

<b>Zeitschrift:</b>	Eclogae Geologicae Helvetiae
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Geologische Gesellschaft
<b>Band:</b>	21 (1928)
<b>Heft:</b>	1
<b>Artikel:</b>	Compte-rendu des excursions de la Société géologique suisse dans les environs de Bâle et en Alsace
<b>Autor:</b>	Meyer, L. / Hotz, W. / Buxtorf, A.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-158731">https://doi.org/10.5169/seals-158731</a>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 27.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

**Compte-rendu des excursions de la Société géologique suisse dans les environs de Bâle et en Alsace**  
**les 3, 4, 5, 6, 7 septembre 1927.**

Par L. MEYER (Belfort), W. HOTZ (Bâle), A. BUXTORF (Bâle)  
 et E. BAUMBERGER (Bâle).

Avec 4 figures dans le texte et 2 planches (IV et V).

**1. Das Gebiet der Rheintalflexur.**

**Samstag, 3. September, nachmittags.**

Führung und Berichterstattung von A. BUXTORF (Basel).

Mit 1 Tafel (IV).

Die Nachmittagsexkursion vom 3. September sollte dazu dienen, die 35 Teilnehmer bekannt zu machen mit den Leitlinien des geologischen Baues der Gegend von Basel. Ein Autobus brachte die Gesellschaft in rascher Fahrt vom Schützenhaus nach dem Wasserturm auf dem Bruderholz südlich der Stadt. Der 30 m hohe Turm, der 1926 auf der den jüngern Deckenschotter überziehenden Lössdecke, im Niveau 267 m ü.M., errichtet worden ist und dessen Aussichtsterrasse 150 m über dem Basler Rheinpegel liegt, bietet einen ausgezeichneten Überblick über die geologischen Leitlinien im Bau der Basler Gegend: Die Südostdecke der Oberrheinischen Tiefebene, das sog. Birseck, das eingeschlossen wird durch die Nord—Süd gerichtete Rheintalflexur und die West—Ost streichenden, nordwärts weit vorbrandenden ersten Juraketten (Landskron- und Blauenkette), tritt klar vor Augen, ebenso die Burgundische Pforte mit den nordwärts folgenden Vogesen, dann die Rheinebene, der Isteinerklotz und der Schwarzwald, vor dem sich die eingebrochene Sedimenttafel des Dinkelbergs deutlich abhebt. Rheintalaufwärts reicht der Blick bis in die Gegend von Säckingen, während sich gegen den Schwarzwald zu das Wiesental öffnet. Der weite Ausblick und die instruktive Rundsicht bedeuteten für viele der Teilnehmer eine eigentliche Überraschung; es rechtfertigt sich daher, den Besuch des leicht erreichbaren Aussichtspunktes auch an dieser Stelle den Fachgenossen angelegentlich zu empfehlen.

Die geologischen Verhältnisse im Gebiet der Rheintalflexur südlich Basel sind gut ersichtlich aus der „Geologischen Karte von Basel, 1. Teil: Gempenplateau und unteres Birstal“ von A. GUTZWILLER und ED. GREPPIN (Spezialkarte 77 der Publikationen der Schweiz. geol. Komm.), ebenso aus dem beigegebenen Profil (Tafel IV), bei dessen Entwurf zahlreiche bis jetzt nicht veröffentlichte Beobachtungen aus der letzten Zeit Berücksichtigung gefunden haben.

Im Gebiet der Flexur selber, die im dargestellten Querprofil landschaftlich nicht hervortritt, weil das Profil am Rande der Rhein-

ebene geführt ist und die Flexur von der Niederterrasse eingedeckt erscheint, konnten die Feststellungen verwertet werden, die 1925 anlässlich des Baues der neuen Eisenbahnbrücke bei St. Jakob vom Schreibenden, unter Mithilfe von Pd. Dr. W. HOTZ gemacht worden sind. Die steilaufgerichtete Oligocänserie (Tüllinger Süsswasserkalk, Cyrenenmergel, Septarienton) tritt so nahe an den östlich benachbarten, saiger stehenden Hauptrogenstein des Doggers heran, dass für die zwischenliegende Schichtserie Oberdogger-Malm (einschliesslich Eocän und ? Sannoisien) nicht genügend Raum mehr übrig bleibt; es sind demnach starke Verquetschungen des genannten Schichtpaketes anzunehmen, wie das Profil dies andeutet. Die besonders im Rheinbett und nördlich davon, am Dinkelbergrund, zu beobachtende Überkippung der Keuper-Doggerschichten möchte der Schreibende nicht ausschliesslich auf eine Überpressung der Flexur gegen das tiefliegende Tertiär des Rheintalgrabens zurückführen, sondern auch auf die Keilwirkung der in den triadischen und jurassischen Schichten des Dinkelbergs und des Tafeljuras steckenden Keilgräben (Beispiel Wartenberg, siehe Ostabschnitt der beigegebenen Tafel IV).

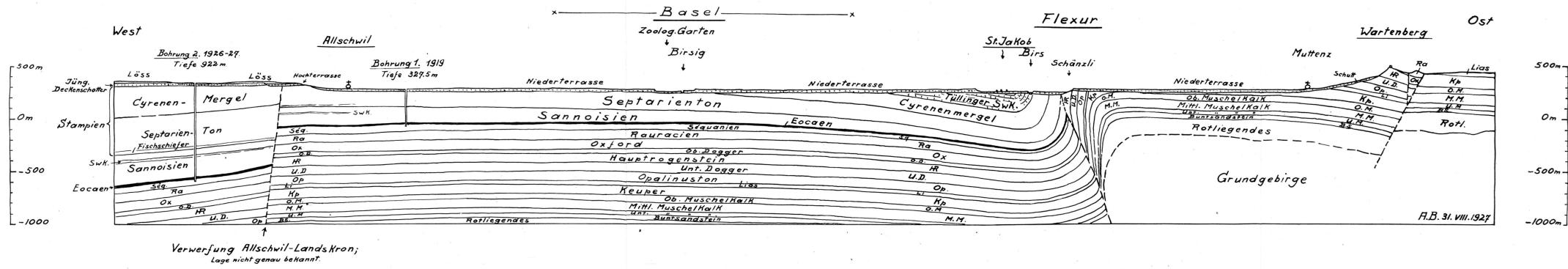
Die neuen Aufschlüsse von St. Jakob bestätigen ferner die Tatsache, dass die jüngsten Tertiärschichten der Ausfüllung des Rheintalgrabens, die Tüllinger Süsswasserkalke, die neuerdings von E. BAUMBERGER<sup>1)</sup> nicht mehr zum Oberoligocän, sondern schon zum oberen Mitteloligocän gezogen werden, östlich und südöstlich von Basel als schmales Band die Flexur begleiten und hier die Ausfüllung einer muldenartigen Zone bilden. Westwärts, gegen die Stadt zu, steigen die Schichten allmählich an, sodass im zentralen Stadtgebiet und westlich, gegen Allschwil zu, der tiefere Untergrund von den stampischen Septarientonen gebildet wird.

Auf dem westlichsten Teil des Profils konnten endlich auch noch die beiden, bei Allschwil ausgeführten Tiefbohrungen auf Kali angegeben werden, die zwar praktisch ohne Erfolg waren, aber wertvolle Aufschlüsse geliefert haben über die Stratigraphie des Oligocäns, speziell des Unteren Oligocäns im Untergrund von Basel. Das Ergebnis der 1919 ausgeführten Bohrung 1, welche in 321 m Tiefe den Malmkalk (Séquanien) erreichte, ist eingehend beschrieben in Lieferung X der „Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie“<sup>2)</sup>. Über die 1926—1927 abgeteufte Bohrung Allschwil 2, deren Profil von Dr. W. HOTZ, unter gelegentlicher Beteiligung des Schreibenden verfolgt wurde, besitzen wir einstweilen nur eine vorläufige

<sup>1)</sup> E. BAUMBERGER. Die stampischen Bildungen der Nordwestschweiz und ihrer Nachbargebiete mit besonderer Berücksichtigung der Molluskenfaunen. Ecl. geol. Helv., Vol. XX, S. 533, 1927.

<sup>2)</sup> C. SCHMIDT, L. BRAUN, G. PALZER, M. MÜHLBERG, P. CHRIST und F. JAKOB. Die Bohrungen von Buix bei Pruntrut und Allschwil bei Basel.

Profil durch die Rheintalflexur bei Basel, Richtung Allschwil - St. Jakob - Wartenberg. 1:25'000.



Mitteilung von W. HOTZ<sup>1)</sup>. Die Bohrung durchfuhr bis zur Tiefe von 885 m nur oligocäne Schichten, dann bis 914 m eocäne Süßwasserkalke, und trat in dieser Tiefe in den hellen, oolithischen Kalk des Séquanien ein, in welchem sie in 922 m abgeschlossen wurde. Wie aus der Tafel IV die in diesem Teil sich auf eine noch unveröffentlichte Darstellung von Dr. HOTZ stützt, hervorgeht, kann das vollständig verschiedene Profil der beiden Bohrungen, im besondern die tiefe Lage der Eocän-Malmgrenze in der Bohrung 2, nur durch Annahme einer gewaltigen zwischen beiden Bohrungen liegenden Verwerfung erklärt werden, von deren Vorhandensein wir bisher nichts wussten. Über ihre genaue Lage und Richtung können wir auch heute noch nichts Bestimmtes aussagen; W. HOTZ vermutet, die Verwerfung streiche NE—SW und stehe in Zusammenhang mit einem in dieser Richtung streichenden Bruch, der wenig westlich der Ruine Landskron die Landskronkette durchsetzt.

Infolge dieser Verwerfung, deren Westflügel tief abgesunken ist, erscheint Basel als auf einem Rücken liegend, dessen Ostrand die oben erwähnte, von Tüllingerkalk eingenommene Mulde bildet.

