

Wissenschaftliche Mitteilungen des Programmes der Hauptversammlung 1939

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **32 (1939)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Nutzungsbedingungen

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

Haftungsausschluss

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

B. Wissenschaftliche Mitteilungen des Programmes der Hauptversammlung 1939.

1. — AUGUSTIN LOMBARD (Genève): Nummulites dans le Flysch autochtone des environs de Monthey (Val d'Illeiez, Valais).

Au cours d'études comparatives sur la Molasse et ses relations avec le Flysch en Haute-Savoie et dans le Val d'Illeiez, j'ai découvert non loin de Monthey un gisement d'Orbitoïdes et de petites Nummulites.

L'affleurement est récent. Il est dû aux travaux de la nouvelle route des Giettes. Après avoir traversé le village de Chouex, cette route passe devant l'école et s'engage sur le versant droit de la vallée de Champéry. A 1 km. environ, elle fait un contour qui la ramènera sur les pentes dominant Chouex et Monthey. A 300 m. env. à l'amont du tournant près du lieu dit Fontanay, émergent quelques têtes de bancs du talus de la chaussée. Ce sont des grès grossiers entrecoupés de niveaux fins et de lits marno-calcaires.

La position des bancs est de N 40—50° E, pl. 60° SE. Les couches plongent donc vers l'intérieur du massif et ont une direction légèrement oblique par rapport à celle du Val d'Illeiez.

Les Nummulites et les Orbitoïdes sont dans les grès. Nous ne sommes pas parvenus à en isoler. Les Nummulites se détachent en relief ou en creux sur la surface de la roche. La plupart sont dissoutes et laissent une alvéole qui peut conserver en négatif les caractères externes du fossile. Dans ces conditions, les déterminations sont très aléatoires. Il semble que l'on ait:

1° Petite forme. Diam. env. 1 mm. Globuleuse, mégasphérique. Piliers centraux. 3 tours.

2° Forme moyenne. Diam. env. 3,5 mm. Mégasphérique, lenticulaire, filets radiés presque droits. Cloisons arquées, loges plus hautes que larges. 3 tours. Cette forme correspond à la description donnée par DE LA HARPE de *Nummulites bericensis* DE LA HARPE (Nummulites de la Suisse. Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. VII, 1880, p. 162—163, pl. V, fig. 23) du Priabonien.

Sous le microscope, on observe en outre les organismes suivants: 1° Discocyclines, 2° Asterodiscus, 3° dans les grès: Bryozoaires, Lithothamnium, Débris de test de Lamelibranches, 4° dans les marno-calcaires: Globigérines, Rotalidés, Globorotalidés (?).

Lithologiquement, les grès sont constitués principalement de grains de quartz, feldspath, muscovite, calcaires sombres cimentés dans une pâte calcaire. Les marno-calcaires sont très fins, fréquemment criblés de quartz détritique, et passent latéralement à des lentilles de grès. L'affleurement est isolé et émerge de la terre et de la moraine. Il précède (lorsque l'on remonte la route vers les Giettes) le Flysch schisteux du Nant de Sepay, au-delà duquel succèdent des microbrèches et des micropoudingues dans le contour de la route sous les Giettes.

Je me suis efforcé, au cours d'une excursion dans le ravin du Crétien en face de Troistorrents, de retrouver ces niveaux caractéristiques afin de les rapporter à la molasse rouge et grise qui y est déjà connue. Or, ils n'affleurent nulle

part le long de ce torrent entre sa confluence avec la Vièze et l'altitude de 1350 m. Plus haut, le glaciaire recouvre la roche en place. Ce n'est qu'au chalet supérieur de Valayre à 1890 m. que réapparaissent les micropudingues ou encore à « Derrière Poye » sur le versant SE de Valerette.

Ces résultats sont sporadiques. Il faut les considérer comme des jalons dans l'exploration du Tertiaire de la base des Dents du Midi.

2. — M. LUGEON (Lausanne): **La signification des trains turoniens des Préalpes internes.**

Pas reçu de manuscrit.

3. — W. LEUPOLD (Bern): **Fazieszonen des helvetischen Alttertiärs.**

Kein Manuskript eingegangen.

4. — L. BENDEL (Luzern): **Setzungserscheinungen.**

Kein Manuskript eingegangen.

