

**Zeitschrift:** Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft =  
Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della  
Società Elvetica di Scienze Naturali

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 139 (1959)

**Rubrik:** Vorträge gehalten in den Sektionssitzungen

### **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:** 13.01.2026

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



Leere Seite  
Blank page  
Page vide

## 1. Section de mathématiques

Séance de la Société suisse de mathématiques

Samedi, le 12 septembre 1959

*Vice-président:* Prof. Dr H. JECKLIN (Zurich)

*Secrétaire:* Prof. Dr B. ECKMANN (Zurich)

1. R.-C.-H. TANNER (Londres). – *La place de l'inégalité dans l'histoire des mathématiques.* – Pas reçu de manuscrit.

2. A. AMMANN (Genève). – *La théorie des formes différentielles et les équations de Maxwell.*

3. P. COMMENT (Lausanne). – *Remarque sur l'inversion intégrale de certaines fonctions régulières*<sup>1</sup>.

4. S. PICCARD (Neuchâtel). – *Contribution à la théorie générale des groupes*<sup>1</sup>.

5. J. HERSCH (Genève). – *Une symétrisation différente de celle de Steiner*<sup>1</sup>.

6. CH. BLANC (Lausanne). – *Quelques tendances actuelles en analyse numérique*<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Les résumés apparaîtront dans la revue «L'Enseignement Mathématique».

<sup>2</sup> Il paraîtra dans «L'Enseignement des Mathématiques».

## 2. Section de physique

Séance de la Société suisse de physique

Samedi le 12 septembre 1959

*Président:* Prof. Dr H. STAUB (Zürich)

*Secrétaire:* Prof. Dr B. VITTOZ (Lausanne)

1. P. CORNAZ et J.-P. BOREL (Lausanne). – *Observation de la résonance nucléaire en champ faible dans les gaz*<sup>1</sup>.
2. J.-P. BOREL (Lausanne). – *Observation de la résonance paramagnétique dans le SiO*.<sup>1</sup>
3. A.-L. PERRIER (Lausanne). – *Symétries formelles en magnétogalvanisme et magnétoélectricité*<sup>1</sup>.
4. D. RIVIER (Lausanne). – *Anomalies ferrimagnétiques du tenseur de résistivité*<sup>1</sup>.
5. E. ASCHER (Genève). – *Remarques sur des substances ferrimagnétiques à structure hexagonale*<sup>1</sup>.
6. G. BUSCH, E. STEIGMEIER und E. WETTSTEIN (Zürich). – *Wärmeleitfähigkeit von InSb*.<sup>1</sup>
7. G. BUSCH und S. YUAN (Zürich). – *Magnetische Suszeptibilität von InSb*<sup>1</sup>.
8. K. ANDRES (Zürich). – *Messung des Temperaturkoeffizienten von Kontaktpotentialen*<sup>1</sup>.
9. B. LÜTHI (Zürich). – *Die Fermifläche von Aluminium und Indium*<sup>1</sup>.
10. F. HERLBACH, H. GRÄNICHNER und D. ITSCHNER (Zürich). – *Untersuchungen von Alkalijodaten*<sup>1</sup>.
11. H. GRÄNICHNER, U. HELG und R. SCHÄR (Zürich). – *Eine Röntgenkamera für sehr tiefe Temperaturen*<sup>1</sup>.

- 12.** J.-P. JAN (Neuchâtel). — *Les paramètres cristallins et la densité du rubis*<sup>1</sup>.
- 13.** L. CHOLLET et J. ROSSEL (Neuchâtel). — *Mobilité électronique dans les cristaux polaires*<sup>1</sup>.
- 14.** D. CHAUVY et J. ROSSEL (Neuchâtel). — *Luminescence des cristaux de CsI*.<sup>1</sup>
- 15.** R. JAGGI und C. SCHÜLER (Zürich). — *Koerzitivkraft reiner, im Höchstvakuum aufgedampfter Eisenschichten*<sup>1</sup>.
- 16.** H.-J. OGUEY (Zurich). — *La mesure de flux très faibles dans les couches magnétiques minces*<sup>1</sup>.
- 17.** E. BALDINGER und A. MAIER (Basel). — *Ein stabiler Thermostat zur Messung des Rauschens und des Drifts von Halbleiterelementen*<sup>1</sup>.
- 18.** A.R. DE VROOMEN (Leyde-Lausanne). — *Evidence of "phonon drag" in aluminium between 2 and 9° K.*<sup>1</sup>
- 19.** M. VENUGOPALAN (India). — *Optical Inversion of the Joshi Effect*<sup>1</sup>.
- 20.** J.-P. DENTAN (Lausanne). — *Distorsions dans les émulsions nucléaires*<sup>1</sup>.
- 21.** CL. BOVET et J. ROSSEL (Neuchâtel). — *Emulsions nucléaires: étude et préparation d'une cible hétérogène*<sup>1</sup>.
- 22.** R. FAVRE (Lausanne). — *Compteurs d'impulsions transistorisés, circuits annexes et dérivés*<sup>1</sup>.
- 23.** H.R. MÜLLER (Zürich). — *Über die Möglichkeit digitaler hydraulischer Rechenelemente*<sup>1</sup>.
- 24.** L. JARCZYK, H. KNOEPFEL, J. LANG und W. WÖLFLI (Zürich). — *Der Reaktor als Quelle intensiver monochromatischer Gammastrahlen bis 11 MeV*.<sup>1</sup>
- 25.** R. DESSOULAVY et B. SECRÉTAN (Lausanne). — *Détermination des paramètres  $h_{12}$  et  $h_{22}$  de transistors*<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Les comptes rendus de ces communications paraîtront dans « Helvetia Physica Acta » et « ZAMP ».

### 3. Section de géophysique, météorologie et astronomie

Séance de la Société suisse de géophysique, météorologie et astronomie

Samedi, le 12 septembre 1959

*Président:* Prof. Dr E. GUYOT (Neuchâtel)

*Secrétaire:* W. KUHN (Zurich)

#### 1. WILHELM KAISER (Basel). – *Jahreslauf und Rotation der Sonne.*

Der Beobachter auf der Erde kann rein optisch den jährlichen Umlauf der Sonne in bezug auf den Hintergrund des Sternenhimmels wahrnehmen: Ein siderisches Jahr = rund  $365 \frac{1}{4}$  Sonnentage der Erde.

Die im Laufe eines Jahres an der Oberfläche der Sonne auftretenden dunklen Flecke haben nur kurze Erscheinungsperioden von kaum zwei Wochen, in Sicht kommend am Ostrande der Sonne, verschwindend am Westrande und dadurch andeutend eine Rotation der Sonnenkugel um ihre Achse. Die Wiederkehr solcher Flecken (im Äquatorgebiet der Sonne) an den Ostrand erfolgt nach etwa 27 Tagen – und das ist ungefähr die *synodische* Rotationszeit der Sonne im Verhältnis zur Erde, verbunden mit ihrem gleichzeitigen Fortrücken in der Jahresbahn. Genauer kann diese synodische Rotationszeit der Sonne so definiert werden, daß sie die Zeit der Wiederkehr eines Sonnenfleckes (am Äquator) in die Gesichtslinie vom Beobachter nach der Sonne hin umfaßt; jene Linie ist fast parallel der Verbindungslinie Erdmitte–Sonne. Hierbei können genaue Beobachtungen der Sonne bei ihrem Mittagsstande (Durchgang durch den Meridian) Dienste leisten.

Die Zusammenfassung der Ergebnisse früherer Beobachter bis ins 19. Jahrhundert hinein erlaubte dem Referenten auszusprechen, daß während elf Sonnenjahren mit rund 4018 Tagen etwa 149 synodische Rotationen der Sonne geschehen: daraus wird die Zahl  $149 + 11 = 160$  *siderische* Rotationen der Sonne (im Verhältnis zum Sternenhimmel) berechnet, weil die elf Jahresumläufe durch elf siderische Kugeldrehungen ausgeglichen werden. – Danach ergeben sich folgende Mittelwerte:

Eine synodische Rotationszeit der Sonne =  $4018:149 = 27 \frac{1}{30}$  Tage der Erde  
Eine siderische Rotationszeit der Sonne =  $4018:160 = 25 \frac{1}{9}$  Tage der Erde

---

Ein Sonnenjahr =  $\frac{149}{11} = 13 \frac{6}{11}$  synodische Rotationen der Sonne in der Bahn  
Ein Sonnenjahr =  $\frac{160}{11} = 14 \frac{6}{11}$  siderische Rotationen der Sonne in der Bahn

Im Sinne dieser Gleichungen wurden die Referate in Bern 1952 über «Rotation der Sonne und Planetenläufe» und Basel 1956 über «Sonnenbahn und Sonnenkugel» aufgebaut, ebenso Erläuterungen des Referenten in seinem Hauptwerke über die verschiedenen Theorien vom Weltbau: Titel: – «Die geometrischen Vorstellungen in der Astronomie». – 5 Bd.

Zur Erkenntnis der wahren Rotationszeit der Sonnenkugel müssen vor allem Flecke in der Zone ihres Äquators beobachtet werden, welche die eigentliche Rotation der Kernkugel unter der veränderlichen Oberflächenhülle am besten zum Ausdruck bringen. Flecken zu beiden Seiten des Äquators zeigen mit wachsendem Abstand von diesem eine Umlaufzeit, die einen oder mehrere Tage länger dauert als jene der Äquatorflecke, d. h. sie rotieren langsamer, haben eine Art Trägheit.

Nun ergeben genauere Beobachtungen der Flecken am Äquator der Sonne (z. B. jene von Greenwich während der Jahre 1879–1901) eine synodische Rotationszeit von weniger als 27 Tagen und eine siderische Rotationszeit von kaum 25 Tagen: nach Maunder  $25 \frac{1}{10}$  Tage. Auf Grund theoretischer Erwägungen möchte sich der Referent für den Zeitwert  $t = 25 \frac{1}{23}$  Tage entscheiden, im Sinne folgender Gleichungen:

160 sider. Rot. Sonne =  $11 \cdot 363$  Tage =  $11 \cdot 11 \cdot 33$  Tage = 3993 Tage

161 sider. Rot. Sonne =  $(3993 + 25) = 4018$  Sonnentage der Erde

11 siderische Sonnenjahre = 11 mal  $365 \frac{1}{4}$  Tage =  $4018 \frac{1}{4}$  Tage

161 sider. Rotationen Sonne = 11 siderale Jahre = 150 synodische Rot.

$(\frac{161}{11} = 14 \frac{7}{11})$  sider. Rotationen = 1 Jahr =  $(\frac{159}{11} = 13 \frac{7}{11})$  synod. Rotationen

Eine siderische Rotation =  $4018:161 = (25 \frac{1}{23})$  Tage der Erde (Sonnenzeit)

Eine synodische Rotation =  $4018:150 = (27 \frac{3}{14})$  Tage der Erde (Sonnenzeit)

Diese Ergebnisse harmonieren mit der Auffassung der *Jahresbahn unserer Sonne als einer physischen Wirklichkeit*, nicht bloß eines optischen Scheinbildes. (Vgl. Referate Basel 1956 und Neuenburg 1957.) Der Umfang der Sonnenkugel, die Zahl ihrer siderischen Rotationen pro Jahr und der Umfang der Jahresbahn selber haben folgendes Verhältnis:

Umfang der Jahresbahn =  $214 \frac{3}{5}$  Umfänge der Sonnenkugel (Äq.)

Ergebnis des Produktes:  $14 \frac{7}{11}$  mal  $14 \frac{7}{11} = \frac{161}{11} \cdot \frac{161}{11} = 25 \frac{921}{121} = 214 \frac{1}{5}$  Umfänge

Das heißt: Während einer siderischen Rotation der Sonne ist ihr Weg in der Jahresbahn eben  $14 \frac{7}{11}$  mal länger als ihr Kugelumfang, und während der Zeit eines Jahresumlaufes erfolgen ebenso viele, d. h.  $14 \frac{7}{11}$  siderische Rotationen.

#### Übersicht: Rotation der Sonne und Planeten

Die 11-Jahr-Periode hat 161 sider. Rot. d. Sonne = 7 mal 23 sider. Rotationen Sonne

1 Rotation der Sonne, sid. =  $25 \frac{1}{23}$  Tage      23 Rot. =  $575 \frac{1}{23} = 574$  Tage

7 Rot. Sonne =  $175 \frac{1}{3}$  Tage. – Zwei Umläufe d. Merkur =  $2 \cdot 88 t = 176$  Tage

9 Rot. Sonne =  $225 \frac{2}{5}$  Tage. – Ein sid. Umlauf der Venus =  $225 \frac{3}{10}$  Tage

— 27  $\frac{1}{2}$  Rot. Sonne =  $686 \frac{1}{3}$  Tage. – Ein sid. Umlauf d. Mars = 687 Tage —

161 sid. Rotation. d. Sonne = 11 Jahre =  $11 \cdot 365\frac{1}{4} t = (4018 - \frac{1}{4})$  Tage der Erde  
 $(161 + 14\frac{7}{11})$  Rot. =  $175\frac{7}{11}$  Rot. = 12 Jahre =  $12 \cdot 365\frac{1}{4} t = 4383$  Tage der Erde  
 $(175\frac{7}{11} - 2)$  Rot. =  $173\frac{7}{11}$  Rot. Sonne =  $(4383 - 50)$  Tage = 4333 Tage der Erde  
 Diese  $173\frac{7}{11}$  Rot. Sonne sind gleich der Umlaufzeit des *Jupiter* (heliozentrisch).

$29\frac{5}{11}$  mal  $14\frac{7}{11}$  sid. Rot. Sonne = rund 431 Rot. Sonne = 10 756 Tage der Erde  
 $29\frac{5}{11}$  Sonnenjahre zu  $365\frac{1}{4}$  Tage. — Umlaufszeit d. *Saturn* = 10 759 Tage der Erde

## 2. MAX BIDER (Basel). — 17 Jahre umfassende Messungen der Bodentemperatur in Buus (Basel-Land).

Messungen der Bodentemperatur sind für die Lösung gewisser agrar-meteorologischer Fragen von großer Bedeutung. Aus diesem Grund mag es angebracht sein, eine der wenigen schweizerischen Meßreihen der Bodentemperatur, die eine größere Anzahl von Jahren umfaßt, kurz näher zu betrachten. Zwar ist in letzter Zeit auf gewisse Fehler hingewiesen worden, die bei Messungen mit Quecksilberthermometern auftreten können (1), doch dürften sie kaum so schwerwiegend sein, daß sie die großen Züge der Temperaturverhältnisse im Boden verfälschen dürften. Das Material der hier zusammengestellten Werte basiert auf den sorgfältigen Messungen von W. Bühler in Buus (Basel-Land) während der Jahre 1896–1912. Das wertvolle Material, das in den Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt 1896–1912 veröffentlicht ist, wurde meines Wissens nie verarbeitet; W. Bühler benützte seine Messungen nur zur Behandlung eines speziellen Problems (2). Die Monats- und Jahresmittel der Temperatur in den verschiedenen Bodentiefen und die gleichzeitige Lufttemperatur sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Lufttemperatur	— 0.4	1.0	4.1	7.6	11.9	15.8	17.6	16.5	13.2	8.9	3.6	1.1	8.4
Temp. in 5 cm Tiefe	0.4	1.2	4.6	9.9	16.3	20.5	22.6	20.9	15.2	9.8	4.2	1.4	10.7
Temp. in 30 cm Tiefe	1.0	1.2	3.0	6.8	11.1	15.2	17.2	16.5	13.2	9.2	4.7	2.2	8.4
Temp. in 60 cm Tiefe	2.4	2.0	3.5	6.6	10.5	14.4	16.4	16.4	13.8	10.4	6.4	3.7	8.9
Temp. in 120 cm Tiefe	4.6	3.8	4.3	6.1	8.8	12.0	14.2	15.0	13.9	11.7	8.8	6.2	9.1