Nach ausführlicher Erörterung aller dieser Verhältnisse und der Rundsicht trat die Exkursionsgesellschaft die Weiterfahrt an nach St. Jakob, wo beim sog. Schanzli der leider seit etwa 15 Jahren ausser Betrieb stehende, in der geologischen Literatur oft erwähnte Steinbruch im Hauptrogenstein besichtigt wurde<sup>2)</sup>). Der Aufschluss lässt auch heute noch die obersten Blagdenischichten, den Untern Hauptrogenstein und die Acuminataschichten, alles durch die Flexur senkrecht aufgerichtet, erkennen; an der Unter-Grenze des Rogensteins konnten die für diese Zone lokal sehr bezeichnenden Bänke mit *Cainocrinus major* LEUTHARD nachgewiesen werden. Die in Erosionslöchern tief im Hauptrogenstein eingebetteten, stark verwitterten Schotter können als Rinnenschotter der Hochterrassenzeit aufgefasst werden; während die überlagernde Niederterrasse durch ihre wechselnde Zusammensetzung aus Rhein- und Birsries erkennen lässt, dass schon damals Birs und Rhein in dieser Gegend zusammenflossen.

An die Besichtigung dieses interessanten Aufschlusses schloss sich dann die Weiterfahrt nach Muttenz und Augst an, wo die Exkursionisten sich im römischen Theater wieder mit den übrigen

<sup>1)</sup> W. HOTZ. Das Profil der neuen Bohrung von Allschwil bei Basel. Verhandlungen der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft, Basel, II. Teil. S. 154. Basel 1927. Vergl. auch S. 90 dieses Bandes der „Eclogae“.

<sup>2)</sup> Ein Profil dieses Aufschlusses ist gegeben in Fig. 6 des „Führers zu den Exkursionen der Deutschen geol. Gesellschaft im südlichen Schwarzwald, im Jura und in den Alpen, August 1907“ von C. SCHMIDT, A. BUXTORF und H. PREISWERK, Basel 1907. Man vergl. ferner K. STRÜBIN: Die Ausbildung des Hauptrogenstein in der Umgebung von Basel. Tätigkeitsbericht der Naturf. Ges. Basel-land, 1904—1906. S. 88, Liestal 1907.

Teilnehmern der Jahresversammlung der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft zusammenfanden.

## 2. Die Tongruben bei Allschwil.

**Sonntag Nachmittag, den 4. September 1927.**

Führung und Berichterstattung von E. BAUMBERGER (Basel).

Mit 2 Textfiguren.

---

Südlich der Stadt Basel stösst die oberste Stufe der Rhein-Niederterrasse, orographisch scharf hervortretend, an das Hügelland zu beiden Seiten des Birsig. Der Nordrand des letztern überragt die Niederterrasse um ca. 50 m.

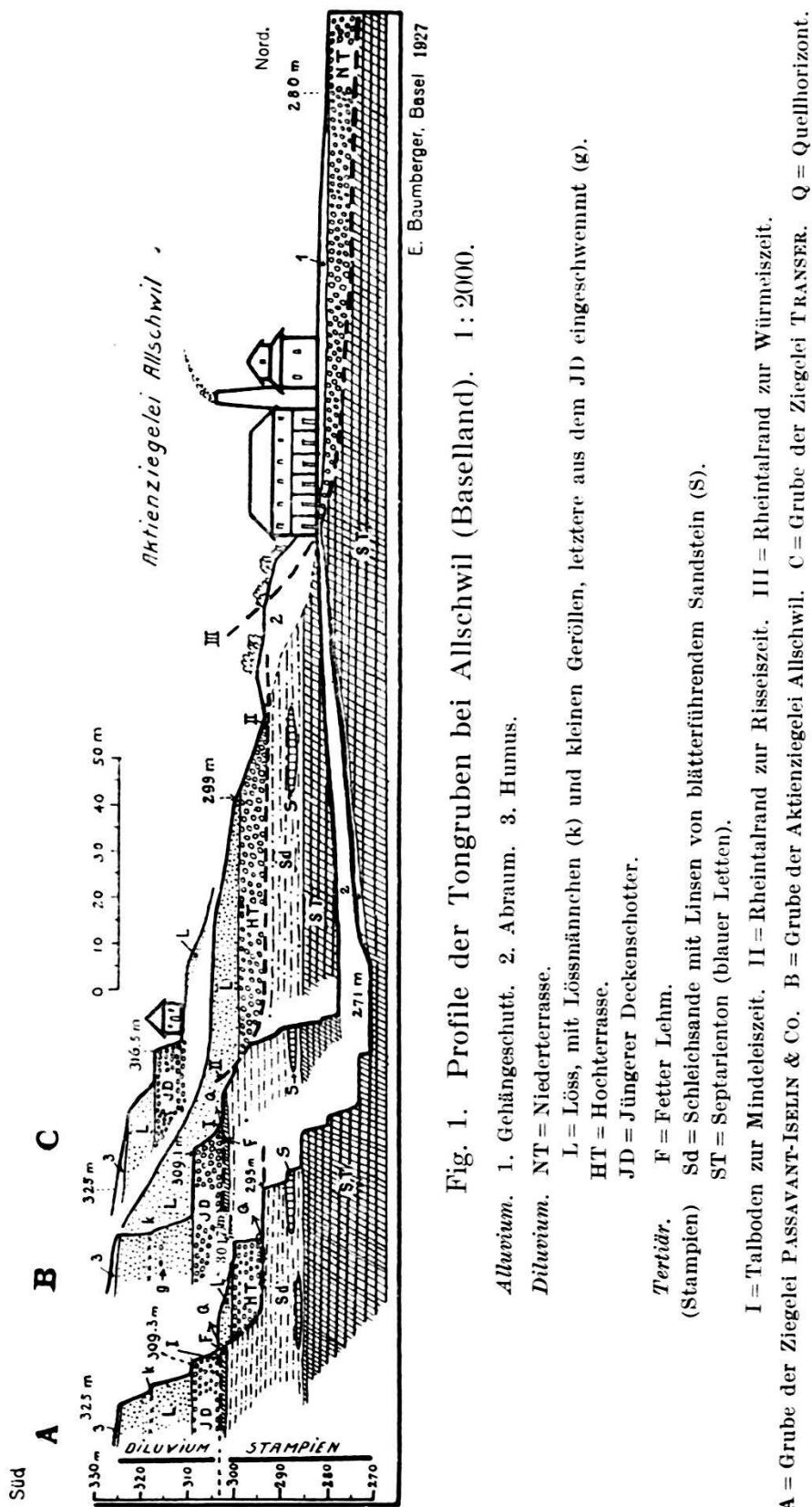
Der Sockel des Hügellandes besteht aus mitteloligocänem Tertiär; darüber liegen in bedeutender Mächtigkeit diluviale Bildungen, nämlich Schotterfelder verschiedenen Alters, von Löss bedeckt. In den Tongruben der Ziegeleien bei Allschwil (PASSAVANT-ISELIN, Profil A, und Aktienziegelei Allschwil, Profil B) ist der geologische Bau des Hügellandes bis unter das Niveau der vorliegenden Niederterrasse aufgeschlossen. Er ist durch den intensiven Grubenbetrieb der letzten Jahre heute weit besser erkennbar als zur Zeit, da A. GUTZWILLER seine grundlegenden Arbeiten über die tertiären und diluvialen Bildungen der Umgebung von Basel veröffentlichte (s. Literaturverz.). Die nebenstehenden Profile geben den Zustand der Gruben im Sommer 1927 wieder. Für die Eintragung der verschiedenen Schotterniveaux standen mir genaue Höhenangaben zu Gebote<sup>1)</sup>.

Zur Besichtigung der auf Schweizerboden sonst nirgends aufgeschlossenen Schichtfolge waren nach dem Exkursionsprogramm pro 1927 die Nachmittagsstunden nach dem Schlussbankett der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft ausersehen. Ungefähr 40 Teilnehmer haben der Einladung zur Exkursion Folge geleistet.

Vorerst wurde auf die im Jahr 1919 durchgeführte Bohrung auf Kalisalze bei Allschwil hingewiesen (Lit. 1). Sie wurde auf der weit sich dehnenden obersten Stufe der Niederterrasse, ca. 1 km nördlich der Aktienziegelei Allschwil angesetzt. Die Niederterrasse besitzt daselbst eine Mächtigkeit von 14 m und liegt auf dem tertiären Septarienton, den sog. „Blauen Letten“. Zum ersten Mal ist hier der Blaue Letten, der Untergrund der Stadt Basel, in einer Mächtigkeit von 157 m durchbohrt worden. Die Niederterrasse liegt auf einer Erosionsfläche dieser Letten. Im Bereich der obersten Stufe unserer Niederterrasse sind ca. 20—25 m Letten durch Erosion ver-

---

<sup>1)</sup> Nivellement vom Jahr 1927, ausgeführt durch das Ingenieurbureau PAUL BRODBECK in Liestal im Auftrag von Herrn Dr. ED. GREPPIN †.



schwunden. Da dieses Gestein im Sockel der Hügel hinter der Ziegelei einige Meter über das Niveau der Niederterrasse emporreicht (vgl. Profil), so muss die Gesamtmächtigkeit der Blauen Letten im Gebiet von Allschwil ca. 180 m betragen.

Dem obersten Horizont der Blauen Letten gehört nun der tiefste in den Tongruben A und B erschlossene Schichtenkomplex an. Er besteht aus blaugrauen Tonen, die in bestimmten Horizonten Unterschiede im Sandgehalt (magere und fette Letten) aufweisen<sup>1)</sup>. Sie sind hier sehr arm an fossilen Mollusken im Gegensatz zu den küstennahen Äquivalenten im Delsbergerbecken. Für die marine Entstehung der Letten spricht das Vorkommen von Foraminiferen und Meerfischen, *Clupea longimana* HECKEL und *Apostasis Sturi* KRAMBG. (Lit. 12).

