jura und dem Tafelland der Ajoie, stehen nachweisbar seit dem frühesten Oligozän, eventuell schon Eozän, in Bewegung und zeigen während späterer Reaktivierungsphasen ein kompliziertes Wechselspiel mit der jüngeren Faltung. Wenn wir die Frage stellen nach den Datierungsmöglichkeiten der verschiedenen tektonischen Bewegungen während des Tertiärs, so gehen wir aus von der eozänen Landoberfläche, die sich auf den Schichtgliedern des Oberen Malmes ausbreitet. Gegen Ende des Eozäns oder seit dem frühesten Oligozän wird diese Peneplaine von den rheintalischen Brüchen durchsetzt, doch erfolgt die marine Transgression in der Ajoie später als weiter nördlich im Rheintalgraben und wird hier durch ein Küstenkonglomerat charakterisiert, das wir als «Gompholithe d'Ajoie»⁴⁾ bezeichnen. An der Strasse Porrentruy–Bressaucourt bei Bois de Mavalau, P. 460 (vgl. Fig. 1), studieren wir eingehend die oligozänen Sedimente, die hier ein schwaches N-Fallen erkennen lassen. Von oben nach unten beobachten wir folgende Schichten:

- a) gelbe und rote Kalkmergel mit Lagen von feinen Geröllen;
- b) eine helle, tuffige Kalkschicht lockerer Beschaffenheit mit länglichen, mumienhaften Konkretionen, die einen Längskanal umschliessen;
- c) krumelig verwitternder, grob poröser, manchmal ziemlich harter Kalk;
- d) mehrere Meter unaufgeschlossen;
- e) zu unterst, auf den Kalken des Oberen Séquanien bzw. Unteren Kimmeridgien diskordant auflagernd, grobes Konglomerat mit kopfgrossen Komponenten, die ausschliesslich dem Malm entstammen. Das gelbliche, mergelige Bindemittel führt zahlreiche Quarzkörner.

An dieser Stelle sind bisher keine Fossilfunde aus dem Gompholith bekannt geworden. Auf Grund der Vergleiche mit den analogen Bildungen bei Bressaucourt und Courgenay (HUMMEL 1914, DIEBOLD, Manuskript) weisen wir die basalen Bildungen im Gebiet von Pruntrut ins untere Stampien (s. unten). ROLLIER (1910, S. 68) nimmt für die obersten Teile des Gompholiths bei l'Oiselier, SW Pruntrut aquitanes Alter an. Am Kontakt Malm–Gompholith greift das Konglomerat in die Unebenheiten der Malmschichtplatte hinein. Es erfüllt Spalten und umschliesst grobe Blöcke, die durch den Brandungseinfluss nur wenig bewegt worden sind.

Figur 1 verdeutlicht die Lagerungsverhältnisse von Oligozän und Malm. Von P. 460 folgen wir ein Stück weit der Strasse gegen Bressaucourt und queren dabei das WSW–ENE streichende Bannégewölbe in einer topographischen Senke. Der N-Schenkel nimmt fast den ganzen Raum im N des Hofes Mavalau ein. Der 10–12° N fallenden Kimmeridge-Platte von Bois Carré fehlt die Fortsetzung nach E. An ihre Stelle treten die Gompholithvorkommen am oben besprochenen Aufschluss. Sie ruhen auf der Kalkserie des Oberen Séquanien bzw. Unteren Kimmeridgien. Die Frage, ob eine Rinne von Gompholith-Alter oder eine N–S-Verwerfung im

⁴⁾ Die Bezeichnung «Gompholithe d'Ajoie» wurde von ROLLIER verwendet, nachdem schon GRESSLY 1853 von Gompholithe gesprochen hatte. Nach STUDERS stratigraphischem Index geht die Einführung der Bezeichnung Gompholith auf den Vorschlag BROIGNARTS zurück. Etymologisch betrachtet entspricht das Wort Gompholith genau dem deutschen Nagelfluh (*ὁ γόμφος*: der Nagel oder Pflock, *γομφόω*: durch Pflöcke verbinden).

Banné N-Schenkel zur Deutung der Lagerungsverhältnisse angenommen werden soll, muss angesichts der ungenügenden Aufschlüsse unentschieden bleiben. Die südliche Gompholith-Masse greift W des Hofes Mavalau bis auf den Gewölbescheitel, indem sie den steilstehenden S-Schenkel transgressiv überlagert. Eindeutig lässt sich daraus die praestampische Anlage des Bannégewölbes ableiten, die schon HUMMEL (1914) vermutete⁵⁾.

Anschliessend bringt uns der Autocar in das Tertiär- und Überschiebungsgebiet von Bressaucourt, das P. DIEBOLD jüngst untersucht hat. Zwei Sonderabzüge von Textfiguren aus seiner noch unveröffentlichten Arbeit erläutern den Teilnehmern die Verhältnisse. Unser Interesse gilt zunächst dem Haupttrogenstein des normalen, überschobenen Mont Terri-N-Schenkels. Im Steinbruch 75 m S P. 630 ist er vorzüglich aufgeschlossen.

Der in frischem Zustand blau-graue, braun anwitternde, grobspätige Kalk mit relativ wenig Ooiden, zeigt auf den Schichtflächen zahlreiche gut erhaltene Seeigelstacheln. In einer weissen, ungeschichteten Kalkmasse erkennen wir einen umkristallisierten Korallenstock, der die Schichtung durchsetzt. Im Gebiet S Bressaucourt hat DIEBOLD drei übereinanderliegende nach S einfallende Überschiebungsflächen nachgewiesen, die eine obere und eine untere Schuppe einschliessen. Die unterste Überschiebungsfläche geht gegen W zu allmählich in eine blosse Faltenumbiegung über, verliert also ihren Überschiebungscharakter. Konform hiezu entwickelt sich aus der unteren Schuppe gegen W zu – im Gebiet N des Steinbruchs – eine durch Faltung höher gesetzte Partie der autochthonen Schichtreihe der Ajoie. Vorerst gilt unsere Aufmerksamkeit der obersten Überschiebungsfläche, die in E-W-Richtung längs des Weges ausstreicht, der von P. 630 am N-Fuss des Steinbruchs gegen E führt. Wir folgen nun dem von P. 630 gegen N abwärts führenden Fahrsträsschen und queren den steilstehenden Malm (Rauracien-Oberes Séquanium) der oberen Schuppe. Bei der Strassenkurve 100 m N P. 630 ist diese obere Schuppe überschoben auf gequälten, rötlich zementierten Gompholith, der zum autochthonen Oligozän gehört und an der Überschiebung aufgebogen wurde. In der Fortsetzung dieses Oligozäns liegt 100 m weiter gegen NW, unmittelbar neben dem Fahrweg auf Kote 600 m, eine verschüttete Mergelgrube, in deren Halde wir Mergeltone studieren, die stratigraphisch über dem Gompholith einzuordnen sind. Massenhaft erfüllen Schalenreste von Lammelibranchiern und Gastropoden das Gestein. Mit Hilfe der Foraminiferen vergleicht DIEBOLD die Schichten unter Vorbehalt mit den Fischschiefern.

Wir folgen nun diesem Oligozän gegen E zu und gelangen in das Gebiet, wo es das oberste Schichtglied der unteren Schuppe bildet. Am Fussweg, der dem Waldrand von Côte Chété entlang gegen N nach Bressaucourt hinunter führt, ist auf etwa 590 m eine 2 m dicke Gompholith-Lage mit deutlichen Spuren tektonischer Beanspruchung sichtbar, die vom zerquetschten Malm der oberen Schuppe überfahren ist. Der Gompholith zeigt hier seinen primären, stratigraphischen Verband mit der Oberkimmeridgien-Unterlage. Dem Weg entlang gegen N absteigend verdeckt Gehängeschutt den Malm der unteren Schuppe, der hier auf das Oligozän der Ajoie aufgeschoben ist. Die höchsten Schichtglieder dieses Oligozäns sind in der

⁵⁾ Eine ähnliche, bereits praestampische Anlage zeichnet BITTERLI (1945), Taf. 2, Profil 11–13, für die Landskronkette, ohne jedoch im Text hierauf einzutreten.

Gehängeschuttgrube sichtbar, die beim Scheibenstand S Bressaucourt liegt (Kote 560 m). Die tieferen Schichtglieder des Oligozäns treten am Hang N unterhalb des Scheibenstandes teilweise zu Tage, besonders in aufgelassenen Steinbrüchen S P. 536. Von dieser Stelle, die während des Besuches schlechte Aufschlussverhältnisse zeigte, beschreibt P. DIEBOLD von oben nach unten:

1. ca. 15 m Glimmerreiche Tone und Sande. Ihr Alter steht noch nicht restlos fest: nach R. TSCHOPP stehen bei Courgenay die entsprechenden Bildungen an der Grenze Rupélien-Chattien; P. DIEBOLD stellt sie ins Rupélien.
2. x m Cerithienkalk = Kalksandstein mit Quarzkörnern; unten, und auch randlich in Gompholithe übergehend. Fossilreich.
3. 10–30 m Basaler Gompholith mit Geröllen von 10–30 cm Durchmesser.