Die Temperaturen in 5 cm Tiefe sind im Jahresmittel um  $2.3^\circ$  höher als die Lufttemperatur, der Wärmeüberschuß ist in den Wintermonaten gering (in Einzelfällen ergibt es auch Defizit), in den Sommermonaten mit der längeren und wirksameren Einstrahlung sehr viel größer (im Juli 1911 betrug er sogar  $10.4^\circ$ , im August 1911  $8.7^\circ$ ). Die Temperatur in 30 cm Tiefe entspricht im Jahresmittel derjenigen der Lufttemperatur und weicht auch im Jahrgang nicht sehr wesentlich davon ab. In tieferen Bodenschichten nimmt die mittlere Temperatur wieder zu und die Jahresschwankung ab. Interessant ist das Verhalten der durchschnittlichen monatlichen Abweichungen der Temperatur verschiedener Bodentiefen verglichen mit derjenigen der Lufttemperatur.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Lufttemperatur $\pm$	1.6	1.8	1.3	1.0	1.1	0.9	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.3
Temp. in 5 cm Tiefe $\pm$	0.9	1.1	1.5	1.2	1.5	1.4	2.0	1.6	1.0	1.0	1.1	0.9
Temp. in 30 cm Tiefe	0.7	0.7	0.9	0.8	0.7	0.7	1.2	1.0	0.7	0.9	0.9	0.7
Temp. in 60 cm Tiefe	0.5	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	1.1	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6
Temp. in 120 cm Tiefe	0.4	0.4	0.6	0.5	0.5	0.6	0.8	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5

Während bekanntlich die durchschnittlichen Abweichungen der Lufttemperatur im Winter am größten sind, zeigen die Bodentemperaturen in allen untersuchten Tiefen ein Maximum im Sommer; dies ist natürlich bedingt durch den Einfluß der in den einzelnen Sommermonaten je nach der Witterung stark wechselnden Einstrahlung, während in den Wintermonaten die Schwankungen durch eine eventuell vorhandene Schneedecke stark herabgesetzt werden. Besonders deutlich zeigt sich dies bei der Bodentemperatur in 5 cm Tiefe. Eine kleine Untersuchung ergibt, daß bei Vorhandensein einer Schneedecke die Bodentemperatur in 5 cm Tiefe  $3.1^{\circ}$  über der Lufttemperatur liegt, während sie im Durchschnitt aller Tage nur  $0.5^{\circ}$  höher ist. Wenn man den Jahresgang anhand von Pentadenmitteln untersucht, tritt z. B. der Einfluß der Kälterückfälle im Juni auf die Temperatur in 5 cm stärker als bei der Lufttemperatur in Erscheinung, da die Kälterückfälle mit den Boden stark abkühlenden Niederschlägen gekoppelt sind (3). Die mittleren Extremwerte der Pentaden und ihr durchschnittliches Eintrittsdatum sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

	Luft	5 cm	30 cm	60 cm	120 cm
Mittleres Minimum	— 6.3	— 1.7	— 0.2	1.4	3.4
Eintrittsdatum	15. I.	17. I.	17. I.	3. II.	19. II.
Mittleres Maximum	21.7	27.4	19.7	18.4	15.5
Eintrittsdatum	12. VII.	13. VII.	27. VII.	30. VII.	10. VIII.

Um die Möglichkeit zu haben, aus den Messungen der Lufttemperatur und anderen meteorologischen Beobachtungen die Bodentemperatur abschätzen zu können, wurde noch untersucht, in welcher Weise die Bodentemperatur in 5 cm Tiefe von der Sonnenscheindauer und den Niederschlagsmengen abhängt. Nach den Pentadenwerten ergab sich, daß die durchschnittliche Differenz zwischen der Bodentemperatur in 5 cm Tiefe und der Lufttemperatur im Juni und Juli in folgender Weise von der Sonnenscheindauer in einer Pentade abhängt; bei 10 Stunden Sonnenscheindauer beträgt sie  $2.5^{\circ}$ , bei 30 Stunden  $4.1^{\circ}$ , bei 50 Stunden  $5.7^{\circ}$ . Eine Untersuchung der Monatsmittel ergab folgende Korrelationskoeffizienten für Sonnenscheindauer und Niederschlagsmenge, wobei auch die Niederschlagsmengen des Vormonates untersucht wurden.

	Mai	Juni	Juli	Aug.	Mitte
Sonnenscheindauer	0.70	0.58	0.84	0.78	0.72
Niederschlagsmenge (Monat)	— 0.06	— 0.03	— 0.59	— 0.50	— 0.30
Niederschlagsmenge (Vormonat)	— 0.21	+ 0.14	— 0.30	— 0.60	— 0.23



Die Beziehung mit der Sonnenscheindauer ist viel ausgeprägter als diejenige mit der Niederschlagsmenge, aber eine gewisse negative Beziehung zur Niederschlagsmenge des Monats selbst wie auch zu derjenigen des Vormonats scheint reell zu sein. Es scheint nicht ausgeschlossen, daß man durch weitere ähnliche Untersuchungen (Mehrfachkorrelation) besondere Beziehungen zur Abschätzung der Bodentemperaturen für eine bestimmte Bodenbeschaffenheit an einem bestimmten Ort aufstellen kann.

#### Literatur

- (1) B. Primault, De la mesure des températures dans le sol, Bulletin de l'OMM 8 (2), S. 93–98, 1959.
- (2) W. Bühner, Prognostische Bedeutung der Bodenwärme für den Winter. Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Basel-Land 1911/16, S. 3–17.
- (3) Die Abbildung dieses Temperaturverlaufes wird erscheinen in F. Stoeckle, Die forstlichen Verhältnisse im Kanton Basel-Landschaft, im Abschnitt über die klimatischen Faktoren von M. Bider.

### 3. HANS-ULRICH DÜTSCH (Zürich). – *Berücksichtigung von Sekundärstreuung und Wolkeneinfluß bei der Auswertung des Umkehrreffektes.*

Da sogenannte Umkehrkurven – das mit dem Dobson-Spektrographen aufgenommene logarithmische Intensitätsverhältnis zweier ultravioletter Wellenlängen im Zenithimmelslicht als Funktion des Sonnenstandes – stark vom atmosphärischen Ozongehalt und dessen vertikaler Verteilung abhängen, läßt sich letztere aus diesen Kurven berechnen. Die Abweichung der beobachteten Umkehrkurven von einer von drei auf Grund von angenommenen Standardozonverteilungen nach dem Raleighschen Streuungsgesetz berechneten Kurven kann durch Reihenentwicklung nach dem Ozongehalt von neun atmosphärischen Schichten dargestellt werden. Damit läßt sich die Berechnung der zugehörigen vertikalen Ozonverteilung auf die Lösung linearer Gleichungssysteme zurückführen, wobei noch Glieder höherer Ordnung der Entwicklung durch ein iteratives Verfahren berücksichtigt werden können.

In die Berechnung der Umkehrkurven sowie von deren ersten Ableitungen in der Reihenentwicklung wurde die Sekundärstreuung durch ein einfaches numerisches Aufsummierungsverfahren einbezogen. Gegenüber der Berücksichtigung von Einfachstreuung allein wird dadurch die aus den Beobachtungen berechnete Ozonkonzentration in 33 bis 42 km Höhe um 10 bis 20% erniedrigt und der Gehalt der Schichten unterhalb von 15 km um ähnliche Beträge erhöht.

Das mit dem Dobson-Instrument gemessene Intensitätsverhältnis das bei klarem Himmel nur von der Ozonverteilung abhängt, wird durch Bewölkung im Zenit verändert. Die Beschränkung der Messungen auf klaren Himmel schließt die Bestimmung des Ozongehaltes bei gewissen Wetterlagen fast völlig aus, so daß Untersuchungen über den Zusammenhang von Ozonverteilung und Wetterlage sehr erschwert werden und sich ein für statistische Verarbeitung sehr unerwünschtes Auswahlprinzip ergibt. Es wurde deshalb unter Einführung einer mittels Luxmetern

bestimmten Korrektur des Bewölkungseinflusses versucht, die Messungen auch auf bewölkten Himmel auszudehnen. Die Erfahrung hat nun gezeigt, daß die bei leichter Bewölkung (z. B. Cirren) oder nur vorübergehender stärkerer Bedeckung des Himmels gemachten Beobachtungen noch zu brauchbaren Ergebnissen führen, wobei allerdings eine gewisse systematische Überschätzung des Ozongehalts der höheren Schichten eintritt, vermutlich weil die Wolkenkorrektur bei tiefsten Sonnenständen am schwierigsten ist, und dieser Teil der Umkehrkurve wesentlich die Resultate in bezug auf die oberen Schichten bestimmt. Bei andauernd starker Bewölkung erscheint dagegen die Zuverlässigkeit der erhaltenen Resultate zweifelhaft.

**4. HANS-ULRICH DÜTSCH (Zürich).** – *Jahresgang der vertikalen Ozonverteilung über Arosa aus Umkehrmessungen.*

Von rund 1200 während einer fast 3½-jährigen, ununterbrochenen Meßperiode in Arosa aufgenommenen Umkehrkurven sind etwa 700 mit einer IBM 704 ausgewertet worden (6 bis 9 sek. Rechenzeit pro Einzelfall). Je nach Witterungsverhältnissen konnten pro Jahr 120 bis 150 Verteilungen durch Beobachtung auf klarem Himmel gewonnen werden, insgesamt 460, während der Rest vor allem 1958/59 auf bewölktem Himmel aufgenommen wurde. Weitere 150 bis 200 1956/57 auf bewölktem Himmel aufgenommene Kurven, deren Korrektur noch nach Messungen mit der ursprünglichen, weniger leistungsfähigen Luxmeterinstrumentation auszuführen wäre, könnten nach den gemachten Erfahrungen ebenfalls noch einer Verarbeitung zugeführt werden. Um die Homogenität des Materials zu wahren, ist die folgende vorläufige Diskussion nur auf den bei klarem Himmel gewonnenen Ergebnissen basiert.

Die stärksten jahreszeitlichen Schwankungen ergeben sich im unteren Teil der Ozonschicht (bis ca. 23 km); sie sind fast völlig durch Ozonverfrachtung durch die allgemeine Zirkulation bedingt und weisen ein Frühjahrsmaximum von mit der Höhe wechselnder Gestalt auf. Oberhalb der Schicht maximaler Ozonkonzentration sind die Schwankungen kleiner und nehmen in Übereinstimmung mit der photochemischen Theorie nach oben ab. In der Übergangshöhe von 25 km wird die photochemische Wirkung im Winter noch durch die allgemeine Zirkulation konkurrenziert. Die photochemisch bedingten Maxima in 25 bis 35 km Höhe werden mit dem Sonnenhöchststand erreicht, weiter oben verschieben sie sich wieder ins Frühjahr. Wie die beigegefügte Isoplethendarstellung der Ozonkonzentration in Jahreszeit und Höhe zeigt, steigt die Höhe des Ozonmaximums von seinem niedrigsten Wert bei gleichzeitig größter Intensität im Frühjahr bis zum Spätsommer um etwa 3 km an, um dann langsamer wieder herunterzusteigen. Eine zum Vergleich herangezogene auf 10 im Belgisch-Kongo von D. Stranz aufgenommenen Umkehrkurven beruhende tropische Ozonverteilung zeigt ein höher (in 28 km) liegendes, scharf ausgeprägtes Maximum; in tieferen Schichten besteht dort gegenüber der photochemischen Theorie ein ausgeprägtes, zirkulationsbedingtes Manco.

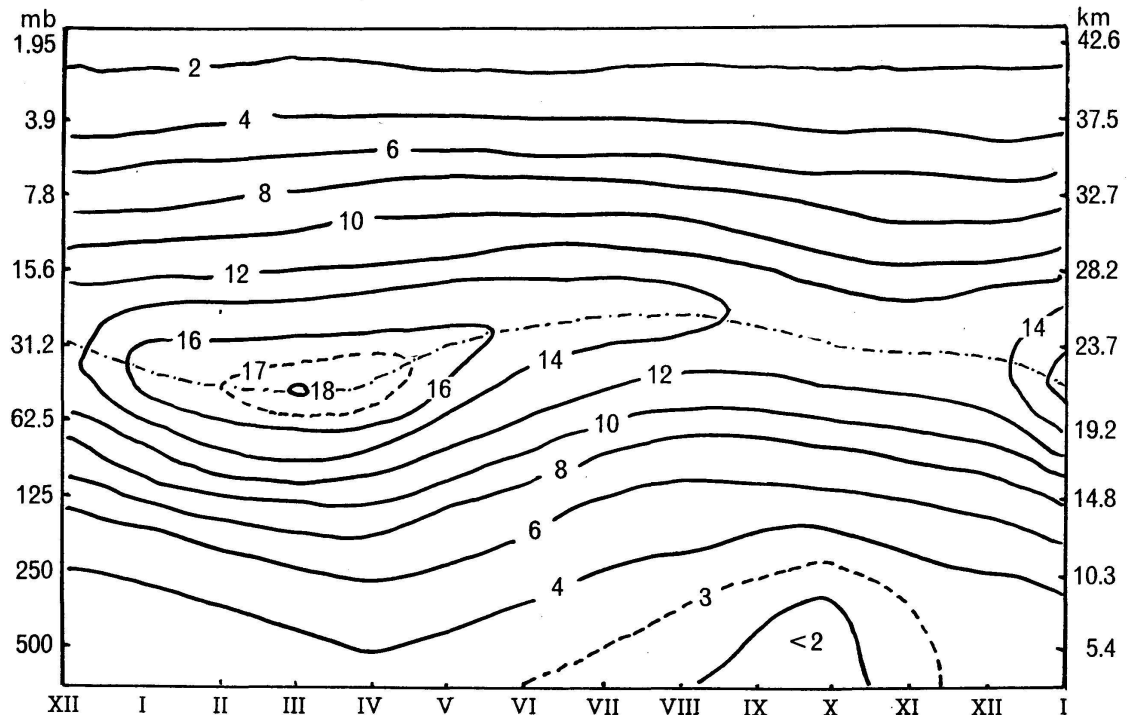


Fig. 1. Isoplethen der Ozonkonzentration. Einheiten  $10^{-3}$  cm/km.  
 - - - - - Höhe des Ozonmaximums

Da der jahreszeitliche Gang des Ozons in den unteren Schichten wesentlich strömungsbedingt ist, unterliegt er im Einzelfall in beträchtlichem Maße wetterhaften Einflüssen, wobei Zufuhr polarer Luft, vor allem wenn sie vorwiegend zyklonal erfolgt, zu hoher, antizyklonaler Lagen, besonders wenn sie mit Zufuhr subtropischer Luft verknüpft sind, zu niedrigen Werten führt. Im Spätsommer ergibt sich im 2. Fall eine dem tropischen Beispiel angenäherte Verteilung, mit sehr geringem Ozongehalt der untersten Schichten. Diese Verteilung ist im Herbst vorherrschend, wobei aber das Maximum langsam tiefer rückt, sie kann mit dieser noch sich verstärkenden Modifikation tief in den Winter hinein beobachtet werden. Nur im frühen Frühling erscheint sie sehr selten oder überhaupt nicht aufzutreten. Der Einbruch polarer Kaltluft ergibt durch das ganze Jahr hindurch eine Zunahme des Ozongehalts der tiefen Schichten und ein Tiefersinken des Ozonmaximums, wobei die Unterschiede zwischen den Extremfällen im Spätsommer und Herbst relativ klein, im zweiten Teil des Winters und im Frühling aber außerordentlich groß sein können.

**5. JEAN LUGEON et JEAN RIEKER (Zurich).** — *Les recoupements radiogoniographiques des grands foyers orageux de l'hémisphère nord depuis la base Spitzberg-Suisse (4200 km).*

Un des buts principaux de la participation suisse à l'expédition tripartite Suède-Finlande-Suisse de l'Année géophysique internationale 1957-1958 à Murchison Bay ( $\alpha = 80^{\circ}03'N$ ,  $\lambda = 18^{\circ}15'E$ ), au nord du Spitzberg, était le repérage à très grande distance des foyers de parasites

atmosphériques (sferics) solidaires des zones orageuses du globe, elles-mêmes souvent liées aux grands centres de perturbations météorologiques (1).