Der das Tertiärprofil nach oben abschliessende Schichtenkomplex, in den Gruben ca. 8 m mächtig, ist gegenüber den Blauen Letten durch den grossen Sandgehalt und die ausgeprägte Schichtung gekennzeichnet. Tonige bis mergelige Sande, den Schleichsanden des Mainzerbeckens gleichend, sind die vorherrschenden Gesteine. In der Grube PASSAVANT-ISELIN (A) sind grosse Partien rostig verfärbt. Gegen den Kontakt mit den Blauen Letten treten Linsen und Knauer von harten, glimmerreichen, frisch graublauen Kalksandsteinen auf, die reichlich Dicotylenblätter enthalten. Eine reichhaltige Sammlung derselben findet sich im Naturhistorischen Museum zu Basel<sup>2)</sup>. Ausserhalb dieser Blättersandsteine treffen wir Pflanzen nur ganz vereinzelt. Als Seltenheit habe ich 1915 in einer sandig mergeligen Schicht direkt unter dem hangenden Kieslager *Dryandra Brongniarti* ETTINGH. gefunden. Wir kennen leider keinen Aufschluss, der den Übergang der Allschwiler Sande zu den fossilführenden Cyrenensanden mit Cyrenen und Cerithien, die weiter hinten an den Hängen des Birsigtals anstehen, klarlegen würde. Es fehlen auch paläontologische Anhaltspunkte für eine genauere Altersbestimmung. Trotzdem fasse ich mit GUTZWILLER (Lit. 9, p. 107) die Allschwiler Sande als Übergangsschichten zwischen Septarienton und den Cyrenensanden auf. Nach der geologischen Lage kann es sich nicht, wie von einem Exkursionsteilnehmer vermutet worden ist, um eine Einschaltung im Septarienton handeln. Lithologisch stehen die Sedimente den Cyrenensanden<sup>3)</sup> näher als dem Septarienton.

Zwischen dem hangenden Kieslager und der Erosionsoberfläche der Schleichsande liegt in beiden Gruben eine in der Mächtigkeit zwischen 1 und 2 Meter schwankende Schicht (F der Profile) aus plasti-

<sup>1)</sup> Chemische Analysen, s. Lit. 13.

<sup>2)</sup> Vgl. Lit. 3, p. 211.

<sup>3)</sup> Bezüglich der Beziehungen zu den stampischen Bildungen im Berner- und Solothurnerjura verweise ich auf meine Arbeit: Die stampischen Bildungen der Nordwestschweiz und ihrer Nachbargebiete mit besonderer Berücksichtigung der Molluskenfaunen. Eclogae geol. Helv., Vol. XX, Nr. 4, 1927.

schem Lehm mit Kalkausscheidungen; wir gliedern sie unter Vorbehalt dem Tertiär an.

Die durch den Grubenbetrieb aufgeschlossenen diluvialen Schotter gehören der Hochterrasse (HT) und dem jüngeren Deckenschotter (J.D.) an.

Die Oberkante der Hochterrasse liegt nicht in beiden Gruben genau gleich hoch (299 m, 301,7 m). Das Kieslager ist in der östlichen Grube (A) etwas mächtiger als in der westlichen (6—7 m; 5 m). Rechnen wir mit einer mittleren Höhe von 300 m ü. Meer, so liegt die Oberfläche der Hochterrasse 20 m über derjenigen der Niederterrasse. Besonders lehrreich ist der Aufschluss der Hochterrasse



Fig. 2. Gerundeter Kieselkalkblock an der Basis der Hochterrasse  
(Grube PASSAVANT-ISELIN & Co.).

Daneben das an der Basis der Schotter austretende Wasser.

in der Tongrube der Aktienziegelei; das Schotterlager reicht nur etwa 60 m bergwärts in den Hügel hinein; hier stösst es an die Sande im Hangenden der blauen Letten. In der Tongrube PASSAVANT-ISELIN ist die Hochterrasse noch nicht bis an ihr südliches Ende freigelegt. An der Basis des Hochterrassenschotters finden sich hier vereinzelt alpine Blöcke von mehr als 1 m Länge (Kalke, Quarzite). Einzelne sind gut gerundet (vgl. obenstehendes Bild<sup>1</sup>), andere dagegen eckig. Sie erinnern an die an der Basis der Niederterrasse bei Basel auftretenden Blöcke (vgl. Lit. 7, 11, 15).

<sup>1</sup>) Ich verdanke die photographische Aufnahme Herrn Dr. P. VOSSELER, Basel.

Die Oberfläche des jüngern Deckenschotters (J.D) liegt in den Gruben PASSAVANT-ISELIN und Aktienziegelei (309,3 m; 309,1 m) 10 m über der Oberfläche der Hochterrasse. In der Grube WERNER am Herrenweg, ca. 260 m südlich der Ziegelei PASSAVANT-ISELIN, dagegen steigt der jüngere Deckenschotter auf 325,9 m und in der Grube TRANSER (Profil C), ca. 300 m westlich der Aktienziegelei, auf 316,5 m. Die Oberfläche des jüngern Deckenschotters ist somit, wenigstens in der Umgebung der Gruben, eine unebene Erosionsfläche. In den Gruben WERNER und TRANSER ist die Basis des Schotterlagers nicht freigelegt; vermutlich liegt sie in gleicher Höhe wie in den Gruben A und B (s. Profile). Unter dieser Voraussetzung würde die Mächtigkeit des Schotterlagers 23 m betragen.

Im Lössprofil über dem Deckenschotter der Tongruben ist der obere Teil des Lösses entkalkt (Lösslehm); der untere dagegen enthält 30—40%  $\text{CaCO}_3$  und ist reich an Lössmännchen (k, 60%  $\text{CaCO}_3$ ) und Schnecken. Bemerkenswert sind hier auch kleine quarzitische Gerölle (g), die als seltene Einschlüsse im Löss stecken; sie sind vermutlich aus dem Deckenschotter während der Bildung der Lössdecke eingeschwemmt worden (vgl. oben, Erosion im Deckenschotter).

An organischen Einschlüssen liefert der Löss der Tongruben Schnecken und Säugetierreste. Erstere haben die Teilnehmer an der Exkursion im nicht entkalkten Löss reichlich beobachten können (vgl. Lit. 5); letztere kommen nur gelegentlich beim Abbau zum Vorschein. Herrn Dr. H. G. STEHLIN (Basel) verdanke ich nachfolgende Liste der Säuger: *Equus* (vielleicht 2 Arten), *Rhinoceros tichorhinus* Cuv., *Elephas primigenius* BLUMENB., *Grosser Bovide*, *Rangifer tarandus* L., *Cervus elaphus* L. Die genannten Arten stammen aus dem untern Löss im Liegenden des Lösslehms.

Die Lössdecke und die Schotter sind im Gegensatz zum liegenden Tertiär wasser durchlässig. Die Grenze von Schotter und Tertiär bildet daher einen ausgesprochenen Quellhorizont Q der Profile (vgl. auch Fig. 2).

Nun kehren wir, nachdem wir den Aufbau des Gesamtprofils kennen gelernt haben, nochmals zu den gestaffelten Schotterlagern zurück. Niederterrasse und Hochterrasse sehen wir bergwärts an das gewachsene Gestein anstossen. Wir haben zwei Rheintalränder vor uns, einen jüngern Talrand (III) aus der letzten, einen ältern (II) aus der vorletzten Gletscherzeit. Unter dem jüngeren Deckenschotter (J.D) liegt ein noch älterer Talboden aus der Mindeleiszeit (I), der viel weiter unter die Lössdecke hineingreift als die Hochterrasse. Einzig die Schotter auf den zwei ältern Talböden sind mit ächtem, primärem Löss bedeckt; die Niederterrasse ist frei davon.

Leider hat ein schweres Gewitter die Exkursion stark beeinträchtigt. Die Gruben TRANSER und WERNER konnten nicht besucht werden.

Den Herren Direktoren LOTZ und GERSTER, welche in zuvorkommender Weise den Geologen den Besuch der Tongruben gestattet haben, sei hier herzlicher Dank ausgesprochen. Ebenso danke ich Herrn Dr. FRID. JENNY für seine Mithilfe bei der Profilaufnahme.

*Zitierte Literatur.*

1. CHRIST, P. Die Bohrung von Allschwil bei Basel. Beitr. z. Geologie d. Schweiz, geotechn. Serie. X. Lief., 1924.
2. Die schweizerischen Tonlager. Beitr. z. Geologie d. Schweiz, geotechn. Serie. IV. Lief. Bern 1907. (Allschwil, p. 80, 81, 144.)
3. GUTZWILLER, A. Beitrag zur Kenntnis der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel. Bd. IX, Heft 1, 1890.
4. GUTZWILLER, A. Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel. Bd. X, 1894.
5. GUTZWILLER, A. Der Löss mit besonderer Berücksichtigung seines Vorkommens bei Basel. Wissenschaftliche Beilage z. Bericht der Realschule zu Basel 1893/94.
6. GUTZWILLER, A. Zur Altersfrage des Löss. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel. Bd. XIII, 1901.
7. GUTZWILLER, A. Das Alter der fossilen Pflanzen von St. Jakob an der Birs bei Basel. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel. Bd. XIX, Heft 3, 1908.
8. GUTZWILLER, A. Die Gliederung der diluvialen Schotter in der Umgebung von Basel. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel. Bd. XXIII, 1912.
9. GUTZWILLER, A. Das Oligozän in der Umgebung von Basel. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel. Bd. XXVI, 1915.
10. GUTZWILLER, A. Erläuterungen zur geologischen Karte von Basel. Zu Spezialkarte Nr. 83, Blatt Therwil (19), 1917.
11. HEUSSER, H. Beiträge zur Geologie des Rheintales zwischen Waldshut und Basel. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F., Lief. 57, Abt. II, 1926.
12. LERICHE, M. Les Poissons de la Molasse suisse. Mém. Soc. paléont. suisse, Vol. 46, I, 1927.
13. SCHMIDT, C. und F. HINDEN. Geologische und chemische Untersuchung der Tonlager bei Altkirch im Ober-Elsass und bei Allschwil im Baselland. Zeitschr. f. praktische Geologie, XV. Jahrg., Heft 2, 1907.
14. TOBLER, AUG. Tabellarische Zusammenstellung der Schichtfolge in der Umgebung von Basel. 1905.
15. TOBLER, AUG. Erratische Blöcke im Basler Rheinhafen. Basler Nachrichten, 11. III. 1920.

Naturhistorisches Museum Basel.

### 3. Le Tertiaire de la Haute-Alsace et la bordure des Vosges près Belfort-Ronchamp.

Par LUCIEN MEYER (Belfort) et WALTER HOTZ (Bâle).

Avec 2 figures dans le texte et 1 planche (V).