Eine reichhaltigere Fauna, als sie die Exkursionsteilnehmer auf sammelten, beschreibt KISSLING (1895) aus den weichen Tonen und Sanden über dem Cerithienkalk der damaligen Steinbrüche (u. a.: *Ostrea callifera*, *Pectunculus obovatus*, *Natica crassatina*, *Cerithium* spec. div., *Lamna cuspidata*, *Cinnamomum*). Eine vervielfältigte Fossilliste unterrichtete die Exkursionsteilnehmer über den Umfang der damaligen Funde.

Der Exkursionsleiter weist darauf hin, dass die Fauna von Bressaucourt mit derjenigen des Meeressandes im Blauengebiet übereinstimmt (vgl. BITTERLI 1945, ROLLIER 1910, S. 90), und Herr Prof. PARÉJAS fügt die Ergänzung bei, dass der Cerithienkalk mit Geröllen bei Bressaucourt faziell dem «grès de Mornex» beim Mont Salève (Rupélien) entspreche.

Was den Verlauf der Gompholith-Küste anbelangt, so haben die Aufnahmen von TSCHOPP und DIEBOLD bestätigt, dass eine ungefähre Strandlinie in E–W-Richtung an einer flachen Aufwölbung, parallel der heutigen Mont Terri-Kette von Bressaucourt nach Sous Plainmont, S Courgenay, und weiter nach Cornol und Frégiécourt gezogen werden kann; hier biegt sie entlang der praestampischen Störung von Pleujouse nach NNE ab, zieht zwischen Charmoille und Oberlarg nach E, und E der Lützelstörung nach SSE hinüber ins Delsbergerbecken. Zur Zeit der Ablagerung der feinklastischen Sedimente, welche den Gompholith überdecken, transgredierte das Meer weiter nach S (vgl.: LINIGER 1925, TSCHOPP, Diss., LAUBSCHER 1949). – In tektonischer Hinsicht lassen sich die Beobachtungen im Gebiet von Bressaucourt dahin zusammenfassen, dass der Mont Terri-Nordschenkel poststampisch verschuppt und auf das Tertiär des Tafellandes überschoben worden ist.

Wir fahren nun über Pruntrut ins Gebiet von Alle, wo weitere Beobachtungen zur Datierung der Faltungsphasen diskutiert werden sollen. Wenig E des Dorfes öffnet sich den Teilnehmern der Blick ins Tertiärbecken von Miécourt und Charmoille, das von TSCHOPP kartiert wurde. Bei Charmoille ist die Senke erfüllt von den pontischen Vogesensanden und -Schottern⁶), aus denen HUMMEL (1914) unter anderem *Hipparion gracile* KAUP. gesammelt hat. Im N begrenzt die axial gegen W abtauchende Morimont-Antiklinale das Becken von Miécourt, im E das rheintalisch NNE streichende Bruchbündel von Pleujouse, und im S bildet die Mont Terri-Kette einen markanten Abschluss. Vorerst betrachten wir die N-Abdachung der Mont Terri-Kette, die brettartig vor uns aufsteigt. Der Vergleich mit den Profilen TSCHOPP zeigt sofort, dass sie die Randüberschiebung abschneidet, die Vorwölbe kappt und mit den gefalteten Schichten zum Teil spitze Winkel bildet,

ohne dass diese Strukturen oder die Schichthärten morphologisch in Erscheinung träten. Es handelt sich also offensichtlich um eine schief gestellte Einebnungsfläche, die von LINIGER (1953), DIEBOLD und TSCHOPP und anderen mit der Peneplaine der Freiberge verbunden wird.

Für das praepontische Alter der Einebnung sprechen die gleichartig ausgebildeten, fluviatilen Vogesensandvorkommen auf der Linie Bonfol–Charmoille–Bois de Raube (Delsberger Becken). Sie sind jetzt durch die in postpontischer Phase gefalteten Ketten (Morimont und Vorburg) getrennt. TSCHOPP hat in der Morimont-Kette zwischen Mont de Miserez und La Vigne eine pontische Flussrinne nachgewiesen, die neben Geröllen von Malm auch solche von Dogger führt. Die Ketten des Pfirter Jura müssen also praepontisch schon weitgehend ausgebildet gewesen sein, da sonst die pontische Erosion nicht bis auf den Dogger hinunter hätte greifen können. Wenn wir die Beobachtungen, die während der Exkursion möglich waren, durch die Ergebnisse der zahlreichen Untersuchungen in den umliegenden Jura-gebieten ergänzen, kommen wir für das Exkursionsgebiet zu folgender Reihenfolge von Ereignissen, die das heutige geologische Bild der Landschaft geformt haben:

praestampisch	Anlage des Banné-Gewölbes, Querfalten von Viques und Develier im Delsberger Becken, Bruchbildung NNE–SSW (vgl. Fig. 2). Eventuell erste Anlage der Mont Terri-Kette.
unt. Stampien	Transgression des Gompholith-Meeres bis in den Nordschenkel der Mont Terri-Kette.
Burdigalien-Helvétien	Zwei schwache Faltungsphasen und Einebnung.
Sarmatien	Erste Hauptfaltungsphase mit Bildung der Überschiebungen und nachfolgende Einebnung (sarmatische oder praepontische Peneplaine).
Pontien	Ablagerung der Sande und Schotter durch einen aus den Vogesen nach S strömenden Fluss.
postpontisch	Zweite Hauptfaltungsphase, Heraushebung der Mont Terri-Kette, der Freiberge, usw.
Pleistozän	Schiefstellungen und eventuell schwache Verbiegungen (ERZINGER 1943).

Im Autocar folgen wir der Strasse nach Vendlincourt–Bonfol. Sie quert S Vendlincourt das Gewölbe von Bois Juré mit flachem S- und steilem N-Schenkel. Im grossen Steinbruch 250 m SSW des Zollhauses Vendlincourt erfreuen sich die Teilnehmer an den massenhaft herumliegenden Fossilien aus den Pterocera-Mergeln des Kimmeridgien.

Bei Bonfol biegen wir kurz vor der neuen Kirche zu der im Abbau begriffenen Grube in den Vogesensanden ab (N des Etang du Milieu). Die Sande sind etwa 7–8 m hoch aufgeschossen. Die deutliche Kreuzschichtung spricht für Flussablagerung. Der gelbbraune bis rostrote Sand enthält Lagen von feinen Geröllen (± 2 cm Durchmesser) und schwarze kohlige, aber auch durch Brauneisen verfärbte Lagen. Im obersten Meter dominieren grobe, faust- bis kopfgrosse Gerölle folgender Ge-

⁶⁾ LINIGER (1925) betrachtet ferner die Höhenschotter auf den Antiklinalen der Juraketten als Relikte einer Vogesenschotterdecke.

steinsarten: Quarzite, hornfelsartige Kontaktgesteine, Buntsandsteinquarzite und -Konglomerate, Kieselschiefer, Porphyre, Gneise und Granite mit zersetzten Feldspäten usw. Säugerknochenfunde kennen wir aus diesem Aufschluss nicht, wohl aber Teile verkieselter Baumstämme. ROLLIER (1910) erwähnt als Unterlage der Vogesensande bei der alten «Tuilerie mécanique» von Bonfol jetzt nicht mehr zugängliche molasseartige Schichten und Fischechiefer mit *Ostrea cyathula*, Zähnen von *Lamna* und Knochen von *Halitherium*.

Angeichts der fortgeschrittenen Zeit strebt die Exkursion in rascher Fahrt über Beurnevésin–Lugnez–Cœuve dem letzten Aufschluss des Tages zu, der nochmals die Oligozäntransgression zeigen soll. Es handelt sich um einen aufgelassenen Steinbruch, der sich an der Strasse Cœuve–Pruntrut, 300 m N P. 493, befindet und gegenwärtig als Abfallgrube dient. Doch reicht erfreulicherweise der Abfall noch nicht bis zu der gut aufgeschlossenen Transgressionsfläche hinauf. An die flach SE-fallenden, treppenförmig erodierten Kimmeridgienkalke lagert sich der Gompholith an. Er lässt noch undeutlich eine Schichtung erkennen, die parallel zu derjenigen des Malmes verläuft. Der Gompholith ist also zusammen mit seiner Unterlage schief gestellt worden. Im südlichen Teil der Grube kleben grössere und kleinere Geröllmassen an einer senkrechten Kimmeridgien-Fläche, bei der es sich entweder um eine alte Bruchfläche oder um die stehengebliebene Steilwand eines stampisch erodierten Reliefs handelt. Weitere Gompholith-Vorkommen liegen N dieser Stelle im Cœuvattetal (ROLLIER 1911), so dass die Annahme von ERZINGER (1943), das Tal der jetzigen Cœuvatte habe bereits im Oligozän existiert, begründet ist. Auf der Rückkehr nach Pruntrut halten wir kurz vor dem Gompholith-Aufschluss an der Strasse E Lorette. Die bis 1 m³ grossen Blöcke lassen auf eine strandnahe Bildung schliessen.

