

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg

**Herausgeber:** Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles

**Band:** 29 (1926-1928)

**Vereinsnachrichten:** Procès-verbaux des séances 1927 - 1928

#### 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:** 23.01.2026

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

# Procès-verbaux des séances

1927—1928

Séance du 10 novembre 1927.

Présidence de M. le prof. Dr S. Bays, président.

## 1. Prof. Dr. A. Reichensperger: *Beiträge zur Kennlnis schweizerischer Insekten. II.*

C. Die in Europa weitverbreitete aber überall sehr selten und vereinzelt angetroffene grosse Faltenwespe *Discoelius zonalis* Panz. geht im allgemeinen nicht über 600 m Meereshöhe hinaus. In einzelnen warmen Seitentälern des Wallis überschreitet sie diese Verbreitungsgrenze aber sehr erheblich; im August 1925 fing ich ein ♀ oberhalb Stalden bei 900 m und am 10. VIII. 1927 ein solches vor Evolène (Val d'Hérens) sogar in 1250 m Höhe; das letztgenannte und ein weiteres in demselben Tale beobachtetes ♀ umflogen lebhaft alte dicke Lärchenstrünke und besuchten in diesen auch Bohrlöcher, welche von Sphegiden (*Crabro* und *Thyreopus*) begangen waren. Sicherlich boten ihnen diese Löcher Ruhe- und Schlafstätten, da sie gerne einschlüpften, wenn die Sonne hinter eine Wolke trat, bei deren Freiwerden aber wieder ausflogen. Die mehrtägige Beobachtung eines dritten *Discoelius* ♀, das einen morschen Apfelbaum am Strassenrande oberhalb Euseigne regelmässig beflog

und in zwei etwa einen Meter von der Erde befindliche Bohrlöcher häufig einschlüpfte und sich darin bis an 10 Minuten aufhielt, liess mich vermuten, dass diese Faltenwespe auch ihr Nest im alten Holz anlegt. Das Eintragen von Beutetieren sah ich allerdings nicht. — Herr Dr. Steck, dem ich diese Beobachtungen mitteilte, sagte mir, dass er bereits die gleiche Vermutung gehegt habe, da er ebenfalls *Discoelius* vorwiegend beim Befliegen alten Holzes getroffen habe. — Im allgemeinen wird sonst angeommen, dass diese Art wie die *Eumenes* Erdtönnchen baut und Spannerraupen für ihre Brut einträgt.

*D. Ueber einige Goldwespen.* — Eine *Chrysis simplex* mit grünem statt blauem Thorax wurde am 15. VIII. 27. unterhalb Evolène an *Euphorbia* in ca. 1200 m Höhe erbeutet.

*Chrysis ignila* var. *rutiliventris* Ab. an gleicher Stelle angetroffen, flog in Anzahl am 12. u. 15. VIII. auf dem Steinschutt einer Böschung lebhaft hin und besuchte *Sedum* und *Thymian*. Diese in der Grösse fast konstante (7-8 mm) Varietät ist offenbar an einen bestimmten Wirt gebunden, welchen ich leider nicht feststellen konnte. In ihren Gewohnheiten und zuweilen auch in der Färbung erinnert sie mehr an *Ch. Ruddii* als an *ignita*.

*Chrysis chrysoprasina* Först. zeigt vornehmlich in den höheren Lagen des Wallis zunehmenden Goldglanz auf den normal grünen Teilen des Körpers, worauf auch Trautmann 1927, S. 173 hinweist. Am 4. VIII. fing ich ein Stück bei Brunnen oberhalb Stalden (1100 m), welches *goldglänzenden Kopf*, stark goldüberflogenen Thorax mit Ausnahme des Mesonotum-Mittelstücks und der Flügelschuppen, rein-

goldene Vorderhälfte des 3. Abdominalsegmentes und vollständig *goldene statt grüne Tibien* besitzt. Ich bezeichne diese Form, zu welcher alle Uebergänge bestehen, als var. *Trautmanni n. var.* Sie bildet eine Walliser Parallel-Erscheinung zu *Ch. versicolor* var. *helvetica*, Trautm. über welche ich in der Sitzung vom 10. VI. 27 berichten konnte.

*Chrysis indigotea* Duf. et Perr. ist eine für die schweizerische Fauna neue Art, welche ich einmal bei Siders VIII. 1925 und sodann mehrfach im August 1926 und 27 bei Stalden und Euseigne antraf. Sie fliegt blitzschnell am Gebälk der Schober, Telegrafenstangen oder an alten Balken der Umzäunungen an, insbesondere wo sich Gebüsch oder Laubholz in der Nähe befinden. — Sie ist leicht mit der noch selteneren *Ch. fasciata* Oliv. zu verwechseln, welche Herr Dr. Steck vor einigen Jahren im Wallis nachwies und die ich ebenfalls an alten Stangen und Scheunen fing, unterscheidet sich aber von ihr u. a. durch die ganz andersartige Bezahlung des dritten Segments, Bildung der Punktreihe, Skulptur usw. — Ebenso ähnelt sie der meistviel grösseren *Ch. nitidula* Fabr., ist aber stumpfer einförmiger in der indigo bis dunklvioletten Färbung, besitzt eine deutliche Abschlussleiste zwischen den Augen, welche bei *nitidula* kaum vorhanden ist, hat ferner am 3. Segment dichter stehend grosse und tiefe Punkte, während diese bei *nitidula* zerstreut, kleiner und seichter sind, und hat die Punktirung auf dem ganzen 2. Abdominaltergit fast gleichmässig verteilt, während sie bei *nitidula* nach hinten zu viel gröber und lockerer wird, vorne aber kleiner und dicht ist.

Das 2. Glied der Fühlergeissel ist bei *nitidula* viel länger als das 3. und etwas länger als das 3. und 4. zusammen, während bei *indigotea* das 2. Geisselglied deutlich kürzer als das 3. und 4. zusammen ist. Ich erwähne diese Kennzeichen hier, weil *indigotea* sich vielleicht unter anderm Namen bereits in schweizerischen Sammlungen befindet. Frey-Gessner nennt sie nicht und Trautmann 1927 kennt aus Deutschland nur zwei Stücke (S. 143); ich fand sie bisher häufiger als die beiden andern erwähnten Arten, sie scheint aber noch scheuer und rascher zu sein.

Die var. *aureomaculata* Ab. von *Holopyga gloriosa* Fabr. (*amœnula* Dahlb.) und Uebergänge zu ihr sind in den mittleren Lagen des Wallis nicht selten anzutreffen. Auch hier handelt es sich wieder um das Auftreten von Gold- oder Kupferglanz auf normalem Grün.

Die gleiche Erscheinung tritt in verstärktem Masse bei den ♂♂ meiner aus dem Wallis stammenden *Holopyga fervida* Fabr. (= *H. curvata* Först.) auf. Sie nähern sich vielfach der var. *taorminensis* Trautm., welche von Sizilien beschrieben wurde. Von meinen zahlreichen in der weiteren Umgebung von Euseigne (800-1100 m) gefangenen Stücken zeigen über 50% messingfarbenes bis rotgoldenes Abdomen (statt leuchtend grün), eines hat auch goldenen Scheitel, eine Anzahl anderer grüngoldene; dagegen bleibt der Thorax grün, während er bei *taorminensis* Gold zeigt.

Eine ausgesprochene Neigung vom ursprünglichen Tiefblau in Grün und Goldgrün überzugehen zeigen ferner am Kopf, Pronotum, Schildchen und Metathorax viele Walliser Stücke der *Chrysis splendidula*

Rossi, die ich im August 1926 und 1927 erbeutete (var. *chlorisans* Buyss., vergl. Sitzung v. 10. VI).

Nehmen wir zu den hier und früher genannten Goldwespen-Formen noch die von Frey-Gessner aus dem Wallis beschriebene goldgefleckte Varietät *valesiana* von *Chrysis sybarita* hinzu, welcher nach Trautmann (Goldwespen Europas S. 174) die algerische var. *perezi* Mocs. entsprechen dürfte, so sehen wir, dass die Tendenz zur Farbenvariation in diesen eigenartigen heiss-trockenen Gebirgstälern auch bei recht vielen Chrysiden — wie bei Lepidopteren u. a. — in ausgeprägter Weise vorhanden ist. Viele der hier in Abgeschlossenheit entstandenen Variationen finden sich erst sehr weit südlicher wieder oder sind gar bisher nur dem Wallis eigen.

Es fehlt allerdings noch der experimentelle Nachweis, ob und wie ultraviolette Strahlung oder Trockenheit oder beide Faktoren auf Metall- bzw. Schillerfarben-Entwicklung einzuwirken vermögen. Leichter als bei Chrysiden liesse sich das vielleicht beim Goldkäfer, *Cetonia aurata* L. im Versuch feststellen, da dessen Farbenvariationen *purpurata* Heer, *pisana* Heer, *valesiaca* Heer u. a. aus Grün in Gold und Purpur übergehend, in den Walliser Tälern lokal sehr häufig sind. — Wie der Einfluss verschiedener Wirtsarten ausser auf die Grösse eventuell auch auf die *Färbung der Chrysis* einwirken könnte, bleibt ebenfalls noch eine offene Frage.

E. Ein ebenso unerwarteter wie interessanter Fang glückte mir in den heisstenen Mittagstunden des 4. August 1926 an einem oberhalb von Euseigne gelegenen Sandhang. Zwischen und unter Euphorbien schnell auf und ab schwebend flog ein intensiv rot

leuchtendes kleines Hymenopter, welches sich bei der Bestimmung als ♂ von *Cleptes orientalis* Dahlb. herausstellte. — Die Art ist *neu für die Schweizerfauna*; da die Originalbeschreibung schwer zugänglich und das Tier weder bei Chevrier oder Frey-Gessner noch bei Trautmann erwähnt wird, gebe ich hier eine kurze Schilderung. — Länge 8 mm. Quer über das Pronotum läuft eine Punktreihe; der *ganze* Hinterleib ist kupferrotgolden mit grünlichem Schimmer auf den Seiten. Das Gesicht, Pro- und Mesonotum sind grünlich- und kupferiggolden gemischt; der Kopfscheitel ist purpurgolden; Flügelschuppen und Schildchen sind stahlblau (beim ♀ grüngolden!); Hinterschildchen und Metanotum sind dunkelblau-violet, letzteres vorne stark längs runzelig. Das erste Hinterleibsegment ist spärlich, die folgenden sind dichter mittelfein punktirt, alle sind schwarz beborstet. Die Schenkel und die Schienen sind metallisch dunkelblau-grünlich; der Fühlerschaft schimmert grünblau, ebenso das erste Glied der sonst schwarzen Fühlergeissel.

Das Vorkommen dieser Art im Val d'Herens auf etwa 1000 m. Höhe ist ein tiergeographisches Rätsel, dessen Lösung zu versuchen ich hier nicht unternehmen möchte. Denn der Wirt des Tieres, vermutlich wie bei den bekannteren häufigeren *Cleptes*-Arten, eine Blattwespenlarve, ist nicht bekannt, und über seine Verbreitung haben wir nur wenige Angaben. Dahlbom beschrieb die Art zuerst nach einem Stück aus der Türkei; Mocsary, de Buysson nennen sie aus Ungarn; in der Synopsis des Chryides de France von Abeille de Perrin und in neueren französischen Faunen wird die Art nirgends erwähnt, scheint

demnach in Frankreich unbekannt; auch aus Italien kenne ich keine Nachricht über sie. Schmiedeknecht gibt an: Südeuropa bis Ungarn. Ausdem in bezug auf Hymenopteren und insbesondere auf Goldwespen ziemlich gut durchforschten Tirol ist die Art m. W. gleichfalls unbekannt. Es ist demnach Ungarn bis jetzt die nächste bekannte Fundstelle; eine Einschleppung von dort her ins abgelegene Val d'Hérens kommt ebensowenig in Frage wie eine Einwanderung. Es bliebe also die Möglichkeit, dass *Cleptes orientalis* hier ein Relikt ist, dessen Erhaltung der besonderen Eigenart des trockenheissen Talklimas in Verbindung mit der geeigneten Sandbodenformation zu verdanken wäre. Vielleicht ergeben sich mit der Zeit noch Zwischenpunkte der Verbreitung.

**2. Prof. Dr. A. Reichensperger:** *Über Kopftransplantationen bei Insekten.*

L'auteur rapporte brièvement sur l'état actuel des questions controversées.

---

**Séance du 23 novembre 1927.**

Présidence de M. le prof. Dr S. Bays, président.

**Dr. P. Gerber:** *Die Vorschläge für eine neue schweizerische Landeskarte.*

Das Problem der Erstellung einer neuen Landeskarte wird gegenwärtig eifrig diskutiert. Militärs, Techniker, Wissenschaftler und Touristen melden sich zum Wort. Alle sind einig in der Überzeugung, dass unsere gegenwärtigen Karten nicht mehr den modernen Ansprüchen genügen, was Genauigkeit, Voll-

ständigkeit, Masstab, Terraindarstellung und Kartenformat anbetrifft.

Schon vor dem Weltkrieg hatte sich das Eidgenössische Militärdepartement mit der Frage der Revision der Kartenwerke befasst. Der Krieg brachte dann dringendere Aufgaben für den Staat! Dies und der Umstand, dass es schwer hielt, eine allseits befriedigende Lösung des Kartenproblems zu finden, hatten zur Folge, dass der Beginn der Revision immer wieder verschoben werden musste. Vielleicht gereicht aber gerade diese Verzögerung dem werdenden neuen Kartenwerke zum Vorteil, weil im Krieg und seither neue Messmethoden angewendet und vervollkommen wurden. Die Photogrammetrie und speziell die Aerophotogrammetrie, d. h. die Aufnahme vom Flugzeug aus, gestattet ein rasches und billiges Vermessen, indem die eigentliche «Feldaufnahme» nur im Aufnehmen von geeignet gewählten Photographien aus der Luft besteht. Vermessungen, die früher Jahre erfordert hätten, können jetzt in einem Sommer erledigt werden.

Bekanntlich haben unsere gegenwärtigen offiziellen Kartenwerke folgende Masstäbe:

*Siegfried-Atlas*, 1 : 25 000 für Mittelland u. Jura, 10 m Höhenkurv. } 550  
(seit 1869) 1 : 50 000 „, Hochgebirge, 30 m Höhenkurv. [ven } Blätter

*Dufourkarte*. 1 : 100 000 „, die ganze Schweiz,  
(1832-1864) Terrain in Schraffen, 25 Blätter.

*Generalkarte der Schweiz*, 1 : 250 000, 4 Blätter in 1 Farbe, Terrain in Schraffen.

*Übersichtskarte der Schweiz* 1 : 1000 000, 1 Blatt, 6 Farben.

Von diesen Karten erscheinen außerdem eine grosse Anzahl von Zusammensetzungen und Überdrucke, siehe Katalog der Eidgenössischen Landestopographie in Bern. Ferner sind noch zu erwähnen, die

sog. Schiesskarten für die Festungsgebiete (1 : 10 000) und eine neu erschienene strategische Karte der Schweiz im Maßstab 1 : 500 000. Für unser Kartenproblem kommen hauptsächlich in Betracht die Detailkarten 1 : 25 000 und 1 : 50 000 sowie die Dufourkarte 1 : 100 000.

Wenn wir zum Vergleich die Kartenwerke unserer Nachbarstaaten ansehen, so finden wir folgende Maßstäbe vertreten: 1 : 5000, 1 : 10000, 1 : 20000, 1 : 25000 1 : 50 000, 1 : 75 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000, 1 : 300 000 usw. (In Frankreich wird gegenwärtig die alte Karte 1 : 80 000 durch eine Karte 1 : 50 000 ersetzt).

In verdankenswerter Weise hat Herr Ing. Imhof, Professor für Kartographie an der Eidg. Techn. Hochschule in Zürich im Schosse des Schweiz. Ingenieur- und Architektenvereins orientierende Vorträge gehalten über: «Unsere Landeskarten und ihre weitere Entwicklung». Diese Vorträge sind im Druck erschienen, begleitet von vielen Zeichnungen<sup>1</sup>. Die tiefsschürfende Publikation Imhofs gibt einen guten Einblick in das ganze Kartenproblem.

Professor Imhof kommt in seiner Schrift zum Schluss, dass für die Schweiz folgende Maßstäbe zu empfehlen sind:

1 : 10 000 (od. 1:5000) Grundbuchübersichtsplan

(6 % sind bereits erstellt, in 25 Jahren beendet).

1 : 25 000 Detailkarte.

1 : 50 000 taktische Karte.

1 : 100 000 Übersichtskarte.

---

<sup>1</sup> Die Publikation von Prof. Imhof kann in deutscher oder französischer Ausgabe beim Stadtgeometer Bertschmann in Zürich bezogen werden, Preis Fr. 4.—.

Aus Gründen der Dringlichkeit und um die von den Militärs gewünschte « Einheitskarte » zu bekommen, schlägt Imhof vor, zunächst für die ganze Schweiz eine neue taktische Karte 1:50 000 zu erstellen. Später, nachdem die Erstellung der Grundbuchübersichtspläne weiter fortgeschritten ist, könnte die Detailkarte 1:25 000 erneuert werden und ebenso wäre für später die Erneuerung der Karte 1:100 000 vorzusehen. Also zunächst nur eine « militärische Einheitskarte 1:50 000 » für die ganze Schweiz, welche sowohl Detail- als Übersichtskarte wäre und als Schiesskarte und taktische Karte zu dienen hätte. Die Masstäbe 1:25 000 und 1:100 000 würden vorläufig sistiert. Für besondere Zwecke, wie Artillerie- Schiesskarte, geologische Karten usw., könnten einfarbige photographische Vergrösserungen der neuen genauen Karten 1:50 000 in den Masstab 1:25 000 verwendet werden. Der Einheitscharakter der neuen Landeskarte bliebe dadurch gewahrt.

Herr Ingenieur W. Lang von der Eidg. Landestopographie in Bern verficht in seiner Abhandlung: « Welches sind die zweckmässigsten Kartenmasstäbe für unsere neuen Landeskarten » einen andern Standpunkt<sup>1</sup>.

Ingenieur Lang hält dafür, dass der Masstab 1:50 000 für die Feldkarte zu klein sei, indem sowohl der Artillerist, der Tourist, als auch der Wissenschaftler eine grössere Karte wünsche. Er ist der Ansicht und belegt es in seinen interessanten Ausführungen, dass die vorgeschlagene Einheitskarte 1:50 000 nicht

---

<sup>1</sup> Zu beziehen in deutscher oder französischer Ausgabe bei Stadtgeometer Bertschmann in Zürich. Preis Fr. 1.50.

befriedige, weder als Detail oder Schiesskarte (zu wenig Details), noch als Übersichtskarte oder taktische Karte (zu viel Details, unübersichtlich).

Mit Rücksicht auf den im Entstehen begriffenen neuen Grundbuchübersichtsplan 1 : 10 000, glaubt er auf die bisherige Karte 1 : 25 000 überhaupt verzichten zu können und möchte die Karten 1 : 25 000 und 1 : 50 000 ersetzen durch eine neue Karte 1 : 33 333 = 3 : 100 000. Er schlägt deshalb folgende Masstabreihe vor:

<i>Technische Karte</i>	1 : 10 000 (10 : 100 000), 1 km = 10 cm, Grundbuchübersichtsplan.
<i>Feldkarte</i>	1 : 33 333 ( 3 : 100 000), 1 km = 3 cm, Detailkarte, Schiesskarte.
<i>Übersichtskarte</i>	1 : 100 000 ( 1 : 100 000), 1 km = 1 cm, taktische Karte.

Diese neu vorgeschlagene Karte 1 : 33 333 (3 : 100 000) hat etwas Bestechendes. Das gute Einpassen zwischen die Masstäbe 1 : 10 000 und 1 : 100 000 ist leicht ersichtlich.

Lineares Verhältnis pro 1 km = 10 : 3 : 1  
Flächenverhältnis pro 1 km<sup>2</sup> = 100 : 9 : 1.

Die « 3 cm Karte » hat also zirka 10 mal mehr Fläche als die Dufourkarte (1 : 100 000) und zirka 10 mal weniger als der Grundbuchübersichtsplan (1 : 10 000), auch das Verhältnis zu den Karten 1 : 25 000 und 1 : 50 000 ist interessant:

*Bezeichnung :*

1 : 25 000 = 4 : 100 000 ; 1 km = 4 cm ; « 4 cm Karte »  
1 : 33 333 = 3 : 100 000 ; 1 km = 3 cm ; « 3 cm Karte »  
1 : 50 000 = 2 : 100 000 ; 1 km = 2 cm ; « 2 cm Karte »

Lineares Verhältnis pro 1 km = 4 : 3 : 2,  
Flächenverhältnis pro 1 km<sup>2</sup> = 16 : 9 : 4.

Die Karte 1:33 333 (3: 100 000) hält also sowohl was lineare Ausdehnung als Kartenfläche anbetrifft, ziemlich genau die Mitte zwischen 1: 25 000 und 1:50 000. Wie Lang sehr zutreffend bemerkt, würde durch die «3 cm Karte» die zu grosse Ausdehnung des 1:25 000, so wie die zu grosse Gedrängtheit des 1:50 000 vermieden und wäre somit der Masstab 1:33 333 (3: 100 000) die ideale Lösung.

Es wird der Karte 1:33 333 vorgeworfen, sie sei unpraktisch und der Masstab ungewohnt. In Wirklichkeit ist dies aber nicht der Fall. Die auf der Karte in cm gemessenen Distanzen sind durch 3 zu dividieren um die entsprechenden Geländemasse in km zu erhalten, und die auf dem Felde in km gemessenen Längen sind mit 3 zu multiplizieren, um die Karten-distanzen in cm zu erhalten. Bei den Masstäben 1: 25 000 und 1: 50 000 wird ja ganz gleich vorgegangen, nur sind die entsprechenden Zahlen dort 4 und 2. Ferner darf nicht vergessen werden, dass durch die Einführung des Kilometernetzes und Verwendung eines entsprechend geteilten Masstabes die ganze Umrechnung überhaupt wegfällt. Der Masstab 3:100 000 ist also gerade so praktisch wie die übrigen.

Die Arbeiten von Professor Imhof und Ingenieur Lang haben eine ausgezeichnete Diskussionsbasis geliefert. Es ist zu wünschen, dass alle am Kartenproblem interessierten Kreise sich an der Diskussion beteiligen und ihre Wünsche anbringen bevor es zu spät ist. Eine Karte, die allen Ansprüchen genügen wird, werden wir zwar nicht erhalten, denn das ist ein Ding der Unmöglichkeit ! Aber es sollte bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft und Technik

möglich sein, ein neues Kartenwerk zu schaffen, an dem alle Kartenbenutzer Freude haben können.

Da unsere Karten in erster Linie Militärikarten sind, so werden natürlich die Offiziere ein gewichtiges Wort mitsprechen. Eine Reihe von Artikeln, die kürzlich in den Militärzeitschriften erschienen sind, befassen sich ausführlich mit der militärischen Seite des Kartenproblems. Der Militär verlangt genaue, leicht leserliche Karten, die auch dem nicht sehr routinierten Kartenleser rasch ein gutes Terrainbild geben. Der Artillerist speziell will aus der Karte die nötigen Angaben über Höhe, Distanz, Bodenbedeckung, usw. entnehmen, um das indirekte Schiessen mit der notwendigen Genauigkeit durchführen zu können. Dabei soll aber dem Feldgebrauch entsprechend, das Format der Karte handlich sein und der Maßstab so gewählt, dass nicht zu viele Blätter mitgeschleppt werden müssen. Eine Einheitskarte, die sowohl der Infanterie als der Artillerie dienen könnte, wäre ganz besonders erwünscht. Das Zusammenarbeiten der verschiedenen Waffen würde erleichtert und das Befehls- und Meldewesen vereinfacht.

Für die Truppenführung im Gebirge hat sich bei uns schon lange die Karte 1:50 000 eingebürgert, weil der 1:100 000 dort nicht mehr genügt. Im Mitteland und Jura kommt die Infanterie zur Not noch mit der Karte 1:100 000 aus, während die Artillerie zum 1:25 000 greifen muss. Eine einheitliche Feldkarte 1:50 000 oder 1:33 333 wäre also sehr notwendig. Für die taktische Führung sollte meiner Ansicht nach eine neue Karte 1:100 000 mit Höhenkurven und Relief tönen erstellt werden (siehe Kartenprobe « Gemmi » der Landestopographie). Bei der Tendenz, die

gegenwärtig in den Armeen herrscht, leicht bewegliche Truppenkörper zu bilden mit grosser Feuerkraft (Kavallerie, Motorartillerie, Infanterie auf Camions, Tanks, usw.) sollten wir mit Rücksicht auf unser Mittelland und den Jura eine Karte 1: 100 000 haben.

Nach den Spezialisten, Technikern und Offizieren melden sich auch die Naturforscher, sowie die Touristen und Alpenklubisten zum Wort. Wie bekannt, hatte bereits im Jahr 1913 die Schweiz. Geolog. Kommission eine Petition an den Bundesrat gerichtet mit der Bitte, die Karte 1: 25 000 auch für das Hochgebirge zu publizieren. Diese Petition wurde unterstützt von den Regierungen der Gebirgskantone, von 19 Sektionen der Schweiz. Naturf. Gesellschaft, vom Schweiz. Alpenklub, vom Schweiz. Ingenieur und Architektenverein und noch andern Gesellschaften.

Es ist eine Tatsache, dass bei wissenschaftlichen Arbeiten am Alpenrand und im Hochgebirge das Fehlen der Karte 1: 25 000 für diesen interessanten Teil der Schweiz sehr empfunden wird. Lästig ist auch die Änderung der Kurvenaequidistanz von 10 m auf 30 m gerade am geologisch und geographisch wichtigen Alpenrand. Viele Probleme harren hier noch ihrer Lösung, zu deren Studium eine einheitliche Karte erwünscht wäre. Es ist klar, dass die Naturforscher lieber eine auf's Hochgebirge ausgedehnte Karte 1: 25 000 sehen würden als die vorgesehene Einheitskarte 1: 50 000. Der Wegfall des Maßstabes 1: 25 000 für das Mittelland und den Jura wird direkt als Rückschritt empfunden. Allerdings anerkennt man auch den hohen, wissenschaftlichen und technischen Wert der neu entstehenden Grundbuchübersichtspläne: 1: 10 000 (resp. 1: 5000).

In Nr. 8 der Monatsschrift des Schweiz. Alpenklub dieses Jahres befasst sich der Doyen der Schweizer Geologen, Herr Prof. Dr. Albert Heim ausführlich mit dem Kartenproblem. Er kommt auch zum Schluss, dass für die geologischen Aufnahmen und Darstellungen eine einheitliche neue Karte 1:25 000 für die ganze Schweiz vorzuziehen wäre.

In dieser Hinsicht würde die von Lang vorgeschlagene einheitliche Karte 1:33 333 (3:100 000) für das Gebirge wenigstens einen grossen Fortschritt bedeuten. Die «3 cm Karte» könnte ja übrigens auch in den Maßstab 1:25 000 vergrössert werden und würde dies noch besser ertragen als die Karte 1:50 000, weil in der Zeichnung eine weniger intensive «Generalisation» notwendig ist.