**Lundi 5 septembre.<sup>1)</sup>**

Le matin, 7 h 30, les participants à l'excursion :

MM. P. ARBENZ, Prof. Dr., Berne.	MM. L. MEYER, Belfort.
J. BRACK, Bâle.	M. MÜHLBERG, Dr., Aarau.
A. BUXTORF, Prof. Dr., Bâle	A. NÜNLIST, Balsthal.
J. CADISCH, Dr., Bâle.	R. RUTSCH, Dr., Bâle.
H. EGGENBERGER, Dr., Bâle.	E. SCHLAICH, Bâle
H. J. FICHTER, Bâle.	K. SCHMID, Berne.
Mlle S. GILLET, Dr., Strasbourg.	G. SCHUMACHER, Dr., Berne.
MM. A. HARTMANN, Dr., Aarau.	R. STREIFF, Zurich.
W. HEGWEIN, Dr., Berne.	A. TOBLER, Dr., Bâle.
W. HOTZ, Dr., Bâle.	D. TRÜMPY, Dr., Glaris.
A. JEANNET, Dr., Neuchâtel.	E. TRÜMPY, Dr., Berne.
J. KARPF, Holderbank.	H. TSCHOPP, Dr., Bâle.
E. LEHNER, Dr., Bâle.	H. VOGEL, Bâle.

auxquels se sont joints pour la première matinée :

MM. F. KAPPELER, Dr., Bâle  
E. KESSELRING, Dr., Bâle

se rendirent en chemin de fer de Bâle à Mulhouse, d'où la course se fit en auto, vers le NO, direction de Bollwiler.

Notre premier but fut le Puits Alex, sur le bord nord du bassin de Wittelsheim, qui, dans les dépôts salins du Sannoisien (Oligocène inférieur) atteignant ici une puissance de près de 100 m, contient de grandes quantités de sels de potasse dignes d'exploitation.

Le bassin de Wittelsheim est limité au NO par la bordure des Vosges et au SE par le horst de Mulhouse, c'est-à-dire une élévation de l'Eocène et de l'Oligocène le plus inférieur qui, en direction SO-NE, affleure au milieu des graviers quaternaires de la fosse rhénane (voir fig. I).

Les couches du Sannoisien représentent les dépôts d'une mer qui, venant de l'Ouest, avait, à l'époque oligocène inférieure, pris possession de la dépression entre les Vosges et la Forêt-Noire, et qui s'étendait, des environs de Bâle, vers le Nord jusque dans le Palatinat. Sur de vastes espaces de cette dépression recouverte par la mer sannoisienne, des masses salines puissantes furent déposées en alter-

<sup>1)</sup> Compte-rendu par W. Hotz pour l'excursion du matin, par L. MEYER pour celle de l'après-midi.

nance avec des marnes à plusieurs reprises. Le domaine le plus étendu en espace est celui de l'anhydrite et du gypse, qui va, sur la rive gauche du Rhin, depuis la région de l'E belfortais jusque loin au delà de Strasbourg au N. Le dépôt de sel gemme se fit sur une surface moins grande. Les sels potassiques ne se cristallisèrent dans la vaste dépression que dans des bassins tout à fait limités, comme par exemple dans le bassin de Wittelsheim, et sur la rive droite, dans celui de Buggingen.

Dans le bassin de Wittelsheim la puissance moyenne des dépôts salins est de 240 m, leur maximum de 600 m, sur lesquels 360 m environ sont de sel gemme, dont certaines couches peuvent atteindre une épaisseur maximale de 10—16 m. Au point de vue stratigraphique, l'anhydrite et le gypse débutent déjà dans les marnes vertes du Sannoisien le plus inférieur, et se poursuivent à travers tout l'étage jusque dans la zone supérieure des marnes bariolées (v. fig. 1). Des bancs de sel gemme commencent dans la zone bitumineuse inférieure et persistent jusque dans la zone moyenne des marnes bariolées. Dans deux couches de sel gemme qui, dans la zone bitumineuse supérieure, apparaissent à une distance verticale de 20 m, de nombreuses et minces assises de Sylvine ( $KCl$ ) à laquelle est subordonné aussi un peu de Carnallite ( $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6HO$ )<sub>2</sub> sont intercalées. Ce sont elles qui représentent les couches de potasse actuellement exploitées dans le bassin de Wittelsheim au moyen de 15 puits.

Les conditions techniques de gisement dans le bassin de Wittelsheim sont, d'une façon générale, assez simples: les couches forment un large synclinal plat qui est coupé de failles. Tout dernièrement il a été constaté la présence de dômes de sels dans la partie la plus NE du bassin aussi.<sup>1)</sup> Mais il y aura encore lieu d'examiner s'il s'agit là effectivement de véritables dômes salins ou peut-être plutôt de fragments de horsts.

Les assises potassiques oligocènes de la Haute-Alsace se distinguent chimiquement des gisements potassiques du Zechstein (Permien) de l'Allemagne du Nord avant tout par la paragénèse de peu de sels seulement:  $CaSO_4$ ,  $NaCl$ ,  $KCl$ ,  $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ . Dans le chimisme des couches potassiques d'Alsace, les sulfates ne jouent qu'un rôle peu important. Ils sont limités à  $CaSO_4$ . Il manque les sulfates magnésiens tels que la Polyhalite et la Kieserite, se séparant normalement lorsqu'on évapore une eau-mère marine, avant la cristallisation des chlorures de potassium; avec eux les produits de transformation secondaires, riches en sulfates, tels

<sup>1)</sup> G. FRIEDEL: Sur l'existence d'un dôme de sel dans le bassin potassique du Haut-Rhin. Comptes-rendus de l'Acad. d. Sc., Paris, t. 184, p. 1028, 1927. V. aussi: Bulletin American Association of Petroleum Geologists, T. 12, p. 99, 1928.

que la Kaïnite, qui sont si caractéristiques des gisements salins permiens de l'Allemagne du Nord manquent également. Il faut donc que le matériel originel, c'est à dire l'eau-mère des sels de potasse d'Alsace ait eu une composition particulière, différente de celle de l'eau de mer normale.

Suivant E. HARBORT<sup>1)</sup> qui ne considère d'ailleurs les sels du Haut-Rhin que comme des sels du Zechstein remaniés, un enrichissement périodique en KCl aurait eu lieu dans l'eau-mère de Wittelsheim par des courants spéciaux de solutions salines venant de la région du Zechstein soumise à l'érosion au Nord. D'autres observateurs (R. GÖRGEY<sup>2</sup>), W. WAGNER<sup>3)</sup>) admettent pour l'explication de la cristallisation répétée et régulière de sel gemme-Sylvine, l'existence d'un bassin d'eau-mère spécial, d'un bassin vestibule hypothétique entre la mer ouverte et le domaine salin de la vallée du Rhin. Ce bassin-vestibule aurait reçu une plus riche proportion de sels provenant des assises du Muschelkalk et du Keuper lessivées; des marées d'eau-mère très concentrée en KCl auraient pénétré périodiquement dans les cuvettes isolées et salifères de la vallée du Rhin, et cela par submersion de la barre, lors des tempêtes, etc.

En 1926, la production de potasse de l'Alsace fut de 1,296,000 tonnes de sel brut, ce qui correspond à 360,000 tonnes de K<sub>2</sub>O (la production de l'Allemagne en sels permiens du Zechstein ayant été en 1926 de 1,100,000 tonnes de K<sub>2</sub>O). Pour le bassin de Wittelsheim on a estimé la quantité totale de sels de potasse exploitables (jusqu'à 1200 m de profondeur), à 1300 millions de tonnes, ce qui correspondrait à 270 millions de tonnes K<sub>2</sub>O.

Grâce à la bienveillance de la *Société commerciale des Potasses d'Alsace* à Mulhouse, il nous fut possible de visiter le puits Alex près Bollwiller. Après avoir reçu du directeur de cette mine d'excellentes explications techniques, nous descendîmes dans le puits sous la direction d'un guide et examinâmes les deux gisements exploités, rendus accessibles à environ 600 m. de profondeur par des galeries.

<sup>1)</sup> E. HARBORT: Zur Frage der Genesis der Steinsalz u. Kalisalz Lagerstätten im Tertiär von Oberelsass u. Baden. Zeitschr. für praktische Geologie, 1913, p. 189.

<sup>2)</sup> R. GOERGEY: Zur Kenntnis der Kalisalz Lager von Wittelsheim i/Oberelsass. Tschermaks Min. u. petr. Mittlg. Bd. 31, 1912. — R. GOERGEY: Über die Salzgesteine der Kalilager von Wittelsheim i/Oberelsass. „Kali“zeitschrift, 7. Jahrg., Heft 13, 1913.

<sup>3)</sup> W. WAGNER: Woher und wann trat das Tertiärmeer zum ersten Mal in die Rheintalsenke ein? Notizbl. d. Vereins f. Erdkunde u. d. Hessischen geol. Landesanstalt f. d. J. 1924, 5. Folge, 7. Heft. — W. WAGNER: Die Kalisalze im Oberelsass u. ihre wirtschaftliche Bedeutung. Die Naturwissenschaften, 13. Jahrg., Heft 38, 1925.

Le gisement principal de potasse est l'inférieur; il possède une puissance d'un peu plus de 4 m. Il présente une alternance très fréquente de bandes de sel gemme, clair, et de Sylvine, rouge. Les bandes de Sylvine — elles se répètent au total environ 40 fois — ne sont épaisses que de quelques centimètres et au maximum de 1 dm.; elles consistent soit en Sylvine à grain fin et d'un rouge intense, ou de même matière à gros grain, d'un rouge clair. La magnifique coloration rouge de la Sylvine est due à de fines écailles d'hématite. La surface inférieure du dépôt des bandes de Sylvine est le plus souvent irrégulière, c'est à dire qu'elle pénètre dans la bande de sel gemme sous-jacente; tandis qu'au contraire la surface supérieure par laquelle se terminent les bandes de Sylvine au contact de la bande de sel gemme supérieure est lisse et horizontale.

La couche intermédiaire, d'environ 20 m. d'épaisseur, qui sépare le gisement inférieur du supérieur, consiste en une alternance d'argile, d'anhydrite et de sel gemme. Le gisement supérieur, d'une puissance d'environ 1 m. 50 se compose à nouveau d'une suite de bandes de sel gemme et de Sylvine. La couche d'argile formant le toit de la masse supérieure contient de grands cristaux de sel gemme, dont le diamètre est de plus d'un centimètre.