In Figur 2 kommen zusammenfassend die Auflagerungsverhältnisse des Gompholiths zur Darstellung. Man erkennt, dass der Gompholith alte Erosionsrinnen eindeckt und praestampisch angelegte Brüche und Faltenverbiegungen transgressiv überlagert.

Bevor wir uns zum Nachtessen in Pruntrut trennen, beschliessen wir, den Abend gemeinsam im Cheval Blanc zu verbringen. Dort finden sich die meisten zum gemütlichen Ausklang des ersten Exkursionstages ein.

Zitierte Literatur

- BITTERLI, P. (1945): *Geologie der Blauen- und Landskronkette südlich von Basel*. Beitr. geol. Karte Schweiz [NF] 81.
- BUXTORF, A. (1951): *Erläuterungen zu Blatt 2 Basel–Bern der Geol. Generalkarte der Schweiz, 1:200 000*.
- DIEBOLD, P.: *Geologie des Gebietes von Siegfriedblatt Ocourt*. Manuskript, z. Z. im Druck.
- ERZINGER, E. (1943): *Die Oberflächenformen der Ajoie*. Diss. Basel.
- HUMMEL, K. (1914): *Die Tektonik des Elsgaues*. Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br. 20.
- KISSLING, E. (1885): *Die Fauna des Mittel-Oligozäns im Berner Jura*. Abh. Schweiz. Pal. Ges. 22.
- LAUBSCHER, H. (1948): *Geologie des Gebietes von Siegfriedblatt St. Ursanne (Berner Jura)*. Beitr. geol. Karte Schweiz [NF] 92.
- LINIGER, H. (1925): *Geologie des Delsbergerbeckens und der Umgebung von Movelier*. Beitr. geol. Karte Schweiz [NF] 55.
- (1953): *Zur Geschichte und Geomorphologie des nordschweizerischen Juragebirges*. Geographica Helvetica 8, Nr. 4.

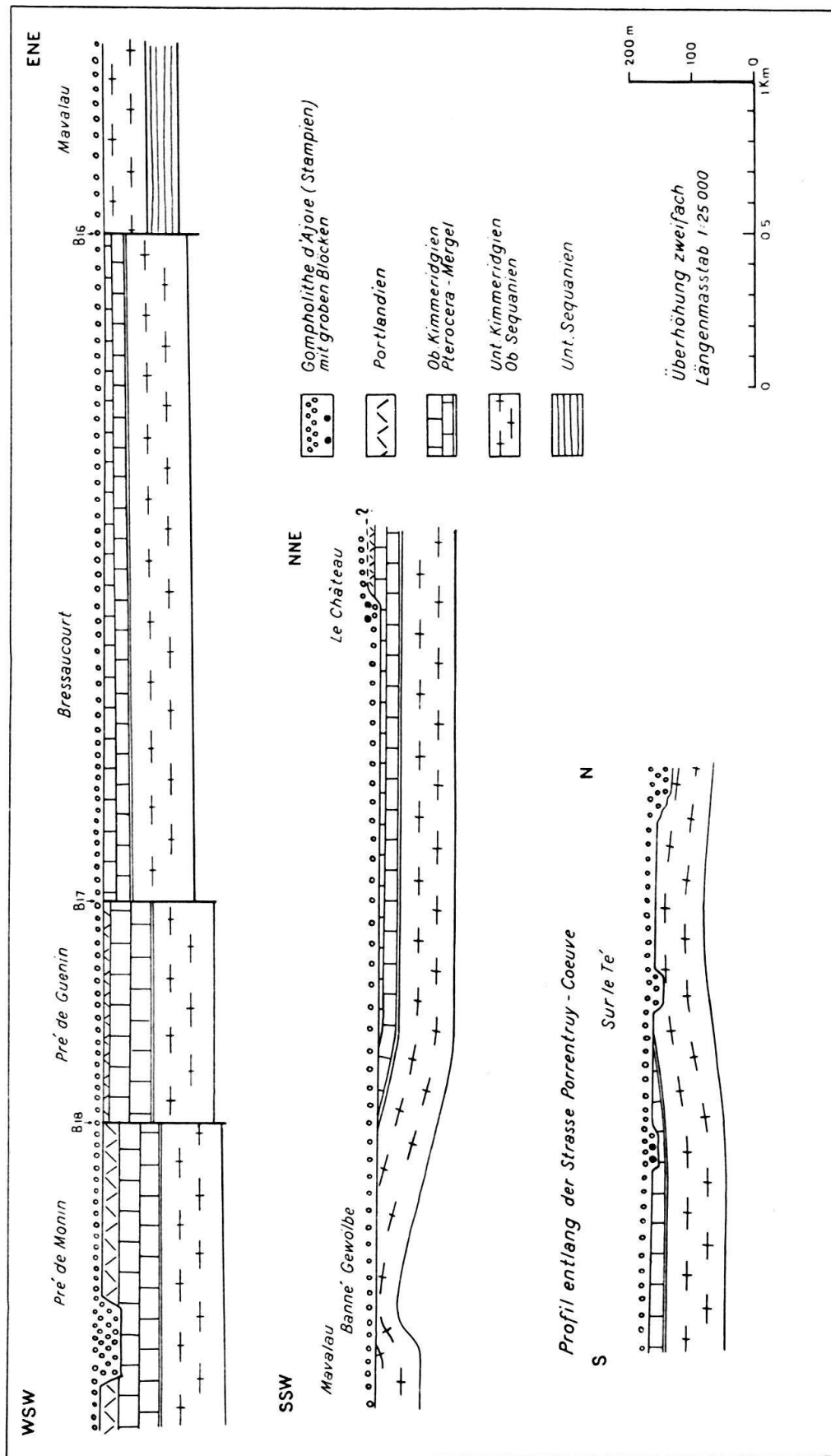


Fig. 2. Schematische geologische Profile durch die Umgebung von Porrentruy zur Zeit der Ablagerung des stampischen Gompholithe d'Ajoie. Die jungtertiären Verbiegungen der Gompholithschicht sind in diesen Profilen ausgeglättet. Gezeichnet unter Berücksichtigung der Dissertation P. DREBOLD: «Geologie des Gebietes von Siegfriedsblatt Ocourt» (z. Z. im Druck). Die Bezeichnungen der Verwerfungen B16-B18 entsprechen denjenigen des genannten Autors.

- ROLLIER, L. (1910): *Troisième supplément à la description géologique de la partie jurassienne de la feuille VII. Mat. carte géol. Suisse, [NF] 25.*
- ROLLIER, L. (1911): *Lettres d'Amand Gressly (1814–65). Actes Soc. jurassienne d'émulation, Jg. 1909 [2^e sér.] 16.*
- TSCHOPP, R.: *Geologie des Gebietes von Siegfriedblatt Miécourt (Berner Jura). Manuskript. Zur Zeit im Druck.*

Karten:

- Geol. Generalkarte der Schweiz, 1:200 000, Blatt 2 Basel–Bern (1942).*
- Carte nationale de la Suisse 1:25 000, feuilles: Bonfol et St-Ursanne (Nr. 1065 et 1085).*

Zweiter Tag: Dienstag, den 27. September 1955

Porrentruy–Courtemaury–Cornol–La Caquerelle–Saignelégier–La Chaux-de-Fonds–Les Ponts de Martel–Val de Travers (bei Noiraigue)

Tektonik der Mont Terri-Kette und des Gebietes Clos du Doubs–La Caquerelle–Les Malettes.

Leitung und Berichterstattung: W. NABHOLZ und A. SCHNEIDER.

Bei regnerischem Wetter mit tiefhängenden Wolken besammeln wir uns um 7 Uhr 30 in Porrentruy zur Abfahrt im Autocar.

Bei Courtemaury, SE Courgenay, gelangen wir in das Überschiebungsgebiet, wo der Mont Terri-N-Schenkel das Tertiär des Tafellandes überfahren hat. Wir stützen uns im folgenden auf die Resultate der Dissertation R. TSCHOPP, der auch die Profile entnommen waren, die den Exkursionsteilnehmern zur Verfügung gestellt wurden. Der Car bringt uns bis zur Weggabelung bei Champs Grains E Courtemaury, von wo wir uns dem Tälchen zwischen Sur Moron und Mont Terri zuwenden und den überkippten und überschobenen Hauptrogenstein des Mont Terri-N-Schenkels queren, der teilweise stark brekziert ist.