5. — A. VON MOOS (Zürich): **Zur Geologie von Hurden-Rapperswil (Zürichsee).**

Kein Manuskript eingegangen.

6. — J. KOPP (Ebikon): **Die Tektonik des Bucheggberges.**

Kein Manuskript eingegangen.

7. — P. BECK (Thun): **Die insubrische Vergletscherung im Grenzgebiet von Tessin- und Addagletscher.**

Kein Manuskript eingegangen.

8. — A. WERENFELS (Basel): **Die Gasvorkommen im oberen Lago Maggiore.** Mit 1 Textfigur.

Obwohl die Gasvorkommen im oberen Lago Maggiore schon seit mehr als 150 Jahren dokumentarisch nachgewiesen sein sollen¹⁾, fand ich sie nur erwähnt bei LAVIZZARI²⁾, der aus dem Sand des überschwemmten Uferrandes bei Magadino Luftblasen aufsteigen sah. Bei Magadino befindet sich in der Tat die stärkste der im See auftretenden Gasquellen. Solche lassen sich von dieser Ortschaft aus nach W bis in die Gegend von Vira verfolgen, während sie nach E und N bis in die Tessin- und in die Verzascamündung und nördlich darüber hinaus beobachtet werden können. Räumlich etwas getrennt von diesen Quellen ist das Vorkommen von Rivapiana bei Minusio. Dort entdeckten Dr. A. ERNI und der Verfasser 1936 nördlich und südlich der Hafentmole mehrere kräftige, intermittierende Gaswirbel, die zur Seeoberfläche emporstiegen. 1939 sah der Verfasser daselbst nur noch vereinzelte Blasen.

¹⁾ Ing. SCHACHTLER (Giubiasco) schreibt in einer brieflichen Mitteilung: „... wenn es auch schon seit mehr als 150 Jahren dokumentarisch nachgewiesen ist.“

²⁾ LAVIZZARI, LUIGI: Escursioni nel Cantone Ticino, p. 352, Lugano 1859 (Veladini & Comp.).

Die Hauptaustrittsstelle von Gas bei Magadino findet sich unmittelbar östlich neben der Dampfschiffplände. Hier steigen an mindestens 50 verschiedenen Stellen, verteilt auf ca. 200 m², Gasblasen konstant zur Oberfläche des Sees empor. Eine weitere Austrittsstelle kann an der Hausmauer des Restaurants „Al Lago“ in einem Mauerriss neben der Treppe, die zum See neben der Dampfschiffplände hinunterführt, beobachtet werden. Das Gas wurde hier entzündet und brannte mit völlig farbloser, kaum sichtbarer Flamme, Geruch konnte keiner wahrgenommen werden.

Da die Behauptung aufgestellt worden ist, das Gas enthalte 4% Helium³⁾, was, nebenbei bemerkt, eine der prozentual stärksten Heliumquellen der Erde dargestellt hätte, so erschien eine chemische Analyse von Interesse. Das Gas wurde in 1-literigen Bierflaschen aufgefangen, die mit Wasser gefüllt und in die gewöhnliche Haushaltungstrichter gesteckt worden waren. Die so hergerichtete Flasche wurde unter Wasser über die aufsteigenden Gasblasen gehalten, und zwar so lange, bis das Wasser in der Flasche bis auf einen kleinen Rest im Halse verdrängt worden war. Hierauf wurde die Flasche unter Wasser geschlossen, nachher zur Sicherheit der ganze Verschluss paraffiniert und die Flasche auf dem Kopfe stehend aufbewahrt. Eine ganz rohe Schätzung der bei der Dampfschiffplände von Magadino stündlich aufsteigenden Gasmenge ergibt 150—200 Liter.

Eine erste Analyse wurde durch die „Eidgenössische Materialprüfungs- und Versuchsanstalt für Industrie, Bauwesen und Gewerbe, Zürich“ ausgeführt. Sie ergab das folgende Resultat:

I. Das Untersuchungsmaterial.

Die Gasprobe wurde in zwei grünen 1-Liter-Flaschen ohne Bezeichnung, deren Verschlüsse paraffiniert waren, eingesandt.

II. Gasanalytische Untersuchung (nach den Methoden der technischen Gasanalyse).

a) Zusammensetzung:

Kohlendioxyd	1,8 Vol. %
Schwere Kohlenwasserstoffe	0,2 „
Sauerstoff	2,2 „
Wasserstoff	0,5 „
Äthan	0,0 „
Methan	84,7 „
Stickstoff + Edelgase (Restgas)	10,6 „

b) Prüfung des Restgases (Stickstoff + Edelgase) auf Anwesenheit von Helium.