Was die Touristen und Alpenklubisten anbetrifft, so haben diese in vieler Beziehung ähnliche Wünsche wie die Militärs; denn eine gute Militärkarte ist im allgemeinen auch eine gute Touristenkarte. Der Tourist ist froh, wenn er auf seinen Touren nicht viele Karten mitzunehmen braucht. Er will aber anderseits doch aus der Karte alle nötigen Angaben entnehmen, um selbst im Felsgebiet sich zurechtfinden zu können.

Wie eingangs bemerkt, sind alle interessierten Kreise darin einig, dass unsere Kartenwerke den heutigen Anforderungen nicht mehr genügen. Es würde zu weit führen, hier alle die Gründe aufzuzählen, die eine Revision notwendig machen und auf die Vor- und Nachteile der verschiedenen Projekte eingehend einzutreten. Prof. Imhof tut dies in der bereits erwähnten Publikation. Es sei hier nur bemerkt, dass die Grundlagen, auf denen unsere Kartenwerke auf-

gebaut sind, sich im Laufe der Zeit (seit zirka 90 Jahren) geändert haben. Neue, genauere Triangulationen ersetzen die von Dufour seiner Zeit verwendeten Dreiecknetze. Der Vergleichshorizont für die Höhenangaben wurde neu bestimmt und geändert. Überall kommen neuere, genauere Methoden und Instrumente zur Anwendung, so dass sich die neuen Aufnahmen nur schwer auf die alten Fundamente aufbauen lassen. Die Erfahrung hat gelehrt, dass mit blossen Ergänzungen und Revisionen die Mängel auf die Dauer nicht behoben werden können und sogar unwirtschaftlich sind. Darum ist es besser, ein von Grund auf neues Kartenwerk zu schaffen !

Wenn heute über unsere alten Kartenwerke der Stab gebrochen wird, so wollen wir doch nicht ohne ein Zeichen der Dankbarkeit von ihnen scheiden ! Vergessen wir nicht, dass seiner Zeit das Erscheinen der Dufourkarte und des Siegfriedatlas als ein epochemachendes Ereignis angesehen wurde. Beide Karten haben den Ruhm der Schweiz. Kartographie begründet und dem Lande grosse Dienste geleistet !

Auch der tapfern Ingenieur-Topographen wollen wir gedenken, die unter allen möglichen Strapazien und Entbehrungen die Feldaufnahmen besorgten. Dank auch den Kartographen, die mit künstlerischer Hand die Karten zeichneten und in Stein und Kupfer eingravierten. Die wenigsten, die heute mit der Karte in der Hand im Gebirge herumstreifen, haben einen Begriff von der unendlichen Summe von Arbeit, die notwendig war, um diesen treuen Begleiter und Ratgeber zu erstellen !

Die Bewunderung für die Arbeit dieser Pioniere des Gebirges wird noch grösser, wenn man sich vorstellt, unter welchen Bedingungen sie gearbeitet haben: primitivste Unterkunft und Verpflegung, keine Berghotels, keine Alpenklubhütten, keine Bergbahnen usw. Die Alpen waren damals noch ein einsames, unwirtliches Gebiet und viele der Ingenieure haben bei den Arbeiten für die Karte ihre Gesundheit oder sogar das Leben geopfert. Es brauchte begeisterte Patrioten und Idealisten um das grosse Werk durchzuführen. Von der hohen Auffassung des Berufes zeugt der Aus spruch des berühmten Kartographen Professor F. Becker in Zürich: « Wenn *eine* Arbeit rein ist und ihren Träger beglückt, so ist es die des Topographen und Kartographen, der seine Mutter, das Land in seiner Natur, den Inbegriff der Güte und Wahrhaftigkeit abbildet. »

Was nun die neue Landeskarte anbetrifft, so erlaube ich mir kein abschliessendes Urteil über die verschiedenen Projekte. Als Naturforscher, Offizier und Freund der Berge, wünschte ich mir eine leicht leserliche Feldkarte mit 20 m Höhenkurven. Im Flachland sollten die Höhenangaben an wichtigen Punkten durch Höhenkoten ergänzt sein. Für die Felsdarstellung sollte die schöne Felszeichnung unserer Siegfriedblätter übernommen werden. Grün gezeichnete Wälder, blaue Wasserläufe und ein diskret gewählter Reliefton für das Gelände würden das Kartenbild lebendig und anschaulich gestalten. Neben der neuen « Einheitskarte » 1:50 000 oder 1:33 333 sollte meiner Ansicht nach unbedingt an einer verbesserten Karte 1:100 000 festgehalten werden, wie es das Probeblatt « Gemmi » der Landestopographie zeigt.

Hoffen wir, dass es der heutigen Generation gelingt, ein neues schweizerisches Kartenwerk zu schaffen, das sich würdig an seine Vorgänger anschliesst und ein getreues Abbild unseres schönen Schweizerlandes darstellt !

---

### Séance du 15 décembre 1927.

Présidence de M. le prof. Dr S. Bays, président.

**1. Dr. G. Rahm, O. S. B. : Voronoff und seine Schule auf dem internationalen Zoologenkongress in Budapest. Herbst 1927. Ein Wort der Kritik zu den modernen Verjüngungsversuchen.**

Seit Paracelsus Zeiten versuchte man durch künstliche Mittel, die oft sehr fraglichen Wert besassen, das Leben des Menschen zu verjüngen. Auch heute werden solche «Lebenselixiere» immer wieder auf den Markt gebracht. Erinnert sei nur an das indische Verjüngungsmittel «Lukutate», das in marktschreierischer Weise überall angepriesen wird. Bei der chemischen Untersuchung erwies es sich als ein aus verschiedenen Drogen und einheimischen Backobst hergestelltes gelindes Abführmittel<sup>1</sup>.

Es bleibt Steinachs unbestrittenes Verdienst, den

---

<sup>1</sup> S. Umschau 1927, H. 41, S. 832-833. Dr. K. Kuhn. Menschliche Verjüngung durch Lukutate. Vergl. ferner: Apotheker-Zeitung 1927 N. 104, S. 1552-1563. Prof. Dr. C. Griebel: Nochmals Lukutate.

ersten Anstoss zu dem vielleicht — menschlich gesprochen — interessantesten biologischen Forschungsgebiet, dem Problem der Verjüngung, gegeben zu haben. Im Jahre 1920 trat Steinach mit den bisherigen Ergebnissen seiner Forschung, Verjüngung durch experimentelle Neubelebung der alternden Pubertätsdrüse, Arch. f. Entwicklungsmechanik. 44. Band zum ersten Male vor das Forum wissenschaftlicher Kritik. Bereits im folgenden Jahre erschien dann in der Wiener medizinischen Wochenschrift Nr. 31 ein neuer Aufsatz aus der Feder Steinachs betitelt: Altersbekämpfung und Räude. Steinachs Versuchstiere waren zuerst alternde Ratten. Er ging dabei von der Voraussetzung aus, dass das Altern und der Tod der Lebewesen in irgend einem Zusammenhang mit dem Aufhören der geschlechtlichen Tätigkeit stehe und die Geschlechtsdrüsen dem Blute der höheren Tiere gewisse anregende Stoffe, sogenannte Sexualhormone, zuführen, die aber im Alter versiegen. Gelingt es nun diese Stoffe dem alternenden Körper wiederum zuzuführen, so müssen sich, wie Steinach schloss, die Alterserscheinungen hintanhalten, ja vielleicht bei dauernder Zufuhr gänzlich ausschalten lassen, wodurch dann das Leben der betreffenden Organismen sich ad infinitum verlängern lasse. Diese Untersuchungen und Schlussfolgerungen, besonders die Uebertragung auf den menschlichen Organismus rief allenthalben grosses Aufsehen hervor. Sie wurden, wie dies immer der Fall ist, zunächst bedeutend überschätzt, verfielen dann der Lächerlichkeit, weil gewissenlose Halbwisser diese noch unreife Frucht in volkstümlichen Schriften den breiteren Volksschichten vorsetzten,

um dann schliesslich mit gewissen Einschränkungen als Arbeitsmethode auf der weiter aufgebaut werden konnte, anerkannt zu werden. Nur ein kurzes Wort über Steinachs Versuch an alternden Ratten. Den Ratten wird eine Lebensdauer von etwa drei Jahren (als Höchstzahl) zugerechnet. Nach Steinach lassen sich im Alter von 22 Monaten die ersten Alterserscheinungen feststellen. Diese äussern sich in der Trägheit der Bewegungen, Schlafbedürfnis, Appetitlosigkeit, Abmagerung, Haarausfall und Verminderung der Geschlechtslust. Steinach nahm solche alternde Ratten im Alter von 24 Monaten, um seine Versuche auszuführen. Zunächst wandte er die von *Harms* benannte «*autoplastische* Altersbekämpfung bei seinen Experimenten an. Sie besteht in der Unterbindung der Samenleiter (dies geschah durch Verwendung einer Ligatur zwischen Hoden und Nebenhodenkopf). Hierdurch wird ein Reiz auf den Hoden ausgeübt und eine erhöhte sekretorische Tätigkeit veranlasst. *Harms* bediente sich der «*homoplastischen* Altersbekämpfungsmethode»: Einpflanzung von Hodenstückchen jugendlicher Tiere unter die Haut, wodurch nach der Einheilung dieser Transplantate eine innersekretorische Wirkung hervorgerufen wurde. Die Ergebnisse waren zunächst überraschend. Die Tiere wurden neugelebt, Fresslust trat wieder ein, sie wurden wieder lebhafter in ihren Bewegungen, die Haare wuchsen unterdessen und verliehen dem Fell ein neues dichter und glatt erscheinendes Aeussere, kurzum die Rattengreise wurden zu Jünglingen. Im Zoologischen Garten in Moskau wurde uns Herbst 1925 ein nach Steinachs Methode (einseitige Vasoli-

gatur) verjüngter Bock vorgeführt. Vor der Operation soll das 14 jährige Tier äusserst träge und schwach gewesen sein. Nach der Operation (November 1924) verschwanden nach und nach die Alterserscheinungen. Bereits früher (1911-1914) hatte Harms im Sinne der « homoplastischen Altersbekämpfung » eingehende Versuche mit Meerschweinchen angestellt. Seine ersten Arbeiten auf diesem Gebiete, wie: Beobachtungen über den natürlichen Tod der Tiere, und besonders die Arbeit: Experimentelle Untersuchungen über die innere Sekretion der Keimdrüsen und deren Beziehungen zum Gesamtorganismus, Jena 1914, wurden lange Zeit viel zu wenig beachtet. Erst die Arbeit über: Versuche zur Verlängerung des Lebens und zur Wiedererweckung der Potenz. Zool. Anzeiger. 51. Band 1920. ferner: Das Problem der Geschlechtsumstimmung und die sogenannte Verjüngung. Naturwissenschaften 9. Band 1921: und: Keimdrüsen und Alterszustand. Fortschritt wiss. Forschung. 11. Band H. 5. 1922 verschafften auch Harms die gebührende Anerkennung, die ihm wohl auch wegen fehlender Reklame anfangs versagt blieb. Nur ein Versuch sei hier mitgeteilt. Einem senilen *Meerschweinchen* männlichen Geschlechtes, das im Februar 1913 die letzte fruchtbare Begattung ausgeführt hatte und von dem viele Generationen gezogen worden waren, wurden 16. Mai 1913 ein Stück Hoden von einem sechswöchentlichen Meerschweinmännchen in die bereits, wie die histologische Untersuchung des rechten Hodens zeigte, beinahe atrophisch gewordene (Schwinden der Hodenkanälchen und Zwischenzellen, Ueberwiegen des Bindegewebes) Geschlechtsdrüse einge-

pflanzt. Nach 8-10 Tagen verschwanden die Alterserscheinungen, es erfolgte sogar nach weiteren 8 Tagen eine Begattung. Bald klang jedoch die geschlechtliche Erregung wieder ab, das Tier alterte zusehends vom November ab und starb plötzlich am 22. Dezember. Die Hoden zeigten nach Untersuchung wieder die vorhin erwähnte Atrophie. Aehnliche Ergebnisse konnte Steinach bei seinen Ratten feststellen. Der verjüngte Zustand hielt mehrere Monate an (bei einem operierten Tiere 7 Monate), dann traten wieder Alterserscheinungen auf, auf die bald der Tod folgte. In neuerer Zeit hat dann Harms gross angelegte Transplantationsversuche von Hodenfragmenten bei Hunden vorgenommen. Interessant sind die Ergebnisse der Operationen (bei 9 Hunden im Alter von etwa 15 Jahren). Es verschwanden nach der Operation alle Alterserscheinungen, die sich vorher gezeigt hatten, wie Langsamkeit der Bewegungen, Ausfall der Haare, oder Ergrauen derselben, Gelbwerden oder Ausfallen der Zähne, Nachlassen der Sinnes schärfe (Greisenstar), Appetitlosigkeit, Abmagerung, Unsauberkeit, Verminderung, ja Aufhören der Geschlechtslust, Sterilität beim weiblichen Geschlecht, Bildung krebsartiger Geschwüre, Lähmungen der Extremitäten, Pigmentablagerung in den Ganglien zellen, Absterben der Nervenzellen. Nach der Operation gingen diese Alterserscheinungen merklich zurück. Jagdhunde konnten sogar wieder benutzt werden, die Geschlechtsdrüsen funktionierten und die Geschwüre verschwanden. Im Alter von 17 Jahren starben indessen die Hunde ziemlich plötzlich.

Wurden die Experimente anfangs nur an männlichen Tieren ausgeführt, so wagte man sich bald auch

an die Operation (Einpflanzung eines Eierstockes von einem jugendlichen Tiere) weiblicher Tiere. Es ist von vornherein verständlich, dass diese Operationen mit viel grösseren Schwierigkeiten verbunden waren, zumal nur die homoplastische Methode angewandt werden konnte.

Noch ein Wort über die Tiere, die einer mehrmägigen Operation unterzogen wurden. Von einem Protokoll, dass *Harms* über diese Versuche an einem etwa 17 jährigen Teckelrüde, dessen Haare auf dem Rücken zum Teil bereits ausgefallen waren und dessen Fell ein glanzloses struppiges Aussehen zeigte, veröffentlicht hat, seien nur folgende Einzelheiten mitgeteilt: Operation am 6. September 1920. Einpflanzung eines Hodens eines 3 Monate alten Hundes. Am 13. September läuft das operierte Tier bereits umher, vorher lag es den ganzen Tag über schlafend in seiner Kiste. Am 22. bis 25. September wird der Hund wiederträger. Am 8. Oktober Ueberpflanzung eines halben Hodens vom ersten Spender. Die geschlechtliche Erregung nimmt wieder zu, noch am 21. Oktober auffallend munter, aber bereits am 17. November Zunahme der Alterserscheinungen, die sich zeigten im Wachsen der bereits zurückgegangenen Talgdrüsentumoren. An demselben Tage noch wird  $\frac{1}{4}$  des vorhin genannten Hodens überpflanzt. 22. November: grosse geschlechtliche Erregbarkeit, Zurückgehen der Tumoren. Noch am 11. Februar übermütiges Springen in eine Kiste; das Tier, ist geschlechtlich noch erregbar. Dann Nachlassen der Erregbarkeit und rascher Zerfall der Kräfte bis zum Tode am 23. März, der nach Abnahme und gänzlichem Verschwinden des Pulses und der Atmung, ohne

jeden Todeskampf, ohne irgend eine Zuckung, erfolgt. Aehnliche Resultate berichtet Harms auch von einer Hündin.

Bevor wir auf die Erfolge Steinachs und seiner Schule bei den am Menschen vorgenommenen ähnlichen Operationen eingehen, sei noch auf die von *Voronoff* auf den 10. internationalen Zoologenkongres mitgeteilten Verjüngungsversuchen an einem Schafbocks eingegangen. Der Versuch wurde im Jahre 1923 von Serge Voronoff, Direktor des Laboratoriums für experimentelle Chirurgie am College de France, in Paris an einem 10-12 Jahre alten Schafbock ausgeführt. Altererscheinungen waren verhanden: Dünner Haarwuchs, Abmagerung, Zittern, Apathie gegen alles, Aufhören der geschlechtlichen Erregbarkeit, Sterilität. Bereits zwei Monate nach der Operation (Hodenüberpflanzung) besass das Tier ein kräftig glänzendes Fell und die Bewegungen waren lebhaft, geschlechtliche Erregbarkeit nahm zu, die Potenz kehrte zurück und eine Begattung hatte Erfolg. Man konnte das Tier in diesem Zustande auf 6-8 Jahre schätzen, wenn nicht die schadhaften Zähne und die abgestossenen Hörner auf ein höheres Alter (12-14) Jahre hinwiesen. Nachdem die Transplantate nach zwei Jahren wieder entfernt war, traten die alten Erscheinungen wieder auf. Voronoff knüpfte an seine Transplantationsversuche bei Schafen so grosse volkswirtschaftliche Hoffnungen (Vermehrung des Körpergewichtes und Verbesserung der Wolle), dass auf seinen Wunsch die französische Regierung in Algier dreitausend Schafe zu Versuchszwecken zur Verfügung gestellt hat. Die Untersuchungen ergaben, dass die Tiere nach der Operation in ihrem

zweiten Lebensjahre um 7,2 Kilogramm zunahmen und um 650 Gramm mehr Wolle lieferten. Der Erfolg der Operation soll sich auch noch bei den Nachkommen der operierten Tiere zeigen. Die erzeugten Junge dieser operierten Widder sind um ein Fünftel schwerer und geben ein Viertel mehr Wolle als die Nachkommen von nicht operierten Widdern. Wenn man nun in Betracht zieht, dass jeder Widder jährlich etwa 50 Schafe und 100 Widder 5000 Schafe befruchten, so ergeben die Nachkommen der operierten Tiere einen Ueberschuss von mehreren Tausend Kilogramm an Fleisch und an Wolle. Es wird daher jedem Lande möglich sein, so schliesst Voronoff, das nationale Einkommen auf diese Weise zu erhöhen. (S. Voronoff: *Résultat des greffes testiculaires sur le troupeau de mouton du gouvernement général d'Algérie* in Rivista Biol. Milano. 9. 57-61. 1927.)

Zum Schlusse dieser Tierversuche sei nur noch auf ein Experiment des Züricher Professors Kolb hingewiesen. Vesuchsobjekt war eine 14 jährige Ziege, die ausgesprochene Alterserscheinungen, wie gänzlichen Haarausfall, Abmagerung, Hinfälligkeit und schlaffe Euter (seit drei Jahren war sie steril) zeigte. Sie war so schwach auf den Beinen, dass man sie beim Füttern aufrichten musste. Es wurden dem Tiere die Ovarien einer dreimonatlichen Ziege subkutan und intraperitoneal in die Muskulatur der Kruppe eingepflanzt. Nach wenigen Wochen zeigte das Tier ein ganz andres Aussehen. Die Haare wuchsen wieder, ja es kam sogar zu einem dichten Haarkleid. Die Brunst kehrte auch nach  $4\frac{1}{2}$  Monaten wieder zurück, und nach der Deckung warf die Ziege ein gesundes Böcklein, das sie auch ernährte. Man musste

aber das operierte Tier bald töten, da eine eitrige gangränöse Entzündung des Euters eintrat.

*Voronoff* und seine Schule bedienten sich der homoplastischen Methode, der Hodenüberpflanzung. Er und sein Schüler Dr. Z. Nemes Nagy (Budapest) berichteten darüber auf dem 10. internationalen Zoologenkongress in Budapest : « Application utilitaires de la greffe glandulaire aux animaux » und Nemes Nagy: « Die Rolle der menschenähnlichen Affen in der Verjüngung des Menschen » (mit Lichtbildern und Demonstration einer Voronoff'schen Operation im Film). Auf Grund seiner erfolgreichen Versuche an Haustieren, besonders Widdern (es wurde in Budapest ein solch verjünghter Widder, dessen Operation der Film anschaulich vorführte, lorbeerbekränzt auf die Bühne gebracht) Ziegenböcken, Schweinen und Pferden wagte Voronoff sich auch seit einigen Jahren an den Menschen und hat seine bisherigen Erfahrungen in dem Buche: Untersuchung über das Greisenalter und die Verjüngung durch Ppropfung, Paris 1926 niedergelegt. Wegen der Schwierigkeit sich frisches Keimdrüsensmaterial für seine Operationen zu verschaffen, kam Voronoff auf den Gedanken, Affenhoden für seine Transplantationszwecke zu verwenden. Bereits am 20. Juli 1920 hat Voronoff an einem 74jährigen Manne seine erste Operation ausgeführt. Der Spender der jugendlichen Keimdrüse war ein Schimpanse. Diese Art der höheren Affen erwies sich auch fernerhin für Transplantationen als am besten geeignet. Die Operation wurde in Lokalanästhesie ausgeführt. In 40 Minuten war alles beendet. Nach den Berichten Voronoffs soll der Mann schon nach drei Monaten die volle körperliche

und geistige Frische wiedererlangt haben. Jetzt erschien der also «Verjüngte» den Eindruck zu erwecken, als ob er erst das 45. Lebensjahr zurückgelegt hätte. Seit jener Zeit hat Voronoff nach seinem Bericht in Budapest über 600 solcher Propfoperationen am Menschen vollzogen, seine Assistenten über 400.

Voronoffs Methode ist folgende: Hodenteile des jugendlichen Spenders werden dem alternden Tiere zur Einheilung in die Tunica vaginalis communis mit oder ohne Eröffnung des Cavum serosum testis eingepflanzt. Auf diese Weise glaubte Voronoff dem transplantierten Gewebe einen besonders günstigen Nährboden zu bereiten. Eine Degeneration und Resorption des eingepflanzten Transplantates konnte Voronoff nach seinen Mitteilungen beim Tiere nie beobachten.

Der Erfolg nach der Einheilung des jugendlichen Gewebes war überraschend. Voronoff konnte von 97% positiver Ergebnisse berichten. Dabei hebt er besonders hervor, dass die Uebertragung der Keimdrüsen nicht nur die Tätigkeit der Geschlechtsdrüsen anrege, sondern auch den ganzen Organismus des alternden Individuums geistig und physisch erneuere. Zum Beweise des Gesagten wurden von Voronoff und seinem Schüler, Dr. Nemes Nagy einige alternde und auf Grund der Voronoffschen Operation «verjüngte» Personen in Lichtbildern vorgeführt. Frauen und idiotische Kinder behandelte Voronoff nach der gleichen Methode. Auch hier erzielte er eine völlige Heilung.

Um immer genügend Keimdrüsenmaterial zur Verfügung zu haben, hat er in Ventimiglia eine vorbildliche Affenfarm ins Leben gerufen.

Dr. Nemes Nagy unterstrich noch einmal die von Voronoff betonten Grundsätze. Man müsse, um zum Ziele zu gelangen, immer nur Transplantate von verwandten Tieren verwenden. Wie nur Ppropfungen von Wolf auf Hund, von Meerschweinchen auf Ratte, von Pferd auf Esel usw. von Erfolg gekrönt seien, so könne man sich beim Menschen auch nur der Keimdrüsen stammesverwandter Wesen, in unserem Falle der Schimpansen, bedienen: Nemes Nagy hat in 1½ Jahren nur 10 Operationen nach der Voronoffschen Methode ausgeführt, die aber alle erfolgreich gewesen seien. Um dies durch den Augenschein zu demonstrieren, wurde ein 79 jähriger Greis, Buzzetti mit Namen, der im Armenhaus lebt, den Kongressmitgliedern vorgestellt. Er soll bereits 4 Monate nach der Operation Zeichen auffallend geistiger Frische und körperlicher Kräftigung gezeigt haben.

Was sagt nun die Wissenschaft zu diesen neuen Verjüngungsversuchen ? Vor allen Dingen müssen wir darüber Klarheit haben, was man unter einer Verjüngung versteht. Der Physiologe Pütter hat wohl am schärfsten diesen Begriff umgrenzt, wenn er sagt: « Als Verjüngt wird man dem Wortsinne nach ein Tier bezeichnen, auf das wieder die allgemeinen Aussagen zutreffen, die für junge Tiere gelten, nachdem sich das Tier vorher wie ein altes Tier verhalten hatte. » Naturwissenschaften 8, 1920, p. 948 f. Das Alter kann natürlich von den verschiedensten Eigenschaften der Tiere ausgesagt werden. Wir meinen bald damit das Aussehen, bald die Veränderung in den Organen und den Geweben, bald sind damit die Lebensäußerungen, wie Betriebs- und Baustoff-

wechsel oder Wachtstum und nicht zu guter Letzt der Widerstand gegen die äusseren Schädigungen, bezw. die Lebensdauer, gemeint. Pütter spricht von einer Teilverjüngung, wenn nur einzelne dieser Anzeichen bei dem operierten «verjüngten» Tiere vorhanden sind. Bei einer «Vollverjüngung» müssen aber alle Merkmale des jugendlichen Tieres aufzufinden sein. Die Botaniker richten sich meist nach der treffenden Definition Alex. Brauns, die da lautet: «Wenn bereits erreichte Gestaltungen aufgegeben und auf neue Anfänge zurückgeführt werden, so bedeutet das offenbar eine Verjüngung. Als Beispiel sei auf die alternden Begonienblätter hingewiesen, die zum Trieb neuer Wurzeln und Sprosse angeregt werden können. Im Sinne Brauns würden alle Regenerationen bereits eine Verjüngung bedeuten, was wir wohl mit Korschett bezweifeln; denn hier bei Regenerationsvorgängen kann man immerhin auch an die Möglichkeit denken, dass indifferentie Reservegewebe vorhanden sind, die zur Erneuerung Veranlassung geben. Ich übergehe also hier ganz die Regenerationsvorgänge bei niederen Tieren und wende mich gleich den höheren Tieren und speziell dem Menschen zu. Hier wird eine saubere Fragestellung viel zur Entwirrung der Begriffe beitragen. Welches ist das untrüglichste Kennzeichen einer Vollverjüngung? Pütter betont immer wieder, mit Recht, dass nur der Nachweis einer Lebensverlängerung der operierten Tiere gegenüber den nicht operierten das beste Anzeichen einer wirklichen «Verjüngung» bedeute. Tritt bei den «verjüngten» Lebewesen der Tod später ein als bei den normal alternden nicht operierten? Prüfen wir einmal daraufhin die bisher vorliegenden Fälle.