Indem wir dem Bachbett von Stein zu Stein hüpfend nach S folgen, erreichen wir Höhe 570 m. Hier schneidet sich der Bach in wohlgeschichtete, nur leicht einfallende Malmkalke, die TSCHOPP ins obere Kimmeridgien stellt (entdeckt von KELTERBORN, 1944). Sie gehören zur autochthonen Unterlage, die hier als Fenster mitten im Rahmen des überschobenen Mont Terri N-Schenkels zu Tage tritt. Mehrere Teilnehmer bestätigen die Feststellung, dass die Gesteine unter der Überschiebung häufig weniger mitgenommen zu sein pflegen als die überlagernden, dislozierten Massen. Wir folgen weiter dem Bach nach S, wo Gehängeschutt die Gesteine des Fensterrahmens überdeckt. Verschwemmte Gryphäen weisen auf das Vorkommen von Lias im Kern der Mont-Terri-Antiklinale hin; doch hier im Bachbett fehlen die Aufschlüsse. Unterhalb Derrière Mont Terri, im Keuperkern der Antiklinale, erinnert der Exkursionsleiter an die von A. KÖHLI 1828–1835 2 km weiter E abgeteufte Bohrung, deren denkwürdige Geschichte sich in KELTERBORN (1944), S. 207–208, nachlesen lässt. Ausgeführt auf der Suche nach Salz, hat die Bohrung Keuper und Muschelkalk des Antiklinalkerns durchfahren und ist in 330 m Tiefe auf fossilbelegte Oxfordtone im Liegenden der Überschiebung

gestossen. Erst 1851 hat THURMANN die überraschende Tatsache feststellen können (vgl. auch Koby 1889). Der Überschiebungsbetrag der Mont Terri-Kette auf das Vorland der Ajoie erreicht eine Amplitude von über 1,5 km (vgl. Profile Tschopp, Diss.).

Wir kehren nun zum Autocar zurück, der uns nach Cornol bringt, wo die Überschiebungszone der Mont Terri-Kette wiederum gut aufgeschlossen ist. Auf der Fahrt nach Les Malettes betrachten wir S Chaumont an der Strasse einige Steinbrüche im überschobenen, mit 70–80° S fallenden Haupttrogenstein. Auf der Höhe von Les Malettes verbirgt sich die Aussicht hinter dicken Nebelschwaden, so dass es durchaus zweckmässig erscheint, die tektonische Übersicht in die benachbarte Wirtsstube zu verlegen. Während die Teilnehmer sich an heissem Kaffee erwärmen, erläutert der Exkursionsleiter an Hand einer grossen Strukturkarte (Aufnahmen DIEBOLD, LAUBSCHER, SCHNEIDER, TSCHOPP) den Gebirgsknoten von Les Rangiers–La Caquerelle, in welchem die Juraketten aus den verschiedensten Richtungen zusammenlaufen und in ihrer Anlage ein kompliziertes Wechselspiel mit dem hier NNE–SSW durchziehenden Bruchbündel des Pfirter Jura zeigen. Die Verwerfungen sind, wie VONDERSCHMITT (1942) dargelegt hat, alttertiärer Anlage. In den späteren Phasen der Jurafaltung wurden sie reaktiviert und dabei teilweise zu Transversalverschiebungen, teilweise zu Überschiebungen umgeprägt. H. LAUBSCHER (1948) hat dem Gebirgsknoten von Les Rangiers–La Caquerelle ein Kapitel gewidmet (S. 21–23), während R. TSCHOPP (Diss.) die Aufteilung der von W heranstreichenden Mont Terri-Kette in die Vorburg-, Movelier- und Bueberg-Kette näher untersuchte.

Mit Hilfe von Fig. 2 aus LAUBSCHER (1948) studieren wir nun den Malm im Südschenkel der Vorburg-Kette längs der Strasse vom Soldatendenkmal nach La Caquerelle, dem in gut sichtbarer Überschiebung der Malm der Caquerelle aufliegt (Vordrängen der Caquerelle-Kette gegen NNE). In Schützengräben, die im ersten Weltkriege in dieser Malmplatte angelegt worden waren, sind seinerzeit die berühmt gewordenen Malmfossilien von La Caquerelle gesammelt worden.

Auf der Höhenstrasse fahren wir über La Caquerelle und weiter längs vorzüglich aufgeschlossenen Kalken des Séquanien bis unmittelbar über den Tunnel durchstich von Glovelier. Unterwegs gilt ein kurzer Halt dem Blick ins Delsbergerbecken und dem gut gebankten Séquanien des Caquerelle-E-Schenkels. Hier stellt sich die Frage nach dem abweichenden Streichen der Caquerelle-Kette. LAUBSCHER (1948) zieht unter Vorbehalt den Vergleich mit den Quergewölben von Viques und Develier im Delsberger-Becken, ferner mit den W-Enden der Bürgerwald- und Blochmont-Kette im Pfirter Jura. Andererseits bestünde die Möglichkeit, dass die Caquerelle-Kette als Interferenzerscheinung der präexistenten Brüche mit junger Faltung aufzufassen wäre.

NE der exakt über dem Tunneltracé angelegten Aussichtsterrasse steht der rostbraun anwitternde Calcaire roux-sableux an. Manche Teilnehmer sammeln mit Eifer aus dem Reichtum an Fossilien (Austernbänke, Korallen u.a.m.), während andere ihre Aufmerksamkeit einer angebohrten Omissionsfläche widmen. Im Liegenden ist eine Bank von Pierre blanche, die im Handstück eher an Malm als an Dogger erinnert aufgeschlossen. Unser Standort auf der inzwischen erreichten Aussichtsterrasse liegt auf dem SE-Schenkel der Caquerelle-Kette. Auffallenderweise

fehlt ihr aber der NW-Schenkel, indem er von der Störung von Montmelon abgeschnitten wird. Im Gegensatz zu LINIGER & WERENFELS (1926), welche in der Störung von Montmelon eine Überschiebung sahen, kommt LAUBSCHER (1948) S. 31 zum Schluss, dass ihr der Charakter eines Bruches zukommt, der bei den jungtertiären Faltungsphasen als Transversalverschiebung gespielt haben muss.

Die inzwischen gehobene Wolkendecke gibt den Blick auf die tektonischen Einheiten im Gebiete des Clos du Doubs frei. Von W her reichen die Antiklinalen von Champ de Souboz und Clos du Doubs bis an die Störung von Montmelon. Das Clos du Doubs-Gewölbe ist bei Montenol im oberen Dogger geschlossen. In gewissermassen periklinalem Lauf schmiegt sich der Doubs um das gegen E axial abtauchende Doggergewölbe. N Montmelon tritt der Malm-schenkel morphologisch deutlich hervor; er geht über in die Malmplatte E St. Ursanne. Dort liefert der unter Tag betriebene Abbau im koralligenen Rauracien chemisch fast reinen Kalk. Als nördlichste Kulisse schliesslich erkennen wir die Mont Terri-Kette vor uns.

Unser nächstes Ziel ist das Val de Travers oberhalb Noiraigue. In rascher Fahrt durchheilen wir die eindruckliche Peneplaine der Freiberge. Statt im Freien unter prächtigen Tannen, muss die Mittagsverpflegung des regnerischen Wetters wegen in einem Gasthaus in Saignelégier eingenommen werden. Über Le Noirmont-La Ferrière erreichen wir die Tertiärmulde (Burdigalien-Tortonien) von La Chaux-de-Fonds. S der Stadt, NW der Häuser von Malakoff besuchen wir im S-Schenkel der Mulde einen grossen Steinbruch, angelegt im Séquanien, der auf Blatt Biau-fond-St. Imier des geologischen Atlas der Schweiz 1 : 25000 leider nicht angegeben ist. In den gut gebankten, gräulich-weissen Kalken, die neben einer Oolithbank die schön aufgeschlossene Schichtserie bilden, findet sich ein Fischzahn, an *Gyrodus* sp. erinnernd. Noch trennt uns die Synklinale von La Sagne-Les Ponts, die im Kern Unterkreide enthält, vom Val de Travers, in das wir N oberhalb Noiraigue einbiegen. Hier verlassen wir am oberen Rand der Areuse-Schlucht den Car, unmittelbar neben dem mächtigen Felsabsturz der Roches Blanches gegen Noiraigue hinunter, der das Profil durch das Kimmeridgien und Portlandien freilegt. Als geologische Grundlage für dieses Gebiet dient heute noch die «Carte des Gorges de l'Areuse», 1 : 15000, die SCHARDT & DUBOIS 1903 publiziert haben.

Die Leitung der Exkursion geht hier in die Hände der Lausanner Kollegen über, und der Präsident unserer Gesellschaft, Herr Prof. PARÉJAS, dankt den bisherigen Exkursionsleitern in herzlichen Worten.

Zitierte Literatur

- BUXTORF, A. (1909): *Über den Gebirgsbau des Clos du Doubs und der Velleratkette im Berner Jura*. Bericht über die Vers. d. Oberrhein. geol. Vereins. S. 74–86.
 BUXTORF, A. & LEHNER, E. (1920): *Rheintalische Brüche in der Mont terrible-Kette und im Clos du Doubs*. *Eclogae geol. Helv.* 16, Nr. 1, 71–75.
 Geol. Führer der Schweiz (1934): Fasc. VIII, Excursion Nr. 37 und Fasc. V, Excursions Nos. 6 et 7. Wepf & Co., Basel.
 GLAUSER, A. (1936): *Geologische Beschreibung des Kartengebietes von Blatt Montfaucon im Berner Jura*. *Verh. naturf. Ges. Basel* 47, 67–124.