Dans la seconde phase de l'expédition, soit d'octobre 1958 à mai 1959, Murchison Bay a transmis journalièrement par TSF les azimuts des sferics dans le code SFAZU (OMM). Ces directions furent régulièrement pointées, ainsi que celles de Zurich, sur des cartes mercator à orthodromies, spécialement apprêtées à l'Institut suisse de météorologie. Aux mêmes instants, on reportait sur ces cartes les orages observés à l'œil et transmis en code international sur les lignes de télécommunications du réseau synoptique météorologique mondial, de même que les sferics triangulés par les services américains et britanniques, et ceux repérés par les radiogoniographes de Payerne et Zurich. On obtint ainsi des images indiquant la portée diurne et nocturne des ondes hertziennes émises par les orages (sferics) sur 27 kc/s, définissant le régime de ceux-ci et permettant d'estimer entre eux les taux d'exactitude des recoupements azimutaux de la base de 4200 km Murchison Bay-Zurich et ceux des quadrangles britanniques et américains.

Les coïncidences ont dépassé nos espérances. Dans les quelque 950 pointages effectués, les recoupements sferics Zurich-Murchison Bay donnent avec une étonnante précision la position des orages observés à plus de 8000 km de distance. Ils tombent parfaitement sur les sites des sferics américains, en particulier quand ceux-ci sont situés assez avant sur l'océan Atlantique, dans la direction de l'Europe, et cela, que le parcours des ondes soit plongé dans l'obscurité ou dans la lumière.

Citons au hasard le cas du 24 janvier 1958 à 1500 TMG où la plupart des trajets sont éclairés, *fig. 1*:

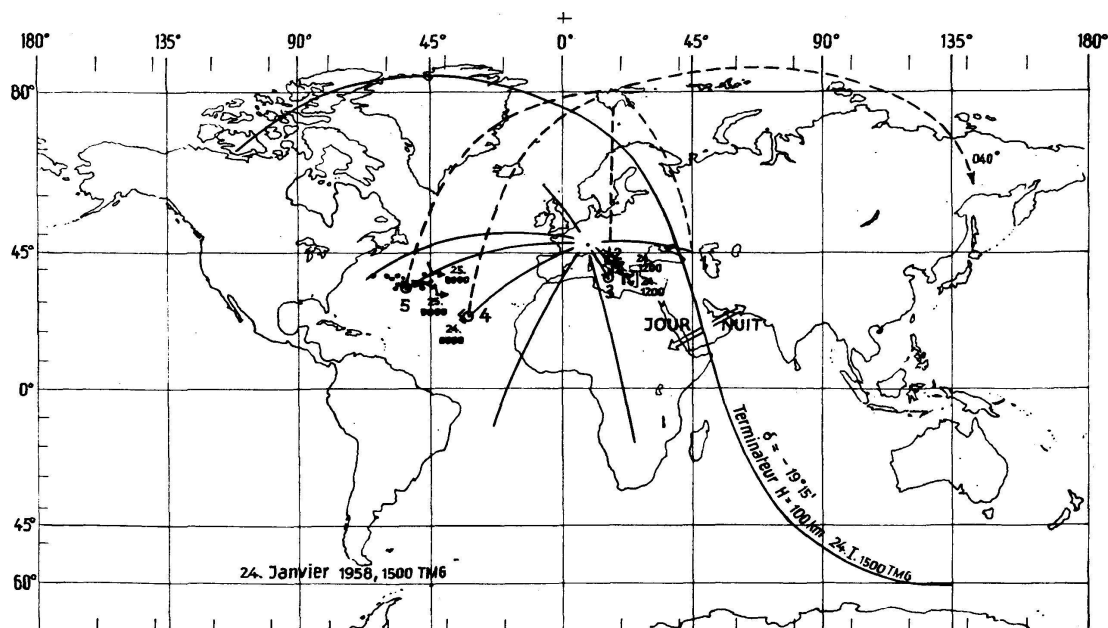


Fig. 1

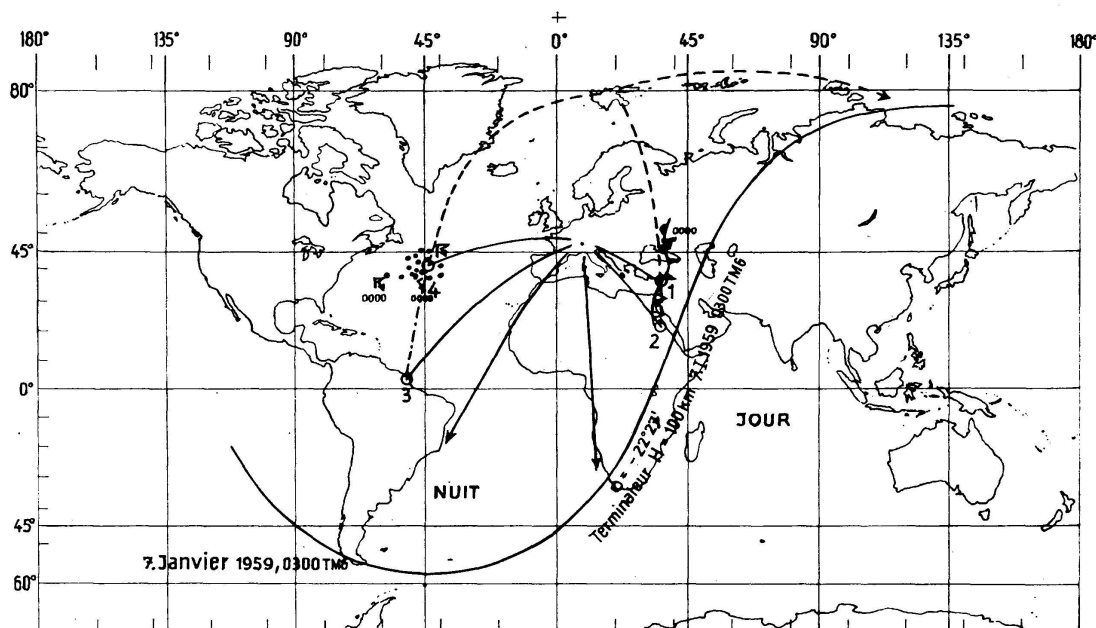


Fig. 2

Des cinq directions azimutales de Murchison Bay, quatre ( $148^\circ$ ,  $182^\circ$ ,  $235^\circ$ ,  $260^\circ$ ) permettent de localiser cinq sources en recoupant les azimuts  $80^\circ$ ,  $130^\circ$  et  $150^\circ$ ,  $230^\circ$ ,  $278^\circ$  de Zurich. La position 1 (Caucase) est admise comme telle, les données synoptiques faisant défaut. Les positions 2, 3 (mer Ionienne) sont parfaitement confirmées par les orages de 1200 TMG et un sferic anglais à 1500 TMG. Des orages ont été signalés dans le voisinage de 4 (ouest des Canaries) à minuit avant et après le repérage. La position 5 tombe en plein dans les localisations radiogoniométriques américaines.

Quant aux orages perçus sous les azimuts  $165^\circ$  et  $215^\circ$  à Zurich, ils ne sont pas entendus à Murchison Bay, le trajet diurne étant trop long. Réciproquement, l'orage sous  $40^\circ$  à Murchison Bay n'est pas perçu à Zurich, bien que le trajet soit nocturne dans sa presque totalité. Cet orage est vraisemblablement au large du Japon (distance dépassant 10 000 km). Il semble en découler que la propagation sur le continent, dans le sens est-ouest, soit moins favorable que sur les océans, fait admis ultérieurement.

Le 7 janvier 1959, à 0300 TMG, la propagation est nocturne, voir *fig. 2*. Les foyers 1 (frontière Turquie-Syrie) et 2 (nord de la mer Rouge), sont dans le voisinage d'une zone frontale. La position 3 est en Guyane française; la 4<sup>e</sup>, sur l'Atlantique, entre Terre-Neuve et les Açores, coïncide rigoureusement avec le centre du cercle enveloppant une vingtaine de localisations américaines et d'orages signalés par trois navires à minuit. Comme dans le cas précédent, les foyers sur  $185^\circ$  et  $225^\circ$  à Zurich ne sont pas perçus à Murchison Bay, malgré le trajet obscur, vu leur éloignement considérable. Même remarque pour l'azimut  $42^\circ$  de Murchison Bay, silencieux à Zurich.

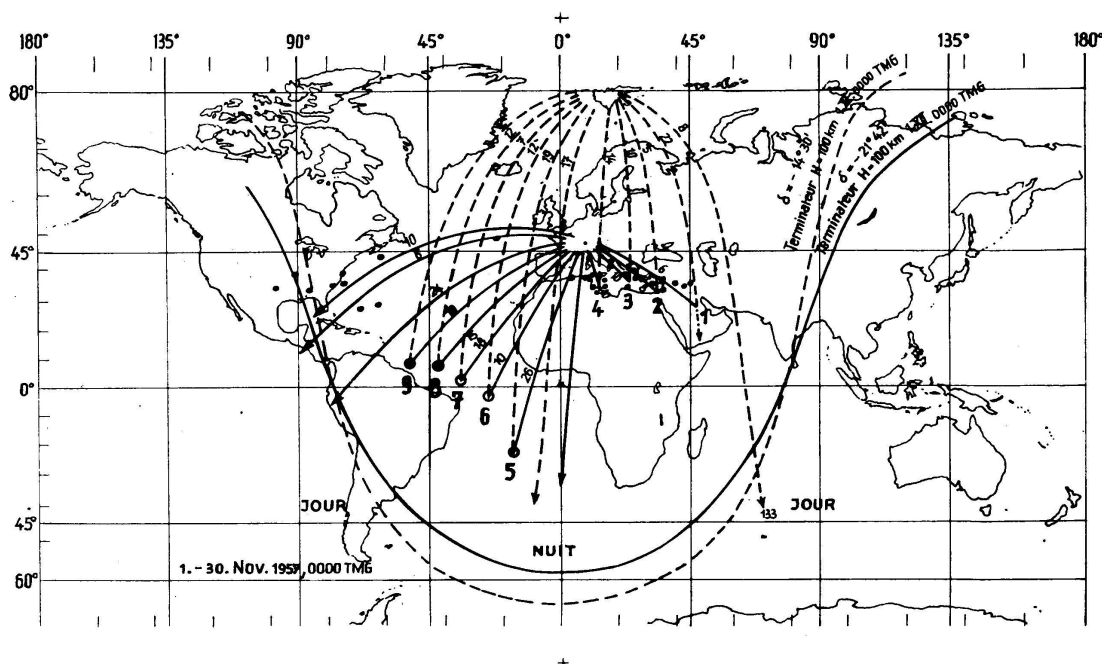


Fig. 3

Pour contribuer par les sferics à la construction de la carte mondiale des orages, particulièrement dans les régions terrestres ou maritimes où ils manquent faute d'observations, nous avons imaginé le procédé graphique statistique suivant :

Pour chaque mois, toutes les directions radiogoniographiques de l'ordre du millier sont reportées dans un système d'axes cartésiens azimut-temps. Lorsque plusieurs lignes azimuthales tendent à se confondre dans un domaine angulaire de  $\pm 5^\circ$ , nous admettons qu'elles émanent d'une même source orageuse. Le nombre de ces lignes donne donc la fréquence d'apparition de la source supposée pour l'ensemble du mois et leur recoupement, la position géographique moyenne mensuelle de celle-ci.

Cette méthode d'approche semble résoudre le problème du tracé des grands centres orageux du monde, mais présente des défaillances quand les recoupements de nos deux postes se font à angle très aigu (angle mort).

Voici les recoupements moyens de novembre 1957 à 0000 TME, voir *fig. 3*.

Les foyers 1, 2, 3 et 4 s'étalent de l'Iran par Chypre et la Grèce à la Sicile et à la Tunisie. Il est remarquable de constater que ces deux dernières régions (4) sont visées 14 fois par Murchison Bay et 10 fois par Zurich, leurs recoupements correspondant à 14 orages signalés sur les cartes synoptiques à 0000 TME.

Les azimuts du foyer 5 situent celui-ci entre Ste-Hélène et les îles de la Trinité. Mais il convient de ne pas s'y fier trop, vu le recoupement à angle très aigu.

Les foyers 6, 7, 8 et 9 s'échelonnent dans la ceinture orageuse qui lie l'Afrique au nord de l'Amérique du Sud, le long de l'équateur. Ils sont très nets dans les deux stations.



Remarquons finalement que les orages de l'Amérique centrale, du golfe du Mexique et du Venezuela sont enregistrés avec vigueur à Zurich, mais rarement à Murchison Bay, quoique les distances ne diffèrent pas beaucoup. La cause de ce phénomène peut être recherchée dans le comportement de l'ionosphère, sur le trajet joignant Murchison Bay, qui passe près du pôle magnétique.

*Conclusion:* La présente esquisse qui, en fait, contient l'essence de 35 années d'efforts de l'un de nous (Jean Lugeon) (2), semble étayer l'idée que les orages de notre terre peuvent être poursuivis avec certitude à plus de 8000 km de distance par l'usage du radiogoniographe suisse, leur gîte à ces distances-là étant estimé avec une précision de l'ordre de grandeur de 100 km à la ronde.

La coordination et le dépouillement rationnels des quelque vingt stations radiogoniographiques des cinq continents – et cela pendant un nombre restreint d'années d'enregistrement – devrait permettre la construction d'une carte mondiale précise de l'activité orageuse tant mensuelle qu'annuelle.

#### Bibliographie

- (1) Jean Lugeon: Les buts scientifiques de l'expédition radiométéorologique polaire suisse pendant l'Année géophysique internationale. La Suisse Horlogère, N° 20, La Chaux-de-Fonds 1957.
- (2) Jean Lugeon: Sur la nécessité d'une station polaire permanente d'observations radiométéorologiques. – Warszawa 1935.