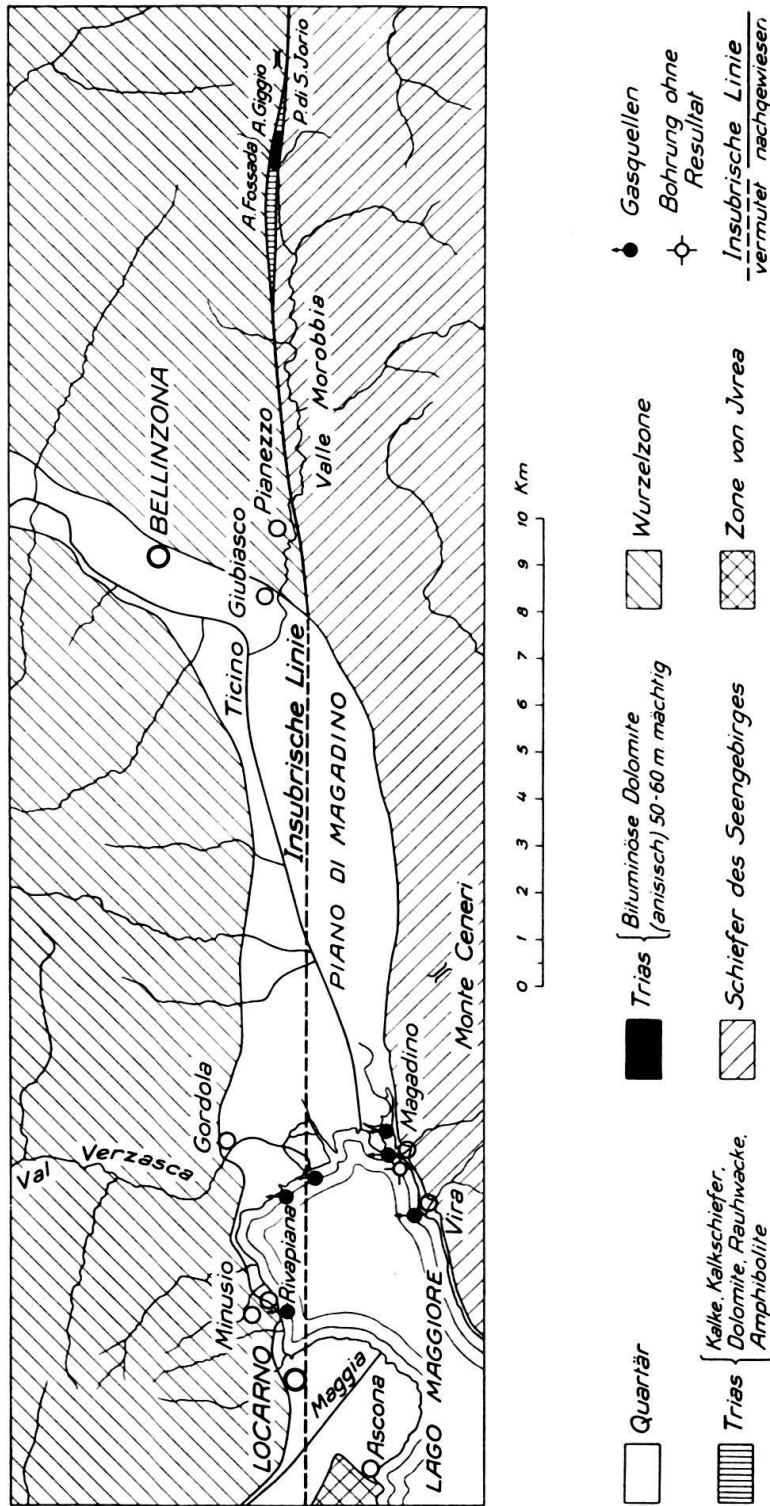
Das bei der Gasanalyse der Gasprobe verbleibende Restgas wurde in ein am Hochvakuum evakuiertes Gasentladungsrohr überführt, letzteres rasch auf 1 mm evakuiert, verschlossen und mit der Entladung eines Induktors zum Leuchten gebracht.