- KELTERBORN, P. (1944): *Beobachtungen im Mont Terri-Gebiet zwischen Courgenay und Asuel* (Berner Jura). *Eclogae geol. Helv.* 37, Nr. 2, 207–208.
- KOBY, F. (1889): *Peut-on trouver de la houille à Cornol?* Actes Soc. jurassienne d'émulation [2^e sér.] 2, 239–252.
- LAUBSCHER, H. (1948): *Geologie des Gebietes von Siegfriedblatt St-Ursanne*. Beitr. Geol. Karte Schweiz, [NF.] 92.
- LINIGER, H., & WERENFELS, A. (1926): *Zur Tektonik der Gegend von Asuel und St-Ursanne* (vorläufige Mitteilung). *Eclogae geol. Helv.* 20, Nr. 2, 289.
- SCHARDT, H., & DUBOIS, A. (1903): *Description géologique de la région des Gorges de l'Areuse* (Jura neuchâtelois). *Eclogae geol. Helv.* 7, Nr. 5, 367–476.
- TSCHOPP, R.: *Geologie des Gebietes von Siegfriedblatt Miécourt* (Berner Jura). Manuskript, z. Z. im Druck.
- THURMANN, J. (1851): *Sur une chance défavorable que certaines structures orographiques offrent dans les chaînes du Jura à la recherche du sel gemme*. Mitt. naturf. Ges. Bern, Nr. 200, 33.
- VONDERSCHMITT, A. (1942): *Die geologischen Ergebnisse der Bohrungen von Hirzbach bei Altkirch* (Oberelsass). *Eclogae geol. Helv.* 35, Nr. 1, 67–99.

Karten (herausgegeben von der Schweizerischen Geologischen Kommission):

- Geol. Spezialkarte* Nr. 24. ROLLIER, L.: Bellelay, 1:25000 (1901).
- Atlas géol. Suisse* 1:25000, Feuille Biaufond–Les Bois–La Ferrière–St-Imier (1946).
- Geol. Spezialkarte* Nr. 59. ROLLIER, L., et FAVRE, J.: Le Locle et La Chaux-de-Fonds, 1:25000 (1901).
- Carte géologique générale de la Suisse* 1:200000, Feuille 1, Neuchâtel (1944).

Val de Travers (Noiraigne–St-Sulpice)–Vallon de Noirvaux–Ste-Croix–Yverdon

Rapport rédigé par D. AUBERT.

La fin de la journée est consacrée à l'examen d'un certain nombre de faits particulièrement intéressants du val de Travers, sous la direction de M. BADOUX. Au-dessus du village de Noiraigne, un bref arrêt nous donne l'occasion de toucher la belle faille qui met en contact le Valanginien du synclinal de la Sagne et le Kimeridgien de l'anticlinal de la Tourne, puis de lire la tectonique des gorges de l'Areuse dans les parois qui dominent la localité.

Un peu plus tard, nous nous retrouvons à l'autre extrémité du val, à St-Sulpice, en admiration devant la magnifique coupe du Callovien–Oxfordien décrite par JEANNET et JUNOD (1925), qui mériterait d'être connue de tous ceux qui s'occupent du problème de la lacune ou de la réduction oxfordienne (voir fig. 3).

Enfin, nous séjournons quelques instants dans le vallon de Noirvaux, où nous avons le privilège d'examiner successivement la série du Jurassique supérieur, un affleurement de molasse burdigalienne et un autre de gompholithe aquitanienne.

A la maison de Noirvaux, nous quittons les autocars et remontons le chemin qui mène au Grand Suvagnier. Au virage coté 1060 nous atteignons une petite falaise taillée dans le Burdigalien. Au début les couches de molasse sont constituées par des grès fins mal stratifiés, plus ou moins marneux. Puis elles deviennent sableuses et micacées pour se terminer par les poudingues et grès glauconieux. Les couches qui plongent à l'E de 50° sont séparées de leur substratum par des éboulis.

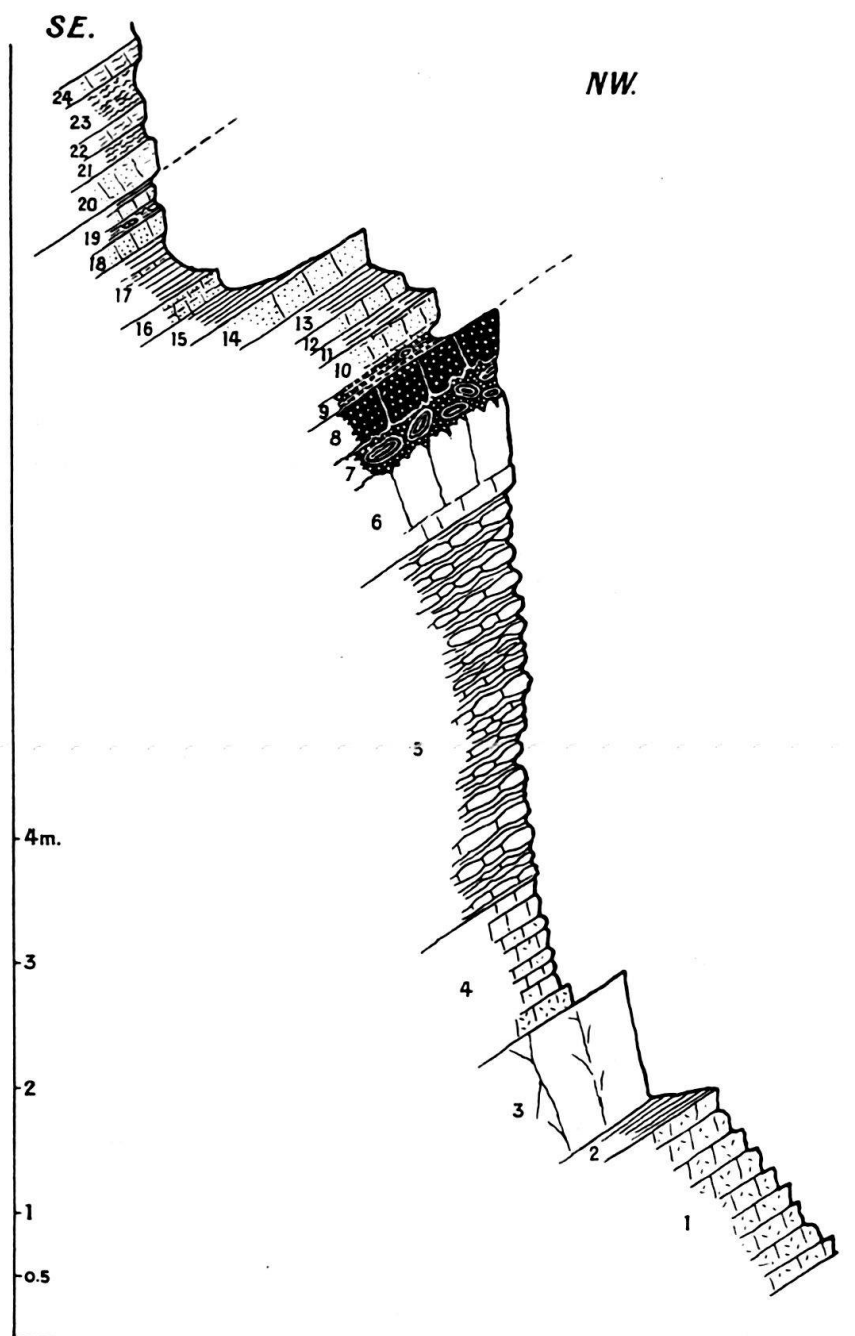


Fig. 3. Coupe du Callovien et de l'Oxfordien réduits de St-Sulpice (Neuchâtel), d'après ALPH. JEANNET et CH.-DANIEL JUNOD: Sur les terrains qui forment la limite du Dogger et du Malm dans le Jura neuchâtelois. – Bull. Soc. neuch. Sci. nat. 49, p. 166–193, 1924. (Cliché reproduit avec l'autorisation de M. le prof. A. JEANNET.)