Richement pourvus d'échantillons de sels, nous regagnâmes la surface; nous pûmes visiter tous les locaux de l'usine, dans lesquels le minerai est d'abord enrichi à la main, et où enfin, par solution et évaporation, se fait la séparation définitive et l'obtention du sel de potasse pur.

Une réception dans la cantine de l'usine donna l'occasion à M. le Dr. JEANNET d'exprimer les remerciements de tous les participants.

Après un repas excellent pris au Restaurant Salomon-Rantz, la Société fit en voiture le trajet en direction NS de Bollwiller à Altkirch, où l'on s'arrêta pour prendre un rapide aperçu des grandes carrières du Rebberg situées au NE de la ville, carrières dont le profil avait été indiqué par le prof. FOERSTER comme suit:<sup>1)</sup>

3. *Haustein supérieur*, calcaire gréseux, marnes rouge-lie-de-vin.
2. Calcaire à *Melania Nystii* DUCHAT. et *Helix cf. rugulosa* v. MART. et calcaire saccharoïde (Zuckerkalk).
1. *Haustein inférieur*, calcaire gréseux passant vers le bas à un calcaire tacheté, stérile.

Un vaste front d'abatage vertical et très élevé empêche l'accès direct et facile des couches moyennes et supérieures, et le temps à consacrer à la visite était bref. Cependant des constatations intéressantes furent faites. Des échantillons d'un calcaire jaune-brunâtre,

<sup>1)</sup> Dr. B. FOERSTER: Geologischer Führer f. d. Umgebung v. Mülhausen. Mitteil. der geol. Landesanstalt v. Els-Lothr., Bd. III, H. IV, Strassbg. 1892, p. 270.

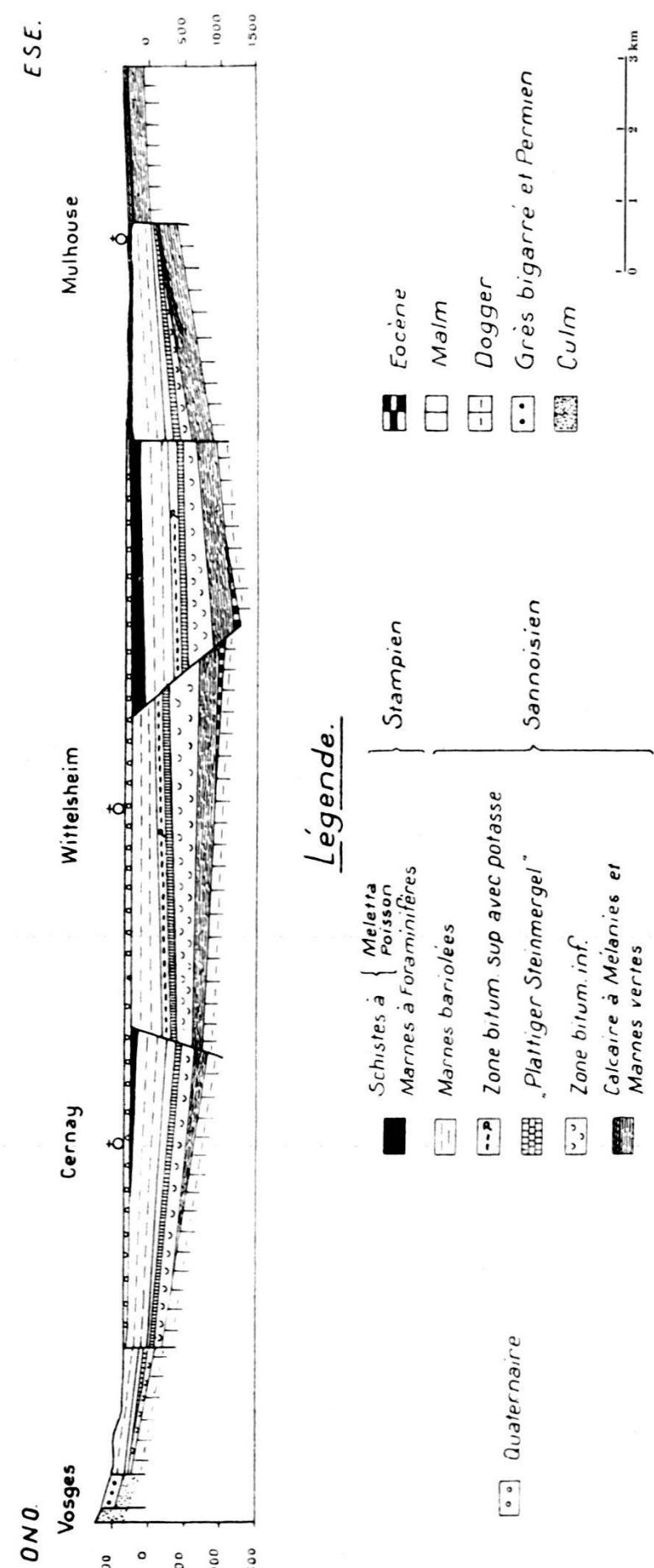


Fig. 1. Coupe géologique du bassin de potasse de Wittelsheim.  
(d'après W. WAGNER).

composé de concrétions concentriques, sphéroïdales ou cylindriques, furent recueillis sur le sol de la carrière. Ce calcaire évidemment lacustre et non encore signalé, s'insérerait, d'après M. RÖTHLIS-BERGER, chef des travaux, dans l'assise supérieure du profil local. Une autre remarque, plus importante, fut faite grâce à une indication de Mlle GILLET, de Strasbourg. Cette savante nous montra, dans un point bas de la carrière, des marnes schisteuses assez dures, gris-bleuâtres, qui offrent une grande analogie avec celles de la Côte de Bourgogne, c'est à dire avec les marnes rayées (Gestreifte Mergel), et qui passent verticalement à des plaques dures (Plattiger Steinmergel). Nous ne pûmes y découvrir des fossiles. Une étude nouvelle et approfondie de cette importante carrière s'impose, et si notre diagnostic se confirme, cette découverte — car c'en est une — démontrerait une fois de plus la suite des terrains telle que l'auteur de ces lignes l'a déjà proposée à deux reprises et l'a fixée notamment dans un mémoire à paraître incessamment à Strasbourg<sup>1</sup>), à savoir:

6. Oberer Haustein = Meeressand (Stampien).
5. Calcaire à *Helix cf. rugulosa* v. MART. (zone limnique).
4. Unterer Haustein, avec Zuckerkalk.
3. Plattiger Steinmergel (faciès dolomitique des gestreifte Mergel).
2. Marnes à *Helix cf. Hombresi* FONT. (ou lacune).
1. Marnes vertes avec calcaire à *Melania albigenensis* NOUL.

1—5 = Sannoisien.

D'un seul trait fut accompli le parcours Altkirch-Dannemarie-Froidefontaine. La marnière si intéressante de cette dernière localité était tellement détrempée par les pluies persistantes de l'été qu'elle était presqu'inabordable. On put cependant apercevoir: en haut le lehm recouvrant le gravier du Sundgau (Sundgauschoschter) caractérisé par des galets de radiolarite rouge; puis les couches suivantes du Stampien: les marnes micacées à « miches » (Knauer) à feuilles de *Cinnamomum*; au-dessous, les marnes schistoïdes dites à *Meletta* recouvrant les schistes à poissons typiques ou schistes à *Amphisyle* (Fischschiefer); enfin les marnes grises compactes à Foraminifères. M. MEYER explique que dans cette localité la distinction faite par FOERSTER pour l'Alsace, entre Melettaschiefer et Amphisyleschiefer n'est pas absolument adéquate, parce que dans les premiers on trouve presqu'autant d'*Amphisyle* que dans les schistes proprement dits, où *Meletta Parisoti* SAUV. = *Mel. Heckeli* se trouve mêlé aux *Amphisyle*. Quelques membres que n'effrayait pas une boue fantastique se risquèrent parmi les schistes détrempés et furent assez heureux de trouver de bons restes de *Meletta*.

A 700 m. de distance à vol d'oiseau, dans la plaine, était visible le village de Charmois, où un sondage fut exécuté en 1913, qui ne ren-

<sup>1</sup>) LUCIEN MEYER: Etude stratigr. de l'Oligoc. de l'Alsace et des envir. de Belfort, à paraître dans Bull. serv. de la carte géol. d'Als. et de Lorraine.

contra le plancher jurassique (Malm) qu'à une profondeur de 120 m. environ au-dessous de conglomérats oligocènes (Sannoisiens).

Le village de Froidefontaine traversé, on s'arrêta à la tuilerie mécanique située entre ce village et celui de Morvillars. A l'extrémité O de la cour de l'usine, M. MEYER put montrer un point d'affleurement du Malm. Ce terrain se présente dans un état de complète désagrégation, de sorte que des doutes s'élèverent sur sa véritable nature, d'autant plus qu'à sa surface des grains de Bohnerz furent trouvés. On se demanda un instant si ce n'était pas une brèche tertiaire. Cependant, de l'avis de M. MEYER, il ne peut y avoir d'erreur, parce que, lors de son étude du pays, en 1884, M. KILIAN a pu examiner le terrain dans un grand découvert, fossilifère, et qui maintenant est presqu'entièrement comblé de matériaux d'apport et totalement embroussaillé. Ce lambeau de Malm est d'ailleurs indiqué (par KILIAN) sur la carte géologique au 80,000<sup>o</sup>, feuille de Monthéliard. Sur le Jurassique, M. MEYER a découvert, l'été passé, un petit lambeau de calcaire lacustre mis à nu tout fraîchement pour une prise de terre, et dont les caractères lithologiques et paléontologiques répondent exactement à celui que Kilian<sup>1)</sup> a signalé dans la tranchée du chemin de fer entre Bourogne et Morvillars et qui est devenu classique dans la région sous le nom de calcaire de Morvillars. Des Limnées, des Planorbes (*Pl. rotundatus* et non *pseudammonius*) et un superbe exemplaire de *Melania albigenensis* NOUL. furent recueillis par les membres de l'excursion. La présence de quelques grains de Bohnerz entre le Malm et le calcaire lacustre n'a rien qui puisse étonner puisque ce sont les traces de l'Eocène disparu par l'effet de l'érosion post-eocène.