Die Prüfung des Spektrums mit Hilfe eines Hilger-Spektrographen auf die markantesten Heliumlinien, nämlich der

Linien 5015,6 Å grün
5875,6 „ gelb
6678,2 „ rot

fiel negativ aus. Ein Auftreten dieser Linien konnte nicht beobachtet werden.

³⁾ Ing. SCHACHTLER, l. c.: „... sie sind erprobt hochexplosiv und enthalten 4% Helium, was von einem Chemiker nachgewiesen wurde (zum Unterschied von Sumpfgas).“



Skizze des Verlaufs der insubrischen Linie zwischen Locarno und dem San Iorio-Pass. 1 : 200.000.

Nach H. P. CORNELIUS, M. REINHARD, H. PREISWERK und A. WERENFELS.

Behördlich bewilligt am 16. I. 1940
gemäss B. R. B. vom 3. X. 1939.

Zum Heliumnachweis dieser Analyse ist zu bemerken, dass er ungenügend ist. Bei Gegenwart eines Überschusses von Stickstoff spricht nämlich Helium (im Geisslerrohr durch die Induktion) nicht an, so dass also auch bei Vorhandensein von Helium die angegebenen Linien nicht hätten können beobachtet werden.

Es erwies sich deshalb als notwendig, den Heliumnachweis noch einmal auszuführen. Das geschah durch Herrn Dr. E. MIESCHER in der Physikalischen Anstalt der Universität Basel; er schreibt darüber was folgt:

„Ich habe versucht, eine obere Grenze für den He-Gehalt abzuschätzen und komme zu folgendem Resultat:

Der Inhalt einer Flasche (1 Liter) gelangte in ein vorher evakuiertes Volumen von 500 cm³ Inhalt, wobei gleichzeitig der Hauptteil des Methans mit flüssiger Luft kondensiert wurde. Hierauf wurde ein Teilvolumen von 200 cm³ Inhalt vom Rest und dem kondensierten Anteil abgetrennt. Dieser Volumteil enthielt also $\frac{2}{5} \cdot x$ cm³ He, wenn x die Anzahl der cm³ He im Ausgangsgas bedeutet (x auf Atmosphärendruck bezogen). Darauf hin wurde Silicagel im Teilvolumen abgekühlt, wobei der Druck auf etwa 1 mm Hg sank. In diesem Restgas war keine Spur von He-Linien zu sehen.

Angenommen dieses Restgas bestünde aus reinem He, so lägen 200 cm³ He bei 1 mm Hg vor, dies macht $\frac{200}{760} = 0,3$ cm³ He von Atmosphärendruck. Diese Menge 0,3 cm³ gleichgesetzt $\frac{2}{5} x$ liefert für $x = \frac{5}{2} \cdot 0,3 = 0,8$ cm³ He. Es folgt also für den Prozentgehalt eine obere Grenze von ca. 1 Promille. Über den wahren Anteil ist damit natürlich nichts ausgesagt. Die Schätzung erscheint mir als äusserst vorsichtig.“

* * *

Die Erdgase werden eingeteilt in⁴⁾:

I. Holzgase:

- a) Sumpfgase,
- b) Kohlengase.

II. Mineralgase oder Vulkangase.

III. Erdöl-, Fette- oder Naturgase.

Nach ENGLER & HÖFER⁵⁾ spielt nun der Gehalt an freiem Wasserstoff eine ausschlaggebende Rolle bei der Zuteilung eines Gases zu einer der 4 Gruppen, wird doch die Gegenwart von solchem sowohl bei den Holz- als auch bei den Erdölgasen kategorisch in Abrede gestellt. Das würde in unserem Falle die Zuweisung des vorliegenden Gases von Magadino zu den Mineralgasen bedingen. Ein Blick auf die Tabelle (p. 225) lehrt aber, dass die Verwandtschaft zwischen dem Vertreter der Mineralgase und unserem Gas nur eine sehr geringe ist und dies, trotzdem die Fumarolengasanalyse unter 10 Mineralgasanalysen⁶⁾ die grösste Ähnlichkeit mit unserem Magadinogas zeigt. Diese geringe chemische Verwandtschaft in Verbindung mit einer gewissen Unsicherheit des Analytikers seiner Wasserstoffbestimmung gegenüber lässt uns das Gas von Magadino nicht zu den Mineralgasen zählen.