Kehren wir zunächst noch einmal zu *Steinach* zurück, der zuerst diese Frage der praktischen Lösung zuführte. Die Operationen, die Steinach vornahm, wie Unterbindung des Hodenganges, waren nicht neu. Bereits lange, 30 Jahre vor Steinach, hat man solche Operationen bei Patienten mit Prostataleiden vorgenommen. Zunächst ist wohl zu sagen, dass die Resektion, worauf schon Pütter (Nachweis der Verjüngung, Naturwissenschaften 1920) aufmerksam macht, «kein ungefährlicher Eingriff» ist. Ueber die Wirkung der Operation bei Hypertrophie der Prostata berichtet v. Frisch in Nothnagels Handbuch: Die Krankheiten der Prostata und ihre Behandlung. Er teilt dort in der Statistik mit, dass unter den 116 operierten Fällen 6,0% starben, 18,9% unbeeinflusst blieben, 53,5% gebessert und nur 21,4% geheilt wurden. Nach einer andern Statistik die sich auf 47 Fälle bezieht, werden 15% Sterbefälle berichtet. Bei Frauen ist natürlich an eine solche Operation nicht zu denken. Eine Verjüngung könnte also nur auf «homoplastischen» Wege erzielt werden. Wie steht es nun aber mit den erzielten Verjüngungsscheinungen. Wie bekannt, wurden die anfangs auch wohl sicher übertriebenen Steinachschen Verjüngungen, die durch die Vasoligatur hervorgerufen sein sollten, vielfach von der Wissenschaft in Abrede gestellt. Payr meint zwar, dass die Entfernung der wuchernden Prostata die lästigen Alterserscheinungen zurückdämmen und einen verjüngenden Einfluss ausüben könnte. Aber die Mehrzahl der Forscher auf diesem Gebiete verhalten sich durchaus ablehnend. Jedenfalls kann man mit Pütter und vielen andern Physiologen und Chirurgen zusammenfassend

sagen, dass vorläufig der Beweis einer wirklichen Ganzverjüngung noch zu führen ist. Pütter führt dabei als Gewährsmann den obengenannten v. Frisch an, der in Band 19 der spez. Pathologie und Therapie von Nothnagel berichtet «dass die Patienten nach ...der Ductusresektion in einen Zustand von rasch zunehmender und oft zum Ende führender körperlicher und geistiger Schwäche verfallen». Er führt dann drei Fälle an. «Die drei Patienten waren vor der Operation kräftig, frisch und munter und zeigten keine Nierenaffektion, noch sonst eine Erkrankung der inneren Organe, nach der Resektion der Vasa deferentia habe er sie dann in einem derartigen Zustande unter einem rapiden, durch nichts zu hemmenden Verfall der Kräfte zu Grunde gehen sehen. Auch bei den von Steinachs Mitarbeiter *Lichtenstein* berichteten Fällen der Vasoligatur geht nicht mit absoluter Sicherheit eine Verjüngungerscheinung hervor, zumal es sich in allen Fällen um abnorme, pathologische Zustände, wie Korschelt mit Recht hervorhebt, handelte. Man darf bei der Beurteilung solcher Operationen ein leichtes Aufflackern des Geschlechtstriebes nicht mit einer wirklichen Verjüngung verwechseln.»

Es ist schade, dass *Steinach* wie auch *Voronoff* und seine Schule der Frage, wie steht es bei den operierten Lebewesen mit der Verlängerung des Lebens keine oder nur wenig Bedeutung zumessen. Auch an den durch Steinachs Verfahren verjüngten Ratten lässt sich noch kein abschliessendes Urteil erlauben. Lassen wir dieses Problem als noch durchaus ungelöst zunächst einmal bei Seite, so würde die zweite Frage lauten: Besteht denn überhaupt die Möglichkeit durch

die bisher angeführten Verjüngungsversuche den Eintritt des Todes hintanzuhalten, zu verzögern? Wie lange hält sich überhaupt das Transplantat im fremden Körper? Darüber sind die Gelehrten durchaus geteilter Meinung. Bisher nahm man an, dass solche besonders artfremde Propfteilchen, um die es sich ja bei der Verpflanzung der Hodenteilchen des Schimpansen auf den Menschen handelt, bald vom Organismus ausgestossen oder aufgesaugt werden. Voronoff behauptet allerdings neuestens das Gegenteil, ohne indessen einen vollgültigen Beweis für seine Behauptungen anzutreten. Selbst Freunde Voronoffs, wie *Walker*, die in der Mehrzahl der durch Voronoff operierten Fälle einen wirklich «verjüngenden» Einfluss bestätigen, wenden sich gegen Voronoffs allzu optimistischen Mitteilungen. *Walker* ist der Meinung, dass ein artfremdes Transplantat in weniger als 18 Monaten in den operierten Tieren aufgesogen wird. Ich fühle mich in keiner Weise berechtigt, an den von Voronoff angeführten Tatsachen Zweifel zu hegen, mache nur auf die ausserordentlich skeptischen Äusserungen aus Fachgelehrtenkreisen aufmerksam. Der Holländer *Sleeswijk* schreibt sogar: «Was gegenwärtig Voronoff in Paris auf diesem Gebiete leistet, nämlich Transplantation von Affenhoden bei Menschen zum Zwecke der Verjüngung, ist erfahrungsgemäss reine, aber wahrscheinlich gut bezahlte Quacksalberei.» Es darf auch nicht verschwiegen werden, dass Voronoff auf dem 1926 in Stockholm abgehaltenen Physiologenkongresss äusserst scharf angegriffen wurde.

Ich denke hier nicht an die Skandalgeschichte mit der Schimpansin *Nora*, der Voronoff an Stelle der

entfernten Eierstöcke solche einer menschlichen Patientin, die infolge einer Krankheit hatten entfernt werden müssen, eingepflanzt hatte. Nach Einspritzung von menschlichem Sperma sei dieses Tier trächtig geworden und würde der Vorraussicht nach einen Menschen gebären, eine Behauptung, die aller Wahrscheinlichkeit nach nie sich bewahrheitet hat, da man seither nichts mehr davon erfahren konnte. Sondern ich meine die Vorwürfe, die Voronoff in Stockholm wie seinem Schüler in Budapest nicht erspart blieben, dass die immer wieder vorgezeigten Lichtbider «verjüngter» Personen nichts weiter als geschickte Retuschen durch den Photographen seien.

Angenommen die Voronoffschen Verjüngungsversuche hielten der Kritik Stand, so handelt es sich doch auch hier wie bei den von Steinach angeführten Fällen nicht um eine Ganzverjüngung im Sinne Pütters, da keine merkliche Lebensverlängerung bisher nachgewiesen werden konnte, sondern um eine Teilverjüngung, im besten Falle, um eine Auffrischung des Blutes und des Stoffwechsels durch die Stoffe der frisch gepropften jugendlichen Keimdrüse. Es ist selbstverständlich, dass eine Teilverjüngung auch beim Menschen nicht im Bereich des Unmöglichen liegt. Denken wir nur an die Drüsen mit innerer Sekretion, die im Innern des Organismus abhängig, wie *Harms* sagt, «altern» können. So hat die Thymussdrüse bereits beim Eintritt der Pubertätsjahre ihr Alter erreicht, wie die Keimdrüse beim Weibe z. B. nach dem Klimakterium. Keiner wird behaupten, dass diese Drüsen nicht wieder zur Tätigkeit angeregt werden können. Insofern sie nun «stoffwechselbeherrschend und organdifferenzierend wirken», muss

nach Harms, « ihre Restitution eine Wiederauffrischung des alternden Organismus bewirken ». Selbstverständlich bedeutet dies keine Vollverjüngung, sondern, wie auch Harms, sehr gut hervorhebt, « bestenfalls eine Verlängerung des Lebens bis zum physiologischen Tod, der den Somazyklus abschliesst ». Aber selbst dies dürfte noch nachzuweisen sein. Eine Verjüngung über den physiologischen Tod hinaus ist aber bei den höhern Tieren sowie auch beim Menschen nach dem Stande unserer heutigen Kenntnis ausgeschlossen. Denn jeder Tod ist, wie Ribbert und andere Physiologen ausführen, im letzten Grunde ein Gehirntod, der nach der Auffassung der Physiologen in einem langsamem « Hinüberdämmern » vom Leben zum Tode besteht. Nun aber sind die Ganglionzellen der Wirbeltiere zellkonstant, d. h. sie erneuern sich nicht mehr, wenn die Reservezellen, deren es zwei bis drei gibt, aufgebraucht sind. Gelänge es uns auch die Neurone, wie die andern Organe zur Zellteilung anzuregen, dann würde einer Vollverjüngung nichts mehr im Wege stehen, wir vermöchten dann die Organismen aus der senilen Phase leicht wieder in die Reifephase zu überführen. Vorläufig sind wir aber noch weit entfernt davon, an eine solche Möglichkeit zu glauben.

Zusammenfassend wäre also folgendes zu den modernen Verjüngungsversuchen Steinachs und Voronoffs und ihrer Schule zu sagen. Der Beweis einer Vollverjüngung ist noch nicht erbracht. Im besten Falle kann man von einer Teilverjüngung alternder Organe reden. Immer wird betont, so auch Harms bei dem oben angeführten Hunde, dass die Alterserscheinungen, die mit dem Nervensystem zusammen-

hängen, nicht behoben werden. Ohne Ersatz der alternden nicht mehr teilbaren Nervenzellen ist eine Vollverjüngung ausgeschlossen. Ob immer eine Teilverjüngung im Voronoffschen Sinne zu empfehlen ist, dürfte wohl mehr als zweifelhaft sein. Stieve nennt einmal mit Recht diese «Verjüngungsversuche» «eine unnatürliche Aufpeitschung jugendlicher Triebe». Dies dürfte, wie Korschelt hervorhebt für den Organismus auf die Dauer (bei mehrfach wiederholter Operation) sicher nicht unschädlich sein. Sehr viele Physiologen verhalten sich ablehnend, zumal der Erfolg doch noch zweifelhaft ist. So teilen z. B. Enderlen, Burckhardt, Hilgenberg, Harms und Rössle, um nur wenige zu nennen, durchaus nicht die optimistischen Hoffnungen, die Voronoff und seine Schüler auf die Verjüngungsmethode setzen. Ob nicht andere weniger gefährliche Verjüngungskuren denselben Erfolg haben, wie z. B. das augenblicklich in Wien nachgeprüfte Verfahren der von Doppler vorgeschlagenen Sympathektomie? Diese besteht in einer Pinselung der Arterien mit einer 5 bis 8% Phenollösung (Karbolsäure). Dadurch wird der Sympathikus ausgeschaltet und die Arterien stärker gefüllt und zu schnellerm Pulsieren gebracht, wodurch dann das zugehörige Organ besser bedient wird. Werden die *Keimdrüsenerterien* gepinselt, so kann eine vermehrte Hormonproduktion eintreten, ja Doppler will sogar eine Frau, die mit 35 Jahren wegen Erkrankung der Eierstöcke vorzeitig gealtert war, mittels dieser Methode, die natürlich ganz ungefährlich ist, «verjüngt» haben. Doch man darf auch hier die Erwartungen nicht zu hoch schrauben, wie dies gegenüber neuen Erfahrungen in der Medizin so leicht üblich ist.

Solange keine eigentliche Lebensverlängerung im einzelnen Falle nachzuweisen ist, können wir auch hier nur von einer Teilverjüngung sprechen. Wir kennen wohl Fälle aus dem Tierreich, wo das Leben des alternden Tieres verlängert wird, ohne dass eine Verjüngung herbeigeführt wurde, wie dies z. B. Bachmetjew in Sofia durch starke Abkühlung an niederen Tieren erreicht hat. Ebenso konnte ich auch durch meine Abkühlungs- und Austrocknungsversuche an Tieren der Moosfauna eine Lebenverlängerung im erstarrten Zustand, die gegenüber den Altersgenossen ganz bedeutend ist, ohne Verjüngung nachzuweisen. Aber der Satz lässt sich nicht umkehren. Eine Ganzverjüngung ohne Lebensverlängerung ist unmöglich.

Zum Schlusse sei noch auf ein wahres Wort *Harms* hingewiesen, der einmal sagt, dass solche künstliche Versuche, das Leben der Organismen zu verlängern, den Gesetzen der organischen Welt entgegenwirken. Die Natur will möglichst viele aufeinanderfolgende Zyklen; « damit wird eine Dauerfähigkeit auch unter veränderten Umweltsbedingungen am besten gewährleistet ».

**2. Dr. G. Rahm, O. S. B.: *Einige für den Kanton Freiburg und die Alpen neu aufgefundene Bärtierchen.***

Bereits im vorigen Jahre (s. *Bulletin de la Société fribourgeoise des sciences naturelles* » Vol. 29. Séance du 19 mai 1927) habe ich einen vorläufigen Bericht über: « Die Moosfauna der Berra » gegeben. Hierzu eine kleine Ergänzung.

In einem Lebermoos der Gattung *Frullania*, das von Weidenstämmen am Murtensee gesammelt wurde, lebte *Echiniscus conifer* Richters, ein gepanzertes Bärtierchen, welches Richters zuerst aus dem Moosbelag der Oelbäume bei Gandria am Lugarnersee gesammelt hatte. Dies war bis jetzt die einzige bekannte Fundstelle dieser Art.

In einem Laubmoos, *Grimmia pulvinata*, das auf einem Felsblock in der Nähe des Grossen St. Bernardspasses unweit des Hospizes wuchs, stellte ich *Echiniscus Merokensis* Richters, auch eine gepanzerte Bärtierchenart, fest.

Von einer nicht weiter bestimmten *Barbula*-Art auf der steinernen Brücke unweit der Valsainte wurde *Diphascon Scoticum* Murray und *Alpinum* Murray bekannt.

In einem Lebermoos der Gattung *Frullania*, die von einem Stein in der Nähe des Schwarzsees stammte, befanden sich viele Eier der Art : *Macrobiotus coronifer* Richters. *Grimmia pulvinata* von Felsstücken unweit der Spitze des Kaiseregg beherbergte die seltene Bärtierchenart: *Echiniscus Lapponicus* Thulin, die bisher nur aus Lappland bekannt war.

**3. Prof. Dr. L. Weber : *Magnesit und Hamlinit aus dem Simplontunnel.***

L'auteur n'a pas donné de manuscrit.

---

## Séance du 12 janvier 1928.

Présidence de M. le prof. Dr S. Bays, président.

### 1. Dr. O. Büchi: *Das Becken von Marly.*

Wenn man von Freiburg über die Pérallesbrücke geht, auf die Hochfläche von Marly-le-Petit, so fällt einem das breite Tal der Ärgera (= Gérine) auf, das eher einem Becken gleicht, da es oberhalb und unterhalb durch eine enge Schlucht begrenzt ist. Es steht in auffälligem Gegensatz zum tief eingeschnittenen Saanetal (Saane= Sarine), dessen Serpentinen man von der langen Brücke aus bewundert. Es ist nicht die romantische Landschaft der Flusserosion, sondern ein abweichender Landschaftstyp.

Eine rein äusserliche Beschreibung dieses Beckens lässt sich in wenig Worten geben; aber die Morphologie begnügt sich nicht damit; sie verlangt die Erklärung der Formen nach der Entstehung. Darum gehe der Beschreibung voraus die Untersuchung der das Becken bildenden Gesteine und lockeren Ablagerungen.

Es haben verschiedene Naturforscher sich mit dieser Gegend beschäftigt und manche Form hinreichend erklärt, so Gilliéron, Gremaud, Äberhardt und Bärtschi. Auf ihre Verdienste werde ich bei der Détailbehandlung eingehen.

Das erste, was wir zu untersuchen haben, ist die *Oberfläche der miocänen Molasse* oder die Gestalt des Felsrahmens, wenn man sich alle Ablagerungen der Eiszeit und der Jetzzeit wegdenkt. Da finden wir eine Molasseschlucht zwischen Villarsel-sur-Marly

und Rossmatta, die dem Fluss einen Spielraum von etwa 120 m lässt, den er mit seinen gewaltigen Geröllbänken ganz ausfüllt; also haben wir es mit einer jungen Schlucht zu tun mit fast senkrechten Felswänden 20 m hoch im Norden, 50 m hoch im Süden. 3 km unterhalb, am unteren Ende des Beckens von Marly, tritt die Ärgera in eine neue Felsschlucht zwischen Marly-le-Petit und Chésalles, die aber den Felsen nur bis zur Kurve 610 zeigt. Diese Schlucht ist fast 1 km lang, aber nur 75-100 m breit und führt in die heutige Saaneschlucht hinüber.

Untersuchen wir nun die Ränder des Beckens von Marly nach Molasseumrahmung, so haben wir Mühe solche zu finden. Das Becken ist, wie wir von weitem sehen können, unsymmetrisch gebaut, hat ein hohes Südufer mit drei mächtig ansteigenden Hügeln, parallel zu den Hügelketten des Freiburger Mittellandes. Das Nordufer hat Plateaucharakter, steigt gegen Osten allmählich an zur Höhe der Hügel der Umgebung.

Zwischen den beiden Schluchten am oberen und unteren Ende des Beckens von Marly fehlt die Molasse auf dem Nordufer; nur ein schmales Felsbändchen setzt sich von der Schlucht herauf bis unter Marly-le-Petit fort. Auf dem Südufer begleitet zunächst Molasse den Talhang von der oberen Schlucht abwärts (mit einem Unterbruch im Walde von es Nontes) bis zum Eintritt der Kantonsstrasse in die kleine Schlucht südlich Marly. Westlich derselben ist der Hügel la Taillaz P 741 bis zur Kurve 720 aus Molasse gebaut; aber auf seiner Marly zugekehrten Seite verdeckt eine Schotterterrasse den Fels und weiter westlich Moränenablagerung. Erst der Rio de

Coppy schneidet in seiner schmalen Schlucht wieder Molasse an mit Ausnahme einer beschränkten Stelle, wo deutlich die Kreuzung mit einem ältern Lauf desselben Baches zu sehen ist. Der Bach von Chésalles fliest auch in einer steil-V-förmigen Schlucht beim Durchbruch durch die Hügelkette südlich Marly. Der Hügel von Monteynan, der zweithöchste am südlichen Rand des Beckens von Marly, zeigt Molassefels auf seiner Süd- und Ostseite. Der mittlere Hügel zwischen la Taillaz und Monteynan hat keinen scharfen Grat, sondern eine flache Moränenkappe und zeigt nirgends Molasse an, was bezeichnend ist. Der Bach von Chésalles zeigt zwischen seiner Mündung und dem Austritt aus der Schlucht Grundmoräne, die zwar schlecht aufgeschlossen, aber kenntlich ist durch Rutschungen der Ufer und durch sumpfiges Gelände.

Das ist der Felsrahmen des Beckens von Marly. Er zeigt durch seine Lücken *alte Flussläler*, die jetzt mit jüngeren Bildungen bedeckt sind. Die Ärgera floss in der grossen Interglazialzeit nördlich der heutigen Schlucht von Rossmatta vorbei gegen das heutige Marly-le-Grand und bog dann gegen Südwesten ab, um südlich der unteren Schlucht bei le Port in die damalige Saane zu münden, die von dort gegen Matran-Belfaux floss, wie ich in einer früheren Arbeit gezeigt habe. (Lit. 7.) Auch *Bärtschi* vermutete einen solchen alten Lauf zwischen Giffers und Marly, ohne ihn zu beweisen. (Lit. 1.) Die Felsumrahmung liesse auch die Möglichkeit zu, eines Abflusses der Ärgera (Gérine) gegen Norden, wie *Gremaud* vermutet als dritte und jüngste Ärgeramündung. (Lit. 3.) Aber an der Saane bei der Pérolle-

brücke finden wir nicht die geringste Lücke im Felsniveau von 600 m, wo eine damalige Ärgera hätte münden können, während sie schon bei Marly tiefer als auf 600 m floss. Aber es wäre möglich, dass sie erst in der letzten Interglazialzeit über Marly-le-Petit gegen la Lechire, nahe der heutigen Ärgeramündung floss, wo eine auffällige Lücke im östlichen Molassehang ist mit starker Schotterbedeckung.

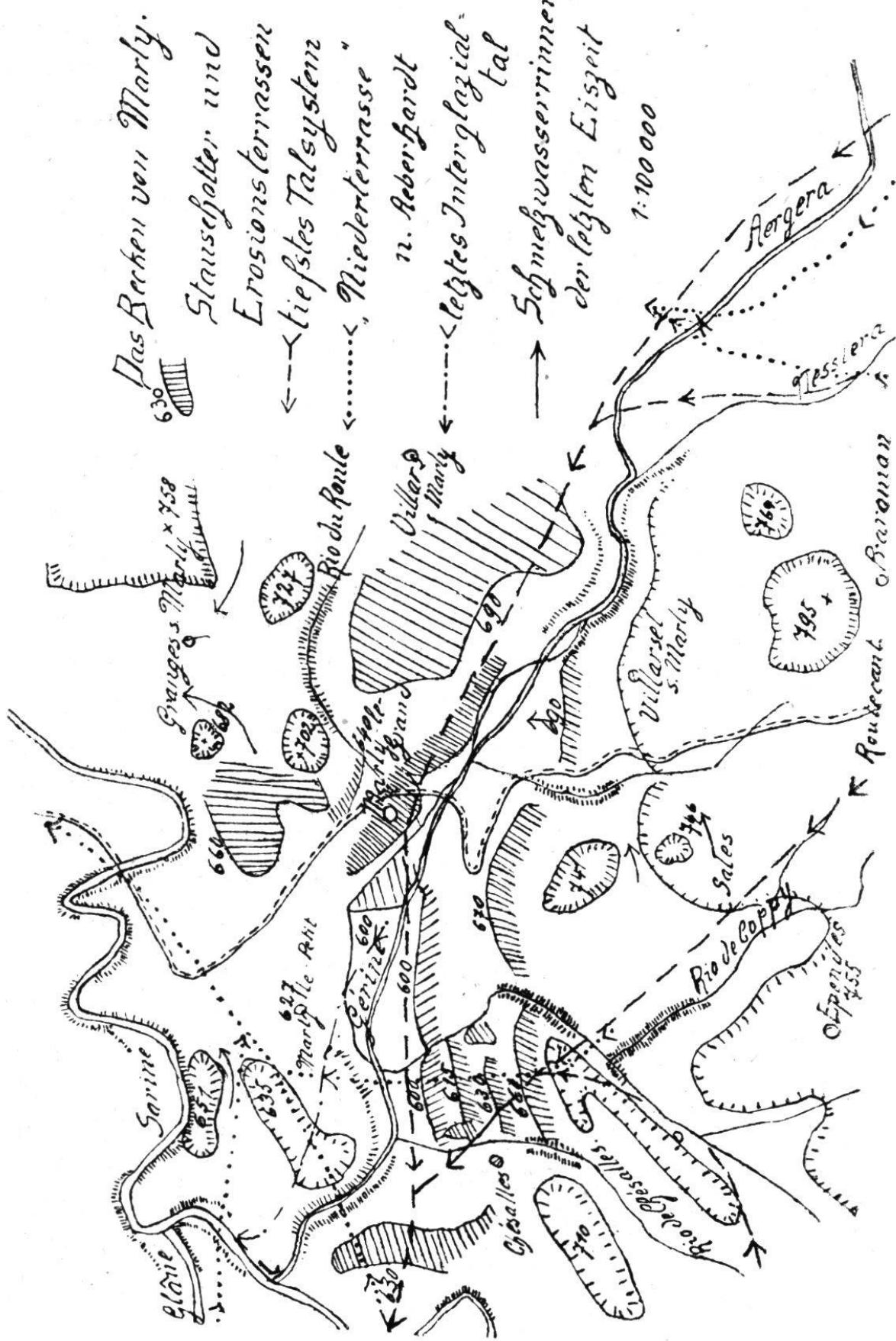
Der Rio de Copy hatte damals auch einen andern Lauf; er floss von Sales an östlich von seinem heutigen Lauf; diese alte Rinne durchschneidet die heutige bei der alten Mühle, wo die Molasse an beiden Ufern fehlt und mündete nahe bei Chésalles in das Ärgeratal aus; somit war jener Lauf viel geradliniger als der heutige. Auch von Arconciel herab kam ein Zufluss, der sich an der Stelle des heutigen mittleren Hügels mit dem Rio de Copy vereinigte, ebenso der Bach von Petit Ependes. Heute fliesst der erstere durch Moränenhügel vom Rio de Copy getrennt, direkt in die Ärgera. Also war damals das Flussnetz der Hochfläche Arconciel-Ependes einfacher und konsequenter als heute.

Die geringe Höhe der Molasse in der unteren Schlucht der Ärgera (610 m) und die Verlängerung des Felsbandes in gleicher Höhe bis gegen Marly-le-Petit beweist uns etwas anderes. Die Saane floss in einer folgenden Interglazialzeit, durch mächtige Moränen abgelenkt von Grangeneuve gegen Chésalles und quer über die heutige Ärgeraschlucht hinweg in 610 m unter Marly-le-Petit durch zur heutigen Périllesbrücke, wo die Molasse einen früheren Talboden in 600 m anzeigt. Damals wurde das Plateau von Marly-le-Petit gebildet und mit

Hilfe kleiner Zuflüsse gegen Osten erweitert. Äberhardt (Lit. 2) hat dieses Talsystem der Saane zum ersten Mal erkannt, seine fluviatile Schotterbildung und seine ausnehmende Breite (1,2 km bei Freiburg) beschrieben und der Niederterrasse zugeschrieben.

Die Ärgera selber floss in dieser Zeit nicht nach Marly, sondern von Giffers direkt gegen Tasbergbach-Tafers. (Lit. 1 und 7); denn es fehlt das diesem Talsystem zukommende breite Tal zwischen Giffers und Marly. Der Rio de Copy muss sich mit seinen Nebenflüssen in der gleichen Richtung entwässert haben wie vorher; es finden sich auch fest verkittete Schotter diskordant über Grundmoräne bei der Mühle Copy, welche für die Ablagerungen dieser Interglazialzeit charakteristisch sind.

Jedenfalls kam nun die grosse Vereisung, bedeckte alle Täler mit geschichteter Grundmoräne und zwang die Flüsse zu neuen Ablenkungen; die Ärgera grub sich nun wieder einen Weg in das Gebiet von Marly wahrscheinlich dem heutigen Tal nach und verliess es nördlich der untern Schlucht bei La Lechire, wo grobe, verkittete Schotter den rechten Talhang der Saane bekleiden. Die Erosion hatte ein leichtes Spiel in den lockeren Ablagerungen, die das Gebiet von Marly ausfüllten und schuf daher ein weites Becken. Allerdings kam noch eine Eiszeit und füllte nochmals alle Täler bis auf die Höhe der Tafel von Marly-le-Petit auf. Da der Gletscher sich aber über das Gebiet von Marly rasch zurückzog, hinterliess er nur wenig Moränen und vermochte die Flüsse nur wenig abzulenken. Sie gruben sich in der Post-



glazialzeit dieselben Täler, die nur mit Schottern und geschichteter Grundmoräne gefüllt waren.

Diese letzte Eiszeit und ihre Rückzugsperioden haben einige Ablagerungen hinterlassen, die wir erwähnen müssen. Wir finden unter diesen Relikten viele Terrassen; bei diesen unterscheiden wir: 1. *Stauschotterterrassen*, die von Gletscherbächen oder andern Gewässern in einem am Gletscherrand gestauten See eingelagert wurden, 2. *Erosionsterrassen*, die vom Fluss gebildet wurden durch Einschneiden in Schotter-gefüllte Täler. Diese Stauschotter sind jüngeren Datums, da sie erst aus der Zeit des definitiven Gletscherrückzuges gebildet sein können; alle älteren Stauschotter aus einer ersten Rückzugsphase des Rhonegletschers sind zerstört oder von subglazialen Gewässern umgelagert worden und bilden dann andere Formen.