A quelques pas vers l'E, distance occupée par une poche de Diluvium, se présentait ensuite, en un haut talus encore frais, la série du Sannoisien moyen, composée de conglomérats, de calcaire saccharoïde ou gréseux, de marnes rosâtres mais très oxydées, etc. Ce complexe appartient à ce que KILIAN a appelé « Système de Bourogne », lequel, à la Côte de Bourogne, renferme le niveau des marnes grises striées à *Mytilus Faujasii*.

Au moyen des stations faites à Froidefontaine et à la tuilerie, la Société a donc pu voir, mais en ordre inverse, le Malm, le calcaire de Morvillars (à Mélancies), une partie du Système de Bourogne (Sannoisien) les marnes à foraminifères, les schistes à *Amphysile*, les marnes schistoïdes à *Meletta* (Stampien) et les marnes micacées avec grès à feuilles (Chattien), enfin le Sundgauschotter, d'origine alpine.

M. CAMUS, directeur de la Tuilerie, qui avait fait décapier à notre intention, le talus de la cour, est venu se joindre à la société

<sup>1)</sup> W. KILIAN: Note s. l. terrains tertiaires du Territ. de Belfort, etc. Bull. Soc. géol. France (3<sup>e</sup>), t. XII, 1884.

et a assisté avec intérêt aux explications et discussions. La Société le remercie de son amabilité. Après une course qui fut accidentée d'une panne, on se réunit à Belfort, au Grand Hôtel, pour un dîner collectif. Au dessert, M. le Président JEANNET annonce que M. le Maire de Belfort invite la Société à un vin d'honneur que lui offrira la Municipalité le lendemain soir. Cette invitation est accueillie avec grande faveur: applaudissements.

### Mardi 6 septembre. <sup>1)</sup>

Cette journée sera consacrée principalement à l'étude de la tectonique de la bordure des Vosges au NE de Belfort. Dès 7 heures la voiture transporte la Société dans la direction de Masevaux (Mas-münster). Aux portes mêmes de Belfort, la route traverse la falaise de Dogger (Bajocien-Bathonien) qui descend de la tour de la Miotte vers le faubourg de Brisach, et gagne la combe oxfordienne qu'elle va suivre dans le sens longitudinal, ayant à droite (côté Sud) le « terrain à chailles » et les crêts rauraciens, à gauche (N), le Callovien, le Bradford clay (non découverts) et le Bathonien visible en de larges carrières. A la porte extérieure, dite du Vallon, Callovien et Oxfordien sont fort resserrés entre les étages durs du Dogger (Fort de la Miotte) et du Rauracien (Fort de la Justice). En cours de route, M. MEYER expose sa façon de concevoir la tectonique de la partie Est du Belfortais. Sous l'effet de la descente graduelle du plancher jurassique, à l'époque oligocène, une flexure linéaire à grand rayon vertical se forma vers le Sud-Est. Conséquence: distension (Zerrung) dans les couches calcaires, à la suite de laquelle des ruptures (géoclases) furent inévitables. Les parties ainsi séparées et voisines de la flexure glissèrent sur leur soubassement marneux vers la dépression qui les appelait tout naturellement. On doit apercevoir dans ce dynamisme la raison pour laquelle les crêts du Malm s'écartent en éventail vers le SE, laissant à nu la combe marneuse, laminée et démesurément large de la ferme de la Mèche, au delà de laquelle l'on voit les mêmes crêts s'abaisser et plonger doucement sous la couverture tertiaire. Ce n'est pas sans raison que le Golfe de Montbéliard a pris la Direction SO: l'affaissement rhénan a fait revivre une ancienne blessure hercynienne; au début de l'Oligocène c'était le même détroit, livrant passage, par intermittences tout au moins, aux eaux du bassin de Paris.<sup>2)</sup> Pendant le Sannoisien moyen des oscillations de la croûte tendaient à la fermeture du Golfe à l'O (Gompholithes), sans toutefois y parvenir totalement, la flexure du pourtour O s'accentuait, provoquant, de ce côté également, la pente

<sup>1)</sup> Compte-rendu par L. MEYER.

<sup>2)</sup> LUCIEN MEYER: War zur Unteroligocänzeit die Burgundische Pforte nach Westen abgeschlossen? Centralbl. f. Mineral., Jahrg. 1927, Abt. B, Nr. 4, S. 137.

générale des terrains vers la dépression E et la discordance des dépôts oligocènes. Sans aucun doute le mouvement orogénique de la fin de l'Oligocène, et qui se continua jusqu'au Pliocène — contemporain et réflexe du plissement alpin — a-t-il, par ses dislocations et dénivellations, modifié l'ancienne tectonique oligocène au point de l'oblitérer presque totalement. Les failles bordières furent alors aggravées, des tassemens (Sackungen) eurent lieu aux lèvres méridionales, suivis de quelques chevauchements horizontaux d'étendue locale. Mais pour se rendre un compte exact de l'ensemble il faut envisagèr autant les effets de l'affaissement rhénan que l'influence du plissement alpin.

On passe par Massevaux, pour voir cette petite ville, et on arrive à Lauw (Aue). A l'entrée de ce village, une vaste carrière offre aux pétrographes des échantillons d'orthoalbitophyre et de ses tufs, ainsi que des roches du fond de la vallée de la Doller, dont des blocs erratiques tombés du haut jonchent le sol de la carrière (Syénite à pyroxène de la Randzone de la masse du Ballon d'Alsace, etc.)

Puis l'on gagne une colline ne portant aucun nom sur les cartes, située au NE du village, remarquable au point de vue tectonique. On visite d'abord, au coin d'un bois, une ancienne carrière cachée dans la verdure: les bancs de la grande oolithe s'y voient, fortement dressés. Plus haut, à travers bois et broussailles, des têtes de bancs du Bathonien sub-compact surgissent en murailles presque perpendiculaires. On monte raide à travers un terrain visiblement bouleversé, et on arrive sur une carrière assez vaste, toujours dans le Hauptrogenstein (grande oolithe), où les bancs redressés sensiblement dans la même direction, esquiscent un commencement de flexure. Les fossiles (Terebratules, Pecten, Coraux) sont assez nombreux. Nous montons au sommet de la colline: des blocs erratiques de grès vosgien à galets sont encastrés dans le sol, marquant les temps plio-pleistocènes. Vers le Nord, à travers une prairie d'une largeur de 80 à 100 m., qui cache un terrain pouvant être du Lias et du Keuper, nous nous rendons vers une nouvelle carrière exploitée pour de la chaux: c'est du Muschelkalk supérieur typique, en bancs fortement dressés, plongeant 80° vers le Sud, contenant des débris d'articles d'Encrines. Vers l'Ouest, tout près de ces assises calcaires, et séparé d'elles seulement par la largeur du chemin, on constate un affleurement, malheureusement peu découvert, d'un terrain rouge qui a toutes les apparences des argilolithes permianes. Il doit y avoir une faille entre le Muschelkalk et le Permien.

A peu de distance de là, toujours en direction NE, nous descendons dans une quatrième carrière, ouverte de nouveau dans le Dogger, sur les confins du Bajocien et du Bathonien inférieur; les couches y plongent de 70° vers le Nord. On y aperçoit des imprégnations de bitume dans les diaclases du calcaire, et il fut discuté la question

de savoir s'il ne s'agirait pas d'huile qui aurait émigré du Tertiaire voisin dans l'Est par des fentes, dans le calcaire jurassique.

L'un des membres de la Société, M. KARPF, a l'idée de fouiller un peu la terra rossa qui déborde d'une diaclase éventrée; il y découvre des débris de petites ammonites de l'Oxfordien marneux, épigénisées en limonite. Ce fait doit être noté tout spécialement et comparé au fait absolument identique constaté il y a de longues années par M. MEYER dans une diaclase du Bathonien de Cravanche.

Nous parcourons encore une centaine de mètres, et, au tournant du chemin, nous nous trouvons en plein Bajocien fossilifère, d'aspect jaune-sale assez compact et bien découvert. Des fossiles y sont recueillis, assez nombreux: *Ostrea Marshi*, *Acanthothyris spinosa*, *Lima proboscidea*, *Rhabdocidaris horrida* etc. Tout contre cet affleurement, entamé par la petite route, viennent buter les assises du Röth (grès bigarré supérieur)! Un brusque crochet de la route, et nous voici dans une cinquième carrière exploitée par un autre four à chaux: c'est derechef du Bathonien, adossé au Bajocien de tout à l'heure par renversement des couches, le Bajocien formant le toit du Bathonien. Les deux terrains sont flanqués par le Röth. En somme la colline visitée forme une sorte d'îlot tectonique, composé d'un coin central de Muschelkalk (avec Keuper?) demeuré pincé entre deux lèvres de Dogger, le tout bordé au N par le Permien et les grès du Trias, et au S par la plaine alluviale de la rivière la Doller. Elle est prise entre les failles bordières intérieure et extérieure du bassin d'effondrement rhénan (van Werveke), et qui sont, dans la localité, orientées SW-NE. Les failles séparatives du Muschelkalk et du Dogger sont d'importance secondaire et courent d'une faille principale à l'autre, en les abordant sous un angle assez ouvert.

Un succulent repas nous fut servi à 1 heure, au modeste, mais bon Restaurant Diébold, à Lauw où M. le Dr N. ARABU, de Strasbourg, se joignit à notre Société. Après quoi l'on se rendit au Hohlenstein, colline riveraine de droite de la Doller. Dans une tranchée d'une voie de chemin de fer aujourd'hui abandonné le cicerone fait remarquer les caractères généraux de la haute terrasse du plateau du Hohlenstein, de nature fluvio-glaciaire de l'époque de Riss (galets de quartzite et de quartz jaunis, cailloux feldspathiques absolument décomposés) et leurs contrastes avec les matériaux tout frais et privés de quartzites de la basse terrasse (de Würm), dont le ballast de la voie est constitué. Bientôt on arrive à la carrière dont M. MEYER a parlé dans une de ses publications.<sup>1)</sup> Des bancs disloqués de quartzite ayant tout l'aspect du grès vosgien (Hauptbuntsandstein) silicifié, avec galets de quartz, se trouvent placés dans une position manifeste.