\*

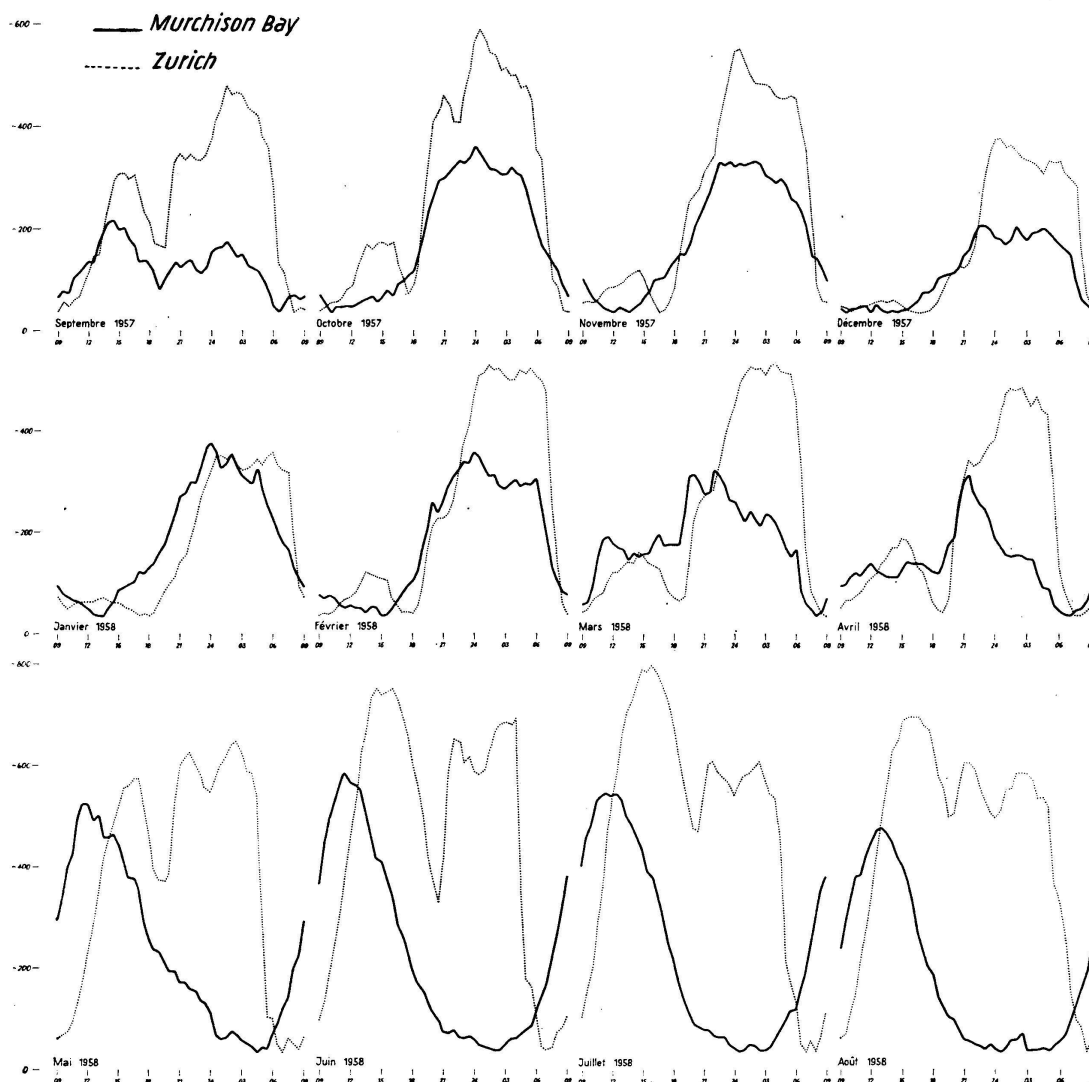
Travail subventionné par le Fonds national suisse de la recherche scientifique.

#### 6. JEAN LUGEON (Zurich). – *Comparaison du régime des parasites atmosphériques polaires et européens.*

La propagation des parasites atmosphériques (sferics) enregistrés à l'atmoradiographe est grande de nuit ( $> 10\,000$  km) et faible de jour (quelques milliers de km). Le régime journalier est donc conditionné par le passage du crépuscule sur le trajet de l'onde de 27 kc/s utilisée entre la source et le récepteur dans la région E de l'ionosphère.

La propagation cesse brutalement à l'aube, produit un maximum l'après-midi et remonte lentement après le coucher du soleil vers le maximum nocturne. Il découle de cette loi que, dans une station réceptrice située dans le cercle polaire et plongée respectivement dans la nuit ou le jour polaire complet, ces alternances pour les trajets des ondes entièrement éclairées ou entièrement obscures doivent disparaître. Le régime polaire journalier est alors réglé par ce qui se passe dans l'ionosphère sur les trajets des ondes émanant de sources situées à des latitudes plus basses que le cercle polaire, c'est-à-dire affectées par les crépuscules. Cela est le cas pendant la plus grande partie de l'année.

Cette théorie, découlant de mes enregistrements à l'île des Ours (Année polaire 1932–1933) (1), se trouve confirmée par ceux de l'AGI à Murchison Bay–Spitzberg ( $\alpha = 80^{\circ}03'N$ ,  $\lambda = 18^{\circ}15'E$ ) et à Zurich, ainsi



qu'il ressort des courbes de cadence moyennes mensuelles (nombre de parasites par minute).

Considérons les mois extrêmes en ayant sous les yeux les radio-goniogrammes (azimuts de propagation correspondants). Pendant la nuit polaire (en janvier, par exemple), la courbe du Spitzberg descend lentement de 0900 jusqu'au minimum à 1400. C'est l'extinction progressive des foyers asiatiques lointains: cadrans N à E, puis E à S, entrant successivement dans la lumière. Les foyers très actifs de la Méditerranée orientale signalent leur présence pendant les 24 heures, tout en s'affaiblissant vers 14 heures. Cela forme un seuil assez régulier sur lequel s'érige la courbe composée des autres foyers. Le matin et l'après-midi, Zurich ne perçoit que les foyers du SE, restant insensible aux asiatiques, la propagation sur le continent leur étant défavorable. Dès 14 heures, la courbe de Murchison Bay s'élève régulièrement jusque vers 23 heures. C'est le cumul successif des sferics émanant des zones entrant dans l'obscurité: cadrans E, puis S, puis W. La même montée se dessine à Zurich, mais y débute



quatre heures plus tard, vers 18 heures, dès que l'obscurité ionosphérique s'étale sur le trajet des ondes venant du SE, puis du S, puis de W. Enfin, l'activité décroît lentement dès 0430 à Murchison Bay, pour rejoindre le minimum mensuel de 14 heures. Cette régression n'est donc pas due à un effet crépusculaire dans le cercle polaire, mais est le résultat de la rotation du terminateur du lever du soleil vers 75 à 100 km dans la couche E, qui éteint successivement les foyers du SE, puis du S, puis du SW, quand les chemins de leurs ondes passent de l'obscurité à la lumière. Par contre, et conformément à la loi de la propagation dans les régions soumises aux crépuscules, l'activité des sferics cesse radicalement à Zurich à 0730, au moment où les rayons rasants du soleil levant interceptent dans l'ionosphère les ondes émanant de tous les azimuts.

Remarquable est la vérification de la théorie de la propagation en juin, pendant le jour polaire. Zurich accuse les deux puissants maxima diurnes classiques (1200–1700), nocturnes (2200–0600), tandis qu'à Murchison Bay le maximum diurne, qui a commencé plus tôt, vers 0600 (orages d'Asie), commence à décroître vers 1300 déjà, par l'effet combiné de la diminution de l'activité orageuse diurne à l'est et de l'arrivée du jour sur les sources du NW (Amérique–Pacifique). Il n'y a donc bien là aucune action crépusculaire dans le cercle polaire, en l'occurrence à Murchison Bay, qui n'en reste pas moins le témoin lointain des effets ionosphériques crépusculaires des basses latitudes.

Les chutes au lever ne se retrouvent à Murchison Bay qu'autour des équinoxes (février–avril, septembre–novembre), mais elles sont très adoucies, vu la longueur du crépuscule aubal, ce qui renforce la théorie.

Chaque mois a son histoire, que contiendra l'analyse détaillée des résultats scientifiques suisses de l'expédition SFS de l'AGI 1957–1959 au Spitzberg, publiée ailleurs.

#### Bibliographie

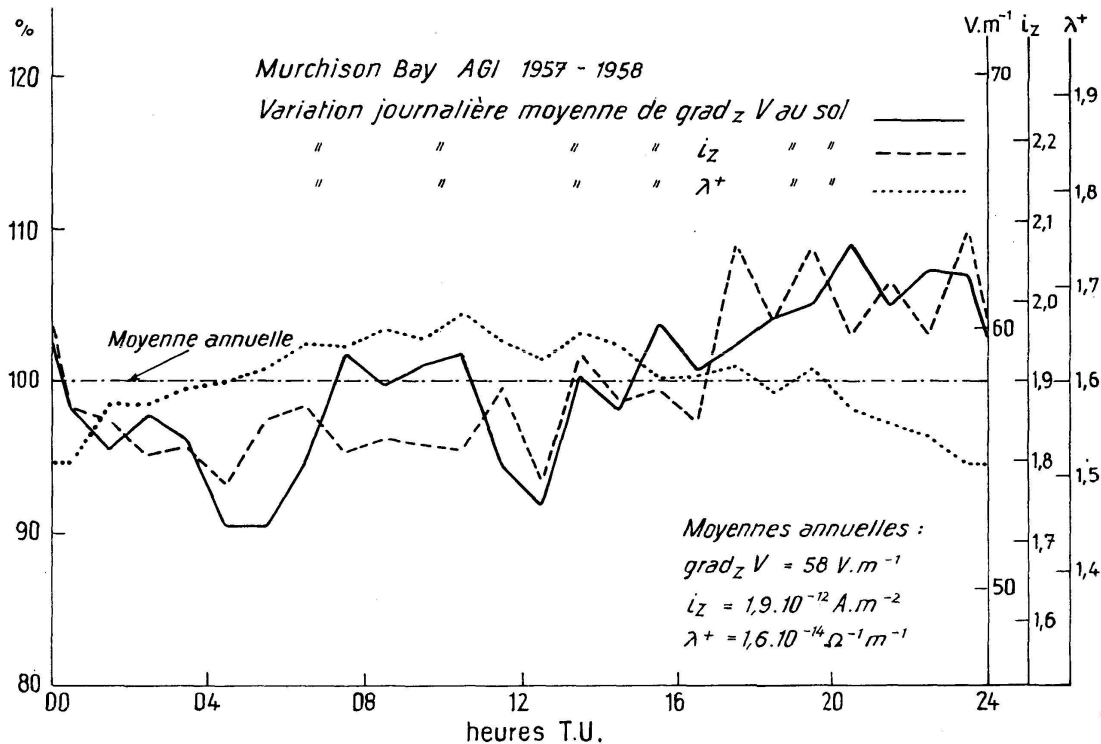
- (1) Jean Lugeon. – Station polaire radiométéorologique, 95 p., P. I. M., Varsovie 1935.

Travail subventionné par le Fonds national suisse de la recherche scientifique

7. JEAN LUGEON, ANDRÉ JUNOD et PIERRE WASSERFALLEN (Zurich). – *Mesures de l'électricité atmosphérique et de la radioactivité de l'air à Murchison Bay, Spitzberg (80° N), pendant l'Année géophysique internationale 1957–1958.*

1. *Electricité atmosphérique au sol* (1<sup>er</sup> septembre 1957–31 août 1958). MM. Saxer et Sigrist (1), Aarau, ont mis à notre disposition leurs enregistreurs pour le gradient de potentiel ( $\text{grad}_z V$ ), la densité du courant vertical ( $i_z$ ) et la conductibilité polaire positive ( $\lambda^+$ ).

Les moyennes annuelles de  $\text{grad}_z V$  ( $58 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$ ) et de  $\lambda^+$  ( $1,6 \times 10^{-14} \Omega^{-1}\text{m}^{-1}$ ) sont respectivement inférieures de 30 % et 25 % aux moyennes trouvées antérieurement par d'autres auteurs en haute latitude.



La valeur moyenne mesurée de  $i_z$  ( $5,2 \cdot 10^{-12} \text{ A} \cdot \text{m}^{-2}$ ) a été réduite d'après la formule approximative  $i_z = 2 \cdot \lambda^+ \cdot \text{grad}_z V$ , ce qui donne  $i_z^* = 1,9 \cdot 10^{-12} \text{ A} \cdot \text{m}^{-2}$ . Les moyennes citées sont extraites, pour la période mentionnée, des valeurs enregistrées en l'absence de perturbations atmosphériques. On voit que  $i_z^*$  est légèrement inférieur aux valeurs des latitudes moyennes.

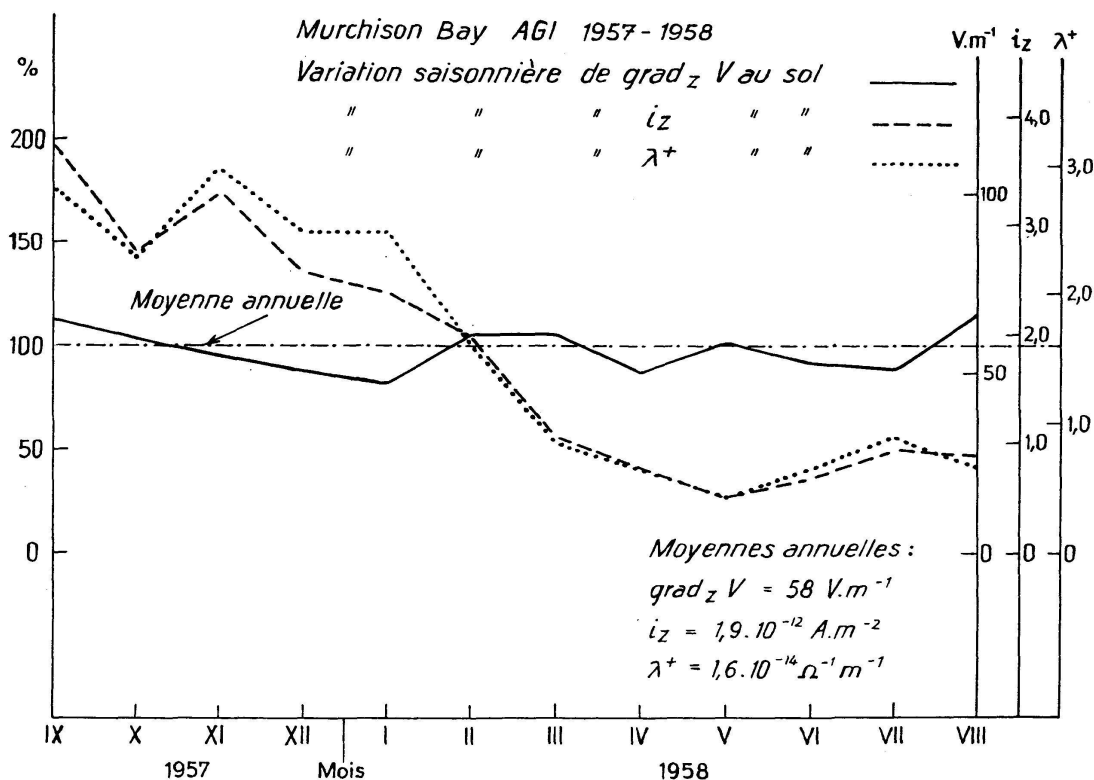
Les valeurs remarquablement faibles de  $\lambda^+$  (env.  $0,8 \times 10^{-14} \Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$ ) pendant l'été 1958 coïncident avec une fréquence élevée des jours de brouillard, cas généralement observé ailleurs aussi.

Les variations journalières de  $\text{grad}_z V$  et de  $i_z$  présentent un maximum de 2000 z à 2300 z. Cet extremum correspond au maximum montré par les variations journalières de  $\text{grad}_z V$  et  $i_z$  au-dessus des océans qui est lié, comme on le suppose, à l'activité orageuse globale dans l'atmosphère.

Les courbes de  $\text{grad}_z V$  et de  $i_z$  présentent simultanément un autre maximum dans la matinée, dont l'explication pourrait être recherchée dans des influences locales, sans relation avec le rythme mondial des orages.

## 2. Radiosondages du gradient de potentiel et de la conductibilité polaire positive.

28 radiosondages de conductibilité polaire positive et 33 radiosondages de gradient de potentiel en altitude ont été effectués pendant les jours et intervalles mondiaux de l'AGI par l'équipement Lugeon-Bohnenblust (2). Nos sondes ont été attachées aux radiosondes PTU finlandaises.