⁴⁾ ENGLER & HÖFER: Das Erdöl etc. Leipzig 1913, Bd. I, p. 713.

⁵⁾ ENGLER & HÖFER, l. c. p. 717.

⁶⁾ C. E. DOBBIN in „Geology of Natural Gas“, publ. by Amer. Assoc. of Petroleum Geologists, Tulsa 1935, p. 1063.

		E r d g a s e										
		Holzgas		Mineralgas	Erdöl-gase				Sumpf- oder Erdöl-gas			
		Sumpfgas	Kohlengas									
		Bodensec ²⁾ Kleiner Hafen bei Wasserburg	Durham ³⁾ Wingate	Mt. Pelée ⁴⁾ Fumarole	Kansas ⁵⁾ Eudora	Galizien ⁶⁾ „Knister- salz“	Tramutola ⁷⁾ Sonda N° 5 Prov. Po- tenza	Rocca San Casciano ⁸⁾ Casalecchio Prov. Forli	Massafis- caglia ⁹⁾ Pozzo Com. Prov. Ferrara	Lago San- to ¹⁰⁾ , Corte Morozzi Prov. Ferrara	Possido- nio ¹¹⁾ , San Mar. Vecchia Prov. Modena	
Kohlendioxyd . . .	1,8%	0,04	1,15	15,38	0,62	2,0	0,4	0,2	2,2	4,3	2,4	
Schwere Kohlen- wasserstoffe . . .	0,2,,	—	—	—	0,00	—	0,4	4,5	—	—	—	
Sauerstoff	2,2,,	1,14	0,19	13,67	0,31	2,58	—	—	—	—	—	
Wasserstoff	0,5,,	2,10	—	8,12	0,00	—	—	—	—	—	—	
Äthan	0,0,,	—	—	—	0,00	—	—	—	—	—	—	
Methan	84,7,,	67,17	84,04	5,46	88,60	84,00	83,8	85,5	87,4	87,2	84,8	
Stickstoff + Edel- gase (Restgas) .	10,6,,	29,05	14,62	55,65 (Argon = 0,71)	10,47 (Helium = 0,27)	10,35	14,1	9,8	10,4	8,5	12,8	

Analytiker und Literaturnachweis:

- 1) Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt, Auftrag Nr. 10376, Zürich, 29. III. 1939.
- 2) HOPPE-SEYLER, Ztschr. f. physiol. Chem. 10, p. 202, 1886, zit. aus ENGLER-HÖFER: Das Erdöl etc. Leipzig 1913, Bd. I, p. 714
- 3) MEYER, in HOPPE-SEYLER, Ztschr. f. physiol. Chem. 10, 1886, zit. aus ENGLER-HÖFER, l. c., p. 716.
- 4) MOISSAN in U. S. Geol. Survey Bull. 770, p. 269, zit. aus „Geology of Natural Gas“, l. c.
- 5) CADYS & MAC FARLANDS, Journ. of Gas Lighting, 1908, p. 556.
- 6) BUNSEN, Ann. Chem. & Phys., 215, 1853, zit. aus ENGLER & HÖFER, l. c. p. 752.
- 7) Azienda Generale Italiana Petroli (A.G.I.P.): I Gas Naturali Italiani etc. Roma 1938, p. 35, Analyse Agip No. 26.
- 8) A.G.I.P. l. c. p. 31, Analyse Agip No. 84.
- 9) A.G.I.P. l. c. p. 29, Analyse LEVI, PADOVANI No. 63.
- 10) A.G.I.P. l. c. p. 29, Analyse LEVI, PADOVANI No. 27.
- 11) A.G.I.P. l. c. p. 27, Analyse LEVI, PADOVANI No. 56.

Von den verbleibenden 6 Vertretern dreier Erdgasgruppen zeigt jeder soviel Ähnlichkeit mit unserem Gas, dass dessen Zuteilung zu jeder der drei Gruppen möglich wäre (siehe Tabelle). Vielleicht hilft aus diesem Dilemma die Geologie!