Schon *Bärtschi* (Lit. 1) hat erkannt, dass nördlich Marly mehrere Terrassen mit Deltastruktur sich finden; also Stauschotter, die beim etappenweisen Rückzug des Rhonegletschers abgelagert wurden. Der Rhonegletscher staute die Ärgera bei seinem Rückzug von Giffers nach Marly und bildete zunächst die mächtige Terrasse von Pfaffenwil-Rossmatta, die in einem Wasserspiegel von 690-700 m abgelagert und gegen den sich zurückziehenden Gletscher vorgeschoben wurde. Mehrere Kiesgruben zeigen am Rand des Plateaus Zusammensetzung und Charakter der echten Stauschotter: viel Sandschichten, feines Geröll, immer mit Kristallinem vermischt und vereinzelt grosse erratische Blöcke. Das gestaute Wasser suchte einen Ausweg zunächst gegen Tasberg, dann gegen Granges-sur-Marly in 700 m Abflusshöhe.

Auch am Südrand des Gletscherlappens bei Villarsel-sur-Marly entstand eine kleine Stauschotterterrasse in 690-700 m Höhe.

Einem tieferen Gletscherstand entspricht ein Stausee mit Spiegel in 670 m. Darin bildeten sich auch Stauschotter, so beim Turm der Wasserversorgung von Marly-le-Petit; mehrere Kiesgruben zeigen in klaren Aufschlüssen geneigte Kies- und Sandschichten mit Gefälle von Osten nach Westen; man hat den Eindruck, als ob sich dort ein Delta gegen Westen vorgeschoben hätte, gegen Marly-le-Petit, indem es sich zwischen zwei Gletscherlappen einzwängte. Diese Terrasse ist ein Musterbeispiel eines am Gletscherrand gebildeten Stauschotters. Eine Terrasse gleicher Höhe ist im Süden des Tales zu finden, im Bois-de-l'Eglise, zwischen der Hauptstrasse nach Le Mouret und dem Rio de Coppy, dem Hügel von la Taillaz vorgelagert; Aufschlüsse sind nur an der Hauptstrasse zu sehen, wo eine Molasseunterlage festzustellen ist, die aber von einigen Metern Schotter bedeckt ist. Zwischen dem Rio de Coppy und dem Bach von Chésalles setzt sich diese Terrasse fort in 660-670 m, bei es Esserts und trägt fruchtbare Wiesen. Aufschlüsse sind nur an der Strasse Chésalles-Épendes zu sehen. Bei diesem Gletscherstande entwässerte sich der Stausee nach Norden durch eine heute noch gut ausgeprägte Schmelzwasserrinne entlang der Strasse Marly-Bourguillon, zwischen den Hügeln 682 und 702 hindurch (bei au Claruz). Nun erfolgte der Rückzug des Gletschers aus dieser Gegend. Er hinterliess einen See, den die Ärgera noch vollends ausfüllte, bis die Erosion ihr Werk begann. Nun schnitten sich alle Wasserläufe rasch ein, fast an

gleicher Stelle wie vor der Würmeiszeit. Bei diesem raschen Einschneiden in die Seefüllung von 630-640 m entstanden rund um das Becken von Marly Erosionsterrassen in dieser Höhe, so von Chésalles, bis zur unteren Ärgeraschlucht, dann ein kleiner Rest auf dem Südufer zwischen Rio de Coppy und Bach von Chésalles und ein kleiner Terrassenrest bei Marly-le-Grand in 640 m, wo gegenwärtig die grösste Kiesausbeute der Umgebung stattfindet, die gestattet eindeutige Stauschotter zu sehen, überlagert von horizontalen Kiesschichten, die die Auffüllung eines Sees beweisen.

Das Einschneiden der Flüsse in der Postglazialzeit war nicht konstant, sondern Schwankungen unterworfen und von Akkumulationsperioden begleitet. So bewirkt eine plötzliche Verschärfung der Erosion, ein Eingraben in einem breiten Talboden und das erzeugt terrassenförmige Ränder. Solche Erosionsterrassen können in allen Flusstälern gefunden werden. Die nächsttiefe Terrasse finden wir in 620-630 m. Darauf steht der grösste Teil des Dorfes Marly; sie setzt sich ca 1 km weit gegen Osten fort. Ein kleiner Rest derselben ist am Strässchen Marly-Chésalles zu finden zwischen den beiden Bächen. An der Saane sind bei Hauterive und le Port auch entsprechende Terrassen in 610-600 m, die immer etwas tiefer liegen als jene des Zuflusses. Bei Chésalles ist ein auffälliger Hügelsporn P. 639 ins Becken vorgeschoben, der in seiner Höhe keinen Zusammenhang zeigt mit anderen Terrassen. Er ist vielleicht das Delta des Baches von Chésalles in einen Stausee vom Niveau 640. Östlich von diesem Hügel ist ein ähnlicher vorhanden, der als Delta des Rio de Coppy

gedeutet werden kann, auch in einem Niveau von 640. Die letzte und jüngste Terrasse im Becken von Marly ist jene von 600 m, auf welcher der untere Dorfteil von Marly-le-Grand steht bis zur früheren Papeterie und auf dem Südufer des Gehöft la Vernaya.

Nun bleiben uns noch die *Moränen* zu erwähnen, die von der letzten oder von früheren Vergletschungen zurückgelassen wurden. Es ist zu bemerken, dass die Moränen im Mittelland auf Tafelflächen in der Regel verschwemmt und geschichtet sind; die Wallform von event. Rückzugsmoränen ist der Tätigkeit der am Gletscherrande ausfliessenden Schmelzwässer zum Opfer gefallen. Nur an steilen Hügelgehängen kann man mächtigere ungeschichtete Wallmoräne finden, weil sie dort sicher war vor der Tätigkeit des Schmelzwassers. Auf dem Plateau von Marly finden wir einen auffälligen Hügel aufgesetzt, den Hügel von Riedelet, der im Norden von der Saane angefressen wird. Er sitzt auf den Schottern des alten Saanetales von Marly-le-Petit und besteht aus geschichteten Kies-, Sand- und Tonschichten. Die ganze Tafelfläche ist von geschichteter Grundmoräne überdeckt, was auch Aeberhardt und Gilliéron festgestellt haben (Lit. 2 und 4). Die Oberfläche ist sanft gewellt, was für vergletschert gewesene Gebiete charakteristisch ist. Andere Punkte, die über die wellige Oberfläche hinausragen sind fluvioglaziale Stauschotter in Hügelform, die sich unter dem Eis oder zwischen zwei Gletscherlappen bilden konnten; man nennt sie *Kames*; Beispiele sind P. 682 bei Claruz und P. 635 bei Marly-le-Petit nebst dem Hügel von Le Riedelet.

An den Abhängen der Molassehügel finden wir ungeschichtete Moräne dort, wo kein Bach vom Gletscher gestaut wurde und seine Geschiebe nicht auf die Moräne auflagerte. Die Wallform ist selten, häufiger finden wir mächtige Grundmoräne, welche alle Unebenheiten des Bodens auffüllt; sie ist darum selten aufgeschlossen, höchstens in tiefen Bachrinnen, in Hohlwegen oder bei Gehängerutschungen.

Die drei Hügel auf der Südseite des Beckens von Marly tragen Moränen; besonders der Hügel von Monteynan zeigt in den Waldwegen mehrere Meter mächtige Moräne. Im oberen Teil des Bois de l'Eglise ist auch viel Moräne; der Zusammenhang aller Moränenzüge ist schwer zu finden, da der Gletscher entsprechend den Bodenformen auf- und abgestiegen ist. Bei Ependes haben wir eine mächtige Moränenbedeckung, wo man Wallmoräne auf Grundmoräne findet in der Bachrinne westlich des Dorfes. Die Gegend von Sales-Villarsel-sur-Marly — Praroman ist ganz in Moräne gehüllt, zeigt aber keine Aufschlüsse; die Moräne kann also auch geschichtet, d. h. fluvioglazial sein. Bei Granges-sur-Marly bekleidet auch Moräne den Abhang.

Geschichtete, ton- und sandreiche Grundmoräne findet man dort, wo alte gefüllte Bachrinnen von neuem von der Erosion angegriffen werden, so im Unterlauf des Baches von Chésalles, wo der alte Ärgeralauf durchquert wird. Der Rio de Coppy zeigt auch solche im Unterlauf, bei der Mühle Coppy und oberhalb der Schlucht bei Sales. Schon Gilliéron hat « glacière informe » bei Marly festgestellt (Lit. 4g)

Nach dieser etwas ermüdenden Detailschilderung, bleibt uns noch die *Zusammenfassung des Gesagten*

übrig, zu einem klaren Bild der Entwicklungsgeschichte des Beckens von Marly.

Stellen wir uns vor, das Mittelland bilde eine geneigte Tafelfläche von den Alpen gegen den Jura zu; darin schneiden sich die Flüsse ein in consequenten, gegen Nordwesten gerichteten Läufen. Die ältesten Läufe können nicht mehr festgestellt werden für die Ärgera, da sie über die heutigen Hügelzüge hinausgingen. Die scharfe Erosion, die nach der zweiten, der Mindel-Eiszeit einsetzte, lässt sich auch für die Ärgera nachweisen.

Die Ärgera suchte, wie schon erwähnt, in schwach gebogenem Lauf von Giffers über Marly-Chésalles die Saane zu erreichen; dieses Bett war tiefer als das heutige, da die Flüsse heute noch auf der Sand- und Tonfüllung jenes Bettes fliessen. Die Entwässerung der Hochfläche von Ependes-Sales geschah nur durch den Rio de Copy mit Nebenflüssen von links und rechts; er selbst kam vielleicht von Le-Mouret als Verlängerung des heutigen Rio-du-Pontet (Lit. 7).

Dann erfolgte für hiesige Gegend eine Vergletscherung oder nur ein neuer Eisvorstoss, der nach *Paul Beck* (Lit. 5) auch für das Berner Oberland nachgewiesen ist. Alle diese tiefen Täler wurden gänzlich ausgefüllt mit Fluss-oder Gletscherablagerungen und zuletzt derart mit Moräne bedeckt, dass die Flüsse nach dem Rückzug des Eises einen ganz neuen Weg einschlugen.

Die neue Erosionsperiode war länger, aber die Erosionsbasis höher; daher entstand ein Talsystem mit einem Talboden 30-40 m über dem heutigen (an der Saane) und mit sehr breiten Tälern, *Äberhardt's Niederterrasse* (Lit. 2). Die Saane floss in einem über

1 km breiten Tale über Chésalles-Marly-le-Petit—Pérolles. Die Entwässerung des Tales von Ependes erfolgte durch die gleiche Lücke wie in der früheren Interglazialzeit zwischen den Hügeln Monteynan und Bois de l'Eglise. Die Ärgera floss von Giffers gegen Tafers-Düdingen. Dieses Tal ist in grosser Breite nachweisbar. Dieses Talsystem schuf die Hochfläche von Marly-le-Petit, die bis heute morphologisch erhalten ist.

Die folgende Riss-Eiszeit bedeckte die schottergefüllten Täler der vorangehenden Interglazialzeit mit Grundmoräne und fluvioglazialem Material und verlegte nochmals vielen Flussläufen den Weg. Die Saane kam von Hauterive an in ihre heutige Richtung und berührte das Tal von Marly nicht mehr. Die Ärgera fand den Weg nach Norden bei Tentlingen (Tinterin) verbaut und brach durch die Schlucht der Rossmatta ins Gebiet von Marly durch und entfernte sich wohl daraus durch eine verdeckte Schlucht nördlich der heutigen bei Marly-le-Petit. Der Rio de Copy und der Bach von Chésalles waren durch Moränen getrennt und flossen getrennt in die Ärgera, wohl schon nahe den heutigen Rinnen.

Die folgende und letzte Eiszeit, «Würm» genannt, füllte die gegrabenen Täler bis auf die Höhe der heute noch sichtbaren Glazialoberfläche auf (bis Marly-le-Petit). Es erfolgte nach *Nussbaum* (Lit. 6) und *Bärtschi* (Lit. 1) ein weitgehender Gletscherrückzug und nochmals ein Vorstoss bis gegen Plasselb, was ich im Becken von Marly nicht nachweisen kann; bei diesem letzten Rückzug des Gletschers staute sich das Wasser der Ärgera und der Nebenflüsse von Süden an demselben und bewirkte die Bildung der Stau-

schotterterrassen, die stufenweise angeordnet sind, entsprechend den Etappen des Gletscherrückzuges. Seitdem der Rhonegletscher unsere Gegend definitiv verlassen hat, herrscht Erosion vor, die nur selten einen Unterbruch durch Akkumulationsperioden erlitten hat, welche Schwankungen den Anlass gaben zur Bildung der Erosionsterrassen, den jüngsten morphologischen Elementen in unserer Gegend.

Die Erosion hatte leichtes Spiel bei Marly, wo mächtige Ablagerungen von Schottern, Grundmoräne, fluvioglazialen Ablagerungen das Becken füllten, während die Molasse nur an wenig Stellen der raschen Arbeit des Flusses Einhalt gebieten konnte. Es ist noch notwendig zu erwähnen, dass die Ärgera für einen Fluss des Mittellandes ein sehr *starkes Gefälle* hat und es natürlich auch schon früher hatte, nämlich 16°/oo zwischen Giffers und der Mündung. Ausserdem hat sie sehr *starke Geschiebeführung*, da sie aus dem Passelbschlund stammt, wo die Flyschschichten eine leichte und gründliche Abtragung ermöglichen. Die Ärgera ist ein Wildbach, der nur sehr wenig Niederwasser führt, dagegen bei Gewittern und bei Schneeschmelze rasch zu einem mächtigen Strom anschwillt. Dann hat er zerstörende Erosionskraft, rollt Blöcke von unheimlicher Grösse und reisst nieder, was ihm im Weg steht. Diese erosionskräftige Ärgera hat mit den Nebenflüssen in mannigfaltigem Wechselspiel mit dem Rhonegletscher die Landschaft geschaffen, mit der wir uns heute beschäftigten.

### *Erwähnte Literatur.*

1. BÄRTSCHI: *Das westschweizerische Mittelland.* Neue Denkschriften der schweiz. naturf. Ges. 1913.

2. AEBERHARDT: *Notes préliminaire sur les terrasses d'alluvion de la Suisse occidentale.* Eclogae geol. Helvet. 1908.
3. GREMAUD, *Bulletin de la Soc. frib. des sciences nat.* 1888.
4. GILLIÉRON: *Description géologique des territoires de Vaud, Fribourg et Berne.* Matér. carte géol. Suisse, vol. 18.
5. P. BECK: *Grundzüge der Talbildung im Berner Oberland.* Eclog. 1921.
6. NUSSBAUM: *Die eiszeitliche Vergletscherung des Saanegebietes.* Jahresbericht der geogr. Ges. Bern 1905-06.
7. O. BÜCHI: *Das Flussnetz der Saane und ihrer Nebenflüsse während den Interglazialzeiten.* Bulletin de la Soc. frib. des sciences nat. 1926.

**2. Prof. Dr. L. Weber:** *Das Wulff'sche Netz im Dienste der Astronomie und der mathematischen Géographie.*

Die Bedeutung des Wulff'schen Netzes für die Kristallographie ist allgemein bekannt. Hier soll in Kürze darauf hingewiesen werden, wie es sich in der « matematischen Geographie » mit Vorteil verwenden lasse.

Das Wulff'sche Netze (Fig. 1)<sup>1</sup> ist die stereographische (und daher winkeltreue) Projektion des Systems von Längen-und Breitenkreisen (in Fig. 1 nur von 30° zu 30°) wie es in vielen Atlanten auf den Karten der östlichen und westlichen Halbkugel<sup>2</sup> zur Dar-

---

<sup>1</sup> Die Zeichnung der Figuren verdanke ich der Freundlichkeit und Geschicklichkeit von Herrn cand. rer. nat. Aug. Müller, Freiburg.

<sup>2</sup> Im «Atlas für schweizerische Mittelschulen» ist hierfür Lambert's flächentreue Azimutalprojektion gewählt. Die stereographische Projektion fehlt vollständig. — Wulff'sche Netze mit 20 cm Durchmesser und Kreisabständen von je 2° auf Karton aufgezogen, sind in der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, um billiges Geld erhältlich.

stellung gebracht ist. Statt der geographischen Namen gebraucht man aber besser geometrische. Man spricht so von Gross- und Kleinkreisen. Auf der Kugel sind alle Grosskreise von gleicher Länge, in der Projektion werden sie um so länger, je mehr sie sich dem sogen. Grundkreis nähern — jenem Kreis nämlich, der die ganze Projektion umschliesst. Durch die (räumlich, nicht aber konstruktiv) konzentrischen Kleinkreise um N und S werden die Grosskreise in Bogen gleicher Winkelgrösse eingeteilt.

*1. Aufgabe:* Wie gross ist auf der Erdoberfläche der Abstand zweier Punkte (z. B. Bombay:  $19^{\circ}$  nördl. und  $73^{\circ}$  östl.; New-York:  $41^{\circ}$  nördl. und  $71^{\circ}$  west.)?

*Lösung:* Man legt ein Pauspapier auf das Netz, fasst den vertikalen Durchmesser NMS als O- = null Meridian auf und trägt die beiden Punkte ( $P_1$ ,  $P_2$ ) mit Hilfe ihrer geographischen Koordinaten auf dem Pauspapier ein (Fig. 2). Hierauf dreht man die Pause über dem Netz um den Mittelpunkt M, bis  $P_1$  und  $P_2$  auf einen und denselben Grosskreis zu liegen kommen. Zwei Grosskreise erfüllen die Bedingung: sie liegen symmetrisch zur Vertikalen NMS, bestimmen aber auf der Pause den gleichen Linienzug, in Übereinstimmung mit dem bekannten Satz, dass durch zwei (nicht diametral gegenüberliegende) Punkte der Kugeloberfläche nur *ein* Grosskreis gelegt werden kann. In Fig. 2 ist dieser Grosskreis bereits ange deutet.  $P_1$  und  $P_2$  in Fig. 1 bezeichnen den (interpolierten) «Meridian» des Netzes, auf den die beiden angenommenen Punkte nach Drehung der Pause zu liegen kommen und ergeben ca  $112^{\circ}$  als kürzesten Abstand von  $P_1$  und  $P_2$ .

2. Aufgabe: In welcher Richtung muss man von  $P_1$  wegfliegen, um auf kürzestem Wege nach  $P_2$  zu gelangen?

Lösung: Es handelt sich um die Bestimmung des Winkels, den der Grosskreis  $P_1 P_2$  mit dem durch  $P_1$  gehenden Meridian  $P_1 S$  bildet (Fig. 2). Da der Winkel zweier Meridiane bekanntlich durch den Bogen gemessen wird, den diese Meridiane auf dem Äquator begrenzen, ergibt sich folgende Konstruktion: Wir legen die Pause von Aufgabe 1 in der geographisch richtigen Lage auf das Wulff'sche Netz (Fig. 1), ziehen den durch  $P_1$  gehenden Meridian  $P_1 S$  (vergl. Fig. 2), gestrichelt und zählen auf diesem Meridian von  $P_1$  aus (nur nach S hin möglich)  $90^\circ$  ab. Dadurch erhalten wir einen Punkt und nun drehen wir die Pause über dem W. N. (=Wulff'sches Netz) um M (wie bei Aufgabe 1), bis  $P_1$  und  $P_2$  wiederum auf einem einzigen Meridian liegen, tragen auch auf diesem Grosskreis, von  $P_1$  aus,  $90^\circ$  ab (allgemein nur nach einer Seite hin möglich) und bekommen so den Punkt m. Da m und n von  $P_1$  um je  $90^\circ$  abstehen, bestimmen sie einen (strichpunktieren) Grosskreis (Aufgabe 1), der  $P_1$  gegenüber dieselbe Lage hat, wie der Erdäquator den Erdpolen gegenüber.  $m n = 152^\circ = \alpha$  (vergl. Aufgabe 1) stellt darum den Winkel dar, den die Flugrichtung  $P_1 P_2$  mit der N.S.-Richtung von  $P_1$  bildet.

Interessant wird Aufgabe 2, wenn  $P_1$  und  $P_2$  dieselbe geographische Breite haben. In Fig. 3 ist die Lösung skizziert für je zwei Punktpaare derselben Breite ( $20^\circ$  nördl. bzw.  $50^\circ$  südl.), aber wechselnder Längendifferenz ( $100^\circ$  bzw.  $160^\circ$ ). Die Flugrichtung weicht ersichtlich z. T. sehr stark von der O.W.-

Richtung ab, ja nähert sich bis auf weniger wie  $10^{\circ}$  der N.S.-Richtung.

3. Aufgabe: Wie gross ist für einen Ort der geographischen Breite  $\varphi = 47^{\circ}$  die Variation der Abendweite?

Lösung: Wiederum werde ein Pauspapier auf das W. N. gelegt (Fig. 4). Der Grundkreis bedeute jetzt den Himmelsmeridian O, also das Zenith unseres Ortes ( $ON = 90 - \varphi$ ). Die Sonne bewegt sich — in hinreichender Annäherung — jeden Tag auf einem (ständig wechselnden) Breitenkreis. Die beiden extremsten dieser Kreise (Wendekreis des Krebses [21. Juni] und des Steinbockes [21. Dezember]) sind eingetragen (immer mit Hilfe des W.N.). Dem Horizont des angenommenen Ortes entspricht der Grosskreis (= Durchmesser)  $H_1 H_2$ . Die Abendweite (d. h. die Entfernung des Sonnenuntergangspunktes vom Südpunkt) ist also im Sommer  $H_1 As$ , im Winter  $H_1 Aw$ . Dreht man die Pause auf dem W. N. um M, bis  $H_1 As$ , (bezw.  $H$ ,  $Aw$ ) mit der Richtung eines Durchmessers zusammenfällt, so kann man den verlangten Winkel direkt ablesen. Man findet ca  $125^{\circ}$  bzw.  $55^{\circ}$ .

In jeder Stunde durchwandert die Sonne auf ihrem Breitenkreise eine «Länge» von  $15^{\circ}$ . Die Dauer des halben Tages entspricht somit — immer für extremste Sonnendeklination — dem Winkel, den der Grundkreis mit dem durch As (bezw. Aw) gehenden Meridian (in Fig. 4 gestrichelt) bildet.

Wie sich an einem bestimmten Orte die Abendweite mit der Sonnendeklination ändert, ist mit dem W. N. leicht zu verfolgen.

Durch Variation von  $\varphi$  kann man aus entsprechenden Figuren sofort ersehen,

- a) dass in den Tropen die Tageslänge im Laufe des Jahres weniger stark wechselt wie bei uns und
- b) dass in der Arktis und Antarktis die Abendweite imaginär werden kann (die Sonne bleibt dann beständig über bzw. unter dem Horizont).

4. *Aufgabe*: Welches ist in unseren Breiten die wechselnde Dauer der sogen. astronomischen Dämmerung (Sonne maximal  $18^\circ$  unter dem Horizont)?

*Lösung*: Voraussetzungen wie bei Aufgabe 3; es lässt sich auch die Pause dieser Aufgabe weiter gebrauchen. — Nachdem wir O (Fig. 4) mit N des W. N. zur Deckung gebracht haben, zeichnen wir den um  $18^\circ$  südlich H, H<sub>2</sub> liegenden Breitenkreis. Dieser schneidet die beiden Wendekreise in Ds und Dw. Wie bei Aufgabe 3 ziehen wir mit Hilfe des W. N. durch diese beiden Punkte (und N) die Meridiane und sehen dann sofort, dass die Dämmerung im Sommer (bzw. im Winter) einer Erddrehung von  $46^\circ$  (bzw.  $28^\circ$ ) entspricht, also über 3 (bzw. nicht ganz 2) Stunden dauert.

5. *Aufgabe*: Fällt an einem bestimmten Orte und zu einer bestimmten Tageszeit der Schatten eines senkrechten Gegenstandes immer nach derselben Richtung? — anders ausgedrückt, wird eine senkrechte Wand jahraus jahrein immer zur selben Zeit von den ersten oder letzten Sonnenstrahlen getroffen?

*Lösung*: Voraussetzungen ähnlich wie bei Aufgabe 3. S<sup>2</sup>s, S<sup>4</sup>s bzw. S<sup>2</sup>w, S<sup>4</sup>w (Fig. 5) sind die Sonnenstände um 2 und 4 Uhr im Sommer bzw. Winter. Indem man diese Punkte mit O verbindet, erhält man die «Schattenebene» des senkrechten Stabes.

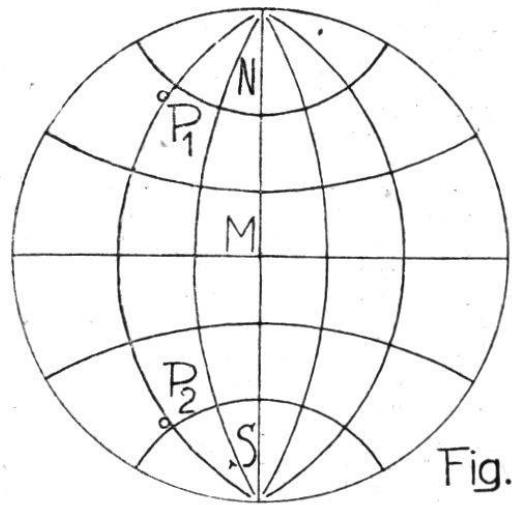


Fig.1

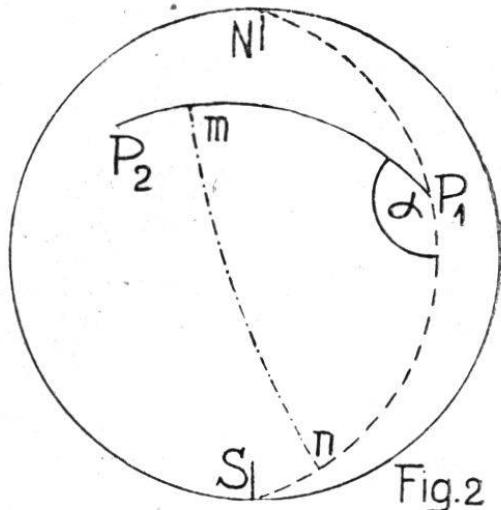


Fig.2

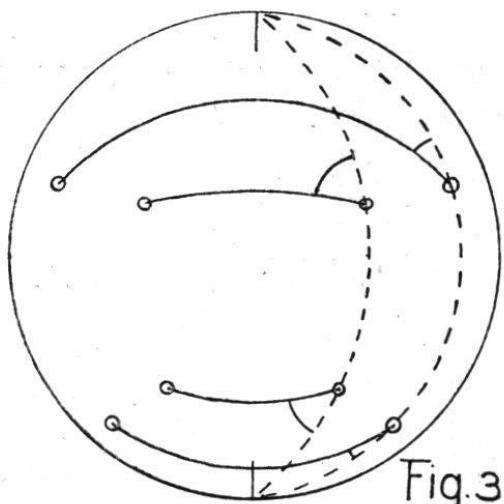


Fig.3

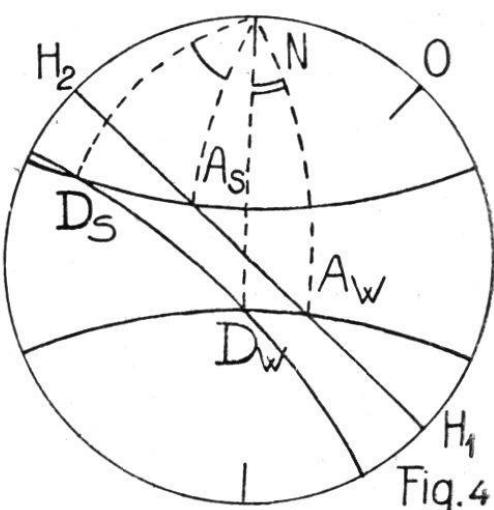


Fig.4

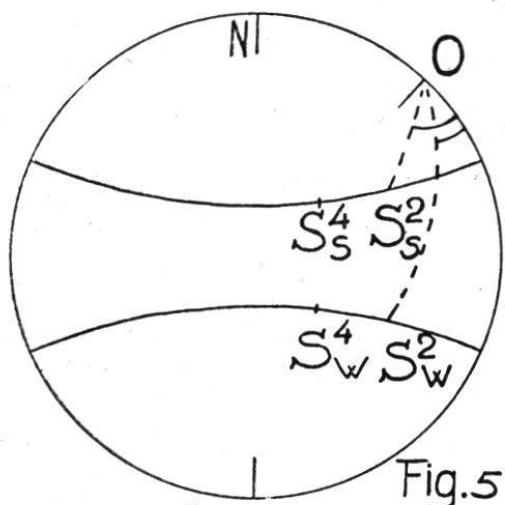


Fig.5

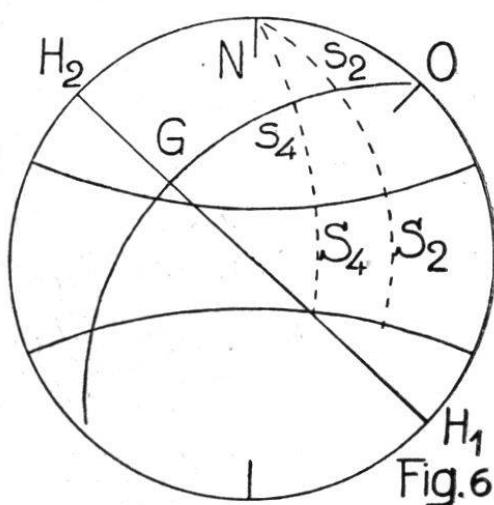


Fig.6

Man sieht, dass sich diese im Winter langsamer nach Westen dreht als im Sommer. Mit der N.-Richtung bildet der Schatten z. B. mittags 2 Uhr im Winter einen Winkel von  $28^\circ$ , im Sommer aber einen solchen von  $56^\circ$ . Eine Wand, die von S.O. nach N.W. gezogen ist, würde im Winter bis gegen Sonnenuntergang belichtet sein, läge aber im Hochsommer schon um 2 Uhr im Schatten (wahre Sonnenzeit, nicht M.E.Z!).