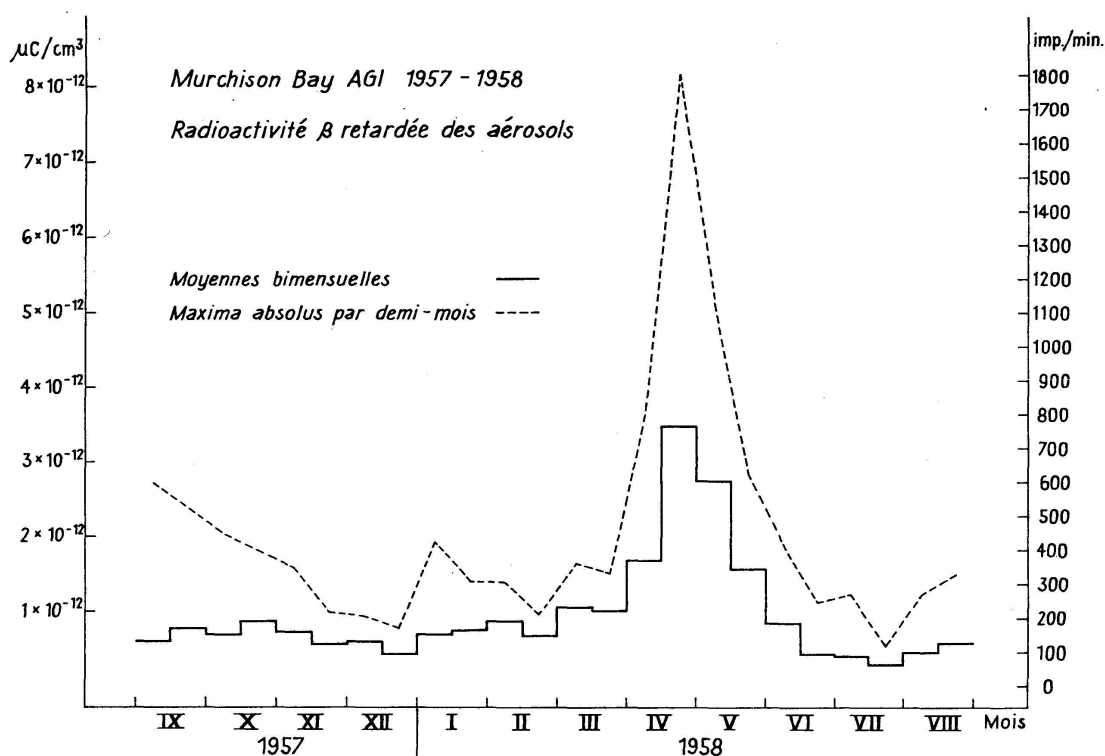
Altitude mgp	Pression mb	Température °C	$\lambda^+ [\cdot 10^{-14} \Omega^{-1} \text{m}^{-1}]$	$\text{grad}_z V [\text{V} \cdot \text{m}^{-1}]$
1 000	890	− 10,8	3,27	51,3
5 000	520	− 29,7	8,44	13,8
10 000	246	− 53,8	27,2	5,3
15 000	118	− 47,9	68,9	3,0
21 000	56	− 46,0	132,7	2,1

Les valeurs moyennes calculées pour quelques niveaux mettent en évidence la croissance régulière de  $\lambda^+$  et la décroissance régulière de  $\text{grad}_z V$  avec l'altitude, conformément aux prévisions théoriques de divers auteurs. L'allure générale des courbes se rapproche de celle de Payerne.

Une comparaison des radiosondages moyens «Eté» et «Hiver» ne montre pas de différence significative pour le gradient de potentiel. Par contre, les valeurs estivales de  $\lambda^+$  sont systématiquement plus élevées que celles d'hiver (de 5 à 20 %), cette différence persistant jusqu'à environ 15 km d'altitude.

3. *Radioactivité des poussières de l'air près du sol (1<sup>er</sup> septembre 1957 au 31 août 1958).*

L'enregistrement de la radioactivité des aérosols près du sol a été assurée par l'équipement Landis & Gyr (Zoug), fonctionnant ainsi: une pompe aspire l'air à travers une bande de papier-filtre à déroulement continu, qui retient les éléments radioactifs. L'activité  $\beta$  du dépôt est



détectée après un délai d'environ deux jours pour éliminer les produits de désintégration naturels à vie courte (thoron et radon) et s'inscrit automatiquement sur un dérouleur à bande (3).

La moyenne obtenue à Murchison Bay pendant cette période s'élève à  $0.94 \cdot 10^{-12} \mu\text{C}/\text{cm}^3$  contre  $2.55 \cdot 10^{-12} \mu\text{C}/\text{cm}^3$  à Payerne. La radioactivité est donc beaucoup plus faible dans les hautes latitudes de l'Arctique qu'en Europe centrale. Relevons toutefois les valeurs relativement élevées de l'activité enregistrées en avril et mai 1958, à Murchison Bay comme à Payerne. Elles atteignent  $6.92 \cdot 10^{-12} \mu\text{C}/\text{cm}^3$  le 18 avril au Spitzberg et  $8.60 \cdot 10^{-12} \mu\text{C}/\text{cm}^3$  le 24 avril en Suisse en moyenne journalière, et sont vraisemblablement en relation avec les explosions nucléaires soviétiques en Sibérie et dans l'Arctique entre le 15 et le 21 mars, d'après les informations de presse. Le décalage d'environ 5 jours entre les maxima de Murchison Bay et de Payerne apporte une information sur l'horaire du déplacement des suspensions radioactives, ce qui est une contribution intéressante pour la météorologie dynamique.

Il est bon de noter qu'après les hautes valeurs d'avril-mai 1958, la radioactivité retombe en été 1958 à un niveau égal ou inférieur à celui de l'automne 1957 au Spitzberg. Les valeurs 1958/1959 seront publiées ultérieurement.

#### Bibliographie

- (1) L. Saxer und W. Sigrist. — Ein selbstkompensierender Elektrometerröhrenverstärker zur Registrierung des luftelektrischen Potentialgefälles. — Arch. für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, Ser. A, Bd. 10, Heft 1, Wien 1957.
- (2) Jean Lugeon et Max Bohnenblust. — Radiosondages du gradient de potentiel et de la conductibilité électrique de l'air. — Ann. Meteorologische Zentralanstalt, Jg. 1956, Zurich 1957.

(3) Jean Lugeon. — Météorologie synoptique et surveillance permanente de la teneur de l'air en substances radioactives à longues demi-périodes (description sommaire de l'enregistreur Landis & Gyr). — Industries Atomiques, N° 1/2, Genève 1958.

Travail subventionné par le Fonds national suisse de la recherche scientifique.

**8. P. KAUFMANN (Kloten).** — *Ein Lüftungstechnisches Analogon zum Talwindsystem.*

Es wird ein Berechnungsverfahren für die mittlere Geschwindigkeit und die vertikale Mächtigkeit des Talwindes beschrieben. Die Behandlung geht von einem einfachen technischen Problem, der natürlichen Belüftung eines einseitig offenen Raumes, aus. Der Übergang zum Talwindsystem erfolgt durch Einführung einer meteorologischen oberen Randbedingung.

**9. P. KAUFMANN (Kloten).** — *Zur groben atmosphärischen Sedimentation.*

Die Masse des Aerosols hängt hauptsächlich vom Vorkommen der Teilchen mit Radien  $r > 0,1\mu$  ab. Ein einfaches Beobachtungsverfahren für diese großen und Riesenkerne wird angeführt. Aus einer vierteljährigen Beobachtungsreihe sind folgende Ergebnisse zu entnehmen:

1) Bei der Sedimentation (trockene Ablagerung) zeigt sich ein Tagesgang: Nachts fallen viele und kleine Kerne ( $r < 1\mu$ ), tagsüber wenige und vorwiegend große Kerne aus.

2) In den Regentropfen findet man bei Warmfronten selten Riesenkerne, dagegen treten sie in Schauern und Gewitterregen häufig auf. Daraus ist ein starker Einfluß der Konvektion (Trocken- und Wolken-thermik) auf den Aerosolgehalt und auf die Ablagerung erkennbar.

3) Die kleinen Kerne ( $r < 0,5\mu$ ) sind größtenteils hygroskopisch.

Die statistische Auswertung einer längeren Beobachtungsreihe kann bei praktischen Fragen herbeigezogen werden, so bei der Beurteilung einzelner Staubherde. Ferner lassen sich damit außerordentliche Aerosoltransporte aus entfernten Gebieten erkennen.

**10. ROLAND LIST (Weißfluhjoch, Davos).** — *Physikalische Aspekte einer modernen Hageltheorie.*

Unter einer modernen Hageltheorie wird eine Theorie verstanden, die ihre Modellvorstellung in allen maßgebenden Teilen aus der Natur übernimmt und nicht versucht, die Natur in eine scheinbar vernünftige Gedankenkonstruktion zu zwingen (wie z. B. Ludlam F. H., The Hail Problem, Nubila I, 1958). Wenn früher die modernen Hilfsmittel zur Untersuchung hagelbildender Wolken, wie Radar oder aviatische Messungen mit raffiniertesten Apparaturen, fehlten, so dürfte jetzt der Zeitpunkt gekommen sein, die momentanen Möglichkeiten der Lösung dieser Probleme zu überprüfen.

Eine Hageltheorie zerfällt im Prinzip in einen physikalischen und einen meteorologischen Teil. Die Physik der Hagelbildung umfasse nur einen kleinen Raum mit einer einzelnen Eisschlosse, währenddem die Aufsummierung zum Wettergeschehen als meteorologische Aufgabe bezeichnet werden soll und nicht Gegenstand dieser Betrachtung ist.

Maßgebend für die Physik der Hagelbildung ist die Wechselwirkung zwischen Hagelkorn und der direkten Umgebung, wobei sich einerseits die Charakteristik der Eisschlosse ändert, anderseits werden auch die Eigenschaften der Umgebungsluft beeinflusst.

Für einen gewissen Zeitpunkt seien die physikalischen Verhältnisse gekennzeichnet durch folgende zwei Parametergruppen:

1. *Charakteristik der Kornzwischenphase A*, gegeben durch die Geometrie des aktuellen Hagelkornes, dessen Masse und Massenverteilung inklusive Phasenangaben (Wasser oder Eis), kristallographischen Aufbau, Temperaturverteilung und Wärmeleitfähigkeitskoeffizienten, elektrische Ladungen und elektrische Leitfähigkeiten, Bewegungszustand (Translation und Rotation) gegenüber der umgebenden Luft;

2. *Charakteristik der Luft*. Die zur Zeit im «physikalischen Raum» sich befindliche Luft sei bestimmt durch folgende Parameter und deren Verteilung: Druck, Temperatur, Wasserdampfgehalt, freier Feuchtegehalt in Form von Wassertropfen, Eisteilchen oder zweiphasigen Partikeln, deren Größen, Temperaturen und elektrischen Ladungen, jegliche Arten von Luftverunreinigungen und Ionen sowie deren Aufladung, Luftgeschwindigkeiten und Turbulenzgrade.

Zur Zeit  $t+dt$  hat sich die Kornzwischenphase  $A$  verändert zur neuen Phase  $A+dA$ . Die Änderung  $dA$ , z.B. in Form eines Ansatzes, kann wiederum durch Größen der ersten Parametergruppe charakterisiert werden, wobei festzuhalten ist, daß die Anlagerung  $dA$  ihre Rückwirkung auf die meisten Größen der ursprünglichen Kornzwischenphase  $A$  haben wird. Dies gilt speziell bei stets sich ändernden Verhältnissen.

Die Wechselwirkung Hagelkorn-Umgebung hat zur Folge, daß zur Zeit  $t+dt$  auch die Luft neu charakterisiert werden muß.

Das hier möglichst allgemein dargestellte physikalische Problem der Hagelbildung—es enthält auch implizit die Einfangswahrscheinlichkeiten der an die Hagelkörner angeschwebten Partikeln—kann kaum je für einen allgemeinen Fall gelöst werden. Im Gegenteil muß man froh sein, wenn sich gewisse Spezialfälle für kugelige Eisschlossen zuverlässig lösen lassen.

Als Hilfsmittel werden hierfür Laboratoriumsmessungen herbeigezogen, die bei atmosphärischen Bedingungen analogen Verhältnissen das Wachstum von Probekörpern zum Gegenstand haben. Verschiedene Experimente und Beobachtungen, die auf Weißfluhjoch ausgeführt wurden, haben denn auch eine neue, momentan allerdings noch unvollständige Basis einer modernen Hageltheorie geschaffen, konnten doch interessante neue Aspekte über die Aerodynamik, das thermodynamische Verhalten und die Kristallographie von Hagelkörnern aufgedeckt werden. Insbesondere wurde der Beweis erbracht, daß atmosphärische Vereisun-

gen ganz anderen Gesetzmäßigkeiten folgen als bisher angenommen wurde; auch konnte z. B. gezeigt werden, daß bei definierten Vereisungsbedingungen Anlagerungen an ein Objekt stattfinden, die aus einem Gemisch von Wasser und Eis bestehen. (Für genauere Angaben sei auf die Spezialliteratur des Institutes für Schnee- und Lawinenforschung verwiesen.)

So dürften mit der Zeit auf Grund des Verständnisses von Aufbau und Struktur von Hagelkörnern Rückschlüsse auf die entsprechende Hagelwolke möglich sein. Zur gegenseitigen Kontrolle können gleichzeitig aufgenommene Radarbeobachtungen beigezogen werden, so daß eine Integration in den Bereich des meteorologischen Raumes als möglich erscheint.

**11. J. O. FLECKENSTEIN** (Bâle). — *Comparaison des variations des latitudes provisoires observées dans les observatoires de Neuchâtel et Milan pendant l'Année géophysique internationale 1957-1958*<sup>1</sup>.

**12. P.-L. MERCANTON** (Lausanne). — *Treize années de contrôle du glacier du Rhône par la photogrammétrie*. — Pas reçu de manuscrit.

**13. M. FLUCKIGER** (Lausanne). — *Observation de l'occultation de Régulus par la planète Vénus*.

Ce phénomène rarissime a pu être observé dans de bonnes conditions à Lausanne, le 7 juillet 1959 à 15 h 21 mn HEC. Les deux instruments employés sont :

a) un réflecteur Cassegrain de 62 cm, grossissement 400 fois.

b) un réflecteur Newtonien de 15 cm, grossissement 60 fois.

Dans les deux instruments, Vénus, de magnitude  $-4,1$ , et Régulus, de magnitude  $+1,3$ , étaient parfaitement visibles et cela malgré une très légère brume qui couvrait tout le ciel. Vénus, presque à son maximum d'élongation, était visible à l'œil nu. La situation des deux astres était pour nous très favorable, à une vingtaine de minutes du méridien et à plus de  $50^\circ$  au-dessus de l'horizon.

L'enregistrement du moment de l'immersion et de l'émersion a été effectué au moyen de notre chronographe associé à la pendule de l'observatoire. Celle-ci fut contrôlée avant et après le phénomène au moyen des signaux horaires MSF sur 10 Mc.

A l'occasion de cette observation nous avons tenté une détermination de l'équation personnelle de l'observateur. Pour cela, nous avons réalisé une maquette du phénomène, l'étoile artificielle pouvant être éteinte en liaison avec le chronographe. Un éclairage accessoire devait provoquer une fatigue de l'œil analogue à celle résultant de l'observation réelle. La détermination de l'équation personnelle a été effectuée avant et après

---

<sup>1</sup> Sera publié in exento dans Mem. Soc. Astronom. Ital., Vol. XXX (1960)

l'observation ; pour chaque opérateur elle est restée constante entre 0,18 et 0,20 s de retard. Nous avons alors adopté une correction uniforme de 0,20 s de retard pour chaque observateur. Cette correction a été apportée à nos résultats définitifs.

Notons encore que si la disparition de l'étoile se faisait par le bord sombre de la planète, la réapparition par le bord éclairé et encore en plein jour a été pratiquement impossible à mesurer. Nous donnerons quand même les résultats dans ce cas sans leur apporter aucune correction.

Résultats d'observation :

*A. Disparition de Régulus (bord sombre)*

1. réf. 62 cm Opérateur A. Riesen	15 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup> ,5	HEC
équation personnelle retard	0,2	
heure de la disparition	15 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup> ,3	HEC
2. réf. 15 cm Opérateur A. Zanoli	15 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup> ,0	HEC
équation personnelle retard	0,2	
heure de la disparition	15 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup> ,8	HEC

*B. Réapparition de Régulus (bord éclairé) obs. impossible*

1. 15<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> 32<sup>s</sup>,4
2. 15<sup>h</sup> 31<sup>m</sup> 48<sup>s</sup>,1

*C. Coordonnées provisoires géographiques des deux instruments:*

latitude 46° 32' 00",7 N  
 longitude 6° 37' 27",6 E  
 altitude 595 m

*D. Modification de l'éclat de Régulus*

Au moment de la disparition aucune variation de l'éclat de l'étoile n'a pu être observée.