Die Gasaustrittstellen bei Vira und Magadino liegen am Rande relativ kleiner Bachdeltas, die von Wildbächen gebildet werden, welche den steilen, von Paragneisen des Seengebirges aufgebauten Südabhang des Lago Maggiore durchfurchen⁷⁾. Bei Niederwasser liegt die Stelle fast gänzlich trocken, indem sie sich auf dem flachen, 20—30 m breiten, mit Sand bedeckten Uferstreifen befindet. Anstehende Paragneise finden sich oberflächlich im Umkreise von 2—300 m keine, dagegen fand Bohringenieur SCHACHTLER in einer resultatlos verlaufenen Flachbohrung in 15 m Tiefe „harte, schieferige Gneise“, aus denen das Gas kommen soll⁸⁾. Handelt es sich bei dem vorliegenden Gas von Magadino einfach um Sumpfgas, so muss die vergärende, organische Masse (Holz und Pflanzenreste überhaupt) in der Tiefe des Sees liegen, da in der 15 m mächtigen Uferterrassendecke aus Alluvionen kein Platz für sie wäre. Es hält aber schwer, sich vorzustellen, dass das produzierte Gas längs des Steilabsturzes, der seeinwärts auf den flachen Uferstreifen folgt, emporsteigt, ohne durch die dort lockeren Alluvionen zur Seeoberfläche zu entweichen. Während es also schwierig bleibt, die Gase von Vira bis Magadino als Sumpfgase zu erklären, könnte dies für die Vorkommen aus der Tessin- und der Verzasca-Mündung sowie nördlich derselben wohl der Fall sein, liegen diese Gasquellen doch in den mächtigen Deltas dieser beiden Flüsse, wo es genügend Raum gibt für die grössten Massen organischer Stoffe.

Chemisch macht sich, trotz prinzipieller Übereinstimmung, ein deutlicher Unterschied zwischen dem Gas von Magadino und dem Sumpfgas vom Bodensee bemerkbar (vergl. Tabelle p. 225). Da ist vor allem der bei letzterem fast dreifach so hohe Stickstoffgehalt und weiter das Auftreten von Sauerstoff bei ersterem, während beiden das Fehlen von Edelgasen gemeinsam ist.

Dagegen stimmt die chemische Zusammensetzung des Gases von Magadino und diejenigen der fraglichen Sumpfgase Italiens sehr gut miteinander überein (s. Tabelle).

Diese beiden Vergleiche sagen übrigens nicht viel aus über den Ursprung der Gase, da die Chemie nur geringe Hilfe leistet bei der Erkennung der Herkunft der Erdgase (vergl. SCICLI⁹⁾).

Es bleibt nun noch die Frage offen, ob das Gas von Magadino zu den Kohlen- oder Erdölgasen zu rechnen sei. Für die Zugehörigkeit zu letzteren spricht folgendes:

Durch den Piano di Magadino und den oberen Lago Maggiore verläuft die Insubrische Linie und damit eine der bedeutendsten Dislokationen des ganzen Alpengebirges¹⁰⁾. Auf der ganzen Strecke vom Tessin bis zum Tonale-Pass finden sich auf der Insubrischen Linie Klemmpakete von permischen und triassischen

⁷⁾ R. BÄCHLIN: Geologie und Petrographie des M. Tamaro-Gebietes. Schweiz. Min. Petr. Mitt., XVII, 1937, Tafel III.

⁸⁾ Ing. SCHACHTLER (Giubiasco): Briefliche Mitteilung an Dr. KOPP, Ebikon.

⁹⁾ A. SCICLI: I Gas naturali nell'Italia settentrionale. Rivista Italiana del Petrolio, Nö. 68 & 69, Bologna 1939.

¹⁰⁾ H. P. CORNELIUS & M. FURLANI-CORNELIUS: Die Insubrische Linie vom Tessin bis zum Tonalepass. Denkschr. Akad. d. Wissensch. Wien, Band 102, 1931, p. 207.

Gesteinen. Diese letzteren schliessen vom Val Morobbia bis ins untere Veltlin stark bituminöse Dolomite in sich ein (vergl. Textfigur). Nach CORNELIUS¹¹⁾ zeigen sie südlich der Alpe Giggio eine Mächtigkeit von ca. 50—60 m. Ich halte es nun für durchaus möglich, dass die Insubrische Überschiebungsfläche in der Gegend der Verzasca-Mündung in gehöriger Tiefe bituminöse Gesteine einschliesst, aus denen durch chemische Umsetzung Erdgas entstehen könnte. CORNELIUS¹²⁾ macht speziell darauf aufmerksam, dass sich diese gewaltige Dislokation nicht auf einer mathematischen Fläche abgespielt hat; dafür sprechen die häufig zu beobachtenden kleineren und grösseren Parallelbrüche als Begleiter der Hauptdislokation in verschiedenen Abständen. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, dass das Gas von Magadino-Vira auf einem solchen Begleitbruch zur Oberfläche emporsteigt. Damit wäre auch zugleich die Beobachtung SCHACHTLER's erklärt, nach welcher das Gas aus Gneisen hervortreten würde.