Légende:

20–24	Calcaires et marno-calcaires grumeleux à <i>Pachyceras Romani</i>	Z. à <i>Peltoceras transversarium</i>	Argovien inf. Spongilien
10–19	Calcaires et marno-calcaires à <i>Cardioceras cordatum</i>	Z. à <i>Cardioceras cordatum</i>	Oxfordien
9	Mince lit de marnes foncées à oolithes ferrugineuses	Z. à <i>Quenstedt. Lamberti et Mariae</i>	
7–8	Calcaires à oolithes et rognons ferrugineux	Z. à <i>Peltoceras athleta</i>	Callovien
6	Calcaire compact à <i>Oechoptychius refractus</i>	Z. à <i>Reineckia anceps</i>	
5	Marno-calcaires et calcaires gris en lits rognoneux ?	?	
1–4	Dalle nacrée et calcaire grenu	Z. à <i>Macrocephalites macrocephalus</i>	

Puis ayant regagné les voitures, nous nous rendons au Moulin de Noirvaux. Là, sur la rive gauche de la vallée, affleure une gompholithe, sorte de brèche de pente à ciment rubéfié qui a livré des dents de mammifères et des *Helix*. Son âge est Aquitanien. De là, nous descendons sur Yverdon.

Bibliographie

- JEANNET, A., & JUNOD, C. D. (1924): *Sur les terrains qui forment la limite du Dogger et du Malm dans le Jura neuchâtelois*. Bull. Soc. neuch. Sci. nat. 49, 166-193.
- MÜHLETHALER, CH. (1932): *Etude géologique de la région des Verrières*. Bull. Soc. neuch. Sci. nat. 56, 121-300.
- RICKENBACH, E. (1925): *Description géologique du val de Travers*. Bull. Soc. neuch. Sci. nat. 50, 1-74.
- RITTENER, T. (1902): *Etude géologique de la Côte-aux-Fées et des environs de Ste-Croix*. Mat. Carte géol. Suisse [NS] 13, avec carte géol. N° 30.
- SCHARDT, H., & DUBOIS, AUG. (1903): *Description géologique des gorges de l'Areuse*. Eclogae geol. Helv. 7, 307-476.

Troisième journée: Mercredi, 28 septembre 1955⁷⁾

Yverdon-Orbe-Vallorbe-Mont d'Or-St-Cergue

Direction: D. AUBERT.

Cette excursion a pour objet l'étude de la dislocation transversale, communément appelée «décrochement de Vallorbe-Pontarlier», près de son extrémité S, dans la région de Vallorbe. Venant d'Yverdon par Orbe, nous pénétrons dans la zone disloquée un peu en amont des Clées, en franchissant la faille du Suchet, qui traverse l'anticlinal du même nom, la gorge de l'Orbe et se prolonge au S jusqu'à Romainmôtier. A vrai dire, malgré son importance, cet accident n'apparaît que sous la forme d'une dépression herbeuse sur le versant gauche de l'Orbe et par l'admirable courbure de sa lèvre occidentale retroussée.

Un nouveau bond nous conduit dans le synclinal de Vallorbe, au S de cette localité, d'où nous avons une vue d'ensemble sur le versant méridional du Mont d'Or. Cet épais massif de Jurassique supérieur, d'aspect assez rébarbatif, cache bien ses secrets parmi ses escarpements et sous de grands placages d'éboulis complétés par une épaisse couverture forestière. Toutefois l'œil exercé remarque bientôt dans cette espèce de gros pâté, une ligne oblique qui s'élève vers le NE dans les escarpements qui dominent la gare. C'est la trace de la faille de Vallorbe qui divise le Mont d'Or en deux éléments tectoniques:

A l'W l'anticlinal du Mont d'Or proprement dit, prolongement de celui du Risoux, qui nous montre son flanc SE compliqué d'un genou d'Argovien et

⁷⁾ Bibliographie et illustrations, consulter: AUBERT, D. (1954): *La tectonique du Mont d'Or (Jura vaudois) et le décrochement de Vallorbe-Pontarlier*. Eclogae geol. Helv. 46, Nr. 2, 175-186.

d'un synclinal de Kimeridgien-Portlandien. C'est dans cet ensemble qu'est percé le tunnel international.

A l'E, une lame de Jurassique supérieur verticale ou légèrement renversée. Nous verrons plus loin qu'elle appartient à un second anticlinal – l'anticlinal du Piquet – bourré sous celui du Mont d'Or.

De l'esplanade de la gare, un tour d'horizon nous montre comment cette structure s'inscrit dans le cadre tectonique régional; au SE la faille de Vallorbe se raccorde au système de dislocations de la Dent de Vaulion, tandis que l'anticlinal du Piquet relaie celui du Mont d'Orzeires.

De Vallorbe, où restent les véhicules, nous gravissons à pied le versant du Mont d'Or, franchissant presque sans nous en douter la trace de la faille, plus visible de loin que de près, ainsi que le genou d'Argovien. Le sommet, ou plus exactement la croupe qui en tient lieu, tronçonnée à l'E par un puissant cirque d'érosion, aurait dû, selon le programme, nous procurer une vue d'ensemble du haut Jura central. Mais le brouillard et la bise noire diminuent considérablement la visibilité et la température n'engage pas à la contemplation. Pourtant le peu que l'on voit, entre Vallorbe et Jougne, ne manque pas d'intérêt.

Au fond du cirque, puis au delà, l'œil peut suivre sans peine la trace de la faille de Vallorbe, dirigée approximativement du S au N, et plus à l'E, il devine celle du Suchet qui lui est parallèle. Entre les deux s'étend une zone transversale affaissée, que nous avons appelée le *fossé de Vallorbe*, caractérisée par la chute axiale de tous les anticlinaux et l'élargissement des synclinaux, ainsi que par l'écrasement de son bord occidental contre la faille de Vallorbe.

Le comportement des plis dans cette zone disloquée ne peut s'expliquer que si les deux failles limites sont antérieures au plissement lui-même, ce qui nous amène à conclure que le décrochement de Pontarlier tire son origine de la présence d'anciennes cassures.

Les conditions météorologiques ne s'y prêtant guère, la discussion ne traîne pas, et après un pique-nique lestement expédié, nous quittons ces hauteurs inhospitalières, franchissons la frontière, pour aboutir au hameau des Tavins et finalement au poste frontière du Creux. Ce trajet nous permet de vérifier l'existence de la faille en deux points où le Crétacé est en contact avec le Séquanien, puis celle de l'anticlinal du Piquet qui se dégage de celui du Mont d'Or avec lequel il se confondait morphologiquement.

Le car nous emmène ensuite à St-Cergue par la vallée de Joux, son prolongement français, la Cure et le col de la Givrine. Nous n'en descendons qu'à deux reprises; au Pont (Vallée de Joux) pour contempler le prolongement de la faille de Vallorbe et le chevauchement de la Dent de Vaulion qui obstrue la vallée de Joux et la transforme en un bassin fermé; près du village du Lieu enfin pour examiner un affleurement de gompholithe d'âge inconnu.

Quatrième journée: Jeudi, 29 septembre 1955

Etude du décrochement de St-Cergue-La Cure⁸⁾

Direction: ALFRED FALCONNIER, Nyon.

Les géologues s'en furent tout d'abord admirer le beau miroir de faille qui recoupe la route cantonale de Nyon à St-Cergue, à l'entrée de ce village. La faille en question fait buter la cuvette synclinale de St-Cergue contre le massif portlandien du Vieux Château-Corps de Garde (voir fig. 4). Les cannelures et stries de ce miroir

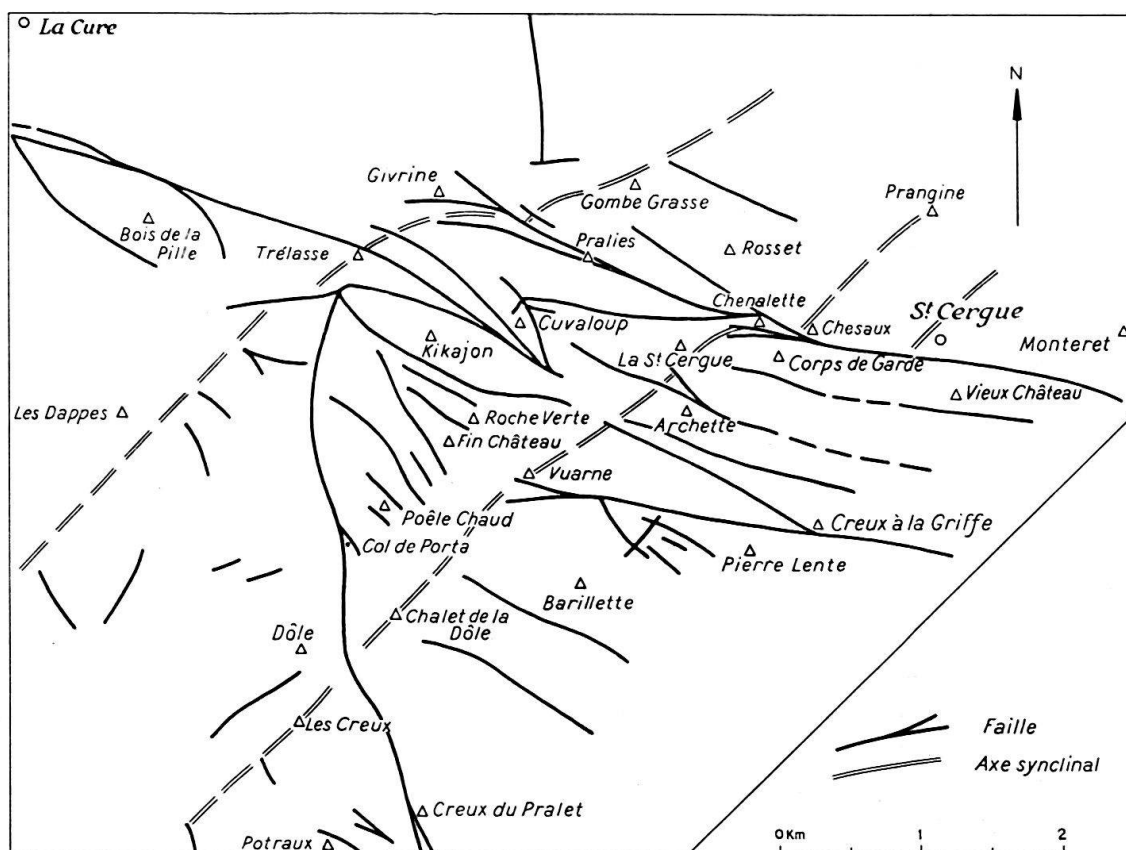


Fig. 4. Esquisse tectonique de la région de St-Cergue, 1:66666.