<sup>1)</sup> LUCIEN MEYER: Réflexions sur la genèse des alluvions anciennes du Sundgau, avec prise en considération spéciale des gisements de Bouxwiller (Ht-Rhin) et de Lauw. Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar, 1926.

ment dérangée au-dessus d'une masse d'argile pétrie de sable siliceux, blanchie ou jaunâtre, exploitée comme terre réfractaire (Hupper). Cette masse argilo-sableuse, par son état de décoloration, contraste nettement avec les matériaux de la haute-terrasse surincombante, matériaux qui sont arrivés au plus haut degré d'oxydation. Elle contient relativement peu de galets de quartzite, mais en revanche — et c'est là le point délicat — des rognons de silice calcédonieuse provenant du Muschelkalk, ainsi que, séance tenante, cela fut constaté d'un commun accord par les membres de la Société. Sans toutefois trop insister sur ce point, M. MEYER croit voir dans cet assemblage une moraine de fond constituée en majeure partie aux dépens du sommet du Permien (arkosique), mais aussi des grès triasiques et du Muschelkalk supérieur démolé et décalcifié, moraine sur laquelle auraient été poussés les bancs préalablement disloqués de quartzites. Cette translation, à peu de distance bien entendu, aurait été accomplie sous la poussée de l'ancien glacier de la Doller. A l'appui de son opinion, M. MEYER cite un phénomène analogue constaté et interprété de même façon par M. van Werveke à 2 ou 3 km., en amont, à Sickert, près Masevaux, où des roches porphyritiques ont été transportées en un ensemble ou — disloqué par-dessus la moraine de fond.<sup>1)</sup> M. le Professeur Dr. BUXTORF pense devoir attribuer la situation des bancs en question à un éboulement, idée déjà exprimée et défendue, pour des cas semblables du pourtour de la Forêt-Noire, par M. le prof. W. DEECKE, de Fribourg e/Br.<sup>2)</sup> Mais on n'aperçoit pas bien d'où pouvait bien provenir cet éboulement, puisque les hauteurs d'alentour ne comportent plus de grès de cette nature en place, tandis qu'au contraire, au niveau même de la moraine en question, des grès en place existent encore. Une situation analogue peut se voir aujourd'hui encore sur le plateau entre Melisey et Ecromagny (Hte Saône). M. le prof. ARBENZ, après examen attentif de la masse confuse, sans stratification, du Hupper, s'exprima en ce qui concerne ce dernier dans ce sens, c'est que, sans vouloir confirmer d'une façon définitive sa genèse glaciaire, l'on peut cependant envisager cette dernière avec une certaine vraisemblance, attendu, dit-il, que « si c'était de la moraine, elle n'aurait pas un autre aspect ». Un autre membre, M. Dr. MÜHLBERG, fit également remarquer qu'à défaut d'éléments susceptibles de recevoir des impressions caractéristiques, l'on ne pouvait pas s'attendre à y trouver des galets striés. Bref, adhuc sub judice lis est!

Quoiqu'il en soit, un point semble acquis et définitivement jugé: c'est que lithologiquement les matériaux de la carrière de Lauw

<sup>1)</sup> Dr. L. VAN WERVEKE: Nachweis einiger bisher nicht bekannter Moränen zw. Masmünster u. Kirchberg i. Doller-Tale. Mitteil. d. geol. Landesanst. v. Els.-Lothr., Bd. V, H. III, 1901, p. 256.

<sup>2)</sup> W. DEECKE: Geologie v. Baden II, p. 522.

sont bien de nature identique à ceux qui ont fourni les blocs pérégrins (Wanderblöcke) qui jonchent le sol des anticlinaux arasés des Franches-Montagnes, etc., et dont de nombreux exemplaires marquent une étape de la route par eux parcourue, à Grosnes-Suarce, où ils occupent la base du Sundgauschotter; enfin que l'argile sableuse exploitée *in situ* à Lauw peut, par triage dans l'eau courante (élimination des galets et du sable grossier), fournir un Hupper du type que l'on rencontre plus au Sud.<sup>1)</sup>

Non loin du Hohlenstein, à la montée de la route de Rougemont, on constate rapidement un affleurement de Kulm schisteux stérile avec intercalation de tufs porphyritiques. Puis l'on file jusqu'au delà de Romagny: un beau découvert s'offre tout au bord de la route dans le Permien inférieur (grès arkose et argilolithes rouges avec œillets verdâtres). A peine à 1500 m. de distance vers l'E, un clocher se dresse dans la plaine; c'est celui de Félon, village auprès duquel un sondage fut exécuté, qui accusa 345 m. de « marnes grises » et 262 m. de conglomérats et grès à éléments jurassiques et de Muschelkalk, soit en chiffres ronds 600 m. de dépôts oligocènes (Stampien et Sannoisien). Le voisinage immédiat du Permien et de l'Oligocène si puissant démontre le passage de la faille bordière intérieure du bassin rhénan. Failles intérieure et extérieure doivent probablement se confondre ici jusqu'à St-Germain, ou être très rapprochées l'une de l'autre. Cette vue saisissante embrasse d'ailleurs la plaine oligocène à peine ondulée par l'érosion superficielle des alluvions anciennes, jusqu'au relief de la première chaîne du Jura plissé (Bürgerwald-Kette, et anticlinal de Florimont).

On arrive ensuite à St-Germain. Un petit crochet à pied permet à la Société de s'assurer de la co-existence du Permien, du Muschelkalk et de Dogger (Bath.) se touchant anormalement par failles, sur une butte assez abrupte du côté E et couverte de bois taillis, mais à peine longue de 100 m. Ici se trouve le point de bifurcation des failles principales: la branche extérieure longe le bois de St-Germain dans la direction de Bourg-Anjoutey, tandis que la branche intérieure se détache vers le Sud, ce qui se remarque même dans le paysage, et se prolonge jusque vers Delle, ainsi que le prouvent les sondages de Reppe, Foussemagne, Chavannes-les-Grands et Suarce, pour alors pénétrer dans le territoire suisse par le défilé de l'Allaine.

Nous reprenons la route jusqu'en vue des premières maisons de Roppe, extrémité E; un bref trajet à pied, et nous voici dans l'ancienne exploitation des mines de fer de Roppe, jadis florissantes. Des bancs de conglomérats, parfois très grossiers, à éléments exclusivement jurassiques (Malm) se dressent dans une position légèrement renversée, plongeant raide vers NO, séparés les uns des autres

<sup>1)</sup> LUCIEN MEYER: Réflexions, etc., ouvr. déjà cité.

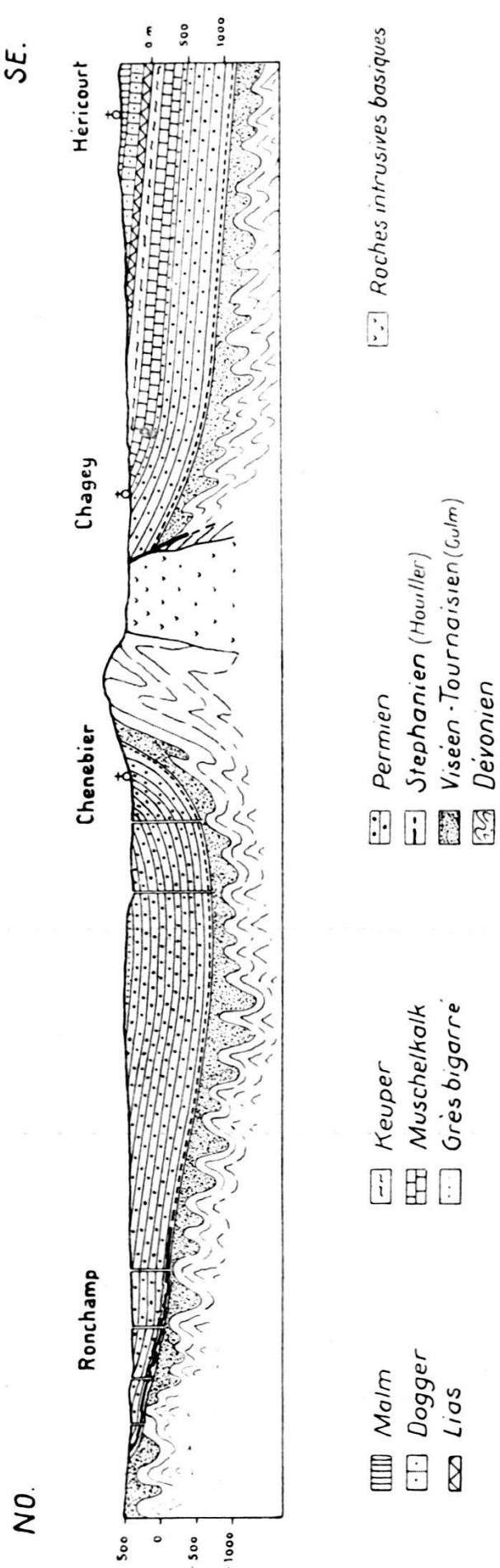


Fig. 2. Coupe géologique par Ronchamp-Héricourt.

par des intervalles vidés par l'exploitation. Le ciment de la gompholithe est un calcaire d'eau douce, rougeâtre, argileux et contenant des grains de Bohnerz, dont le nombre varie beaucoup d'un endroit à l'autre; c'est la roche que M. FLEURY a appelée calcaire de Daubrée. L'exploitation se faisait principalement par puits atteignant jusqu'à 100 m. de profondeur.

En ce qui concerne l'âge de cette formation, il y a toujours des doutes, aucun fossile n'y ayant jamais été trouvé. On ne peut donc la dater que par son rapprochement des formations analogues du Val de Delémont. En 1897, ROLLIER était d'avis que le Bohnerz de la gompholite de Roppe s'y trouvait à l'état remanié, donc en gisement postérieur à l'Eocène. M. MEYER croit devoir appuyer cette opinion, pour la raison non énoncée par ROLLIER<sup>1)</sup> que le calcaire de Daubrée ne contient pas seulement des grains entiers portant les caractères de l'usure par transport, mais encore, et très fréquemment, des débris clastiques ou éclats à angles vifs de ces mêmes grains, ce qui prouverait bien leur transport. Leur roche-mère serait, non le calcaire de Daubrée, mais le bolus eocène, et la gompholithe — produit de remaniement de ce dernier — se placerait à l'extrême base de l'Oligocène, entre le Malm et le calcaire à Mélaniennes (cfr. Tuilerie de Morvillars). Avant de remonter en voiture M. MEYER montre à la Société, immédiatement en bordure de la route, un autre conglomérat de date plus récente stratifié en bancs assez épais, à ciment peu abondant, et dépourvu de grains de fer. Sa composition varie également en ce sens qu'il s'y trouve beaucoup de galets de Dogger. Le cicerone fait remarquer qu'avec la plateforme de Séquanien qui le supporte, ce conglomérat bute presque horizontalement contre les bancs renversés de la gompholithe à Bohnerz, et, sous toutes réserves quant à présent, il exprime la supposition que ledit plateau s'est déplacé du S au N en recouvrant le jambage S du pli qui affecte le conglomérat à fer. Il en reparlera plus tard en une étude spéciale sur la tectonique.