*6. Aufgabe:* An einem Ort der geographischen Breite  $\varphi = 47^\circ$  ist eine Sonnenuhr zu konstruieren.

*Lösung:* Voraussetzungen wie bei der Aufgabe 3.— Die Wand, an welcher die Sonnenuhr zu konstruieren ist, sei vertikal gestellt. Sie trifft die Himmelskugel in einem durch O gehenden Grosskreis OG (Fig. 6). H, G misst den Winkel, um den die Wand, dem Sonnenlauf entgegen, gedreht werden musste, um N.S.-Richtung zu bekommen. Der Zeiger der Sonnenuhr ist der Erdachse parallel. Er trifft also die Himmelskugel in N. Der Schatten, den der Zeiger auf die Wand wirft, ergibt sich als Schnittlinie der Wand (OG) und der Ebene: Sonne Erdachse (SN). Mit Hilfe des W.N. entnehmen wir unserer Zeichnung:

a) dass um Mittag der Schatten in den Meridian fällt und

b) dass unabhängig von der Jahreszeit der Schatten zur 2., 4., 6. Nachmittagsstunde mit der Vertikalen die (mit der Wandorientierung wechselnden) Winkel  $Os_2$ ,  $Os_4$ ... bildet.

Ist die Wand von Norden nach Süden gezogen (d. h.  $H_1 G = 0^\circ$  hier = null der  $180^\circ$ ), so versagt die soeben erläuterte Konstruktion (doch liegt die Lösung auf der Hand). Die angedeutete Konstruktion bleibt aber im Wesentlichen bestehen, wenn die

Ebene, auf welche die Sonnenuhr gezeichnet werden soll, nicht mehr vertikal sondern irgendwie geneigt oder gar horizontal ist (Dach, Gartenanlage usw.).

Diese wenigen Probleme zeigen wie das Wullff'sche Netz auch die Mittelschule ein wertvolles Hilfsmittel werden kann — als Ersatz der ausser Kurs gekommenen sphärischen Trigonometrie. Weitere Aufgaben drängen sich dem Leser von selber auf.

---

### Séance du 26 janvier 1928.

Présidence de M. le prof. Dr S. Bays, président.

- Dr P. Gerber:** 1. *La représentation de la configuration du terrain sur les nouvelles cartes.*  
2. *Le travail de nos ingénieurs-topographes à la montagne (avec projections).*

L'auteur n'a pas donné de manuscrit.

---

### Séance du 9 février 1928.

Présidence de M, le prof. Dr S. Bays, président.

- Prof. P. Girardin:** *Sur la répartition géographique du mot Grepon.*

Comment ce nom de lieu, le « Grepon », qui paraît à première vue à peu près unique dans les Alpes françaises, a-t-il été transporté dans le massif du Mont-Blanc, où il désigne une des plus célèbres parmi les Aiguilles de Chamounix ? De suite, il faut remarquer

l'aspect très apparent et très « dominateur » de cette chaîne des Aiguilles, qui frappe beaucoup plus la vue, depuis le fond de la vallée, que les grands sommets neigeux qui la dominent. Que la série tout entière, en même temps que les « Aiguilles », (« Ouille » en dialecte local), se soit appelée aussi d'un mot tel que « Crap », le Crepon, c'est-à-dire le « petit Crap » étant seul resté dans la nomenclature, — ceci est dans l'ordre des hypothèses plausibles. Il a dû en être pour le « Crepon » comme pour la grande chaîne des Alpes bernaises où le mot « Eiger », après avoir désigné l'ensemble de la chaîne, au temps où le souci de l'individualisation des sommets ne comptait guère, s'est fixé sur un seul des trois géants de la chaîne.

Dans le massif du Mont Blanc, sur l'autre versant, italien et suisse, on retrouve le mot sous sa forme dérivée, Grepillon (ou Grapillon) : Le Grepillon (3520), le petit Grepillon (3250), désignent les deux sommités, très apparentes du val Ferret et du col, qui accidentent l'arête N.-S. détachée du Mont Dolent. Déjà le dérivé semble s'être fixé dans l'acception de sentier ardu et en zigzag, sentier de col généralement, qu'il a gardé à titre de nom commun dans les Alpes de Fribourg, entre autres. C'est ce que les écrivains militaires du XVIII<sup>me</sup> siècle appelaient un « tourniquet », et ce qu'on désigne, en Savoie, du nom de « voûte », de l'italien « volta », (cf. « vire-volte »).

Plus au sud, le mot Grapillon se retrouve à quelques exemplaires, mais associé à l'idée encore de raidillon en lacets et menant à un passage : col du Grapillon (1507), sur les Echelles ou Chambéry, dans la Chartreuse et dans la Haute Tarentaise, lac du Grepillon (2662) sur Val d'Isère, d'où l'on a tiré le

nom de pointe du Grepillon, ou du Genepy. Ce sens de sentier en lacets escaladant un col, se retrouve dans le Grepillon de l'Ors ou de l'Ours : évidemment le dérivé s'est fixé sur ce sens.

Quant à l'original Crepon, nous croyons le reconnaître dans le blockhaus de Crepa (1170) sur Montperché, à l'entrée de la vallée de l'Arc, et peut-être dans les chalets de Crepines (1449) de Sixt, sur l'itinéraire Sixt (Salvagny) — les Frettes —, chalets du Grenairon.

Quelle est l'extension du mot vers le sud ? On serait tenté, au moins pour le dérivé « Grappillon » de la limiter à la Savoie si, pour le Dauphiné, M. Blanchard n'avait apporté ce fait que, dans sa révision des minutes à 1 : 20 000 qui lui ont été soumises, il n'avait rencontré des lieux-dits, se rapportant tous à un endroit élevé et dominant, et qualifiés de « Crepon ». D'autre part, en examinant la minute récemment parue de La Grave à 1 : 20 000, un nom de lieu nous a frappé de suite, c'est « *l'Aigrepont* », à la tête du torrent des Hières, ou Maurian (qui garde évidemment l'ancien nom de « Maurienne », puisque c'était un des passages qui y conduisaient) désignant le « verrou » supérieur, là où la morphologie torrentielle fait place à la morphologie glaciaire : plus au nord, s'étend le « Plan des Eaux », abandonné par le glacier, du glacier de Lombard. Le verrou rocheux isole, comme d'ordinaire, deux gorges, l'une, celle de droite (en remontant) sert de lit ou de gorge au torrent, l'autre est utilisée par le sentier, et c'est, ce « tourniquet » auquel s'applique évidemment ce mot abominablement déformé de « *l'Aigrepont* », qui est certainement un « Crepon », dans son sens habituel, du « Grappil-

lon », c'est-à-dire la montée du sentier en zigzag. On se rend compte, par cet exemple de la valeur, au point de vue méthode, de l'argument topographique venant renforcer la toponymie, et il est possible qu'un linguiste pur ait passé à côté de ce mot déconcertant sans en soupçonner tout l'intérêt.

Nous tournons maintenant le dos, dans cette revue rapide, à la Savoie, pour nous diriger à l'Est, où nous avons signalé, sur les pentes du massif du Mont Blanc les deux Grépillon ou Grapillon (la double forme existe), auxquels on peut ajouter, dans l'Entremont (Valais), le Grepillon de l'Ors (de l'Ours), conduisant à la cabane d'Orny, même sens. Le Dictionnaire Géographique de la Suisse signale un Greppon, le Greppon Blanc (2718), (Hérémence) qu'il orthographie avec deux « P », et signale la communauté d'origine entre Grepillon et Greppen « probablement une forme du Romanche Crap, Crapa, rocher », (voir: Brandstetter, *Gemeindenamen der Zentral-Schweiz*, 1902). C'est ce que nous nous proposons d'établir, Crap et Crepon, désignant non seulement le rocher, mais le sommet, qui est le plus habituellement rocheux. Le sens de montagne est-il dérivé par rapport à celui de rocher, est-ce, au contraire, rocher qui est pris pour sommet, ce serait alors la partie prise pour le tout, c'est probablement vrai l'un et l'autre, les dialectes anciens et les parlers populaires n'ayant pas naturellement la dissection analytique que nous apportons dans nos définitions scientifiques, amies des classifications rigoureuses. C'est ainsi que, au moyen âge « diluvium », désignait à la fois la débâcle torrentielle et l'éboulement, et que le mot allemand si répandu, « Hardt », désignant d'ordinaire la forêt

boisée, ne dissocie pas l'idée de boisement de celle de relief. La filiation de Crepon, ou Grepon par rapport à Crap est évidente, c'est au géographe d'en suivre, dans le « trésor » des formes topographiques, et des compartiments des vallées alpestres, toutes les acceptations nuancées, et toutes les modifications ou les altérations de sens d'une vallée à l'autre.

Depuis longtemps, la situation topographique, de village de Greppen, sur le lac des Quatre Cantons, nous avait frappés, et nous enseignions que le mot Greppen a dû désigner le Righi, dont les escarpements de nagelfluh se dressent presque à pic au-dessus de l'agglomération. On a donc là un nom plus ancien du Righi, qui a été un Crepon, tandis que, en face, sur l'autre rive du lac, le Pilate était un « tumulus », un mont « Tombe », comme le mont St-Michel au Péril de la mer, nom qui subsiste dans l'écueil voisin de Tombelaine. Le plus élevé des deux sommets qui le constituent s'appelle, en effet, le Tomlishorn. Indiquons ici que le même mot désigne beaucoup de montagnes en Suisses, de préférence comme il est naturel, celles qui dominent les passages, qui étaient jadis les seules connues, comme le mont Tambo, et, dans le massif du Gothard, une dénomination ancienne de sommet dont les deux lacs voisins de Tom et Ritom ont seuls gardé le nom. De même que le Righi était bien un Crepon (Greppen s'orthographiait Greppon en 1321), de même le sommet rocheux qui domine le col de la Greina a fait désigner la partie supérieure du passage par le nom de Passo Crap. Ce « Crap » était un de ces « signes » naturels par lesquels les guides du temps jadis jalonnaient de mémoire leurs itinéraires familiers.

La forme simple « Crep » se trouve déjà dans le Valais, ou la « Tête à Pierre Grept » domine la vallée du Rhône. Mais c'est dans les Grisons, dans l'Oberland Grison, et dans l'Engadine, que ce nom de Crap devient très fréquent dans la nomenclature. Il a gardé là sa valeur de nom commun et il est encore en usage pour désigner un rocher, une paroi rocheuse plus ou moins à pic. Remarquons que le double sens de rocher et de sommet rocheux se conserve encore dans notre langue, où l'on dit, en ce double sens, une « Roche », la Roche d'Ajoux, dans le Beaujolais, et un « Roc », le Roc Mil deux, dans le canton de Neuchâtel.

D'une manière générale, on a des chances, après avoir déterminé l'air de dispersion d'un nom de lieu, d'en retrouver le point de départ, le lieu d'origine et le centre de dispersion, dans le pays où il s'est conservé comme un nom commun, et où, d'aventure, il est resté encore en usage, ou du moins, où il était en usage, il y a peu de temps, avant que la facilité des communications et l'école publique soient venues tout bouleverser, c'est ainsi que le mot Bric ou Brec, qui a désigné comme Crap, tantôt un sommet et tantôt un rocher, se dit ou se disait encore, il y a très peu d'années, dans la vallée de Barcelonnette, le Queyras et les vallées vaudoises, au vocabulaire si archaïque : on disait, avant d'abréger sous la forme : le Viso, le Brec du Viso et on dit encore, parce que moins usagé, le Brec de Chambeyron. Que ce mot Brec ait gardé ailleurs aussi et longtemps encore sa valeur de nom commun, c'est ce que prouvent nombre de localités du Tessin qui possèdent encore, dans la montagne qui les domine, et qui est pour elles la

montagne par excellence, leur Brec, sous la forme Bré: Locarno, aussi bien que Lugano, possèdent leur Monte Brè, dont le sens s'est rétréci, comme tous ces mots, toutes ces appellations jadis vagues et générales, mais qui, en se précisant, s'est tout de même fixé sur le sommet le plus élevé.

Qui ne sait que les noms de torrents de montagnes, de torrents glaciaires, vont également par groupes d'homonymes et se localisent dans une ou plusieurs vallées, ici des Dores et ici des Dorons, et puis des Diures, et puis des Fures et des Forons, des Sures et des Surands (la seconde forme est celle du cas régime, merveilleusement conservé dans les noms de lieux) et puis des Reuses, des Roises et des Ruires, ce dernier mot désignant aussi le glacier d'où sort la Ruise: exemple, la Ruise de Miage. Dans la région des Maures et de l'Estérel, vers Fréjus et St-Raphaël, tous les ruisseaux cotiers s'appellent encore des Garonne et des Garonnettes, comme le grand fleuve français (Gironde ou Garonne), et de Gironde en Garonne, on rejoindrait les deux Gérines affluentes de la Sarine fribourgeoise. Dans les Pyrénées le même torrent de montagne sera le Gave, nom resté dans le parler habituel de toutes ces populations montagnardes, qui sont si conservatrices de leur langage comme de tout le reste. On a discuté des années sur le sens du point culminant du massif de l'Oisans, la Barre des Ecrins, nom très local, désignation de bergers sans doute, parce qu'on ne l'aperçoit de nulle part pour ainsi dire, et qu'il n'est sur aucun passage fréquenté. A titre de Barre, et au féminin, c'était en effet presque un « apax » et il prêtait à des interprétations, mais sous sa forme plus simple de Bar, c'est

un des noms de montagnes les plus répandus qu'il y ait, depuis les Alpes (le Pré de Bar) jusqu'aux Vosges où le mot a pris, comme Dunum, comme roche lui-même, exemple La Rochelle, et Pierre Châtel, le sens de forteresse, de château fort couronnant un rocher ou une hauteur, telle la ligne des Bar disposés sur les auréoles du bassin Parisien : Bar-le-Duc, ou Bar-sur-Ornain, Bar-sur-Aube, Bar-sur-Seine, Montbard. Belfort aussi a son fort du Mont-Bard. Or, dans le Briançonnais, le mot Bar a dû rester courant très longtemps dans le parler usuel, puisqu'il se retrouve encore à chaque pas sous sa forme dérivée : le Baron, qui désigne de préférence une éminence rocheuse, souvent une de ces buttes, de ces « inselbergs » polis par l'avance des glaciers, tels que le Baron qui ferme à l'aval le bassin de Briançon, et dont, de butte en butte, on commence l'escalade depuis la Bessée. Ce petit développement était nécessaire pour faire comprendre la valeur de la présence actuelle et de l'emploi conservé, dans l'acception de rocher, du mot Crap, d'où dérivent Crepon et Crepillon, dans le parler des Grisons, donc dans la langue ou dialecte rhéto-romanche, qui est si proche encore du latin.

Dans le canton de Fribourg, le mot Crepa aurait gardé aussi ce sens de rocher, de pierre, et désigne plus précisément une sorte de poudingue (communication de M. Bays)<sup>1</sup>. Des noms de lieux d'origine romanche se sont d'ailleurs conservés dans la vallée de la Sarine, comme Ennet, « de l'autre côté de l'eau ».

Donc, dans les Grisons, le primitif Crap s'est con-

---

<sup>1</sup> Dans le Val Travers, la partie supérieure du banc rocheux qui fournit l'asphalte s'appelle « Grappe ».

servé en nombre d'endroits pour désigner les accidents topographiques indiqués plus haut. Comme il faut choisir dans une riche nomenclature, portée sur la carte Siegfried, en voici quelques-uns seulement.

Crap de Chuem (1820), Sils Maria ;

Crap de Flem ou Flimserstein (2696) ;

le Crap Fura, rocher de 65 mètres de haut, sur Alvaneu, un de ces monolithes de cargneule comme l'obélisque de Sardières, en Maurienne ;

le Crap Grond (3196), sur Brigels (Ilanz) ;

Crap de la Pala (2152), sommet sud du Stätzerhorn, Lenzerheide ;

Crap Sankt Gion, ou St-Jean (2324), Flims.

Sur la carte, on constate le groupement de ces noms dans l'Oberland grison, région de Flims, et, dans une moindre mesure, dans l'Engadine. En tout cas, le mot est resté là chez lui.

C'est son vrai domaine géographique, et si l'aire de dispersion est aujourd'hui très étendue, surtout sous la forme du dérivé Crépon, Crépillon, il semble bien qu'il se soit conservé là sous sa forme simple, signifiant à la fois rocher et sommet, et qu'il ait gardé là aussi son maximum de densité, c'est-à-dire qu'il soit là le plus répandu, ce qui d'ailleurs ne suffit pas pour affirmer qu'il soit originaire de là. Il peut simplement s'y être conservé mieux qu'ailleurs, à cause du parler archaïque des populations de ces montagnes grisonnes, qui, comme tous les montagnards, comme les habitants des vallées vaudoises, briançonnaises, du Queyras et de Barcelonnette, conservent jalousement et leur parler local et leur trésor de noms de lieux local. Du moins la forme primitive étant Crap, il peut paraître inutile de mettre deux p à Crepon.

Quant à la substitution de voyelle, e prenant la place de a, c'est un phénomène trop habituel pour que nous y insistions.

Dans certaines formes, l'a initial peut d'ailleurs reparaître, tel ce monte Grappa sur lequel, au temps des opérations militaires entre Autrichiens et Italiens, les communiqués des deux partis sont revenus tant de fois, et qui étend largement vers le sud l'aire d'extension du vocable.

On a fait, devant la commission du Club alpin, l'hypothèse que le mot venait d'un mot bas latin, « Grappa », l'ancre, forme et sens restés dans « grappin » (poser le grappin dessus) c'est évidemment une hypothèse plausible.

Nous tenons pourtant à l'idée émise par nous, à savoir que le mot a dû faire partie d'un de ces dialectes rhéto-romanches, héritiers du latin, héritiers très directs et très purs, qui ont dû être parlés à certains moments, beaucoup de noms de lieux en témoignent, d'un bout des Alpes à l'autre. Puis leur aire d'extension est allée en se restreignant chaque jour, battus en brêche qu'ils étaient par des langues plus fortes au point de vue politique, ici par le français, là par l'italien, proches parents sans doute, là même par l'allemand ou les dialectes slaves, chez les Slovènes, élément slave qui a poussé jusqu'aux Alpes son aire de pénétration et sa poussée de peuplement. A ce propos nous avons indiqué que nous avions retrouvé dans les Alpes françaises, région de Briançon, un mot à titre d'« apax », un nom du vocabulaire courant encore aujourd'hui dans les Alpes grisonnes, c'est le mot *Acle* ou *Acletta* au sens de chalet. Il y a, au nord du Mont Genève, un chalet et un col des Acles,

qui doit être lettre morte pour qui ne connaît pas le vocabulaire des vallées grisonnes. Non loin de là, le pic de la Ponsonnière (aujourd'hui pic Termier) n'est autre qu'un *Pounchoun* nier (noir) un «pointu», comme il y en a tant dans les Alpes du Tessin et du Bergamasque. Par qui a-t-il été apporté là ? par les bergers transhumants, par les bergers bergamasques, qui venaient jadis jusque dans cette partie des Alpes, ainsi qu'en Savoie (avant l'annexion de cette province par la France en 1860) et qui ont laissé dans la région frontière de Bonneval, un autre nom de lieu témoin de leur passage, le mot *Benna*, au sens d'abri élémentaire, abri sous roche garni extérieurement de murs, plutôt que chalet proprement dit.

Même si l'on admet avec nous que le mot appartient à un rameau des langues rhéto-romanches, qui de là aura essaimé loin au sud, vers les Alpes françaises, et à l'est, vers les Dolomies, la question restera tout entière de savoir quelle est son origine: dérive-t-il du latin ? et alors c'est un mot relativement récent, ou bien, comme la plupart des mots topographiques, désignant une montagne ou une rivière, est-il antérieur au latin, et remonte-t-il à ces parlers archaïques que l'on a qualifiés, faute de mieux, de ligures, et dont beaucoup sont venus jusqu'à nous, adoptés successivement par le celtique, le latin ? C'est la raison d'analogie qui plaiderait en faveur de cette conception, et aussi, la conservation du mot dans les montagnes, dans les régions les plus retirées, en dehors de la circulation et des grandes voies de commerce. Que le mot ait atteint les Pyrénées, il n'y aurait même rien d'impossible, puisque l'on trouve là-bas une vallée de Gripp, unique il est vrai. Quant à la réappa-

rition du mot en Bretagne, dans les Côtes du Nord, il serait plus sage de n'en pas faire état, puisque nous sommes ici dans un domaine tout à fait différent, et où une fausse analogie pourrait entraîner à des conclusions regrettables.

P.S. — Depuis que ces lignes ont été écrites, M. le professeur Paul Aebischer, m'a communiqué un article de J. Jud, *Dalla storia delle parole lombardo-latine*, paru dans le *Bulletin de Dialectologie Romane*, t. I, fasc. 1. Voici ce qu'en dit Jud: « Considerato il numero notevole di cimeli preromanzi conservati nella terminologia topographica, non pare si possa ammettere l'idea (Gu. 394) di ritrovare nel bregagli, KREP (« Greppo rupe »), la stessa base germanica che si è supposta senza ragioni sufficienti pel toscano GREPPO. Ecco le forme alpine: KREP: tosc. GREPPО, bellun. CREP. Ampezzo CREPO, ant. trevig. CREP, « pietra, sasso », parm. GREP, mantov. GREPP, tosc. GREPPOLA, « tartaro delle botti ». Disentis (GREP) Huonder RFXI 488, bergam. GREPLA, « pietra ». (Tiraboschi), valles, (CREPON) (ATL, linguistic, C. 1161): KRAP: lomb. piem. CRAP CRAPA, bresc. Cremon. CRAPA, « balzo, rupe, coccia », e poi « cranio-testa », sanfratell. CARPAN, « tratto di terra non coltivabile », eng. CRAPPA, « balzo, rupe », (vb. ANCRAPPER), sopra slv. CRAP, « sasso, balzo », KRIP, berg. GRIPOLA GRIPLA, « sasso, pietra ». (Tirab), com. GRIP, « greppo, balzo sassoso », basoeng. GRIPP (collett.) GRIPPA, « balzo », (GRIPPUS) « balzoso », altoeng. CRIPEL (collett.) CRIPLA, « rocca » vb. (SINCRIPLER), friul. GRIPULE « tartaro », ven. GRIPOLA « tartaro delle botti », svizz. ted.

GRIPS, «terreno balzoso». Suit le thème KLAPP (p. 70).

Toute cette énumération pour appartenir le vocable (p. 71) au thème KLIBA, qui subsiste dans l'allemand moderne KLIPPE.

A ce propos, M. Paul Aebischer m'écrit: « Quant à moi, je ne crois pas du tout à une parenté quelconque avec le germanique KLIBA, que Jud semble timidement hasarder: l'aire de KRAP et de ses associés est trop resserrée autour des Alpes, est trop typiquement une aire d'un mot préroman pour qu'il puisse s'agir d'origine germanique. »

Le savant philologue fribourgeois se rallie donc à l'origine pré-romande de crap ou crep.

---

### Séance du 1<sup>er</sup> mars 1928.

Présidence de M. le prof. Dr Bays, président.

- 1. Dr. G. Rahm, O. S. B.: Zur geographischen Verbreitung der Tardigraden (Bärtierchen) in der Schweiz. (Dritte Mitteilung.)**

Wenn man von den meisten, sehr mangelhaft beschriebenen Tardigradenformen, die Perty im Jahre 1849 und 1852 in den Mitteilungen der naturf. Ges. Bern und Ehrenberg in den Berliner Monatsberichten im Jahre 1853 und in seiner Mikrogeologie 1854 (die Moos- und Flechtenrasen wurden von den Gebrüder Schlaginweit von den Hochalpen, hauptsächlich der Monte-Rosagruppe gesammelt) veröffentlichte, absieht, so waren bis um die Wende des vorigen Jahr-

hunderts nur wenige Arten der interessanten Bärtierchen aus den Alpen bzw. aus der Schweiz bekannt. Ausser dem von der Rigi beschriebenen *Echiniscus Creplini* C. Schultze und *Echiniscus biunguis* C. Schultze, von denen letztgenannte zweikrallige Art als Jugendform später wieder eingezogen werden musste, kommen als sichere für die Schweiz nachgewiesene Arten in Betracht: *Pseudechiniscus victor* Ehrbg. und *Pseudechiniscus suillus* Ehrbg. (=*arctomys* Ehrbg.) Beide Arten wurden zuerst durch Ehrenberg von der Monte-Rosagruppe bekannt. Ehrenberg beschrieb auch a.a.O. eine vom Typus etwas abweichende Form der kosmopolitisch verbreiteten Art und Gattung: *Milnesium tardigradum* Doy., *Milnesium alpinum* Ehrbg., eine Art die später als zur Variationsbreite der typischen Form gehörig erkannt und mit ihr wieder vereinigt wurde.