sont subhorizontales comme les calcaires portlandiens dans lesquels elles sont burinées. Au contact, les calcaires berriasiens du jambage SE du synclinal de St-Cergue sont redressés et peu écrasés. Le décrochement de St-Cergue s. s. passe par cette faille et va se perdre dans la combe de Créva Tzévaux, au S de Monteret.

Après ce premier contact avec le décrochement, les géologues gagnèrent la colline de l'Hôtel de l'Observatoire d'où l'on a une vue d'ensemble sur la cuvette synclinale de St-Cergue. Le cœur du synclinal est formé par les calcaires hauteriviens. Au S, la cuvette est bloquée par un mur portlandien qui s'étend des hauteurs boisées du Vieux Château jusqu'au Corps de Garde: c'est le compar-

⁸⁾ Publié avec l'autorisation de la Commission Géologique Suisse.

timent surélevé du décrochement de St-Cergue s. s. et l'accident qui le limite se marque dans la morphologie par une nette incision.

De St-Cergue aux Chesaux, on suivit la route de La Cure, le long de laquelle affleure toute la série crétacée du jambage NW du synclinal de St-Cergue. Avant d'arriver aux Chesaux, la route longe un défilé taillé à l'aplomb du décrochement, où les calcaires berriasiens sont très écrasés, replissés et redressés, face au Portlandien subhorizontal du Corps de Garde.

Dans la région des Chesaux, nous voyons le décrochement de St-Cergue s. s. perdre son individualité et se morceler suivant quatre accidents divergents, en direction de Combe Grasse, des Pralies et de Cuvaloup. Dès Chenalette, non loin des Chesaux, nous rencontrons la première flexure importante des plis jurassiens, flexure morcelée par deux des accidents dont il vient d'être question. A St-Cergue, le décrochement est marqué par une seule faille principale, dont le compartiment S surélevé comprend un seul anticlinal portlandien, celui du Vieux Château-Corps de Garde, alors que le compartiment N effondré comprend le synclinal crétacé de St-Cergue et l'anticlinal portlandien de Chesaux-Dessus. A Chenalette, le synclinal crétacé du Vuarne-La St-Cergue subit une torsion très marquée au passage du décrochement, puis reprend sa direction normale par Chesaux-Prangine.

Au delà de Chenalette, le secteur effondré est situé au S de la route de La Cure, au droit de Cuvaloup, alors que le secteur surélevé est situé au N de cette route, dans la région du Rosset. Après avoir examiné le Purbeckien des Chesaux, dans la tranchée du chemin de fer, les géologues gagnèrent les Pralies, à mi-distance entre Chenalette et la halte de la Givrine. L'anticlinal du Rosset, faillé par les accidents divergents du décrochement s. s., forme une belle voûte kimeridgienne, peu avant les Pralies. Le niveau à *Exogyra virgula* n'est pas visible au bord de la route, mais plus haut, au sommet des falaises rocheuses. Toutefois, le niveau à *Nérinées*, qui peut exister au mur des marnes à *Exogyra virgula*, est ici présent et permet de délimiter le Kimeridgien.

Dès le palier des Pralies, on accède au centre du compartiment effondré de Cuvaloup, lequel est bordé au N par le secteur surélevé du Rosset, comme nous l'avons vu. Le compartiment effondré de Cuvaloup est aussi bordé au S par un secteur fortement surélevé, celui de Fin Château-Poêle Chaud. Le compartiment effondré est cisailé par de nombreuses failles transversales et, en deux endroits, le Kimeridgien apparaît en boutonnière alors que le Berriasien, sur lequel repose le chalet même de Cuvaloup, marque le point d'enfoncement maximum de ce compartiment.

Face à Cuvaloup et en direction SW, le compartiment de Kikajon, taillé dans le Portlandien, forme un premier ressaut, suivi d'un deuxième encore plus important, celui de Fin Château, taillé dans le Kimeridgien. De la route, on peut contempler l'admirable voûte anticlinale de Roche Verte qui dresse ses calcaires kimeridgiens au-dessus du fossé de Cuvaloup. Le rejet tectonique des ressauts de Kikajon et de Fin Château atteint quelques centaines de mètres de hauteur. Le décrochement de St-Cergue s. s. est ici relayé par d'autres accidents, tout aussi importants et dont le principal, celui de Cuvaloup, se poursuit jusqu'à La Cure. L'ensemble de ces accidents constitue le décrochement de St-Cergue s. l. Nous en reparlerons plus loin.

Poursuivant notre route en direction de la Givrine, nous notons, à l'approche de la deuxième flexure des plis jurassiens, celle du synclinal crétacé des Dappes-Combe Grasse, des brèches d'écrasement de plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur. Ces brèches tectoniques intéressent tout spécialement le Portlandien du fossé de Cuvaloup, en bordure et au contact du décrochement s. s. Le Berriasien du jambage S du synclinal crétacé est également écrasé à l'aplomb du décrochement. Il ne s'agit pas là de brèches purbeckiennes comme on pourrait le penser à première vue.

Dans la région comprise entre la Givrine et les Pralies, le synclinal crétacé des Dappes-Combe Grasse est cisailé par trois accidents transversaux, dont deux viennent s'amortir dans le Portlandien de l'anticlinal de la Givrine. Ici également, le synclinal crétacé subit une torsion marquée au passage du décrochement s. s. Le jeu des failles et de la torsion déplace tous les éléments crétacés du synclinal par rapport aux anticlinaux adjacents de Cuvaloup et de la Givrine. On retrouve ici la même tendance du décrochement à se morceler en une série d'accidents divergents, bientôt amortis. La région de la Givrine est spécialement instructive à cet égard.

De là, les géologues gagnèrent la Trélasse en suivant le cœur urgonien du grand synclinal des Dappes-Combe Grasse, lequel s'étend vers le NE jusque dans la région du Mont Tendre. Aux abords de la Trélasse, cette importante unité tectonique a subi localement un écrasement et un laminage intense de son jambage SE, lesquels ont même entamé le cœur urgonien du synclinal. Le flanc NW du ressaut anticlinal de Kikajon forme ici un butoir contre lequel est venue s'écraser toute la série crétacée. Au NE et au pied du chalet de la Trélasse, une dépression topographique marque le passage du décrochement s. l. de St-Cergue-La Cure, soit la branche Cuvaloup-La Cure, laquelle relaie le décrochement s. s., soit la branche St-Cergue-Givrine. Le fossé de Cuvaloup est précisément limité par ces deux accidents principaux dont l'un, celui de St-Cergue, se termine à la Givrine alors que l'autre, celui de La Cure, débute à Cuvaloup, au pied du Kikajon et de Roche Verte.

Le décrochement de St-Cergue-La Cure n'est donc pas un accident continu, ni simple. C'est un décrochement complexe à l'aplomb duquel les flexures des synclinaux crétacés ne se marquent qu'au passage du décrochement s. s. de St-Cergue-Givrine. A l'extérieur de la chaîne, dans la région de St-Cergue, le décrochement est caractérisé par un cisaillement brutal du bâti jurassien, accident qui sépare deux compartiments plissés indépendamment l'un de l'autre. A l'aplomb du défilé des Chesaux, les phénomènes d'écrasement s'intensifient notablement au contact du décrochement et prennent toute leur importance dans la région des Pralies, à l'aval de la Givrine. C'est dans ce secteur que s'est produit l'effondrement de l'anticlinal complexe de Cuvaloup, face auquel l'anticlinal de Fin Château-Poêle Chaud surgit, tel un diapir, au-dessus du ressaut intermédiaire de Kikajon. Le relaie du décrochement de St-Cergue-Givrine s'effectue au pied du ressaut de Kikajon par le décrochement de Cuvaloup-La Cure, à l'aplomb duquel on n'observe plus aucune flexure.