Chemisch stimmen die Analysen der Erdölgase gut überein mit dem Magadino-Gas, auch die Kohlengas-Analyse fügt sich ohne Zwang hier ein. Die eine der vier Erdölgas-Analysen stammt vom sogenannten Knistersalz, einem galizischen Steinsalz aus dem Erdölgebiet, das beim Auflösen im Wasser knistert infolge des sich befreienden, darin eingeschlossenen Erdölgases. Die Knistersalzanalyse wurde hier aufgenommen, wegen ihrer aussergewöhnlich guten Übereinstimmung mit derjenigen unseres Gases, und nicht etwa weil wir denken, das Gas von Magadino könnte aus Steinsalz stammen. Das Fehlen jeglicher Steinsalz-führender Schichten in der näheren und weiteren Umgebung verbietet eine solche Annahme. Das gleiche gilt wohl auch für die Kohle.

Naturhistorisches Museum, Basel. August 1939.

9. — ELIE GAGNEBIN (Lausanne): **Interprétation nouvelle des unités préalpines entre Champéry et Morgins (Valais).**

Dans mes travaux antérieurs, j'ai admis qu'une grande partie de la masse du Flysch préalpin accumulé au nord de Champéry représentait la nappe du Niesen (4, 6, 7, 8, 9, 10). Pourtant la banalité de ce Flysch, sa similitude avec celui des Préalpes internes, m'étonnait. Mais il s'intercale nettement entre les terrains mésozoïques de la nappe de Bex-Laubhorn, représentés ici par une traînée de Trias accompagné d'Aalénien, et ceux des Préalpes médianes. Surtout, ce Flysch contient (6, p. 86; 9, p. 2) des lentilles de marno-calcaires à radiolaires et calpionelles, identiques aux couches découvertes en 1909 par F. JACCARD (1) dans le Torrent du Troublon, en amont du Sépey (Ormonts-dessous). En outre, les lames liasiques de la Pointe de l'Haut, qui surmontent cette masse de Flysch, avec leur Sinémurien à gryphées arquées, sont tout à fait analogues à celle de Hauta Crêtaz, près d'Exergillod, en aval du Sépey, décrite par A. JEANNET (2, p. 450—451).

Or en 1929, M. DE RAAF, après une étude d'ensemble de ces curieuses lentilles dispersées à la base des Préalpes médianes, sous leur bord radical, tout le long des Préalpes vaudoises et bernoises, proposait de les considérer comme une zone particulière, qu'il rattachait à la nappe du Niesen et nommait « zone sub-médiane » (5). D'autre part, M. LUGEON et E. ANDRAU avaient montré en 1927 qu'une partie du Flysch du Niesen, ce qu'ils appelaient le « Flysch supérieur » était de caractère tout à fait banal (3).

¹¹⁾ Ibidem, p. 214.

¹²⁾ Ibidem, p. 289.

C'est pourquoi nous disions de cette masse de Flysch entre Champéry et Morgins: « ce n'est probablement que le Flysch supérieur de la zone submédiane » (9, p. 2).

A la suite des découvertes de M. LUGEON dans les Préalpes vaudoises (12), des trouvailles de A. LILLIE entre le Col de Cou et Morgins (11, 13) et des recherches toutes récentes que nous poursuivons avec M. LUGEON, cette hypothèse n'est plus soutenable. En effet, il s'avère que le Flysch du Niesen est entièrement crétacé et que son soi-disant « Flysch supérieur » est en réalité du Flysch des Préalpes internes, d'âge nummulitique, encapuchonnant celui du Niesen dans les Préalpes vaudoises. Nous démontrerons ce dernier point dans une note prochaine, M. LUGEON et moi. Il s'avère aussi que les lentilles du Troublon et d'Exergillod doivent se rattacher aux Préalpes internes. Or LILLIE a trouvé des nummulites et des orthophragmines dans le Flysch au-dessous des lames liasiques de la Pointe de l'Haut (13, p. 27) et attribue ce Flysch aux Préalpes internes.