#### 4. Section de chimie

Séance de la Société suisse de chimie

Samedi, le 12 septembre 1959

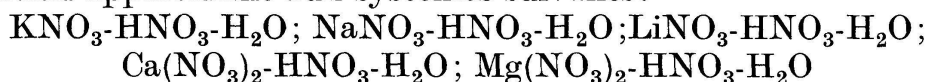
*Président:* Prof. Dr. TH. POSTERNAK (Genève)

*Secrétaire:* Prof. A.-J.-A. VAN DER WYK (Genève)

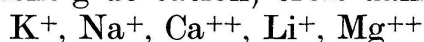
**1. R. FLATT (Lausanne).** – *Sur l'hydratation des ions alcalins et alcalinoterreux.*

L'étude des équilibres liquide-vapeur de systèmes ternaires composés d'un nitrate, d'acide nitrique et d'eau a montré que les divers nitrates agissent différemment sur la composition de la vapeur émise par un mélange d'eau et d'acide nitrique. Ces différences sont dues au fait que les cations des nitrates dissous sont plus ou moins fortement hydratés. Par la formation d'ions hydratés, une certaine quantité d'eau est enlevée au solvant. Il en résulte une augmentation relative de la concentration de l'acide nitrique dans la phase liquide, ce qui entraîne l'augmentation de la teneur relative de  $\text{HNO}_3$  dans la vapeur. Cet effet est d'autant plus fort que le cation du nitrate dissous est fortement hydraté.

F. BENGUEREL (thèse, Lausanne 1958) a établi des diagrammes de répartition appartenant aux systèmes suivants:



Ces diagrammes, qui donnent le %  $\text{HNO}_3$  de la vapeur en fonction de la composition du solvant (%  $\text{HNO}_3$  du solvant), permettent de conclure que le degré d'hydratation des cations alcalins et alcalinoterreux (calculé pour 1 équivalent-g de cation) croît dans l'ordre suivant:



Il est possible de déduire des résultats de cette étude le degré d'hydratation de ces 5 cations. Si l'on admet que le cation  $\text{K}^+$  est non-hydraté dans les solutions étudiées (en milieu nitrique à 50–60%  $\text{HNO}_3$ ), on établit pour les autres cations, dans les mêmes conditions, les formules suivantes:



La fig. 1 montre les diagrammes de répartition établis à 25° pour les 5 systèmes ternaires étudiés. Les courbes de la fig. 1 a ont été obtenues avec des solutions contenant 0,5 équivalent-g de nitrate par kilogramme de solvant, ce dernier étant un mélange d'eau et d'acide nitrique con-

tenant de 50 à 60 %  $\text{HNO}_3$ . La fig. 1 b correspond aux solutions de 1,0 équivalent-g de nitrate par kilogramme de solvant.

Le degré d'hydratation s'établit de la façon suivante. Si, par exemple, on admet pour le cation  $\text{Li}^+$  une hydratation par 5 molécules d'eau, on doit considérer une solution de 1 mole  $\text{LiNO}_3$  dans 1 kg d'acide nitrique à 50 % comme une dissolution de 1 mole  $[\text{Li}(\text{H}_2\text{O})_5]\text{NO}_3$  dans l'acide nitrique à 54,9 %. Dans ce cas, il y a lieu de déplacer, dans le diagramme de répartition (fig. 1 b), le point figuratif de la solution ci-dessus de l'abscisse 50,0 à l'abscisse 54,9, qui correspond à la «concentration effective» du solvant de cette solution. En procédant ainsi, on s'aperçoit que le point figuratif vient se placer sur la courbe de répartition des solutions du nitrate de potassium, ce qui justifie le choix de 5 molécules d'eau d'hydratation du cation  $\text{Li}^+$ . Puisque le cation  $\text{K}^+$  est non-hydraté, le %  $\text{HNO}_3$  du solvant employé pour dissoudre le  $\text{KNO}_3$  est en même temps le %  $\text{HNO}_3$  du «solvant effectif».

Le calcul du degré d'hydratation des cations ci-dessus est basé sur l'hypothèse que tous les nitrates dissous dans des mélanges d'eau et d'acide nitrique donnent des courbes de répartitions identiques, à condition de choisir comme abscisse la «composition effective» du solvant (%  $\text{HNO}_3$  du solvant ayant abandonné la quantité d'eau nécessaire à l'hydratation des ions) et non pas sa «composition apparente» (c'est-

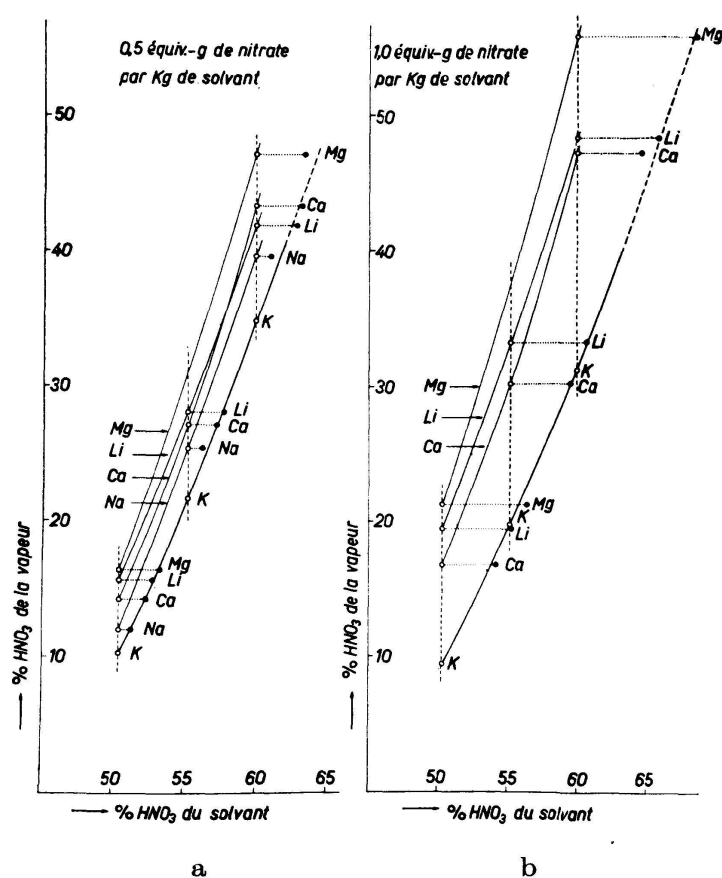


Fig. 1

à-dire le %  $\text{HNO}_3$  du solvant employé pour la dissolution du nitrate anhydre).

Dans la fig. 1, on a marqué par un petit cercle les points figuratifs des solutions étudiées, l'abscisse étant le %  $\text{HNO}_3$  du solvant employé («composition apparente» du solvant). Les points noirs indiquent la position des diverses solutions lorsqu'on choisit comme abscisse la «composition effective» du solvant. Cette dernière a été calculée en admettant pour les ions hydratés les formules indiquées ci-dessus. On constate que tous ces points sont situés au voisinage immédiat de la courbe de répartition des solutions de  $\text{KNO}_3$ , ce qui indique que les degrés d'hydratation adoptés sont correctement choisis.

2. A. N. ROSEIRA, O. A. STAMM und H. ZOLLINGER (Basel). — *Über Protolysengleichgewichte von Hydroxyazoverbindungen und eine basizitätserhöhende Wirkung von azidifizierenden Substituenten.*

3. G. BRUNISHOLZ et J.-P. QUINCHE (Lausanne). — *Méthode chromatographique simple pour la détermination semi-quantitative des terres cériques.*

4. M. MINETTI et E. MORISI (Milan). — *Préparation et analyse des sels de la phosphoglycocyamine.*

5. L. DALL'ASTA und A. M. SPIATTINI (Mailand). — *Nitrobenzaldoxime: Darstellung aus diazotierten armonatischen Aminen und Untersuchung über ihre  $\text{Cu}^{++}$ -Komplexe.*

6. R. JAUNIN (Lausanne). — *Action des aldéhydes formique et acétique sur les D,L- et méso-dianilino-1,2-diphényl-1,2-éthanes.*

7. B. HEGEDUS (Basel). — *Die Synthese des Argininhydrazides.*

8. A. BROSSI und O. SCHNIDER (Basel). — *Zum Hoffmannschen Abbau substituierter Benzo[a]chinolizinketone.*

9. C. V. PLANTA und M. KOFLER (Basel). — *Protonenresonanzspektren von Vitamin-A- und Carotinoidverbindungen.*

10. E. TESTA (Mailand). — *Synthese, physikalische und chemische Eigenschaften einer Reihe von neuen, am N-Atom unsubstituierten 2,4-Azetidindionen.*

11. E. BENZING (Zürich). — *Darstellung und Reaktionen neuer  $\alpha$ ,  $\alpha'$ -disubstituierter Azoalkane.*

**12.** L. MAIER (Zürich). — *Darstellung und Reaktionen von Tetraalkyldiphosphindisulfiden mit asymmetrischen Phosphoratomen.*

**13.** J. KISS, E. HARDEGGER und H. FURTER (Basel). — *Beiträge zur Stereochemie der Chitarsäure.*

**14.** R.-W. JEANLOZ et D.-A. JEANLOZ (Boston). — *Synthèse de sucres avec groupes aminés en position 3.*

**15.** J. MOURON, J. BONNET et S. NEUKOMM (Lausanne). — *Extraction du tabac par quelques solvants organiques et ses conséquences sur la composition chimique de la fumée.*

**16.** RUDOLF SIGNER und KURT BERNEIS (Bern). — *Messungen der Oberflächenspannung bei verschiedener Oberflächenbildungsgeschwindigkeit.*

In einer früheren<sup>1</sup> Publikation wurde ein Viskosimeter für kleine Strömungsgradienten beschrieben, bei dem die Wanderungsgeschwindigkeit einer Flüssigkeitssäule in einer gegen die Horizontalebene schwach geneigten Kapillare gemessen wird.

Die treibende Kraft der Säule setzt sich aus einem durch die Schwere bedingten und einem zweiten Anteil zusammen, der durch verschiedene Oberflächenspannungen an den beiden Säulenenden verursacht ist. Wie man mit diesem Gerät den zeitlichen Gang der Oberflächenspannung ermitteln kann, wurde in einer weiteren<sup>2</sup> Publikation beschrieben.

Nun wird gezeigt, daß durch systematische Variation der Säulenlänge und der Neigung der Kapillare die Variation der Oberflächenspannung mit der Bildungsgeschwindigkeit der Oberfläche sehr genau erfaßt werden kann.

Bei Toluol ist die Oberflächenspannung bei rascher Bildung etwa 0,3% größer als bei sehr langsamer Oberflächenentstehung. Etwas größer sind die Effekte bei wasserhaltigem Äthylalkohol und noch viel ausgeprägter bei schwach wasserhaltigem Nitrobenzol. Hier ist die Oberflächenspannung bei langsamer Oberflächenbildung 3% geringer als bei sehr rascher.

**17.** R. LUKES, J. JARY und J. NEMEC (Prag). — *Über die Konfiguration des aus Parasorbinsäure hergestellten 4,6-Didesoxyhexonsäurelaktons.*

**18.** O. CERVINKA (Prag). — *Über die asymmetrische Reduktion mittels optisch aktiven Alkoxyolithiumaluminiumhydriden.*

---

<sup>1</sup> R. Signer und K. Berneis, «Ein Kapillarviskosimeter für kleine Strömungsgradienten.» Makromol. Chem. 8, 268 (1952)

<sup>2</sup> R. Signer und K. Berneis, «Zum zeitlichen Gang der Oberflächenspannung wässriger und nichtwässriger Systeme.» Z.f. Naturforschung 12. b, 261 (1957)

**19.** R. LUKES und A. ZOBACOVA (Prag). – *Über Nebenprodukte der Pyrrolonsynthese.*

**20.** R. ROYER et E. BISAGNI (Paris). – *Sur la formation des alcéhydes aromatiques par pyrodécomposition des aryloxyacétophénones.*

**21.** P. GUYER, H. R. FRIEDLI und A. GUYER (Zürich). – *Über die Oxoreaktion mit aliphatischen Alkoholen.*

Bei der Reaktion von Alkohol mit Kohlenoxyd/Wasserstoff in Gegenwart von Kobaltkatalysatoren können drei parallel verlaufende Teilreaktionen unterschieden werden:

1. eine Carbonylierung der Alkohole zu den nächsthöheren Säuren bzw. Säureestern mit anschließenden Folgereaktionen;
2. eine der Oxoreaktion entsprechende Bildung des nächsthöheren Aldehydes und
3. eine Reduktion zu Kohlenwasserstoffen.

Am Beispiel des Methanols wurde der Einfluß der Reaktionsvariablen auf die Reaktionsgeschwindigkeit und die Produktenverteilung untersucht und gezeigt, daß es möglich ist, die Reaktion selektiv in Richtung der Aldehydbildung zu lenken unter praktisch vollkommener Unterdrückung der Carbonylierung.

Studien über Bildung und Zerfall von Dikobaltoctacarbonyl und Kobalthydrogencarbonyl ermöglichten einen Einblick in den Reaktionsmechanismus. Kobalthydrogencarbonyl reagiert mit stöchiometrischen Mengen Methanol entsprechend wie mit Olefinen schon bei 20° C und Atmosphärendruck unter Bildung von Acetaldehyd. Während der Synthese bildet Kobalthydrogencarbonyl mit dem Alkohol einen Komplex, gleichartig wie bei der Oxosynthese mit Olefinen, so daß auf Grund der eingehaltenen Reaktionsbedingungen, der Art des Katalysators und der Produktenverteilung wirklich von einer Oxoreaktion mit Alkoholen gesprochen werden darf.

Bei Studien der Reaktionskinetik der Kohlenoxyd/Wasserstoff-Anlagerung an niedere homologe n-Alkohole wurde ein charakteristischer Einfluß der C-Zahl auf die relative Geschwindigkeitskonstante festgestellt. Es wurde hiemit eine Parallelität zur Produktenverteilung bei der Kohlenoxydhydrierung nach dem Synol-Prozeß gefunden.

**22.** A. GUYER, A. GUYER jun. und K. KÖHLMOOS (Zürich). – *Selektivität in der Flotation.*

Es wurde gezeigt, daß zwischen ausgeschwommenem Konzentrat und zurückbleibendem Abgang ein Zusammenhang besteht, der in der Folge mit Selektivität der Flotation bezeichnet wurde. Diese neue Charakterisierungsgröße wurde näher untersucht:

Für die Stoffpaare Kaliumchlorid-Natriumchlorid als Chemikalien und Bleiglanz-Zinkblende als Mineralgemisch wurden Selektivitätskur-

ven aufgestellt, die erkennen lassen, in welchem Maße ein Stoffteil unter gegebenen Bedingungen bei der Flotation bevorzugt wird.

Aus den Selektivitätskurven können die Austragskurven, wie sie allgemein bei Flotationsuntersuchungen Anwendung finden, theoretisch berechnet werden.

**23.** A. GUYER und G. GUT (Zürich). — *Studien zur Wirkungsweise der Peroxyde bei der katalytischen Oxydation.*

Die Oxydation von Kohlenwasserstoffen mit molekularem Sauerstoff ist ein autokatalytischer Vorgang. Katalysator ist das primär entstehende Hydroperoxyd, das Anlaß zur Bildung von Alkoxyradikalen gibt. Die Alkoxyradikale reagieren mit dem Ausgangs-Kohlenwasserstoff unter Bildung von Alkoholen und Carbonylverbindungen. Eine Reihe von Nebenprodukten konnte isoliert und deren Bildungsmechanismus klar gestellt werden.

Weiterhin wird auf die Reaktion der Hydroperoxyde mit Carbonylverbindungen eingegangen und der Mechanismus der Lacton- und Esterbildung erörtert. Der Einfluß von Schwermetallverbindungen auf den thermischen Zerfall der Hydroperoxyde wurde untersucht und gezeigt, daß Metallkatalysatoren die Radikalbildung aus Hydroperoxyden beschleunigen, so daß die Weiterreaktion mit den im Gemisch vorhandenen sauerstoffhaltigen Verbindungen unterbunden werden kann.