Au village même de Roppe, la Société fait une dernière halte pour aller voir, derrière l'usine LESMANN, un bon affleurement de Bathonien dont les bancs ont été légèrement renversés et d'où la vue embrasse la bande de Keuper-Lias, également redressée jusqu'à la verticale. C'est la trace de la faille bordière extérieure, partie de St-Germain et déjà jalonnée par la minière de fer de Roppe.

Après s'être rafraîchis quelque peu sur la terrasse d'une auberge, les géologues repartent dans la direction de Belfort, mais en empruntant la petite route qui passe entre l'étang des Forges et la base de la Miotte, afin de jouir du charmant paysage qu'offre ce coin du Belfortais par un beau soir d'automne.

---

<sup>1)</sup> L. ROLLIER: Note complém. relat. à l'excursion du 4 sept. 1897, à Roppe. Bull. Soc. géol. de France (3<sup>e</sup>), t. XXV, p. 987 et suiv.

A 18 h. 15 la Société se rendit à l'Hôtel de ville, où, dans la salle d'honneur, le Maire de Belfort, M. EDOUARD LÉVY-GRÜNWALD, entouré d'une délégation du Conseil municipal, reçut d'une manière fort cordiale les membres de la Société. La Société Belfortaine d'Emulation avait tenu à se joindre à la municipalité; elle était représentée par son Président, M. l'abbé ERNEST MEYER, curé de la paroisse Ste-Odile de Belfort, et cinq membres du Comité. Et le champagne pétilla dans les coupes. Dans une charmante allocution, M. le Maire souhaita la bienvenue à la Société Géologique Suisse, disant que, en maintes circonstances la Suisse s'était montrée l'amie de la France. M. le Dr JEANNET, Président, remercia en paroles chaleureuses. Puis M. l'abbé MEYER lut, au nom de la Société d'Emulation, un beau discours. Après une causerie libre l'on prit congé, charmés de cette cérémonie si simple et pourtant si reconfortante.

### **Mercredi 7 septembre.<sup>1)</sup>**

Dès 7 heures nous nous dirigeons, en auto — en route pour Ronchamp — d'abord vers Cravanche dans le but de retrouver la maîtresse-faille bordière des Vosges, suivie la veille jusqu'à Roppe. Nous prîmes d'abord la route du Salbert jusqu'à un bon affleurement de schistes dévoniens, malheureusement stériles de tout fossiles. Ce terrain rapidement examiné, l'on se rendit en face, de l'autre côté du vallon sec de Cravanche, aux Grottes portant le nom de ce village; elles sont creusées dans le Bathonien (grande oolithe). L'étroit vallon marque donc une faille très importante dans laquelle ont sombré le Permien en son entier, tout le Trias, et une partie du Lias. Traversant la vallée de la Savoureuse près de Valdoie, elle va rejoindre l'accident étudié hier à Roppe. Au cours de la visite de la chambre centrale des grottes et des couloirs principaux, des explications furent données sur leur découverte, en 1876, sur les fouilles archéologiques effectuées de 1891 à 1899, et sur le très beau mobilier funéraire néolithique recueilli et déposé au Musée de Belfort.

Reprise de la route. A la sortie du vallon, près du canal de la Hte-Saône encore inachevé, c'est-à-dire en vue des premières maisons de Chalonvillars s'épanouit une petite plaine ondulée et bordée de collines: c'est là que viennent converger vers la ligne de faille, pour y disparaître, les bandes d'affleurement des terrains, depuis le Permien jusqu'au Lias, en butant successivement contre le Dévonien de la lèvre N. A partir de là, la route pour Ronchamp se maintient constamment sur le Permien, ne présentant pas d'autre intérêt, que sa morphologie en vallonnement très mouvementé.

Le vaste domaine du Permien représente géologiquement une large zone synclinale qui s'élève vers ENE. Dans son flanc Nord,

---

<sup>1)</sup> Compte-rendu par L. MEYER.

vers les montagnes des Vosges, à environ 2 km. au N de Ronchamp, le Stéphanien (Houiller) vient affleurer à la surface en une bande étroite. Le houiller de Ronchamp est puissant d'environ 120 à 170 m., et contient à sa base, dans un complexe d'assises de 10 à 40 m. d'épaisseur, trois couches de charbon dont la puissance d'ensemble oscille entre 3 et 6 m.

Les couches de houilles qui, sur la bordure Nord du bassin de Ronchamp plongent environ 20° vers Sud, sont rendues accessibles par des travaux de mine et exploitées. Malheureusement, dans le temps très-court que nous pouvions y consacrer, la visite des exploitations situées à 400 et respectivement 800 m. de profondeur n'a pu être rendue possible, par la descente dans les puits du Chânois et n° XI, qu'à un nombre limité des participants. Les autres Messieurs durent se contenter de visiter à la surface les machines d'extraction et les installations de ventilation, et de collectionner des fossiles végétaux sur les haldes. (Fougères: *Pecopteris*, *Annularia sphenophilloïdes*, *Calamites* etc.).

Un bon repas servi à l'hôtel Morey, à Ronchamp, réunit une dernière fois à table la Société. Au dessert, M. JEANNET, Président, se lève pour, en paroles aimables, remercier les organisateurs de l'excursion, M. LUCIEN MEYER et M. WALTER HOTZ. M. MEYER, tout ému, en quelques mots, remercie M. le Président des bonnes paroles qu'il vient de prononcer et boit à la prospérité de la Société Géologique Suisse.

On se remet en route par le même chemin jusqu'aux premières maisons de Frahier, pour ensuite prendre la direction d'Héricourt. Sur ce dernier trajet on traversa l'anticlinale de Chènебier, qui limite le bassin de Ronchamp au SE. Laissant à droite le village de Chènебier, on atteint les affleurements de puissants conglomérats de quartzites, dont l'âge n'est pas bien déterminé (Dévonien ? Stéphanien ?), et peu après, les schistes et le calcaire dévoniens. Ce dernier est un calcaire compact, gris noirâtre, à nombreuses veines de calcite (marbre), se polissant bien, mais très tourmenté et fissuré; il n'est exploité que pour du macadam. On y trouve pour tout fossile, de rares articles spathiques d'encrines, brisés. Il est percé de part en part par une petite grotte située à faible hauteur au-dessus du thalweg de la Luzine voisine. A l'époque quaternaire ce fut là un canal de circulation souterraine d'eau très intense. Aussi le limon de la grotte renferme-t-il de nombreux ossements d'animaux de l'époque: *Ursus spelaeus*, *Bos primigenius*, etc. Défiant une pluie malencontreuse survenue, la Société remonte un chemin derrière la carrière, et atteint le terrain schisteux surincombant signalé comme fossilifère dès 1866, par J. L. CHEVILLARD.<sup>1)</sup> Mais à défaut d'un

<sup>1)</sup> Bull. Soc. géol. de France (2), XXIV, 17 décembre.

bon découvert on ne trouve plus que des restes de Bivalves mal conservés dont quelques membres favorisés par la chance doivent se contenter. Dans ces conditions, M. MEYER se borne à faire la lecture de la liste des fossiles trouvés autrefois dans la localité et révisés tout récemment par M. ASSELBERGHS, de Louvain-Lille.<sup>1)</sup> Les fossiles, déposés au Musée de Belfort, ont permis au savant de Lille de conclure à l'âge Famennien (Dévonien supérieur) du gisement. Une halte encore sur le terrain primaire, avant Chagey, permet de voir qu'on est sur le domaine du Kulm (porphyrite augitique). La route traverse ensuite dans le flanc Sud de l'anticlinale de Chênebier la série normale des terrains : grès triasiques, la combe du Keuper-Lias, et la falaise du Dogger (carrière de Dalle nacrée). A Héricourt on débouche sur la combe exfordienne. Au delà de la petite ville, en face de Brévilliers, une carrière s'ouvre le long de la route : c'est encore la Dalle nacrée typique, en couches très relevées et plongeant rapidement sous le Callovien marneux de la Combe. Depuis le pont du Canal, à Bavilliers, M. MEYER fait voir, avec photographie à l'appui, un endroit aujourd'hui muraillé, du canal, où affleure le Rauracien supérieur (calcaire crayeux à polypiers et fossiles très nombreux) à la même altitude que, d'une part (Sud) le niveau à « miches » de l'Oxfordien, encore visible, de l'autre (Nord) la Dalle nacrée. Il y a donc là un affaissement du paquet Dogger-Rauracien entre deux failles (Grabenversenkung). Ce détail de la tectonique locale est encore inédit.

C'est enfin le retour à la gare de Belfort, où a lieu la dislocation du groupe, et c'est avec regret que l'on se sépare, après trois journées bien remplies et d'excellente camaraderie.

Belfort et Bâle février 1928.

---

<sup>1)</sup> E. ASSELBERGHS: Sur l'existence du Famennien à Chagey. Bull. Soc. géol. France (4<sup>e</sup>), t. XXVI, 1926.

## Esquisse géologique de la bordure des Vosges près Belfort.

(d'après un document encore inédit communiqué par M. Jung, avec modifications)

### *Légende:*

	Alluvions, Quaternaire, Pliocène
	Oligocène
	Terrain sidérolithique
	Malm
	Dogger
	Lias
	Keuper
	Muschelkalk
	Grès bigarré
	Permien
	Stephanien (Houiller)
	Viséen-Tournaisien (Culm)
	Dévonien

Echelle : 1:200.000