Der um die Erforschung der schweizerischen Fauna so hochverdiente Basler Zoologe, Zschokke, wies in seiner Tierwelt der Hochgebirgsseen 1900 die Süsswasserart: *Macrobiotus macronyx* Duj. als « ständigen Bewohner hochalpiner Gewässer » in der Schweiz nach, eine Form, die Perty bereits 1852 aus der Umgebung von Basel und Kaufmann 1851 aus der Umgebung von Zürich kannte. Wenige Jahre später (1902 und 1904) konnte der Altmeister der Tardigradenforschung, Richters, in Frankfurt am Main, drei neue Bärtierchen aus den Alpen beschreiben: *Pseudechiniscus conifer* Richt. konnte man bisher nur von dieser einzigen Fundstelle, von dem Moosbelag der Oelbäume bei Gandria am Luganersee. Kürzlich konnte ich an dieser Stelle (*Bulletin*, vol. 30. Séance du 15 décembre 1927) eine zweite Fundstelle am Murtensee im

Kanton Freiburg nachweisen. Die beiden andern durch Richters zuerst aus den Alpen beschriebenen Tardigradenarten: *Macrobiotus ornatus* Richt. und *Macrobiotus Sattleri* Richt. wurden aus der Umgebung von Amsteg in Moosrasen gesammelt. (s. Berichte der Senckenberg. Naturf. Gesell. Frankfurt am Main 1902 und 1904).

Fr. Heinis, der sich um die Tardigradenverbreitung in der Schweiz die grössten Verdienste erworben hat, konnte bereits 1908 die für die Schweiz bekannten Bärtierchen um 16 weitere Arten und zwei Varietäten vermehren, darunter eine neue Form: *Echiniscus bisetosus* Heinis (Zool. Anzeiger Bd. 32. 1908. Tardigraden der Schweiz). Es sind dies die Arten: *Echiniscus bisetosus* Heinis (neue Form); — *scrofa* Richt; — *Oihonnae* Richt; — *testudo* Doy; — *muscicola* Plate; — *Spitzbergensis* Scourf; — *Wendti* Richt; — *Blumi* Richt; *Macrobiotus Hufelandi* C. A. Schultze; — *intermedius* Plate; — *coronifer* Richt; — *echinogenitus* Richt; — *Oberhäuseri* Doy; — *tetradactylus* Greeff; — *tuberculatus* Plate; — *ornatus* Richt. var: *spinosissimus* und var. *verucosus* Richt.; *Diphascon Chilenense* Plate.

In demselben Jahre 1908 hat J. Ammann einen Beitrag zur Kenntnis schweizerischer Tardigraden veröffentlicht. Ausser den oben bei Heinis schon Erwähnten kommen neu hinzu: *Echiniscus granulatus* Doy. und *Macrobiotus polychaetus* Ammann. Die letztgenannte Art, die Ammann als neue Form beschrieb, dürfte wohl (aus der dürftigen Beschreibung lässt sich nichts Genaueres entnehmen) mit einer der vorhin erwähnten etwa mit *Macrobiotus ornatus*

var. *spinosissimus* Richt., wie Heinis mit Recht vermutet, identisch sein.

In einer schönen grundlegenden Arbeit: Systematik und Biologie der moosbewohnenden Rhizopoden, Rotatorien und Tardigraden der Umgebung von Basel mit Berücksichtigung der übrigen Schweiz in Arch. f. Hydrob. und Planktonkunde, Stuttgart 1910 hat Fr. Heinis die bisher in der Schweiz aufgefundenen Tardigradenarten zusammengestellt und konnte ihre Zahl auf 34 erhöhen. (Nicht mitgezählt sind die oben genannten zwei Varietäten und die zweifelhaften von Ehrenberg beschriebenen Arten.) Es kommen zu der oben aufgestellten Liste noch hinzu: *Echiniscus filamentosus* Plate; — *quadrispinosus* Richt.; *Pseudechiniscus cornutus* Richt.; *Macrobiotus areolatus* Murray; — *ambiguus* Murray; — *hastatus* Murray; — *lacustris* Duj.; *Diphascon Scoticum* Murray.

Auch die Süßwassertardigraden der Schweiz wurden von Heinis um einige Formen vermehrt. Aus dem grossen Lünersee, der am östlichen Fusse der Scesaplana in einer Höhe von etwa 1950 m liegt, fand Heinis in dem von Schmassmann gesammelten Material die Arten: *Milnesium tardigradum* Doy.; *Macrobiotus macronyx* Duj.; — *lacustris* Duj.; — *tetradactylus* Greeff; — *Hufelandi*. C. Schultze; — *echinogenitus* Richt.; — *ambiguus* Murray. Darunter neu für die Schweiz: *Macrobiotus Harmsworthi* Murray (diese Form wurde auch aus den Moosrasen des Rhätikon gesammelt); — *dispar* Murray; *Diphascon angustum* Murray.

Im Jahre 1916 beschrieb Heinis in seiner Arbeit: Über die Mikrofauna am Bölchen, Tätigkeitsber. der Na-

turf. Gesellschaft Baselland unter andern bereits in der Schweiz nachgewiesenen Arten den *Macrobiotus Breckneri* Richt., eine Form, die bisher nur aus der Umgebung von Frankfurt am Main, aus den Karpathen und aus der Umgebung von Triest bekannt war (wahrscheinlich synon. mit *M. Dujardini* Doy.). In der Festschrift für Zschokke 1920 hat Heinis in seinem Beitrag: Ueber die Mikrofauna alpiner Polster- und Rosettenpflanzen die bisher für die Schweiz bekannten 36 Tardigraden um weitere 5 Arten vermehrt. Es sind das die Formen: *Macrobiotus montanus* Murray; — *furcatus* Ehrb.; — *papillifer* Murray; — *Islandicus* Richt.; — *Rolléi* Heinis. (Neue Form).

Für den Kanton Freiburg wurden zum ersten Mal Tardigraden festgestellt im Jahre 1927 (s. diese Zeitschrift séance du 19 Mai 1927. Die Moosfauna der Berra). Neu für die Schweiz war *Echiniscus trifilis* Rahm oder *Echiniscus testudo* var.: *trifilis*, wenn man diese Form nur als eine Varietät zu *testudo*, wie Cuénot vorschlägt, betrachtet. Ferner: *Macrobiotus ornatus* var.: *spiniger* Richt. Für das Hochgebirge konnten im vorigen Jahre (vergl. diese Zeitschrifit: Einige für den Kanton Freiburg und die Alpen neu aufgefundenen Bärtierchen. Séance du 15 décembre 1927) drei für die Schweiz noch nicht nachgewiesene Arten beschrieben werden. Es sind das: *Echiniscus Lapponicus* Thulin unweit der Spitze des Kaiseregg im Kanton Freiburg; — *Merokensis* Richt., St. Bernardspass unweit des Hospizes, *Diphascon Alpinum* Murray von der Valsainte im Kanton Freiburg.

Dazu kommen: *Pseudechiniscus Islandicus* Richt, Matterhorn, und *Oreella mollis* Murray, Berra. Somit beträgt die Zahl aller für die Schweiz bekannten Bär-

tierchenarten 49 bzw. 46, je nachdem man die zweifelhaften Arten zählt oder weglässt. Bei der Aufzählung der für die Schweiz nachgewiesenen Arten wurden sowohl die Formen des Mittelgebirges (Jura und Schwarzwald) wie auch die Hochgebirgstiere mitgezählt. Für das Hochgebirge (von 1000 m an gerechnet) kommen in Betracht folgende Formen: *Oreella mollis* Murray (Berra). *Echiniscus Creplini* C. Schultze (Rigi); — *Merokensis* Richt. (St. Bernardspass); — *Oihonnae* Richt. (Weissmies, Berra); — *filamentosus* Plate (Fusio, Maggiatal); — *testudo* var.: *trifilis* Rahm (Berra); — *Spitzbergensis* Scourf (Weissmies 4000 m und Panezrossaz 2200 m auf Gletscherschutt); — *Lapponicus* Thulin (Kaiseregg c. 2100 m); *Pseudechiniscus Victor* Ehrb. (Monte Rosa und Matterhorn); — *Islandicus* Richt. (Matterhornhütte); *Macrobiotus Harmsworthii* Murray (Lünersee 1950 m NB. Wahrscheinlich auch im Flachland verbreitet); — *montanus* Murray (Gulderstock ob Engi 2000 m); — *furcatus* Ehrg. (Bétempshütte 2802 m); — *dispar* Murray (Lünersee 1950 m); — *Islandicus* Richt. (Hohtälihorn 3289 m und Stockhorn 3534 m); — *Rolléi Heinis* (Gornergrathotel 3126 m); *papillifer* Murray (Fierzstock 1800 m); — *Sattleri* Richt. (Amsteg, Naretpass 2440 m, Berra). *Diphascon angustatum* Murray (Lünersee 1950 m); — *Alpinum* Murray (Valsainte).

Die Frage, ob wir einige dieser Formen, die entweder ausschliesslich auf die Hochalpen beschränkt sind oder nur noch in der Arktis bzw. Antarktis verbreitet sind, zu Eiszeitrelikten zu rechnen haben, dürfte noch verfrüht sein. Die ausserordentlich leichte Verbreitungsart der Tardigradenformen durch den Wind

oder durch Tiere kann zu Fehlschlüssen führen, so lange uns noch die Oekologie und Biologie dieser Tiergruppe so manche Rätsel aufgibt.

**2. Dr. G. Rahm, O. S. B.: 3000jähriges Leben? Zur Widerlegung des Märchens von der Keimfähigkeit des Mumienweizens.**

Durch die grossen Tageszeitungen läuft seit einigen Monaten die «aufsehenerregende» Nachricht, dass Weizensamen, den man vor einigen Jahren im Grabe des ägyptischen Königs Tutankhamen gefunden und in Kanada ausgesät hatte, reiche Frucht getragen habe. In der London Times wurde ein Bericht aus Edmonton veröffentlicht, worin Erstaunliches über die Ernte dieses sog. Mumienweizens zu lesen ist. Der Bericht wurde in vielen grossen Zeitungen abgedruckt. «Die Aussaat», heisst es dort, »hatte in dem landwirtschaftlich günstigsten Teile des westlichen Kandas, in der Provinz Alberta, nahe dem South Cooking See stattgefunden, und wenn die Ernte auch im vergangenen Jahre (1926) eine geringe war, so war sie doch in diesem Jahre (1927) eine derart reiche, dass man sich der Annahme nicht verschliesst, als habe sich der Keimstoff, der jahrtausendlang ruhte, erst erholen müssen, ehe er sich voll zu entwickeln vermochte». Es wird dann noch darauf aufmerksam gemacht, wie sich die Halme dieses «Wunderweizens» von denen auf demselben Felde ausgesäten kanadischen Weizenarten unterschieden. Jeder Halm trug zwölf fächerförmig angeordnete Spitzen, man zählte bis zu 150 Körner in jedem Halm. Das Mehl aus diesen Körnern sei «weit feiner und zarter als das

einheimische kanadische ». Seiner Schmackhaftigkeit wegen verwende man das Mehl des « Mumienweizens » gerne zu Teigwaren und zur Herstellung von feinerem Backwerk.

Nach einem Bericht aus Kanada, der uns von Dr. K. Reinhardt freundlichst übermittelt wurde, handelt es sich um den sogenannten » Mirakelweizen », der in Kanada auch als « King Tut Weizen » den Farmern zu den phantastischsten Preisen angeboten wird. Schon länger hat die Canadian National Railway in einem eigenen Bulletin die Farmer vor dem Ankauf gewarnt. Die angepriesene Weizensorte wurde in den Vereinigten Staaten bereits im Jahre 1807 eingeführt und später (1840) wurde sie zu fünf Dollar das Stück verkauft. Dieser « Mirakelweizen », der auch unter der Reklamemarke agyptischer, vielköpfiger, siebenköpfiger, Eldorado und Alaskaweizen angeboten wird, ist nur eine Abart des Poulard-Weizens, der nach unserm Gewährsmann nur eine Mittelstellung zwischen dem gewöhnlichen kanadischen und Durumweizen einnimmt.

Bereits 1908 liess die Regierung der Vereinigten Staaten den Weizen auf seine Ertragsfähigkeit prüfen. Das Ergebnis der Untersuchung, die sich auf mehrere Jahre erstreckte, war ein klägliches. Der Weizen liefert nicht einmal Mittelernten und seine Qualität als Mahlweizen ist minderwertig. Auch das « branched head » dieses Weizens, auf das immer wieder hingewiesen wird, ist kein Zeichen einer grösseren Ertragsfähigkeit. Unter « branched head » versteht man die fächerförmig angeordneten Aehren. Obwohl sich der Weizen nicht als ertragsreich erwiesen hat und sich nirgends einbrügern konnte, « müssen immer wieder

märchenhafte Ausschmückungen dazu dienen, diesen Mirakelweizen zu horrenden Preisen an den Mann zu bringen ». So weit der Bericht aus Kanada, der sich auf ein Gutachten des Landwirtschaftsministeriums der U.S.A. stützt.

Das Märchen oder besser gesagt der Schwindel, der mit dem aus altägyptischen Königsgräbern stammenden Mumienweizen getrieben wird, ist nicht neu. Oefters hat sich die Wissenschaft mit der Keimfähigkeit des sog. Mumienweizens beschäftigt. Zum ersten Male in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts. Es sind bald 100 Jahre verflossen, da trat Graf *Sternberg* im Jahre 1834 vor die 12. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Stuttgart, um über die Ernte mit Talavera-Weizen, der aus den Mimiengräbern Aegypten stammte, zu berichten. Es ist eine altreligiöse Sitte, den Verstorbenen allerlei Gebrauchsgegenstände und Lebensmittel mit ins Grab zu geben im Glauben, dass dies den Seelen der Verstorbenen auf ihrer Reise in die Ewigkeit dienlich sei. So fand man auch Getreidekörner. Graf Sternberg konnte den « Originalsamen » seines Talavera-Weizens in der Versammlung vorzeigen.

Konserviertes 3000 jähriges Lebens ! Das reizte viele Forscher zur Nachprüfung . Wissenschaftlich einwandfrei hat wohl zuerst der Botaniker *Muenter* Versuche mit sechszeiligen Gerstensamen und Weizenkörnern, die aus ägyptischen Königsgräbern stammten, angestellt. (Berliner Archiv 116, Regensburger Flora 30. 1847). In seinem Bericht in der Gesellschaft naturforschender Freunde (10. Mai 1847) fasst er das Ergebnis seiner Versuche in die Worte zusammen,

dass « die sog. Mumiengetreidekörner ihre Keimkraft völlig eingebüsst haben ».

Wenige Jahre später hat dann der Botaniker *Unger* (Botanischer Streifzüge auf dem Gebiet der Kulturgeschichte, Sitzungsberichte d. Kais. Akademie d. Wissenschaften, Wien, math. Kl. Bd. 28, Jarhg. 1859) über seine Erfahrungen mit der Aussaat der Mumienweizenkörner berichtet. In einer wohlverschlossenen Tonflasche brachte er den Mumienweizen von Theben mit nach Europa. Die « besten und am vollsten erscheinenden Körner » wurden ausgesät, keimten aber » trotz aller darauf verwandten Sorgfalt » nicht. Später (1866) konnte Unger abermals an derselben Stelle seine Versuche mit Mumienweizen, Mumiengetreidenkörnern und einer Grasart (*Phalaris paradoxa*) mitteilen. Das Ergebnis war stets das gleiche: « Selbst unter die günstigsten Verhältnisse gebracht, trat statt der Entwicklung nur Fäulnis ein » Schliesslich prüfte der bekannte Botaniker *Willmack* 1867 die Angaben der vorhin genannten Forscher noch einmal nach und kam ebensfalls zu der Ueberzeugung, dass « die usprünglich schon braunen Samen, von mumienartigem Geruch, zuletzt « wie Lehm im Wasser » zergehen. Die zur Aussaat gelangten Samenkörner waren als echter Mumienweizensamen vom Kommissär der ägyptischen Regierung auf der Pariser Ausstellung (1867), Dr. Figar *Bey*, als Geschenk dem landwirtschaftlichen Museum überwiesen worden. Sie stammten aus einem Sarkophage der griechischen Epoche, der im alten Memphis ausgegraben worden war.

Nach diesen Gutachten sollte man doch glauben, das Märchen von der Keimfähigkeit des Mumien-

weizens sei nun endgültig aus der Welt geschaft. Dass dem aber nicht so ist, beweist die von Zeit zu Zeit, wie jetzt aus Kanada, immer wieder in volkstümlichen Zeitschriften auftauchende Mär vom 3000 Jahre alten keimfähigen Mumienweizen. Sobald wieder eine neue Epoche der Ausgrabungen im alten Aegypten einsetzt, wird die Legende wieder hervorgeholt und der nach solchen aussergewöhnlichen geheimnisvollen Erzählungen, die oft auch des poetischen Beigeschmacks nicht entbehren, haschenden Menge aufgetischt. Wie kann man aber die zeitweise positiven Ergebnisse (vergl. Sternberg) der Aussaat mit solchen Weizenkörnern erklären ? Es ist schon oft mit Nachdruck darauf hingewiesen worden, wie schlau die Bewohner Aegyptens, die Fellahins, die harmlosen, ja naiven Gelehrten hinters Licht führen. Sie mischen unter die echten Mumienweizenkörner solche, die mit künstlichen Mitteln der Farbe nach den echten Körnern ähnlich erscheinen. Gegen gute Bezahlung kann jedermann in Aegypten solche «echten» Mumienweizenkörner kaufen. So erklärt es sich, dass von den mitgebrachten «Mumienweizenkörnern» immer ein geringer Prozentsatz keimte. Alle echten Weizenkörner, die aus den Grabkammern stammen, zerfallen, wie wir uns selber überzeugen konnten, bei der geringsten Berührung in schwärzlichen Staub.

Wie lange erhält sich denn die Keimkraft der Samenkörner ? Die Keimkraft lufttrockner Samen erlischt erst nach vielen Jahren. Gersten- und Haferkörner hat man in keimkräftigen Zustand 10 Jahre lang aufbewahrt. Nach *Burgerstein* erhält sich die Keimkraft von Gersten- und Hafersamen in Papier

eingeschlossen nach 10 Jahren bis zu 70, ja 90 Prozent. Dagegen keimte Roggensamen, der in gleicher Weise aufbewahrt worden war, nicht mehr. Von andern Samen wissen wir, dass sie noch viel länger keimfähig bleiben. So die Samen vieler Schmetterlingsblüttler undkürbisartiger Gewächse, ferner die Früchte des Liebesapfels, der Zichorie und des Raps. (Nach *Molisch.*) Samen der bekannten Sinnpflanze (*Mimosa pudica*) soll 60 Jahre lang Keimkraft beibehalten. Oehaltige Samen büßen dagegen ihre Keimkraft sehr rasch ein. Wahrscheinlich ist dies durch das Ranzigwerden des Oeles bedingt. So verlieren die Samen der Salixarten schon nach wenigen Tagen ihre Keimfähigkeit.

Am längsten bleiben in der Samenruhe lebend die im Boden eingeschlossenen Körner. Doch darf man wohl den übertriebenen Berichten gegenüber über die lange Keimfähigkeit dieser Samenkörner, die zuweilen auch in wissenschaftlichen Lehrbüchern als glaubwürdig hingestellt werden, etwas skeptisch sein. Wenn dort immer wieder von 150, 200, ja 1000 bis 2000jährigen keimfähigen Samenkörnern gesprochen wird, so ist ein gewisses Misstrauen am Platze, zumal es sehr schwer fallen dürfte, den wissenschaftlich einwandfreien Beweis für die Behauptung zu erbringen. Dies gilt auch von den «berühmten» Samenkörnern, die man aus dem Silberbergwerk in Laurion als keimfähig gesammelt haben will. Die Samen gehörten einer jetzt in Europa ausgestorbenen Pflanze (*Silene juvenalis*) an. Da dieses Bergwerk seit der Glanzperiode der griechischen Zeit nicht mehr in Betrieb war, sollen sie sich «wahrscheinlich» 1500, ja 2000 Jahre keimfähig erhalten haben (Beck v. Man-

nasetta). Das Wörtchen « wahrscheinlich » sagt dem einwandfreien Kritiker schon, dass die Frage nie wissenschaftlich nachgeprüft wurde. Kann man überhaupt den wissenschaftlich einwandfreien Nachweis erbringen, dass die Bergwerke 2000 Jahre von Menschenhand unberührt liegen blieben ?

Wie vorsichtig man in diesen Dingen sein muss, das haben die schönen neuen Nachforschungen des Physiologen Pütters über die Langlebigkeit der Drachenbäume auf Teneriffa dargetan. In Teneriffa, in Orotava, stand bekanntlich der über 6000 Jahre eingeschätzte Drachenbaum, der bis zu seiner Vernichtung — er fiel im Jahre 1867 einem Sturme zum Opfer — als der älteste Organismus der Erde galt. Pütter konnte nachweisen, dass die Botaniker das Alter dieses Baumes zu hoch angegeben haben. (Altersbestimmungen an Drachenbäumen von Tenerife, Berlin 1925, und Die Naturwissenschaften, 14. Jhrg. 1926, H. 8.)

Man sieht aus diesen Ausführungen, wie vorsichtig man gegenüber « wissenschaftlichen » Berichten, die aus dem fernen Ausland stammen, sein muss.

### **3. Dr. G. Rahm, O. S. B.: Wie alt werden die Menschen ?**

In letzter Zeit mehren sich die Nachrichten über die Centenarier. Man liest sogar, dass manche Leute ein Lebensalter weit über 100 Jahre erreicht haben sollen. Kürzlich wird aus der Türkei vom « ältesten » jetzt lebenden Menschen berichtet, der 143 Jahre, nach anderen « Quellen » sogar 163 Jahre alt sein soll. Vor dem Auge des kritischen Beurteilers halten allerdings diese « sicher verbürgten Nachrichten »

nicht stand. Wir gestatteten uns in den verschiedensten Fällen eine Nachfrage bei der Ortsbehörde und fast immer lautete der Bescheid unbefriedigend oder negativ. Ein typisches Beispiel sei herausgegriffen. Im vorigen Jahre berichteten die grossen Tagesblätter aus Rumänien von einer Frau namens Nastasia Nechifor Ustin, die im Alter von 116 Jahren gestorben sein soll. Wir erkundigten uns an der Universität *Cluj* und erhielten folgende Antwort der Gemeindeverwaltung Carcalin, die in Uebersetzung also lautet: «Ihrer Anfrage N 9199-927 folgend haben wir die Ehre Ihnen folgendes mitzuteilen. Am 3. November 1926 ist in dieser Gemeinde (Carcalin) die Frau Nastasia Mechifor Ustin im Alter von 115 Jahren verstorben. Ihr Ableben ist unter Nr. 84 eingetragen. Sie ist lipovenischer Nationalität und geboren in dieser Gemeinde. Ihr Sohn Silvestru Nechifor lebt in der Gemeinde Carcalia im Alter von 95 Jahren, ist gesund und beschäftigt sich mit Fischerei. Der Gemeindepräsident. Folgt Name: P. Timofei.» Aus diesem Aktenstück lässt sich ebensowenig wie aus den andern mir vorliegenden einwandfrei auf das Lebensalter der betreffenden rückschliessen.

Offenbar ist das Geburstdatum, das nicht angegeben wird, nicht registriert worden, eine Formalität, die in den Balkanstaaten vor 115 Jahren sicher nicht erfüllt zu werden brauchte, ja nicht einmal erfüllt werden konnte. Jedermann, der einmal mit diesem oder anderen weniger unter dem Einfluss europäischer Uebekultur stehenden Völkern zu tun hatte, wird auf die Aussagen dieser Leute über ihr Lebensalter keinen Wert legen. In einem gewissen Alter schätzen sich die Menschen gerne älter ein, als sie in Wirklich-

keit sind. Es wäre einmal wertwoll eine Psychologie der Ueberteibungen im späteren Lebensalter zu schreiben. Welche Mittel alte Leute benutzen, um sich älter auszugeben als sie in der Tat sind, zeigt ein Beispiel, das Pütter anführt und das noch nicht allzu lange zurückliegt und zudem in einem Lande sich zugetragen hat, das im Rufe eines übertriebenen Bürokratismus steht. Nach Schnapper-Arndt « soll namentlich der Wunsch, Mitleid zu erregen, zur absichtlichen Angabe eines zu hohen Alters Veranlassung gegeben haben, wobei dann eine der Beteiligten, es handelte sich um eine amtliche Nachprüfung von 27 Centenariern, sich zum Nachweis ihrer Angaben des Geburtsscheines ihrer längst verstorbenen, in Vor- und Familiennamen gleichnamigen Mutter bedient hatte ». Unter den 27 angeblichen Centenariern waren nicht einmal 15 neunzig Jahre alt.

Die Frage nach der zeitlichen Begrenzung des Lebens wurde im Laufe der Menschheitsgeschichte immer wieder gestellt und in der verschiedensten Weise beantwortet. Wenn der Psalmist sagt: « Des Menschen Leben währt 70 Jahre und wenn es hoch kommt 80 », so gibt ihm auch heute die Wissenschaft recht. Einen Blick in die Absterbetabellen und die Tabelle der Ueberlebenden, die in einem bestimmten Jahre geboren wurden, belehrt uns, dass nur wenige Menschen das 80. Jahr erreichen, ausnahmsweise 90 und mehr Jahre alt werden.

Was sagt aber die Wissenschaft zu den uns überlieferten übertrieben hohen Altersangaben früherer Zeiten ? Wir sehen hier von dem Alter der Patriarchen der Bibel ab. Die Zahlen sind entweder falsch übersetzt, vertrümmelt oder müssen nach einer andern

Zeitbestimmung, als die der Sonnenjahre gedeutet werden. Aus dem klassischen Altertum, ja selbst aus dem ausgehenden Mittelalter werden uns auch viele Centenarier genannt, die weit über 100 Jahre gelebt haben sollen. Dem forschenden Auge des einwandfreien Gelehrten halten diese Zahlen nicht stand. Wir verdanken es vor allem dem Physiologen Pütter, der so manche phantastische Angabe über langlebige Menschen früherer Zeiten ins Reich der Fabel verwiesen hat. Greifen wir nur einige Beispiele heraus, die uns zeigen, wie wenig kritisch Gelehrte früherer Zeiten vorgingen. Da berichten uns Plinius der Ältere, und Phlegon gemeinsam über Hundertjährige aus dem alten Römerreich. Obschon nun beide ein und dieselbe Quelle benutztten, nämlich die Listen des Bürgercensus, der von den Kaisern Vespasian und Titus im Jahre 74 n. Christus angeordnet wurde, weiss Plinius von 54, Phlegon von 63 Leuten zu berichten, die im Alter von 100 -110 Jahren gestorben sein sollen. Für das Alter von 130-140 Jahren führt Phlegon nur ein, Plinius drei Beispiele an.