**24.** A. HUBERT, R. BUIJLE et B. HARGITAY. — *Le mécanisme de la cyclisation des diesters glutamiques.*

*Conférence principale*

Prof. Dr. F. FEIGLE (Rio de Janeiro). — *Über die Verwertung von Pyrolysenreaktionen in der organischen Tüpfelanalyse.*

## 5. Section de géologie

Séance de la Société géologique suisse

Samedi le 12 septembre 1959

*Président:* Prof. Dr H. BADOUX (Lausanne)

**1.** H. MAYOR (Lausanne). – *Contribution à l'étude de la morphologie du Plateau vaudois*<sup>1</sup>.

**2.** J. KOPP (Ebikon). – *Alte Talläufe der Muota und Steiner Aa zwischen Rigi und Roßberg*<sup>1</sup>.

**3.** LÉON MORNOD (Bulle). – *Quelques notes d'hydrologie souterraine jurassienne.*

L'étude hydrogéologique du Jura plissé suisse fait apparaître de plus en plus la complexité des phénomènes naturels qui règlent la circulation des eaux souterraines dans les massifs calcaires.

Que l'on adopte la théorie des nappes ou celle des karsts, beaucoup de manifestations de l'hydrologie jurassienne ne peuvent encore s'expliquer d'une manière satisfaisante.

En effet, la nappe, par définition, implique des notions de continuité, d'homogénéité, d'extension, de liaison continue entre les différentes parties, autant d'aspects incompatibles avec les recherches et observations accumulées jusqu'à maintenant. Une récente thèse d'hydrogéologie le démontre manifestement<sup>2</sup>.

La nappe classique a son gîte dans les dépôts meubles (alluvions, etc.) où elle obéit aux lois de la filtration. Ce sont les eaux de fond typiques (Grundwasser s.str.)<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Paraîtront dans les «*Eclogae Geol. Helv.*», Vol. 53, N° 1

<sup>2</sup> André Bürger (1959): Hydrogéologie du bassin de l'Areuse. Thèse Faculté des Sciences, Université de Neuchâtel. Bull. Soc. neuchâtel. Géogr., t. LII, fasc. I, 1956–1959.

<sup>3</sup> Léon Mornod (1952): Hydrogéologie: rôle et application dans le domaine des eaux potables. Bull. Soc. suisse Ind. Gaz et Eaux, n° 8, p. 273–278, n° 9, p. 310–319, n° 10, p. 338–346.

Dans les massifs calcaires, on peut, en suivant la théorie admise du karst, distinguer schématiquement :

- a) *une zone supérieure*: généralement sèche, à circulation libre, verticale, voire horizontale;
- b) *une zone moyenne*: correspondant à l'amplitude de variation du niveau piézométrique des eaux souterraines circulant dans les réseaux de chenaux et de conduits, à régime tantôt libre, tantôt forcé;
- c) *une zone inférieure*: constamment noyée ou saturée, à circulation toujours forcée ou à stagnation.

Un tel schéma ne se trouve pas réalisé dans chaque système karstique nourrissant une émergence dite vaclusienne. L'existence même de la zone inférieure réclame une continuité des caractéristiques hydrogéologiques du massif en dessous du niveau de base donné par la source qui en découle. La circulation peut y être réduite encore par colmatage. Pratiquement, cette zone n'est pas toujours productive. Un sondage profond dans le synclinal de La Chaux-de-Fonds-Le Locle le prouve.

En plus, le karst présente divers stades d'évolution. Dans un appareil sénile, le drainage souterrain s'est unifié, le karst embrasse tout un massif, toute une unité hydrogéologique et dirige les eaux souterraines vers les points bas. Les appareils juvéniles, au contraire, se sont individualisés et même superposés dans une même unité hydrogéologique; le drainage souterrain s'effectue par secteurs alimentant des sources étagées, échelonnées et juxtaposées; des fuites et liaisons souterraines n'étant pas exclues entre les systèmes. La dégénérescence d'un karst se rencontre localement comme stade ultime d'évolution vers un régime fluvial torrentiel souterrain.

Ainsi, le même complexe stratigraphique et lithologique, le même système hydrogéologique (Crétacé-Malm, Dogger, Trias) peut présenter tous les stades d'évolution et plusieurs appareils karstiques.

En hautes eaux, des appareils karstiques fonctionnent temporairement en altitude jusque sur les flancs des anticlinaux et dans les boutonnières perchées du Dogger, plus spécialement.

L'on arrive ainsi à mettre en évidence les facteurs qui ont présidé à la formation et à l'évolution des karsts et qui sont suivant leur importance: l'intensité de la tectonique, les grandes structures, la nature lithologique, l'évolution morphologique, le module pluviométrique, l'érosion fluviale, le remblayage glaciaire, etc.

A examiner en dernière analyse la répartition des karsts et leur stade d'évolution, l'on est tenté de rechercher le rôle qu'y joue l'ancienne évolution karstique pontienne, antérieure à la dernière phase de surrection du Jura. Là, l'évolution ancienne a pu se poursuivre, là, elle a été freinée, là, elle a été rajeunie. Cette hypothèse demande à être vérifiée mais satisfait à l'explication de nombreux phénomènes hydrogéologiques actuels.



4. L. BENDEL (Luzern) – *Die Methoden zur Untersuchung von Rutschungen.*

Nachfolgend wird eine Übersicht über die ältern und neuern Verfahren und Instrumente gegeben, die bei den Untersuchungen von Rutschungen angewendet werden.

*Übersichtstabelle (im Sinne einer Bestimmungstabelle)*

1. *Topographie.*
2. *Morphologie.*
3. *Geologie.*
4. *Hydrologie. Quellen und Grundwasser:* Beobachtungen während mindestens eines hydrologischen Jahres nach Ergiebigkeiten, physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften.  
*Seeufer:* Physikalische Eigenschaften der Delta- und Uferablagerungen; insbesondere Bestimmung des zulässigen Böschungswinkels.
5. *Klimatologie.* Niederschläge je Jahr, Abfluß, Frosttiefe, Steinschläge, Lawinen.
6. *Geschichte des Bodens.* Es sind zu berücksichtigen: Alte, zugeschüttete Teiche, Flußläufe, Seen; Verhalten der Bauten in der Nähe (Risse, Schiefstellung), Ausbildung ihrer Fundamente.
7. *Bewegungen des Terrains.* Vertikale Bewegungen (Nivellements) und horizontale Bewegungen (Visurlinien). Meßgenauigkeit  $\pm 1$  mm.
8. *Vorsorgliche Beweisaufnahmen.* Kommen in Frage, wenn die Gefahr besteht, daß durch künstliche Eingriffe (Aushub, Rammungen) Terrainbewegungen, Rutschungen usw. hervorgerufen werden.  
Vom Zustand der Häuser sind besonders wichtig die vorhandenen Reißbreiten (Bestimmung mit transportablem Meßmikroskop von  $\frac{2}{100}$  mm Meßgenauigkeit), Siegel aus Gips, Zement, Mörtel. Achtung auf Bewegungen der Siegel infolge Temperatureinflüsse.
9. *Bodenuntersuchungen im Felde.* Schürfen, Bohrungen, Entnahme ungestörter Bodenproben, Rammsondierungen. *Geoelektrische* (Gleichstrom, Wechselstrom mit Skin-Effekt) und *geoseismische* Untersuchungen. Bestimmung dynamischer Eigenschaften. Die Schwingungserregung kann periodisch (1 bis  $> 10\,000$  Hz) oder aperiodisch (Schläge, Impulse, Explosionen) sein. Die aperiodischen künstlichen Erregungen sind wichtiger für die Beurteilung der Rutschgefährlichkeit als die periodischen. Wichtig ist die Bestimmung der Dämpfungseigenschaften und das daraus abgeleitete Verhalten der Böden, z. T. mit Hilfe von Magnetband und Frequenzanalysator.
10. *Bodenuntersuchungen im Prüfraum.* Die wichtigsten Bodenkennziffern sind: Raumgewicht, Wassergehalt, Zusammendrückbarkeit (Setzungen), Tragfähigkeit. Alle Werte sind in Abhängigkeit vom Wassergehalt zu ermitteln. Bewährt haben sich die Bestimmungen mit Hilfe des dynamischen Triaxialgerätes.

Von den *chemischen* Kennziffern seien Kalkgehalt, Säuregehalt und Wasserstoffionenkonzentration genannt.

11. Die *Berechnung der Rutschgefährlichkeit* des Bodens ist unter der Annahme langgestreckter oder kreisförmiger oder spiralförmiger Rutschflächen durchzuführen. Die vorhandene Porenwasserdruckspannung ist zu berücksichtigen.
12. *Maßnahmen*. Als wichtigste Maßnahmen gelten: Der Zufluß von Wasser ist zu verhindern, z. B. durch Anlegen von Drainagen oberhalb und innerhalb des Rutsches. Austrocknen des Rutsches durch Belüftung des Bodens, oder durch Beheizung des Bodens. Entfernen des Wassers mit dem Wellpointverfahren.  
Vor der Errichtung von Stützmauern zur Verhinderung von Rutschungen, ist der vorhandene Druck auf die Stützmauer zu berechnen, und zwar auf Grund der im Feld und Labor ermittelten physikalischen und dynamischen Bodenwerte.

5. B. CAMPANA (Australie). — *Sur quelques conglomérats à uranium et cuivre des séries paléozoïques et précambriennes de l'Australie, Tasmanie et Canada*<sup>1</sup>.

6. F. HOFMANN (Schaffhausen). — *Sedimente einer ariden Klimaperiode zwischen Siderolithikum und Molasse in Lohn, Kanton Schaffhausen*<sup>1</sup>.

7. N. OULIANOFF (Lausanne). — *Problème du Flysch et géophysique*<sup>1</sup>.

8. G.C. AMSTUTZ (USA). — *Ringgänge und Polygonalstrukturen im Präkambrium und Paläozoikum von Missouri, USA*<sup>2</sup>.

9. R. HERB und R. SCHMIDT (Zürich). — *Die Flyschfüllung der Fliegen-spitzmulde bei Amden*<sup>1</sup>.

10. A. BERSIER (Lausanne). — *Un chenal d'érosion fossile dans l'Oligocène du pied du Jura vaudois*<sup>1</sup>.

11. A. BERSIER (Lausanne). — *Un mouvement tectonique synsédimentaire d'âge aquitanien*<sup>1</sup>.

12. TH. RAVEN (Liban). — *Dérive continentale causée par courants dans le substratum*<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Paraîtront dans les «*Eclogae Geol. Helv.*», vol. 53, n° 1. (1960)

<sup>2</sup> Erscheint in «*Eclogae Geol. Helv.*», Vol. 52, N° 2. (1959)

## 6. Section de minéralogie et pétrographie

Séance de la Société suisse de minéralogie et de pétrographie

Samedi le 12 septembre 1959

*Président:* Prof. Dr. E. WENK (Basel)

*Secrétaire:* Dr. M. WEIBEL (Zürich)

1. C. BURRI (Zürich). – *Über die Sarganite der Punta delle Pietre Nere*<sup>1</sup>.
2. M. WEIBEL (Zürich). – *Neue Methoden der chemischen Gesteinsanalyse*<sup>1</sup>.
3. H. SCHWANDER (Basel). – *Quantitative spektrochemische Bestimmung der Hauptkomponenten von Feldspäten und anderen Silikaten*<sup>1</sup>.
4. EMILIE JÄGER (Bern) und H. FAUL (Washington). – *Absolute Altersbestimmungen an einigen Schweizer Gesteinen und dem Granit von Baveno*<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Die Vorträge erscheinen in Band 40 der «Schweizerischen Mineralogischen und Petrographischen Mitteilungen».

## 7. Section de paléontologie

Séance de la Société suisse de paléontologie

Samedi le 12 septembre 1959

*Président:* Dr. H. BRÄM (Embrach)

*Secrétaire:* Dr. F. BURRI (Basel)

1. H. SCHAEFER (Basel). – *Erfahrungen mit kaltvulkanisierenden Formengußmassen*<sup>1</sup>.

2. N. PAVONI (Zürich). – *Rollmarken von Fischwirbeln aus den oligozänen Flyschschiefern von Engi-Matt (Kt. Glarus)*<sup>1</sup>.

3. E. KUHN-SCHNYDER (Zürich). – *Hand und Fuß von Tanystropheus longobardicus (Bass.)*<sup>1</sup>.

4. H. HESS (Basel). – *Über die Abgrenzung der Astropectiniden-Gattungen Pentasteria Valette und Archastropecten Heß*<sup>1</sup>.

5. H. HESS (Basel). – *Pentasteria (Archastropecten) procera n.sp. (Asteroidea, Astropectinidae) aus dem Bajocien von Cheltenham, England*<sup>1</sup>.

6. H. HESS (Basel). – *Neubeschreibung von Geocoma elegans (Ophiuroidea) aus dem unteren Callovien von La Voulte-sur-Rhône (Ardèche)*<sup>1</sup>.

7. H. HESS (Basel). – *Ophiurenreste aus dem Malm (Oberjura) des Schweizer Juras und des Departements Haut-Rhin*<sup>1</sup>.

8. F. BACHMAYER (Wien). – *Eine fossile Cumaceen-Art (Crustacea Malacostraca) aus dem Callovien von La Voulte-sur-Rhône (Ardèche)*<sup>1</sup>.

9. H. J. OERTLI (Chambourcy, Frankreich). – *Platylophocythere, eine neue Ostrakodengattung aus dem untern Malm des Schweizer Juras*<sup>1</sup>.

10. A. SCHNORF (Lausanne). – *Quelques Hydrozoaires nouveaux du Sénonien de Martigues (B. du Rhône)*<sup>1</sup>.

11. A. SCHNORF (Lausanne). — *Les Actinostromidae des marnes valanginiennes d'Arzier (Jura vaudois)*<sup>1</sup>.

12. L. PUGIN (Fribourg). — *Les Lytoceratina du Dogger préalpin*<sup>1</sup>.

13. L. HOTTINGER (Basel). — *Über paleocaene und eocaene Alveolinen*<sup>1</sup>.

14. J. KLAUS (Fribourg). — *Etude biométrique et statistique de quelques espèces de Globotruncanidés*<sup>1</sup>.

15. H. SCHAUB (Basel). — *Revision einiger Nummuliten- und Assilinenarten der Monographie und der Sammlung d'Archiacs*<sup>1</sup>.

16. L. HOTTINGER und H. SCHAUB (Basel). — *Zur Stufeneinteilung des Paleocaens und des Eocaens: Einführung des Herdien und des Biarritzien*<sup>1</sup>.

17. H. SCHAUB (Basel). — *Revision der Nummulitensammlung de la Harpe in Lausanne*<sup>1</sup>.

Vortrag: J. HÜRZELER (Bâle). — *Signification de l'Oréopithèque dans la genèse humaine.*

Si la paléontologie représente, en elle-même, par l'importance de son apport stratigraphique, un rouage nécessaire au bon fonctionnement des sciences géologiques et justifie ainsi suffisamment l'intérêt pratique de son existence, il n'en demeure pas moins que sa portée profonde se situe bien au-delà de ce rôle. La nature de ses recherches et la grandeur des problèmes qu'elle soulève la font accéder aux plus hautes sphères de la pensée philosophique dont elle constitue une des sources positives. Elle construit ses fondements, elle alimente et oriente son courant, elle représente, en un mot, la matière première d'une pensée toujours susceptible de lui demander secours et de lui poser d'aussi graves questions que celle de notre origine. Ainsi est-il facile d'imaginer tout le poids de la *responsabilité* qui pèse sur une science à la destinée si noble.