A l'extérieur de la chaîne, dans la région de St-Cergue, le décrochement s. s. est caractérisé par un déplacement horizontal qui ne tarde pas à s'amortir dans

les flexures des plis internes. En revanche, à l'intérieur de la chaîne, le décrochement s. l. se marque surtout par des déplacements verticaux, localisés à l'aplomb des anticlinaux. Au droit des synclinaux des Dappes-Trélasse et du Vuarne-Chenalette, les déplacements verticaux sont beaucoup plus atténués, voire absents comme entre la Trélasse et la Givrine. Quant au déplacement horizontal du décrochement Cuvaloup-La Cure, il est pratiquement très faible. Le décrochement s. l. de St-Cergue-La Cure s'amortit sur France, dans la région de la Chaille, au SW du village de La Cure. Il est relayé, à son tour, par un troisième décrochement, complètement indépendant des décrochements partiels de St-Cergue-Givrine et de Cuvaloup-La Cure, le décrochement complexe de Morez. Alors que les deux premiers décrochements, formant celui de St-Cergue-La Cure s. l., sont orientés ESE-WNW, celui de Morez est dirigé SSE-NNW. La ligne des décrochements successifs est ainsi brisée et forme un coin dans le secteur interne de la chaîne du Jura dont la pointe est dirigée vers le SW.

Du point de vue mécanique, tout se serait passé comme si la chaîne du Jura s'était emboutie et écrasée sur elle-même entre Morez, La Cure et St-Cergue. Comme cette région est située dans l'intrados de l'arc jurassien, les efforts de compression, générateurs des plis, ont dû subir ici, au cours de l'orogénèse, un changement d'orientation. Tout au début du plissement, la direction des poussées devait être orientée plus ou moins normalement aux plis, mais vers la fin du plissement, la direction des poussées devait s'orienter plus ou moins parallèlement à celle des plis, étant donné la forme arquée du Jura.

Vu ce qui précède, le décrochement de St-Cergue-La Cure s. l. n'est certainement pas dû à un étirement de la chaîne, sous l'effet d'une traction. Il résulte, au contraire, d'un effort général de compression, au cours de la mise en place de l'arc jurassien. A l'intérieur de la chaîne, ce sont les composantes verticales de ces efforts qui ont soulevé et rompu localement les voûtes anticlinales de Fin Château-Poêle Chaud et du Bois de la Pille, au S de la Cure. A l'extérieur de la chaîne, en revanche, ce sont les composantes horizontales des mêmes efforts qui ont cisailé le bâti jurassien et rompu la régularité des plis de part et d'autre du décrochement, comme on peut l'observer à St-Cergue. Quant aux flexures de Chenalette et de la Givrine, localisées dans les synclinaux crétacés, elles témoignent également d'une compression des plis sur eux-mêmes, associée à une tendance au cisaillement sous l'effet des composantes horizontales des forces orogéniques. — Le cisaillement est plus marqué vers l'extérieur de la chaîne qu'il ne l'est à l'intérieur, où les composantes verticales prédominent.

Doit-on rechercher, entre St-Cergue et La Cure, un accident profond du socle cristallin pour expliquer les nombreuses fractures et les flexures, décelées en surface? Seuls les géophysiciens pourraient éventuellement répondre à cette question. Dans l'état actuel de nos connaissances, on peut penser qu'un tel accident profond n'est pas absolument nécessaire pour interpréter la morphologie si particulière du Col de St-Cergue ou de la Givrine, morphologie qui rappelle parfois et toute proportion gardée celle d'un fossé tectonique.

La surrection anormale, par exemple, de la voûte kimeridgienne de Fin Château-Poêle Chaud, face à la profonde dépression de Cuvaloup où affleure le Berriasien, pourrait aussi s'expliquer par un bourrage du premier anticlinal, grâce

à un afflux localisé de matériaux plastiques, empruntés aux couches profondes du bâti jurassien. Cet afflux de matière en ce point, sous l'effet de la compression, se serait fait aux dépens du secteur adjacent de Cuvaloup où l'on constate un enfoncement anormal de ce bâti. En résumé, sans faire intervenir ici des accidents du socle cristallin, encore très hypothétiques dans la région considérée, on peut interpréter la géologie et partant la morphologie du secteur en question comme étant le résultat de mouvements profonds. Ceux-ci ont pu affecter les éléments plastiques du bâti jurassien sous l'effet de compressions, orientées suivant différentes directions, dès la naissance des plis et jusqu'à leur mise en place définitive.

Après cet exposé et le départ de notre collègue RITTER, les géologues quittèrent la Trélasse et gagnèrent les hauteurs de Fin Château, en suivant par place les minces niveaux à *Exogyra Virgula*, seul fil conducteur qui permette de séparer le Portlandien du Kimeridgien. Arrivés au sommet de la Pointe de Fin Château, nous eûmes une magnifique vue d'ensemble sur le décrochement de St-Cergue-La Cure s. l., sur le décrochement de Morez et sur les chaînes lointaines du Mont Tendre et de la Dent de Vaulion, domaine de notre collègue AUBERT. De ce belvédère unique en son genre, l'on pouvait jeter un regard sur l'itinéraire qui nous restait à faire, avant de regagner St-Cergue.

A nos pieds, s'étirait le synclinal crétacé du Vuarne-Archette-Chenalette. Une profonde déchirure prend naissance dans le jambage SE de ce synclinal, non loin du chalet du Vuarne: c'est la grande faille du Creux à la Griffes. Cet accident fait émerger, tel un horst, le massif kimeridgien de Pierre Lente dont la couverture portlandienne affleure sur le plateau de la Barillette où se trouve le poste émetteur romand de télévision. Entre Pierre Lente et St-Cergue, l'anticlinal jurassique s'abaisse par une suite de ressauts, limités par des failles transversales, jusqu'au décrochement de St-Cergue s. s. Le synclinal crétacé du Vuarne s'abaisse aussi progressivement jusqu'à la flexure de Chenalette, mais les accidents tectoniques transversaux sont toujours moins importants que ceux observés à l'aplomb des secteurs anticlinaux. Remarquons que le Purbeckien du jambage NW du synclinal du Vuarne-Archette n'est pratiquement pas dérangé par ces accidents et qu'il sépare nettement le décrochement de Cuvaloup-La Cure de la grande faille du Vuarne-Creux à la Griffes.

Puis les géologues s'en furent taper au marteau les plus beaux affleurements de marnes à *Exogyra Virgula* de la crête de Poêle Chaud où notre collègue BADOUX découvrit une splendide dent de squal. Au mur de ces marnes, on retrouva le banc kimeridgien à *Nérinées*, déjà entrevu le matin, entre Chenalette et les Pralies. Au sommet de Poêle Chaud, l'éventail portlandien de la Dôle se dévoila dans toute sa grandeur et l'absence de failles au sein de cet harmonieux massif faisait un contraste frappant avec le massif cassé de Poêle Chaud-Fin Château, où les accidents transversaux, soulignés par des brèches tectoniques, sont nombreux.

La grande faille du Col de Porta passe entre ces deux massifs et prend naissance au butoir de Kikajon, non loin de la Trélasse. Elle traverse obliquement le synclinal crétacé du chalet de la Dôle, au SW du Vuarne, et gagne le Creux du Pralet, au pied du massif kimeridgien de Sur les Roches, au-dessous de l'esplanade portlandienne de Potraux. Cet accident est orienté S-N dans son ensemble, mais il n'est pas rectiligne et s'incurve vers le SE en Bois Badis. Il fait buter le Kimeridgien

de l'anticlinal de Poêle Chaud contre le Portlandien de l'anticlinal de la Dôle. Le cœur kimeridgien de cet anticlinal est visible, au-dessus des éboulis, sous la dernière voûte calcaire formant le pied des parois de la Dôle. Plus au S, cet accident fait buter le Portlandien de l'anticlinal de la Barillette contre le Kimeridgien de Sur les Roches. Quant au synclinal crétacé du Vuarne-Chalet de la Dôle, il est affaissé d'une centaine de mètres par rapport au synclinal replissé des Creux, ce dernier étant la suite du même synclinal vers le SW. La grande faille du Col de Porta, entre Poêle Chaud et la Dôle, a provoqué ainsi un mouvement de bascule des compartiments E de Poêle Chaud-Barillette et W de la Dôle-Pottraux. Cet accident se rattache, par son origine, à l'important décrochement de St-Cergue-La Cure s. l.

Le retour s'effectua rapidement par la Barillette, l'Archette et St-Cergue, car notre collègue LOMBARD devait regagner Bruxelles et d'autres, la France et la Suisse alémanique. La dislocation générale eut lieu à Nyon, autour d'une verrée vaudoise et après que le Président PARÉJAS eut fait les remerciements d'usage et mis fin à l'excursion de la S.G.S. à travers le Jura suisse.