Zieht man ferner die Grabinschriften zum Vergleich heran, wie dies Lewison, der 1815 Grabinschriften aus dem alten Römerreich untersuchte, berichtet, so kommt man zu noch merkwürdigeren Ergebnissen. Es finden sich dort noch 160, ja 170 jährige. Nach diesen Inschriften müsste die Zahl der Centenarier 50-100 mal grösser sein als heutzutage. Es ist wiederum das Verdienst Pütters auf die widersprechenden und darum sicher nicht einwandfreien Angaben anderer Schriftsteller aus dem Altertum hingewiesen zu haben. Dass man in jener Zeit das Lebensalter der Menschen nicht höher, ja eher niedriger einschätz-

te als heute, geht aus den Berechnungen des Römers Ulpian hervor. Er versuchte die Lebenserwartung von den Jahren 1-70 zu errechnen und kam zu folgendem Ergebnis.

<i>Alter</i>	<i>nach Ulpian</i>	<i>nach modernen Angaben</i>
0-20	30	40-43
20-25	28	40
25-30	25	34
30-35	22	30
35-40	20	26
45	15	22
50-55	9	18
55-60	7	12
mehr als 60	5	—
70	—	6,6

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass man das Leben im Altertum sicher nicht länger einschätzte wie heute, ja mit 70 Jahren gibt Ulpian kein Jahr mehr an, während nach modernen Berechnungen noch 6,6 Jahre im Mittel dem Menschen zugestanden werden.

Selbst zur Zeiten eines Albrecht von Haller schenkte man den phantastischen Angaben hoher Lebensalter kritiklos Glauben. Haller berichtet noch von 130-140 jährigen und führt 15 Fälle an. Erst vom 140.-150. Jahre zweifelt er an der glaubwürdigen Ueberlieferung und rechnet diese Lebensalter zu den «Fabelzeiten». Wie wenig kritisch aber Haller vorgeht, zeigen die folgenden Worte: « Ich halte nämlich auf die Berichte der Pohlen und Ungarn nicht so viel, dass ich sie für zuverlässig ausgeben könnte. »

Dennoch lebte in England, welches den Grund seiner Glückseligkeit in den Gesetzen findet, D. Eccleston seine 143 Jahre fort; es wurde John Effingham 144 Jahre alt und starb im Februar des Jahres 1757». Hierauf wird dann noch der in der Literatur immer wiederkehrende englische Bauermann namens Parr mit seinen 152 Jahren aufgezählt und schliesslich als « ältester » Mensch Henrick Jenkins, der « ziemlich wahrscheinlich » 169 Jahre alt geworden sei.

Nach Pütter kann man die Regel aufstellen: Je unzivilisierter ein Bezirk ist, eine desto grössere Anzahl von Menschen behauptet, mehr als 100 Jahre alt zu sein. In Amerika kamen nach einer Berechnung aus den 90iger Jahren des vorigen Jahrhunderts 16 Hundertjährige auf eine Million Weisse, aber 453 auf eine Million Schwarze. Selbst in europäischen Ländern kann man den Grundsatz Pütters bestätigt finden, dass in weniger kultivierten Provinzen mehr Hundertjährige zur Anmeldung kommen als in denen, die auf einer höhern Bildungsstufe stehen. So wurden z.B. in Deutschland errechnet: in Posen 15 Hundertjährige auf 1,83 Million Menschen, in Westpreussen 9 auf 1,49 Million, in Schlesien 8 auf 4,42 Million, Ostpreussen 5 auf 2,01 Million, Brandenburg mit Berlin 1 auf 4,50 Million und Westfalen, Hessen Nassau, Hohenzollern und die Rheinprovinz 0 auf 9,63 Million Einwohner. Die Berechnung stammt aus dem Jahre 1895.

Damit soll natürlich nicht geleugnet werden, dass manche Menschen das hundertste Lebensjahr und darüber hinaus erreichen, aber es gehört zu den Seltenheiten. Die Schweiz, die von allen europäischen Ländern die genaueste Statistik über die Abster-

beordnung und die Ueberlebenden in ihrem Jahrbuch veröffentlicht, führt auch jedes Jahr einige wenige Hundertjährige, ja Hundertdreijährige an<sup>1</sup>. Besonders der Kanton St. Gallen scheint ein Dorado für Centenarier zu sein. Erinnert sei nur an das «Wurzelbethli», das kürzlich über 110 Jahre alt gestorben ist.

Berücksichtigt man die Statistik der westeuropäischen Länder in den letzten Jahrzehnten, so kann man nach Pütter etwa alle 76 Jahre einmal auf unserem Planeten einen Menschen von 110 Jahren antreffen, in 190 Jahren einen 111 und in 487 Jahren einen 112 jährigen. Es würden aber 1470 Beobachtungsjahre vergehen, ehe man einem 113 jährigen begegnen würde. Angenommen, es würden jährlich etwa 50 Millionen Menschen auf Erden geboren, so könnte die Statistik jährlich von einem 105 jährigen berichten. Aber einen Menschen von 115 Jahren anzutreffen, würde nach der Wahrscheinlichkeitsberechnung kaum eintreten.

Nach diesen kritisch einwandfreien, wenn auch schematischen Ausführungen, die sich der Hauptsache nach auf genaue Berechnungen stützen, verschmelzen die oben angeführten Angaben über die 140, ja 160jährigen in Nichts.

#### 4. Prof. Dr. A. Reichensperger : *Mitteilung zur Frage der Kopftransplantation bei Insekten.*

L'auteur n'a pas donné de manuscrit.

---

<sup>1</sup> Am 12. März ds. Jahres starb zu Zürich Barbara Kollhopp im Alter von 105 Jahren. Deutschlands älteste Frau ist 106 Jahre alt, Johanna Prigge in Embse bei Lüneburg.

## Séance du 29 mars 1928.

Présidence de M. le prof. Dr S. Bays, président.

**Dr A. Haas ; *Le pavillon de l'oreille humaine.***

Comme l'indique le titre de cette causerie, il s'agit du pavillon de l'oreille humaine. Chacun de nous en a normalement deux. A quoi servent-ils ? Réponse : A rien du tout ! C'est ce que prouve un article de la « Kultur der Gegenwart » Teil III, Abt. IV. Bd. 4 pg. 56 et seq., article dû à M. R. Hertwig, prof. de zoologie à l'université de Munich.

« Der Gehörgang des Menschen endigt nach aussen mit der Ohrmuschel, einem ziemlich komplizierten Organ, von dem man lange Zeit annahm, dass es bestimmt sei, die Schallwellen aufzufangen und somit beim Hörvorgang eine wichtige Rolle zu spielen. Man kann indessen die Ohrmuschel abschneiden oder ihren Holzraum ausfüllen, ohne dass das Hörvermögen eine Einbusse erleidet. Die Ohrmuschel ist somit ein funktionsloses Organ. In noch höherem Masse gilt dasselbe von den die Muscheln versorgenden Muskeln, unter denen man zwei Gruppen unterscheidet. Die einen treten von der Galea aponeurotica oder Kopfschwarte an die Ohrmuschel heran und können von Menschen noch zur Bewegung der Ohren, einem wenig ausgiebigen Wackeln derselben, benutzt werden; die andern liegen auf der Ohrmuschel selbst und würden, wenn die Ohrknorpel nachgiebiger und sie selbst zu Kontraktionen befähigt wären, eine Gestaltsveränderung des Organes herbei-

führen können. Beides ist aber nicht der Fall. Kein Mensch besitzt die Herrschaft über diese Ohrmuskeln im engern Sinne; dieselben haben somit nicht den geringsten Zweck. Bei dieser Sachlage ist die menschliche Ohrmuschel samt ihrem kompliziertem Muskelapparat funktionell völlig unverständlich. Sehen wir uns nun die übrigen Säugetiere auf die gleichen Verhältnisse an, so kommen wie zu dem Resultate, dass die beim Menschen funktionslosen Einrichtungen hier ihren guten Sinn haben. Die auf der Muschel liegenden Muskeln dienen hier zu Gestaltsveränderungen derselben; die an sie herantretenden Muskeln haben die Aufgabe, den als Schalltrichter dienenden Apparat nach verschiedenen Richtungen einzustellen, offenbar um die Herkunft der Schallwellen festzustellen. *Der Bau und die Existenz des menschlichen Ohrs sind somit nicht aus den beim Menschen gegebenen Funktionsbedingungen heraus verständlich, sondern aus den Funktionsbedingungen, wie sie bei andern Säugetieren vorliegen. »*

En traduction : Le conduit auditif de l'homme se termine au dehors par le pavillon, un organe passablement compliqué que l'on a cru longtemps destiné à recueillir les vibrations sonores et à jouer ainsi un rôle important dans le mécanisme de l'audition. On peut couper le pavillon ou en remplir les cavités sans que le pouvoir auditif en subisse un dommage. Le pavillon de l'oreille humaine est donc un organe sans fonction. A plus forte raison en est-il ainsi pour les muscles dont le pavillon est muni. On en distingue deux groupes. Les uns ont leur point de départ à la Galea aponeutorica, où cuir chevelu, ce sont les attaches du pavillon. Ils peuvent encore être utilisés pour

mouvoir les oreilles, en leur imprimant un mouvement peu accentué ; les autres sont situés dans le pavillon même et pourraient servir à en changer la forme s'ils étaient aptes à des contractions ou encore si les cartilages auditifs étaient plus flexibles. Mais ce n'est pas le cas. Aucun homme n'est, à vrai dire, maître des muscles de ses oreilles ; ceux-ci n'ont donc pas d'utilité. Il résulte de cet état de choses que le pavillon de l'oreille humaine, avec son appareil musculaire, est sans fonction connue dans l'organisme. Si nous jetons maintenant un coup d'œil sur les autres mammifères, nous constatons qu'ici le même mécanisme, sans fonction chez l'homme, a sa raison d'être.

Les muscles situés dans le pavillon même servent à en changer la forme tandis que les muscles d'attache ont pour fonction de mouvoir dans les différentes directions l'appareil qui sert ainsi de cornet acoustique et a évidemment pour but de découvrir la provenance des vibrations sonores. La structure et l'existence de l'oreille humaine ne se comprennent donc pas par les conditions de fonctionnement chez l'homme, mais par celles qui se présentent chez d'autres mammifères.

Mais arrêtons-nous un moment à notre pavillon. Il n'est sûrement pas nécessaire ni intéressant de décrire sa conformation. C'est de son utilité dont je voudrais vous parler pour l'exercice de ses fonctions acoustiques. On peut d'abord noter que dans la perception du son plusieurs facteurs méritent d'être retenus, tels l'intensité, la hauteur et le timbre. De plus, l'organisme animal sert à déterminer la provenance du son ou à localiser la source sonore.

Comment procémons-nous nous-mêmes pour fixer le point de départ d'un obus de canon ? Le repérage se fait en se basant sur la vitesse du son qui est de 340 m. à 15°. Si le bruit est perçu simultanément dans deux postes d'observation, on relie les deux par une circonference dont le centre est le point cherché. En cas de non-simultanéité d'observation, il pourra être indiqué une ligne (hyperbole) sur laquelle le point demandé doit se retrouver. Pour sa fixation il faut nécessairement une troisième observation. Si, en outre, le point n'était pas à la surface de la terre, une quatrième observation serait exigée. Un procédé pareil, cela va sans dire, n'est pas applicable par les animaux et l'homme ordinaire.

C'est pourquoi on est amené à examiner d'autres moyens aptes à la localisation de la source sonore. Parmi les propriétés connues du son, nous pouvons citer, outre celles auxquelles, il a été déjà fait allusion, la réflexion, la réfraction, la *diffraction*, l'*interférence* et la *résonance*. La polarisation ne peut intervenir étant donné que les vibrations sonores sont longitudinales, c'est-à-dire que la direction d'oscillation est la même que la direction de propagation. Le son étant de nature vibratoire il pourra donner naissance à des *ondes stationnaires*. Ainsi, se pose la question de savoir, quels sont parmi les phénomènes, qui viennent d'être nommés, ceux qui sont capables de nous instruire sur la provenance du son. Arrêtons-nous d'abord un moment aux ondes stationnaires en rapport avec le phénomène de résonance. Je pense en premier lieu aux résonateurs de Helmholtz. Un résonateur consiste en une sphère creuse pleine d'air à la pression atmosphérique ambiante. Il est aussi

des résonateurs qui ne sont pas creux. Un diapason par exemple, donnant le *la<sub>3</sub>*, est résonateur d'un autre qui donne le même *la<sub>3</sub>*. Si on en fait vibrer un, l'autre se met à vibrer aussi. Dans la pratique les diapasons sont montés sur des caisses de résonance dont les ouvertures se placent face à face.

« Enfin, il existe des corps capables de répondre à toutes les vibrations qui leur parviennent, quelle que soit leur hauteur. Les plaques minces dont le son fondamental est très bas, en particulier de minces planchettes de bois, possèdent une telle propriété. Ces planchettes peuvent renforcer un son quelconque, et c'est la raison de leur emploi dans beaucoup d'instruments de musique: pianos à queue, violons, etc. La richesse du son des vieux violons s'explique en partie par ce fait que les fibres du couvercle de bois (caisse d'harmonie) se sont adaptées de plus en plus à tous les sons possibles sous l'influence d'un usage très long, et ont acquis par suite la propriété de réagir sur eux ». Cf. Chwolson: *Traité de physique*, tome I, page 10 et 20.

Comme notre pavillon d'oreille ne ressemble pas à une combinaison de diapasons, revenons aux résonateurs de Helmholtz. Le pavillon n'est pas une sphère creuse, n'est pas une cavité unique. S'il en était ainsi, il remplirait probablement sa fonction aussi bien qu'un poil isolé sur un crâne. Le pavillon humain apparaît donc comme un système de résonateurs, une combinaison de cavités partielles.

L'effet du pavillon est la production d'ondes stationnaires avec leurs ventres et leurs nœuds de vibrations. Le réseau spatiale formé par ces derniers a la propriété de déceler la provenance du son. Supposons

maintenant une surface diversement courbe et une source sonore située à une certaine distance d'elle. Il y aura réflexion dans toutes les directions ; mais les éléments de surface perpendiculaires à la direction incidente renverront les vibrations dans la même direction. C'est là que se produiront des ondes stationnaires avec leurs nœuds et leurs ventres de vibrations par suite de l'interférence des rayons sonores directs avec les réfléchis. Il se produira donc une différence d'action en ces endroits sur le pavillon par comparaison avec les éléments de surface ayant une autre orientation. Cette différence, comme on voit, est en rapport avec la direction de la source sonore. Si le pavillon est orienté autrement, il se produit le même phénomène pour d'autres éléments de surface. Une petite rotation de la tête aura pour effet une confirmation de la première perception et peut-être d'une appréciation de la distance.

Etant donné la courbure du pavillon, le nombre d'éléments de surface perpendiculaires varie avec la direction de la source sonore. Il y aura ainsi une position plus avantageuse que les autres à cause du plus grand nombre d'éléments de surface mis en jeu. Cette position variera d'un individu à l'autre parce qu'elle est en rapport étroit avec la conformation du pavillon. C'est pour cela que nous tournons instinctivement la tête pour juger de la provenance du son. C'est la mise au point.

Ce mécanisme exige une orientation du pavillon par ses propres muscles ou ceux du cou. Ainsi nous pouvons comprendre, par exemple, la grande mobilité du pavillon de l'oreille d'un âne faisant un contraste frappant avec la quasi-immobilité du pavillon

humain. Des muscles très divers peuvent accomplir cette fonction. Le développement des uns peut rendre superflu celui des autres. Une étude comparative et suivie avec les vertébrés ne manquera pas d'être instructive.

Quant à l'expérience qui a recours à l'ablation du pavillon et à l'obstruction du système de ses cavités, je ne puis me prononcer pour la simple raison, que je n'ai jamais été soumis à cette expérience.

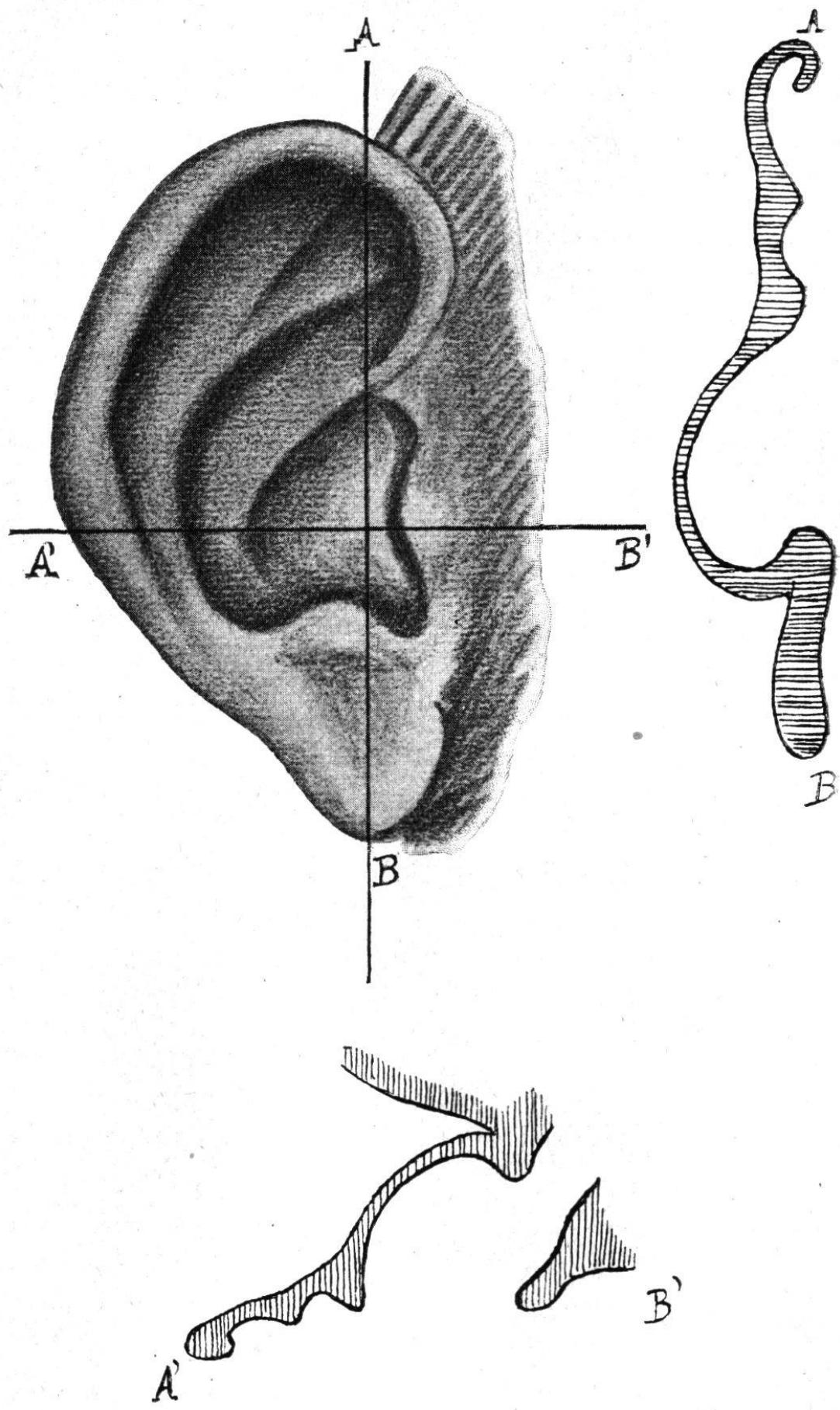
Un bruit très court, par contre, nous laissera dans la difficulté de porter un jugement sur sa provenance. C'est le cas d'un coup de foudre très proche parce qu'il n'y aura pas d'ondes stationnaires.

Les cas suivants peuvent illustrer la manière d'envisager le problème qui vient d'être exposé.

1<sup>o</sup> Si le pavillon était plan, il ne se produirait des ondes stationnaires que dans la direction qui permet d'abaisser une perpendiculaire.

2<sup>o</sup> Le pavillon est concave et sphérique. Tout point sonore placé dans l'angle d'ouverture aura sa perpendiculaire. Si le pavillon tourne autour du centre de courbure deux perpendiculaires ou plus auront leur point d'intersection au lieu de la source sonore ce qui donne sa direction et sa distance.

3<sup>o</sup> Supposons le pavillon formé de deux cavités sphériques juxtaposées et la source sonore située en un point commun aux deux angles, les deux perpendiculaires élevées auront leur point d'intersection à la source sonore et comparons ce résultat avec la figure du pavillon de M. S..., Fribourg.



Quoi qu'il en soit, le but de cette communication sera atteint, si la conviction a pris racine qu'il faudra chercher l'explication de la conformation de l'oreille humaine ailleurs que dans le transformisme qui nous le présente sans fonction. Il est évident que pour pénétrer plus profondément dans l'intelligence de ce mécanisme, il est nécessaire d'acquérir toutes les connaissances acoustiques déjà acquises par les efforts de la physique ainsi que de celles qui sont encore du domaine de l'inconnu. Alors seulement on sera à même de se prononcer plus clairement sur la relation existante entre la structure et la fonction du pavillon d'oreille humaine; en d'autres mots: On aura trouvé l'explication physiologique du problème.

---

### Séance du 24 mai 1928.

Présidence de M. le prof. Dr S. Bays, président.

**Li-Chi**, étudiant es-sciences: *Aperçu sur l'ancienne Chine.*

L'auteur n'a pas fourni de manuscrit.

---

### Séance du 6 juin 1928.

Présidence de M. le prof. Dr S. Bays, président.

**Dr. A. Stäger** (Berne) : *Aktuelle Probleme der Röntgenphysik (Projections).*

L'auteur n'a pas livré son manuscrit.

---

**Excursion du dimanche 17 juin 1928,  
au Mont Vully,**

*en commun avec la Société neuchâteloise des Sciences  
naturelles, avec le programme suivant :*

7 h. 54 Départ de Fribourg.

8 h. 53 Arrivée à Sugiez.

9 h. Départ pour le Mont Vully par la face Est:  
Plan Chalet, promenade par la Crête du Vully  
jusqu'à Lugnorre et retour à Sur le Mont.

*Midi.* Pique-nique en commun aux environs du  
Restaurant Sur le Mont (chez Varin).

14 h. *Communications scientifiques :*

1. M. Girardin: *La morphologie du Vully.*
2. M. de Girard: *La correction des eaux du Jura.*
3. M. Spinner: *Histoire postglaciaire de la flore.*
4. M. Jaquet: *La flore du Vully.*
5. M. M. Vouga: *La pisciculture du Lac de Morat.*
6. M. A. Gandolfi-Hornyold: *Détermination de l'âge des anguilles d'après les écailles.*
7. M. P. Vouga: *La question des Palafittes.*

16 h. 30 Descente sur Praz et promenade par le Bas  
Vully à Sugiez.

18 h. 54 Départ de Sugiez.

19 h. 56 Arrivée à Fribourg.

Nous publions les communications de nos membres  
seulement.

MM. Prof. Dr R. de Girard et Dr A. Gandolfi-Hornyold  
n'ont pas fourni leurs manuscrits.

### 1. Prof. P. Girardin : *La Morphologie du Mont Vully* (Wistenlacherberg).

Comme la morphologie du Vully est un sujet assez mince, et que la géologie a été traitée par H. Schardt, nous étendrons un peu notre sujet en y englobant la géographie du Vully en général.

Ce qui fait l'importance du Vully, c'est d'une part son relief, et c'est d'autre part sa position. Avant tout, c'est un « Mont », sinon par ses altitudes, bien modestes pour notre pays (657 m. à Plan Châtel, 594 m. à Chabrey), comme le rappellent les dénominations locales, les villages qui s'appellent Sur-le-Mont ou Montet, un diminutif, ou encore ce bois de Charmontel, qui me paraît garder une ancienne dénomination de la montagne, conservée aussi en Savoie sous la même forme de Char, avec sa traduction à côté: « Montel ». Repartons-nous, par la pensée, au temps de l'ancien lac de Soleure, dont des villes à même altitude jalonnent le pourtour, Soleure à 440 m. Bienne à 440, Yverdon à 439, qui recouvre toute la partie déprimée du Plateau, et dont Olten, juste à 400 mètres, vers laquelle convergent les cours d'eau, indique le point bas: cet état se trouvait à nouveau réalisé en partie par l'envahissement progressif du Grand Marais aux dépens des parties les plus basses. Le Vully, avec ses 657 mètres, s'avance vers le Nord comme un promontoire détaché du Plateau, tenant par ses prolongements à la masse du plateau auquel il s'attache entre Cugy, Montet et Font: c'est presque une île, un « inselberg » selon la nomenclature allemande. On peut le comparer au Belpberg, autre îlot de molasse horizontale recouvert de glaciaire, qui isole l'une de l'autre, jusque tout près de Berne, les deux vallées jumelles de l'Aar et de la Gurbe. La condition normale du Vully dans

l'histoire humaine et la préhistoire, c'est donc d'être entouré d'eau, presque de toute part, les marais d'Anet n'étant pas desséchés. Le desséchement actuel est récent, et c'est dans l'histoire un fait épisodique. N'oublions pas que, lorsque le lac de Neuchâtel était de 40 mètres plus élevé qu'aujourd'hui (delta de Cor-taillod), le lac de Morat se prolongeait de son côté jusqu'à Payerne, à 451 mètres seulement, et la plaine récemment drainée de la Broye, avec ses plaques marécageuses, garde des aspects du grand Marais. C'est au débouché du Val Travers que le Vully apparaît dans sa grandeur relative, tel qu'un petit Mont sortant des eaux, en pente douce vers le Sud, vers l'amont de l'ancien glacier, où la dépression de Delley (502 m.) forme col, en talus plus raide vers l'aval, vers le Nord, enfin aux flancs raides, presque escarpés, au N.-E., et au S.-E., vers les deux lacs résiduels qui le bordent. C'est vraiment une petite entité géographique, marquée par des traits que nous signalerons, et plus encore dans le passé, puisque le *Pagus Wisliacensis*, le *Comitatus Wisliacensis* (*Wistellacum*, d'où le nom moderne en allemand de *Wistenlacherberg*) s'étendait au moyen âge beaucoup plus loin vers le Sud, jusqu'aux portes d'Estavayer, et de la rive du lac de Neuchâtel à Dompierre et à Cugy, là où il s'attache géographiquement à la partie restée compacte du Jorat.

Deux mots de sa formation ; il faut rendre compte de l'isolement de cette butte, qui sort agrandie lorsque ses arêtes sont estompées par les ombres du soir ; elle est le produit, d'une part de sa structure interne, en couches horizontales de molasse, de l'autre de son isolement entre des vallées N.-S.., presque parallèles, convergentes vers Büren, enfin de l'usure, de la raclure

glaciaire. C'est bien le type d'une butte-témoin non encore complètement isolée. La masse du Mont est faite de molasse tendre, entrecoupée de lits marneux, la molasse grise ou Langhienne, qui eût été bien vite dispersée par l'érosion si elle n'était surmontée de lits de grès plus épais et plus résistants: grès durs d'origine marine mais de formation littorale, jadis exploités en carrière, qui représentent l'Helvétien inférieur, et s'il n'existe au-dessus un couronnement résistant, tel le calcaire grossier dans les buttes des environs de Paris. Ce couronnement résistant, c'est le grès coquillier, témoin subsistant de l'ancienne continuité et de l'horizontalité du Plateau, lorsque l'érosion subaérienne s'arrêtait à ce niveau. Il ne subsiste plus, à l'état de chapeau, que vers le milieu et constitue les parties les plus hautes, ce Plan Châtel à 657 m.; partout ailleurs il s'est effondré, victime du sapement sur ses bords. A voir la formation qui continue, de ravins et de petits cirques d'érosion sur la rive qui regarde le lac de Morat, reprise d'érosion qui vient de l'abaissement progressif du niveau du lac et que va ressusciter la récente correction des eaux du Jura, on se rend compte de ce qu'a dû être ce sapement, qui a dû entraîner des éboulements de corniches, et qui explique les deux abrupts latéraux. L'homme a aidé à l'œuvre de la nature, il a attaqué par ses carrières les grès coquilliers, au grain si grossier qu'ils ressemblent à des conglomérats, du couronnement, comme à la Molière où ils sont exploités en dalles de trottoirs et en bassins où l'on creuse des fontaines, la dureté de cette roche en faisant d'excellents matériaux de construction.