Je suis entièrement d'accord avec cette attribution. Mais il n'y a plus aucune raison pour rattacher à la nappe du Niesen les écailles de la Pointe de l'Haut ni les autres lentilles liasiques ou tithoniques qui s'égrènent, de la façon la plus capricieuse, dans cette masse de Flysch. Nulle part, dans le soubassement mésozoïque de la nappe du Niesen, on n'a signalé de Sinémurien à gryphées arquées, tandis qu'il est bien connu dans la nappe de Bex-Laubhorn.

C'est donc à cette nappe qu'appartiendraient, entre Champéry et Morgins ainsi qu'au nord de Morgins, tous les terrains compris entre ceux de la Tour d'Anzeinde et ceux des Préalpes médianes. Du moins presque tous, car il semble bien, par exemple, que la lentille de Crétacé supérieur englobée dans une sorte de bouillie écrasée, découverte récemment par A. LILLIE dans le Nant du Plan Pérou, au SE de Morgins (13, p. 29), soit un lambeau de la nappe de la Plaine Morte, comme celles qu'a décrites M. LUGEON dans les Préalpes vaudoises (12). Il en existe peut-être d'autres, analogues. En Haute-Savoie, c'est à la nappe de Bex-Laubhorn aussi (lame du Meilleret) qu'appartient le Flysch nummulitique de Châtillon, et très probablement celui de la « nappe moyenne » des Annes et de Sulens.

Ainsi la nappe du Niesen ne serait plus représentée au SW d'Exergillod.

La zone radicale des Préalpes, si compliquée, exige encore de nombreuses recherches. Mais dans l'état actuel de nos connaissances, l'interprétation que nous proposons ici paraît la mieux justifiée.

Ouvrages cités.

1. 1909 FRÉD. JACCARD: Les grès et calcaires à radiolaires du ruisseau du Troublon et de la rive gauche de la Grande Eau. — *Bull. Soc. vaudoise Sc. nat.*, vol. 45, p. 365—368.
2. 1912 A. JEANNET: Monographie géologique des Tours d'Aï, Ire partie. — *Mat. carte géol. Suisse*, nouv. sér., livr. XXXIV.
3. 1927 M. LUGEON et E. ANDRAU: Sur la subdivision du Flysch du Niesen dans la région du Pic Chaussy (Alpes vaudoises). — *Bull. Soc. vaudoise Sc. nat.*, vol. 56, p. 289—295.
4. 1928 E. GAGNEBIN: Les Préalpes internes dans la région de Champéry (Valais). — *Eclogae geol. Helvet.*, vol. 21, p. 351—356.
5. 1929 R. B. Mc CONNELL et M. DE RAAF: Communication préliminaire sur la géologie de la Nappe du Niesen entre le Sépey et la Lenk et sur la zone submédiane. — *Eclogae*, vol. 22, p. 95—112.
6. 1934 E. GAGNEBIN: Les Préalpes et les « klippen ». — *Guide géol. Suisse*, fasc. II, p. 79—95.

7. 1934 E. GAGNEBIN: Monthey-Champéry-Morgins. — *Guide géol. Suisse*, exc. 14, fasc. VI, p. 400—407.
 8. 1934 Feuille 483, St-Maurice. — *Atlas géol. Suisse 1 : 25 000*.
 9. 1934 E. GAGNEBIN: Notice explicative de la Feuille de St-Maurice. — *Atlas géol. Suisse 1 : 25 000*.
 10. 1937 E. GAGNEBIN: Les relations des nappes préalpines au nord du Val de Morgins (Valais). — *Eclogae*, vol. 30, p. 222—228.
 11. 1937 A. LILLIE: La Nappe du Laubhorn entre le Col de Coux et Morgins. — *Eclogae*, vol. 30, p. 222.
 12. 1938 M. LUGEON: Quelques faits nouveaux dans les Préalpes internes vaudoises (Pillon, Aigremont, Chamossaire). — *Eclogae*, vol. 31, p. 1—20.
 13. 1939 A. LILLIE: Sur la Nappe du Laubhorn et le Flysch entre le Col de Coux et Morgins. — *Eclogae*, vol. 32, p. 25—30.
-