Le travail des glaciers, n'est venu qu'après le travail des cours d'eau. Ce sont d'anciennes vallées flu-

viales, dues au travail des eaux courantes, qui ont isolé et façonné ces arêtes linéaires qui se prolongent vers le Nord, sous forme continue comme le Vully ou sous forme d'îlots, le Jolimont, le Jensberg, le Brüggwald, le Buttenberg, etc., mamelons en série qui sortent de l'alluvion et pointent comme des îles, portant des sites humains comme Petinesca sur le Jensberg. C'est du jour où l'on a opéré des sondages réguliers dans les lacs subjurassiens qu'on a repéré ces hauts fonds que les pêcheurs du lac de Neuchâtel connaissaient déjà, et qu'ils avaient appelé La Motte, divisant l'un et l'autre lac chacun en deux sillons représentant deux vallées fluviales préexistantes, submergées lors de l'enfoncement du Seeland, qui a été peut-être la contre-partie de la surrection du Jura: sous les eaux des deux lacs, sous l'alluvion des marais, on retrouve encore ces quatre vallées primitives, dont le glacier a usé, raboté, parfois supprimé la crête séparative, l'arête maîtresse restant le Vully.

Ce glacier quaternaire, qui est revenu au moins quatre fois sur le Plateau, recouvrait d'un lit de glace de près de 600 mètres l'endroit où nous sommes; alors on pouvait croire la planète morte. C'est lui qui a donné le dernier coup de pouce au relief; les formes d'usure et les formes de remplissages ont de lui, surtout, cet aspect «d'inselberg» dissymétrique que nous signalions comme le trait essentiel, sa montée progressive vers l'amont, sa chute brusque vers l'aval, comme un talus taillé de main d'homme. On appelle «Rippen» ces dos de roches à formes presque géométriques qui se profilent les uns derrière les autres, «Rippung» le travail de sculpture, qui a isolé ces arêtes linéaires, transformant les creux qui les séparent, en gouttières latérales de circulation. Si le

pédoncule d'amont n'a pas été tranché, en revanche l'isolement en aval et sur les côtés a été réalisé comme à coups de gouge: c'est une pente en bord d'auge qui est réalisée, contribuant à l'aspect de fortification naturelle que revêt de loin le Vully. C'est aussi le glacier qui a comblé tous les creux avec de l'erratique, laissant par places, ces blocs géants tels que le « Palet Roulant », seul conservé, non exploité par l'homme, qui est devenu le bloc Agassiz. Lorsque le glacier s'est retiré, cessant d'étayer de sa masse talus et corniches, des éboulements en masse se sont produits, tels cet éboulement du Vaillet sur le versant N.W., palier qui n'est pas formé de roches en place, et que signalent des cultures plus riches, tels ces éboulements de Vallaman qui se répètent encore de nos jours, glissements plutôt qu'éboulements proprement dits.

Pour finir, deux mots sur la vocation du Vully au point de vue de l'occupation humaine, dont on vous dira tout à l'heure l'ancienneté. Qu'il y ait eu là, dans cette situation dominante, un poste important, vigie, « speculum », peut être un oppidum, ce dont il n'y a pas lieu de douter, puisque la nomenclature elle-même en conserve traditionnellement la trace: « Plan Châtel ». De quoi l'homme a-t-il vécu, outre des produits de sa pêche sur les lacs, et comment expliquer cette suite ininterrompue de villages dont les maisons se touchent, presque le long de la route du Bas-Vully ? C'est que le Vullierain a porté très loin l'utilisation de deux ressources, en rapport avec le terroir et le climat, la vigne et la production des légumes. Ces deux modes d'utilisation du sol avaient jadis leur stricte localisation: la vigne sur les pentes déclives, exposées au Sud et au Sud-Est, du flanc

oriental, les légumes immédiatement au-dessus, là où la pente s'aplanit. Ce n'est pas un hasard qui a rassemblé là ces deux produits de culture soignée qui tiennent tous deux du jardinage: nous les attribuons vraisemblablement, outre à la fertilité d'un sol morainique, à la douceur et à la précocité plus grande d'un climat qui, à cause du tampon ouaté de vapeur d'eau et de brouillard produit par la proximité de tous ces lacs et de tous ces marais, formait autour du vignoble un écran protecteur, mettant les céps à l'abri des gelées tardives. Ces fumées artificielles que les vignerons produisent lors des nuits trop claires, la vapeur d'eau et le brouillard issus de ces masses d'eau stagnante ne produisaient-elles pas le même effet ? Il est donc probable que la correction des eaux, en précipitant le dessèchement, a rendu le climat plus rude, en faisant le ciel plus clair. Pareillement pour les légumes, qui sont depuis longtemps une spécialité du Vully, laquelle tient sans doute à la proximité des trois marchés de Neuchâtel, de Fribourg et de Berne: (à ce dernier le Vully expédie plus de 20 wagons d'oignons lors de la célèbre foire annuelle), mais aussi à ce climat plus doux et plus précoce. Aujourd'hui les légumes sont descendus, suivant les progrès de l'assèchement, pénétrant dans le Grand Marais et dans la lisière de terrains mis à sec le long du lac de Morat. Si la production des légumes augmente, la vigne en revanche, à cause de la précarité des récoltes de ce vin rouge parfois excellent que produisent les pentes, diminue chaque année en surface plantée et en produit. Le Vullieran était, lui aussi, un type de vigneron façonné héréditairement par les travaux appliqués de sa culture si exclusive: on prétend qu'il

en garde un caractère physique: une belle stature, les yeux et les cheveux foncés, le teint méridional, et aussi un langage alerte, un esprit vif et fin, et sûrement c'est cette quasi monoculture qui l'a rendu si dur à la fatigue et si persévérant : chaque année, comme le vigneron de Bourgogne, on le voyait remonter dans des paniers, en haut dans son héritage, la précieuse terre végétale que les pluies de l'hiver avaient entraînée dans le bas. Dans quelques années, le vignoble du Vully, situé à trop haute altitude, ne sera plus qu'un souvenir.

Enfin, le Vully, apparaît dans l'histoire, en même temps qu'un foyer de résistance, une tour de guet, comme cette tour de la Molière que l'on doit apercevoir d'ici et que les Romains appelaient « l'oculus Helvetiae », un point de croisement des routes, un lieu de passage, les chemins devant suivre le plus long-temps possible le sol ferme de la presqu'île avant de s'enfoncer dans le Marais. La voie Romaine et probablement l'ancien chemin venant d'Avenches et se dirigeant vers le Jura central traversait le Vully, avant de s'engager dans le Marais: on a relevé deux ponts romains sur la Broye, l'un à La Sauge, correspondant à celui de la Maison Rouge, l'autre à l'ancien port de Joressant correspondant au pont de Thièle. En outre, il n'y a qu'à considérer sur la carte l'enchaînement des villages le long du lac, entre Motier et Sugier, pour y reconnaître la série d'habitat humain qui jalonnait un chemin fréquenté. C'est la communauté de l'usage de ce chemin qui paraît avoir provoqué, dès le moyen âge, les affinités selon lesquelles se sont réunis les habitants en groupes administratifs: tandis que les villages du Mont, et ceux

de la partie occidentale, Mur, Joressant, sur le Mont, Lugnorre et Motier, formaient la commune de Vully le Haut (la commune du haut englobait Motier sans doute pour posséder sa part de vignes dans le bas, comme dans les vallées alpestres), les villages du bord du lac, Sugiez, Praz, Chaumont, Nant, formaient la communauté de Vully le Bas, qui prend, dans ses affaires intérieures, le nom de Commune générale des quatre villages de la Rivière, et se divise elle-même en trois communes administratives. Et voici bien le vieux nom de ces localités en bordure du lac de Morat, vivant de pêche et du produit des fruitiers et des vignes, c'était la Rivière, c'est-à-dire le rivage, lisière de terres riches et d'habitat en bordure soit d'un fleuve, soit d'un lac, soit d'une mer: que l'on songe à toutes les rivières, le long de la Garonne et de ses affluents, à la Riviera du Tessin, à la Rivière de Catalogne, en amont et en aval de Barcelone, à la Riviera Provençale. C'est le signallement de tout ce bas Vully au temps passé: ce fut avant tout une Riviera, à laquelle ne manquaient même pas le traditionnel établissement monastique, comme partout où l'on cultive le fruit de la vigne, et dont Motier garde le nom. Voilà quelques-unes des raisons pour lesquelles les princes temporels tenaient si fort à la possession du Vully, parce que par lui ils tenaient solidement les routes en terrain sec, et que ses riches cultures étaient entre leurs mains une source de revenus abondante: rien d'étonnant à ce que les princes de Savoie, traditionnellement « portiers des Alpes », aient essayé de s'instituer portiers des défilés entre le lac et le Mont. On retrouve dans cette histoire du Vully le nom de Pierre de Savoie, le Petit

Charlemagne qui fortifia Morat, un des boulevards de ses possessions, comme Romont, et bâtit, en dessous de Sugiez, une de ces tours rondes qui signalent un peu partout l'appartenance du Savoyard, comme la Bâtie de Martigny et La Tour Ronde du Léman.

Que la vue du Vully fièrement dressé au-dessus des marais ait toujours frappé les gens du pays, c'est ce que signale la couronne de noms de lieux qui l'entoure ; nous avons signalé ce nom primitif de Mont qu'avait précédé celui de Char, Le Vully fut aussi le Suc (cf. le Suchet) et sans doute Sugiez se rattache-t-il à cette racine, comme aussi nous interpréterions celui de Montilier par sa dominance sur tout le pays d'alentour (Montilium). Voilà la leçon de topographie que comporte cet aperçu du rôle du Vully à travers les âges.

## 2. Dr F. Jaquet : *Notice historique, florule du Vully.*

Vous ne trouverez pas déplacé que je fasse précéder cette modeste communication d'un élan d'admiration émue à la vue du beau panorama qui, de ce belvédère, s'offre à nos regards. C'est d'abord ce romantique Jura qui se présente d'ici à une proximité d'où nous ne sommes pas habitués à le contempler depuis les hautes collines du plateau fribourgeois. Ce sont ces coteaux ensoleillés couverts de vignes, constellés de cités populeuses et de riants villages. C'est cette vaste nappe d'eau, ce lac si paisible qu'on le dirait coulé en verre, et qui nous unit bien plus qu'il ne nous sépare, puisqu'il vous a permis, Messieurs les Neuchâtelois, de nous rejoindre ici plus économiquement et plus agréablement que par la voie de terre.

Etant donné l'exiguité du territoire envisagé, j'arriverais trop tôt au bout de mon boniment si je me contentais de vous entretenir exclusivement du Vully et de sa flore dans ce qu'elle offre de plus intéressant. Aussi, vous voudrez bien me permettre d'abord de jeter un coup d'œil succinct sur l'état actuel des études floristiques dans le domaine de notre flore cantonale.

Trente-six ans se sont écoulés depuis la publication du *Guide du Botaniste dans le canton de Fribourg*, premier travail de quelque importance sur notre flore cantonale dans lequel feu le chanoine Cottet recueillait et coordonnait les travaux de ses devanciers, de ses contemporains et les siens propres, avec la collaboration de son collègue, M. Castella.

Aujourd'hui, le *Guide*, quoique relativement récent, n'est plus à la hauteur des connaissances actuelles et ne répond que fort imparfaitement à l'état de la Science, à l'époque où nous sommes. Loin de nous la pensée de flétrir la mémoire de nos chers disparus. Les critiques sont venues en leur temps et ne leur ont pas été ménagées. Aussi bien, tout en reconnaissant que leur œuvre laissait un vaste champ aux recherches subséquentes, chercherons-nous à les excuser. Leurs devanciers, à part Bourquenoud qui a laissé un travail manuscrit de quelque importance, n'avaient que peu ou point écrit. Les herbiers de leurs aînés, quand il en existait, étaient dispersés, fort incomplets, mal conservés et souvent très imparfairement étiquetés. M. Cottet s'était trouvé embrigadé par la force des circonstances avec la phalange des auteurs français de l'époque: Jordan, Boreau, Ripart, Puget, Déséglise, etc., et avait consacré le meilleur de son temps

et de ses forces à édifier cette fabuleuse monographie des Roses, vrai colosse aux pieds d'argile, qui portait en lui-même le germe d'un effondrement prochain. Chacun sait qu'en tenant compte de caractères sans importance on en était arrivé à donner à la systématique de ce genre une ampleur démesurée, et à cette conception de l'espèce que Crépin d'illustre mémoire appelait la « buissomanie », ce qui devait fatallement provoquer une réaction inévitable.

M. Castella, d'abord curé de Cerniat, que Cottet avait associé à son œuvre, avait brillamment débuté dans l'étude de la Botanique. Malheureusement pour la Scientia amabilis, il fut appelé à la desservance de l'importante paroisse de Romont, où il dut prendre en outre la direction de l'école secondaire de la Glâne. Des fonctions aussi astreignantes ne lui permirent plus, dès lors, de consacrer à sa chère Botanique qu'un temps fort restreint, et le regret qu'il en éprouva ne fut peut-être pas totalement étranger au fatal dénouement de la maladie qui devait prématurément l'emporter.

Un autre botaniste fribourgeois, Perroud, s'était évertué à l'étude ingrate du genre *Rubus* en se servant, faute de mieux, d'auteurs étrangers, et concluait à la présence sur une partie restreinte de notre territoire de plusieurs espèces propres à la Westphalie et autres provinces rhénanes. Une sorte d'ilot se trouvait ainsi constitué à quatre ou cinq cents kilomètres du foyer principal. Cottet et Castella n'avaient guère étudié ce genre, faiblement représenté dans la Gruyère. Ils s'en rapportèrent donc à Perroud, publièrent des descriptions fort bonnes et fort longues de Focke, de Weihe et Nees, mais qui pour une notable

partie ne caderaient qu'imparfaitemenr ou pas du tout avec nos espèces. Ils furent plus heureux sur les traces de Favrat. Quoi qu'il en soit, ayant porté plus tard notre attention sur ce genre embrouillé et collectionné les Ronces de toutes les parties du canton nous reconnûmes bientôt que les déterminations de Perroud étaient en grande partie erronées. Survint M. Sudre, le savant batologue de Toulouse, enlevé trop tôt à la Science qui remit les choses au point. Gremli découragé avait renié son œuvre et, tombant dans l'excès contraire, avait dans une seconde édition de sa *Flore suisse* tellement condensé qu'on ne s'y reconnaissait plus. Sudre demanda à voir la fameuse collection Perroud, la revisa comme il l'avait fait déjà pour nos propres récoltes. Nos ronces prirent alors leurs réelles dénominations, mais leur nombre, loin de diminuer par cette épuration, en sortit au contraire augmenté et augmenta encore notablement dans la suite, si bien que ce genre n'en constitue pas moins l'un des éléments caractéristiques de notre flore planitiaire cantonale.

Ce que Sudre avait fait pour nos Ronces, Crépin l'avait fait pour nos Roses à l'aide des volumineux matériaux que nous lui avions fournis durant les années 1890-1894. Quelques années plus tard, nous étions à l'école de M. Buser pour les Alchimilles et à celle de M. Zahn pour les Epervières. Nous fûmes ainsi amené à envisager ces genres critiques d'après la systématique de ces éminents spécialistes. Ce sont aujourd'hui choses classées en harmonie avec la littérature qui a cours à l'époque où nous sommes; dès lors, nous croyons être en mesure de présenter prochainement au public un *nouveau catalogue de la flore fribourgeoise*.

Comme il lui est impossible de tout contrôler par lui-même, ce n'est pas la partie la plus aisée de la tâche d'un auteur que la défalcation des espèces signalées à tort dans la flore d'un pays. Ouvrons le premier venu d'un ouvrage de ce genre. Nous y voyons pour ainsi dire à chaque page, à côté des espèces incontestées et incontestables, la mention d'espèces exclues, douteuses, improbables, mentionnées sous réserve. Telle espèce signalée par tel botaniste n'a pas été revue ; telle affirmation repose sur une détermination erronée ou sur une confusion de synonymie. Les auteurs du *Guide* bien que leur travail portât sur un territoire de modeste étendue n'ont pas échappé à cet écueil inévitable. Aussi ont-ils fait eux-mêmes justice d'un certain nombre d'affirmations de ce genre, soit en les mettant en doute, soit en déclarant introuvables des plantes faussement signalées, soit enfin en niant catégoriquement leur existence dans le domaine. Ce dernier procédé n'est pourtant pas à recommander et il ne faut en user qu'avec la plus grande circonspection, après avoir pesé toutes les possibilités et épuisé tous les moyens de contrôle, car il peut amener des lacunes regrettables. Tel est le cas du *Cerastium alpinum*. Signalé à Moléson par Bourquenoud, révoqué catégoriquement par Cottet en 1891, il était cueilli l'année suivante au même endroit par son collègue Castella. Plus tard, nous le reconnûmes dans un stock de plantes rapportées du Kaiseregg par M. Binz appariteur et nous le trouvions nous-même peu après sur un autre point du même massif d'abord, puis plus tard abondant dans la région du Gantrist en territoire bernois. Ainsi sortit victorieuse de la lutte engagée autour d'elle cette modeste petite

plante alpine que bien des botanistes suisses peuvent nous envier. Par contre, un petit arbuste répandu dans les tourbières du Jura, *Betula nana*, signalé à tort dans les tourbières de la Gruyère, doit être rayé de notre flore. L'affirmation de sa présence chez nous repose sur un fâcheux quiproquo. C'est d'une localité du Jura Bernois « la Gruère » qu'il s'agit et non de la Gruyère fribourgeoise, comme le prouve l'étiquette d'une part de cette plante trouvée récemment dans un vieux petit herbier de notre musée.

J'en arrive à un point douloureux de l'histoire de notre flore. Chez nous comme ailleurs la civilisation et les besoins croissants d'un matérialisme égoïste, en excluant tout idéal, accomplissent leur œuvre néfaste. Les changements survenus dans la nature du sol en divers points de notre territoire et notamment l'assèchement de nombreux marais et la mise en culture de terrains autrefois vierges ont été de puissants facteurs de destruction. La zone littorale en particulier a subi une transformation complète et la correction des eaux du Jura porta un coup fatal à la flore riveraine. Là où la rive était plate, et c'est le cas dans la plus grande partie de notre cordon côtier, marécages, mares, lagunes, bras morts, grèves humides, ont fait place à la vernaie, à la culture maraîchère, à la prairie, à la moisson. Ailleurs les falaises rocheuses jadis battues par les vagues se trouvent maintenant à des distances telles que l'influence de la nappe d'eau ne s'y fait plus sentir. De ce fait, bon nombre de plantes palustres ont déjà disparu et le mouvement régressif se continue inexorable. D'autres, plus accommodantes, moins sensibles à l'influence du milieu, mieux armées pour la défense,

ont survécu, mais sont sérieusement menacées d'un épuisement prochain. Disparus pour toujours *Hydrocharis morsus ranae*, *Selinum carvifolium*. Très probablement détruits à cette heure *Stellaria palustris*, *Inula britannica*, *Sium latifolium*. Plus revus depuis longtemps *Glyceria aquatica*, *Rumex hydrolapathum*, *Teucrium Scordium*, *Glaucium luteum*. *Hottonia palustris* a été détruite déjà dans l'une ou l'autre de ses stations et on peut prévoir sa disparition totale pour un avenir prochain. Que de deuils, que de ruines l'homme amasse autour de lui dans ce domaine que la main libérale du Créateur lui avait préparé et si brillamment décoré ! Et dire que, pauvres idéalistes dont la voix se perd comme une pierre dans un gouffre sans fond, nous sommes condamnés à assister impuissants à ces lamentables scènes de destruction !

J'en arrive enfin à la florule locale de la colline qui nous a réunis, de ce Vully, prolongement du Jorat dont le relief encore fortement accusé dans la Haute Broye paraît expirer sur la plaine de Payerne et qui pourtant se redresse ici dans un dernier spasme d'agonie. Vue à distance, cette gracieuse éminence semble encore rêver de l'époque lointaine où sa tête seule émergeait de la surface de cette mer intérieure qui s'étendait jusqu'au delà de Soleure.

La flore du Vully était jusqu'à notre époque imparfaitement connue. A part M. Perroud qui habita longtemps Gletterens et qui du reste s'était empêtré dans les Ronces, tous les botanistes fribourgeois de quelque valeur habitaient la partie méridionale du pays, et comme conséquence toute naturelle, se sont sentis attirés vers la montagne bien plutôt que vers

cette région inférieure, lointaine pour eux, à une époque où les moyens de locomotion étaient peu développés. Quant à votre serviteur, il en est à son quatrième passage au Vully et de mes propres observations je peux conclure que la flore n'en est pas précisément riche. C'est avant tout une contrée viticole et de culture maraîchère, et à part quelques combes fraîches, refuge des chanteurs ailés, et quelques points où la déclivité de la pente est trop prononcée, toute la colline est en culture et les légumes de toutes sortes qu'y poussent à ravir s'écoulent sur les marchés de Fribourg, de Berne et de Neuchâtel à des prix rémunérateurs. Les oignons du Vully, par exemple, n'ont-ils pas à Berne une réputation quasi proverbiale ? Les vignes qui couvrent les pentes bien exposées produisent un vin de qualité spéciale bien connue et appréciée des connaisseurs. Vous le voyez, le Vully travaille avant tout pour le bien-être de sa vaillante population et nous autres, Fribourgeois, sommes justement fiers de posséder ce joyau dans notre écrin, sinon en totalité, tout au moins dans sa partie la plus intéressante.

En raison de la déclivité des pentes, les deux versants de la colline offrent un contraste fortement accentué. Au sud les riches cultures alternant avec les affleurements rocheux, les vignes, les jardins, les vergers, les populeux villages ; au nord les pentes fraîches, les clairières herbeuses coupant ça et là de véritables forêts d'essences buissonnantes où domine l'*Alnus viridis*. Cet élégant petit arbrisseau qui par un caprice bizarre de la nature fait presque complètement défaut au Jura est assez répandu quoique très inégalement dans notre canton et cela sans distinction

de terrain, de la zone littorale à la région alpine. Il est intéressant de constater que dans sa répartition, il occupe précisément la bordure inférieure de chacun des trois étages géognostiques du pays fribourgeois : molasse, flysch, calcaire. En effet, une série presque ininterrompue de stations s'alignent d'abord sur la lisière inférieure de la molasse de Cheyres au Vully tout en projetant quelques rares avant-postes vers le sud. Un ruban semblable se retrouve sur la bordure inférieure du flysch tout le long de la base de la chaîne de la Berra et du Burgerwald jusqu'à la Singine, ruban toutefois moins régulier, poussant des avant-postes à gauche sur le palier molassique et se divisant en éventail vers le nord-est de façon à atteindre la vallée de la Taferna. Enfin une troisième bande continue et compacte forme en quelque sorte une ceinture à la base des sommités calcaires rocheuses qui constituent l'ossature de nos Alpes fribourgeoises dont il remonte les pentes jusque vers 2000 mètres d'altitude.

Nous disions tout à l'heure que la flore du Vully n'est pas précisément riche ; et certes si l'on considère exclusivement la colline proprement dite, cette flore ne brille pas par sa variété et le nombre de ses éléments. C'est la flore générale du Plateau suisse avec en plus quelques éléments méridionaux constituant une tache xérothermique peu fournie et assez vaguement définie. Mais, par rapport à la flore fribourgeoise, le Vully ne laisse pas de fournir un appoint précieux à notre patrimoine national. C'est ici la station unique pour le canton de l'élégant *Aster amellus*, caractéristique des chauds coteaux du pied du Jura. On y trouve en outre *Linum tenuifolium*.

*Melittis melissophyllum*, *Antirrhinum Orentium*, les-  
quelles plantes n'existent chez nous qu'en quelques  
rares points de la zone littorale. De plus, la station  
de Neuveville exceptée, c'est au Vully seulement  
qu'on trouve en Suisse *Lavandula spicata*, naturalisée  
depuis un temps immémorial à 200 mètres du lieu  
où nous sommes.

Si maintenant nous forçons le cordon de base de  
la colline pour rayonner dans les environs, nous trou-  
verons dans les Grand-Marais *Lathyrus palustris*,  
*Poa serotina*, *Calamagrostis lanceolata*, de belles touf-  
fes de *Potentilla recta* près de la frontière vers Anet,  
*Euphorbia palustris*, *Viola stagnina* qui a suivi l'eau  
dans son retrait et qui est surtout abondante et de  
belle venue près de la sortie de la Broye, *Echinodorus ranunculoides*, *Potamogeton gramineus* et *P. coloratus*, quelquefois *Ophrys arachnites* et *Orchis palustris*. En allant de Sugiez vers Montilier par le  
chemin de la vernaie nous avons cueilli un jour *Linaria repens*, *Arabis sagittata*, *Hottonia palustris*. On y  
voyait naguère un gros pied de *Prunus Mahaleb* coupé  
depuis. Etait-il spontané ou y avait-il été planté ?  
Sur l'autre rive du lac on peut récolter *Oenanthe fistulosa*, *Sisymbrium amphibium*, *Apium repens*. La  
première se retrouve sur la grève humide à Port-Alban. Près de Salavaux existait en 1915 une belle  
colonie de *Draba muralis*. Sur la colline même, le  
*Rubus Mercieri* est la Ronce dominante. Il y a lieu  
de mentionner encore au Vully *Peucedanum Cervaria*, *Artemisia campestris*, *Teucrium Chamaedrys*, *Rosa rubiginosa*. *Hieracium lycopifolium* se trouve, dit-on,  
dans l'herbier Muret provenant du Vully ; nous l'y  
avons vainement cherché. Par contre, il se trouve au-

dessus d'Avenches, dans la forêt de Châtel. *Centaurea Jacea* ssp. *angustifolia* remplace ici presque totalement le type ssp. *eujacea*. Enfin, en descendant sur Nant on tombe sur une belle colonie de *Mentha villosa* var. *nemorosa*.

Ainsi vous voyez, Mesdames et Messieurs, que pour peu que l'on s'écarte de la périphérie de base de la colline et que l'on comprenne avec elle un espace de terrain sous-jacent de quelques kilomètres de rayon, sans les trop nombreuses pertes subies du fait du retrait des eaux et que nous déplorions tout à l'heure, ce petit coin de terre pourrait à bon droit être rangé parmi les districts les plus intéressants du Plateau suisse. Si la florule du Vully est actuellement assez modeste, c'est sur l'homme qu'on doit en rejeter la responsabilité bien plutôt que sur des causes d'ordre naturel.