Un des chapitres les plus passionnants de la paléontologie, pour des raisons, peut-être, quelque peu anthropocentriques, est celui de l'histoire des primates, chapitre chargé de la délicate mission de dessiner les plus hautes branches de notre arbre généalogique. En étudiant cette histoire il serait facile de constater qu'il existait une transformation de la vie inhérente au temps, due, non seulement aux migrations, mais à une réelle modification de la structure intime des êtres, quelles que soient les causes du mécanisme qui régit cette transformation. Par suite, il n'y a pas de raisons que l'espèce humaine ait échappé à cette loi fondamentale à laquelle est soumise toute création: elle aussi doit avoir une histoire

---

<sup>1</sup> Erscheinen im Jahresbericht der Schweiz. Paläontologischen Gesellschaft.

biologique. Les études d'anatomie comparée, d'embryologie et de systématique l'ont laissé pressentir depuis fort longtemps en soulignant, non sans étonnement, les nombreux points communs de l'homme et des singes anthropomorphes.

Conscient de l'existence d'une histoire de l'espèce humaine, d'une part, de l'appartenance de cette espèce au monde animal, d'autre part, sans connaître, d'ailleurs, le degré exact de parenté qui la lie à ce monde, il ne restait plus qu'à tenter de remonter le temps pour reconstruire sa genèse. C'est aux documents historiques, les fossiles, tout désignés pour fournir les matériaux d'une telle reconstitution, qu'on a, naturellement, fait appel en premier. Des fouilles, aussitôt entreprises, ont apporté des résultats fort intéressants mais dont l'âge n'était pas assez vénérable pour satisfaire à la question posée. La jeunesse des documents recueillis, tous quaternaires, fit se tourner le problème vers les sciences biologiques consacrées à la nature actuelle et, plus précisément, vers la génétique. Cette dernière fit naître beaucoup d'espoir mais faillit à son tour et la paléontologie reprit alors en main la conduite de cette recherche.

De nombreuses théories furent émises; nous n'en examinerons que deux extrêmes, mettant en présence les idées bien connues de Weinert et celles du savant américain Osborn qui ne fit, d'ailleurs, que reprendre en partie une idée promulguée par Charles Darwin en 1871. La divergence des points de vue est née du fait que Weinert a mis l'accent sur les ressemblances incontestables entre hominidés et pongidés tandis qu'Osborn le mettait sur les différences.

L'absence prétendue de découvertes antérieures au quaternaire jointe aux caractères communs des deux groupes a fait dire au premier auteur que le rameau des hominidés naissait très tard de la branche des singes anthropomorphes et n'en constituait qu'un diverticule tout à fait accessoire. La formule brute «L'homme descend du singe» traduit parfaitement le fond de cette pensée; Osborn, au contraire, n'admet la rencontre des branches hominidés et pongidés qu'en une fourche profondément enfoncée dans le temps. Pour cet auteur, chacune de ces branches, d'importance équivalente et individualisée très tôt, a vécu sa destinée propre. Et cette dernière théorie s'est vu accorder de plus en plus de crédit avec les années.

De toutes manières, les fossiles hominiens récoltés jusqu'alors s'échelonnent sur un espace de temps beaucoup trop court pour qu'on ait pu, objectivement, opter entre ces idées. La durée et, par suite, la transformation structurale qu'ils illustrent, peuvent être considérées comme pratiquement négligeables, à l'échelle géologique. Or, un être beaucoup plus ancien, l'oréopithèque, découvert depuis fort longtemps, mais reconnu récemment, vient, à notre avis, de résoudre définitivement ce dilemme, et c'est de lui que nous allons vous entretenir.

*Oreopithecus bambolii*, découvert aux environs de 1870 dans la mine de Monte Bamboli près de Massa Marittima (province de Grosseto en Toscane), fut étudié et baptisé par le paléontologiste français Paul Gervais qui avait cru voir en lui des rapports structuraux à la fois avec

le gorille et les cynomorphes. C'est sur l'initiative malheureuse de Max Schlosser, en 1887, que l'oréopithèque prend place dans la systématique parmi les singes à queue. Le célèbre paléontologiste munichois ne se doutait pas, qu'en prenant ainsi position, il allait orienter les recherches dans une fausse direction et que sa détermination erronée allait être adoptée par la plupart des ouvrages qui avaient à envisager cette forme. De nouvelles découvertes furent faites en Toscane mais elles ne donnèrent lieu qu'à de courtes notes descriptives que l'idée d'erreur systématique n'effleura même pas. En 1915 cependant, l'anthropologue Schwalbe reprit sérieusement la question : il étudia longuement les divers travaux qu'elle avait suscités, analysa soigneusement quelques mauvais moulages et parvint à la conclusion que l'oréopithèque, loin d'être un cynomorphe, devait être considéré comme un anthropomorphe typique. Enfin à la suite de Schwalbe, plusieurs auteurs, voulant clore le problème de façon trop simpliste, attribuèrent à l'oréopithèque une position intermédiaire entre les deux groupes de primates catarrhiniens.

C'est à mon tour, en 1947, dans le cadre de mes recherches sur les primates fossiles d'Europe, que je me suis trouvé, pour la première fois, en présence de cet être. L'image que j'essayais de m'en forger demeurait floue par suite de l'insuffisance des publications et de la vieillesse des moulages à ma disposition. Grâce à la grande amabilité de mon ami, le professeur Azzaroli, de Florence, je pus examiner, quelque temps plus tard, plusieurs pièces originales et prendre ainsi directement contact avec le curieux « personnage » en question.

Je me suis trouvé tout d'abord devant une véritable mosaïque, d'ailleurs confuse, de caractères dont j'ai retrouvé certains chez les anthropomorphes et d'autres chez les cynomorphes. Mais c'est en les examinant de plus près qu'il m'est apparu que les premiers étaient typiques alors que les seconds appartenaient au stock primitif. Aussi les traits que j'aurais pu qualifier de cynomorphes (et qui sont souvent appelés ainsi dans la littérature) ne représentent-ils que la partie héritée des caractères de l'oréopithèque (les « caractères proto-catarrhiniens » de Straus) tandis que les traits anthropomorphes en constituent la partie nouvellement acquise. Mais lorsque j'ai voulu préciser sa place parmi les pongidés, je me suis heurté à des difficultés telles que ma première note de 1949 s'est contentée de le considérer tout simplement comme anthropomorphe. Ce n'est qu'en 1954 que je suis parvenu à démontrer que ce primate, engagé, sur plusieurs plans, dans la voie des hominidés, devait être rangé parmi ces derniers.

Après ce court historique des travaux concernant l'oréopithèque, nous allons envisager quels sont les faits et l'argumentation qui ont orienté nos recherches sur la position systématique et nous ont obligé à le classer, de proche en proche, parmi les hominidés.

A. Suffisamment caractérisé par sa formule dentaire et son habitat européen, l'oréopithèque se range, tout d'abord, sans difficultés, dans les *primates catarrhiniens*. Il ne peut, en aucune façon, être question



d'un primate platyrrhinien comme l'ont soutenu récemment certains auteurs, ne se doutant pas que la présence d'un tel représentant dans le miocène du Vieux-Monde constituerait une découverte beaucoup plus extraordinaire que l'apparition d'un hominidé.

B. La structure de ses molaires, celles de la canine supérieure mâle, son cubitus et bien d'autres traits du squelette vont nous faire pousser plus loin la recherche de sa position systématique en précisant son appartenance aux *anthropomorphes* (rappelons que ce terme pris dans son sens large, englobe, à la fois, singes anthropomorphes et hominidés)

1. Une crête bien individualisée établit, dans les molaires supérieures le contact entre les collines antéro-interne (protocône) et postéro-externe (métacône) comme elle le fait chez les anthropomorphes. Les collines linguales sont, en outre, légèrement décalées en arrière par rapport aux labiales alors qu'elles se font parfaitement vis-à-vis chez les cynomorphes. Cette alternance des éléments existe aussi aux molaires inférieures chez lesquelles la crête diagonale, très accusée ici, joint la cuspide postéro-externe (hypocônide) à la cuspide antéro-interne (métaconide). Cette crête, complètement abandonnée par les cynomorphes, est un des caractères les plus typiques du fameux «Dryopithecus-pattern».
2. Chez les cynomorphes, le sillon qui court le long de la face mésiale de la couronne de la canine supérieure mâle se prolonge sur toute la hauteur de la racine alors qu'il est limité à la couronne chez l'oréopithèque et tous les anthropomorphes fossiles et actuels.
3. Même si l'interprétation des dents s'avérait inexacte, celle du cubitus ne pourrait laisser subsister de doutes. La plus extraordinaire acrobatie ne parviendrait pas à attribuer cet os à un cynomorphe. Sa morphologie est si explicite que son examen le plus sommaire nous évite un long commentaire: olécrâne bien modeste par rapport aux fortes proportions de ceux des cynomorphes, surfaces articulaires pour l'humérus et le radius indéniablement anthropomorphes.

Cette coalition de caractères, dont on pourrait sans peine allonger la liste, tranche catégoriquement le problème en faveur de l'attribution de l'oréopithèque aux anthropomorphes typiques. Enfin il ne nous reste plus, pour connaître sa place précise, qu'à mettre le doigt sur sa position dans ce groupe. D'autres caractères, aussi nombreux, ont répondu à cette nouvelle question.

C. Ces caractères nous ont montré que l'oréopithèque, différencié des singes anthropomorphes, venait se ranger parmi les *hominidés*. Nous allons rapidement envisager les raisons les plus importantes de cette détermination :

1. Tous les catarrhiniens non hominidés ont une canine forte, une prémolaire antérieure développée et une prémolaire postérieure



beaucoup plus petite. Les hominidés par contre ont une canine plutôt faible et deux prémolaires approximativement de même taille. Il arrive même souvent que la prémolaire postérieure soit la plus longue, conservant ainsi sa supériorité primitive. C'est dans cette dernière catégorie que se place l'oréopithèque.

2. Chez l'oréopithèque, comme chez tous les hominidés, les deux prémolaires inférieures se différencient dans le même sens alors que chez les autres catarrhiniens (les catarrhiniens non hominidés) la prémolaire postérieure se molarise et l'antérieure se renforce, se caninise en quelque sorte. Dans le premier cas, les prémolaires sont dites homomorphes, dans le second, hétéromorphes.
3. L'espace existant entre canine et prémolaire inférieures ou canine et incisive supérieures, espace appelé diastème simien, ne s'observe ni chez les hominidés ni chez l'oréopithèque tandis qu'on le rencontre chez tous les catarrhiniens non hominidés. La présence ou l'absence de ce diastème a beau ne pas constituer de règle absolue, elle n'en a pas moins une valeur statistique.
4. La canine de l'oréopithèque est faible, pas aussi faible, bien sûr, que celle de l'homme, comme on peut s'y attendre chez un ancêtre pontien, mais on ne peut se tromper sur la tendance de cette dent à la réduction de taille. Elle est, en tout cas, nettement plus petite que celle de *proconsul* et de *limnopithecus*.
5. Chez tous les anthropomorphes non hominidés, une petite fossette s'étend le long du bord antérieur des molaires supérieures, transversalement à l'axe de ces molaires. Quelques plis d'émail orientés dans le sens sagittal se rencontrent à cette place chez l'homme, au moins chez les jeunes. Chez l'oréopithèque, il existe une fossette antérieure très réduite, limitée par des plis sagittaux et une crête transversale très obtuse. Si l'on supprime cette crête transversale, on obtient un dessin très voisin de celui que l'on observe chez l'homme. Il est difficile par contre de suivre le passage du dessin du dryopithèque à celui de l'homme.
6. L'orthodontie des incisives est aussi un caractère très prononcé chez l'oréopithèque.
7. Cette orthodontie est d'ailleurs en rapport avec la brièveté de la face.
8. L'examen préliminaire du squelette découvert l'an dernier nous a apporté, outre la confirmation des constatations précédentes, des faits nouveaux relatifs à l'appartenance de l'oréopithèque aux hominidés. Le trait essentiel observé est la proéminence des os nasaux qui dépassent du profil de la face contrairement à ce qui se passe chez tous les singes anthropomorphes et cynomorphes.

9. Le menton arrondi (mentionné déjà par Gervais),
10. L'absence de plaque basale (simian shelf) et
11. La position élevée du trou mentonnier complètent ce cortège de traits hominiens.

Ce n'est donc pas *un* caractère mais *tout un ensemble* de caractères qui me contraint à classer l'oréopithèque parmi les hominidés (terme qui comprend, pour nous, toute l'ascendance humaine jusqu'à sa séparation d'avec les pongidés). Il est possible, bien sûr, d'objecter que tel ou tel caractère se trouve chez un singe anthropomorphe, chez un cynomorphe, pourquoi pas chez un suidé. Il est même possible de reprocher à ce malheureux être fossile de la Toscane son état de brachiateur. Mais, si ce trait l'oriente dans une spécialisation certaine, il n'en conserve pas moins cette somme de caractères fondamentaux, cet éventail de traits primordiaux qui prennent parti d'eux-mêmes et aboutissent irrémédiablement à la conclusion exprimée. La paléontologie est riche de tels exemples de convergences et nombreuses sont les espèces qui, dans un même milieu ou pour une même fonction, réagissent de la même manière et réalisent des organes semblables.

Après tout ceci, il est facile de se rendre compte que l'oréopithèque, déjà très engagé dans la direction des hominidés, alors qu'il vient se fixer tout naturellement sur le dessin phylétique imaginé par Osborn, ne trouve pas de place, à cause de son âge, dans le schéma de Weinert pour lequel il représente une impossibilité absolue.

Quant à sa place exacte sur la branche humaine, c'est une question qui n'est pas encore décidée. S'agit-il d'un ancêtre direct de l'homme ou appartient-il à un rameau latéral éteint, né de la branche humaine ? Pour le moment nous avons plutôt l'impression qu'il se trouve engagé dans une impasse. De toute façon, il nous est déjà permis d'affirmer qu'avec lui commencent à se dessiner à travers la brume des millions d'années, les contours d'un être qui porte, à côté de particularités archaïques, des traits manifestement hominiens. Et ces traits sont déjà si accusés qu'il ne peut être question de placer l'oréopithèque à la naissance de la branche des hominidés. Ceci veut dire qu'au pontien l'homination en tant que somatique est déjà en pleine marche. Sur la longue ligne imaginaire s'étendant de la fourche, d'où bifurque le phylum des pongidés, à l'aube du quaternaire habitée par l'australopithèque, nous venons de fixer un point de repère qui donne, pour la première fois, une idée de la durée de la genèse humaine, depuis l'acquisition de son autonomie. Il n'est pas encore possible d'extrapoler, avec une précision satisfaisante, pour situer dans le temps, cette fameuse scission. Mais puisqu'on peut dire que lorsqu'il existe un pongidé, il existe un hominidé contemporain et que l'on connaît deux pongidés africains authentiques dans le miocène inférieur, il faut l'envisager avant le miocène.

Les pièces de l'oréopithèque conservées dans les collections de Florence, de Pise et de Gênes ont constitué la base de mes premières re-

cherches. Je désirais évidemment accroître et compléter cette documentation beaucoup trop succincte lorsqu'en 1954, alors que je me trouvais à Florence, j'appris la mise au jour de nouveaux restes d'oréopithèque dans une mine à Baccinello près de Grosseto. Immédiatement sur les lieux, j'y rencontrai le directeur qui me fit part, à ma grande déception, de la décision de fermeture définitive de la mine. Aussi les années suivantes ne furent-elles employées, en vain d'ailleurs, qu'à rechercher des affleurements de lignites susceptibles de me procurer quelques fossiles. En 1956, les mineurs de Baccinello ayant décidé de fonder une coopérative afin de reprendre l'exploitation, ne tardèrent pas à extraire d'abondants débris fossiles et tout spécialement de l'oréopithèque. C'est à partir de ce jour que j'ai commencé à accumuler la très importante documentation dont nous disposons actuellement.

Malgré l'apport considérable de cette nouvelle exploitation et toutes les lacunes que les pièces qu'elle a permis de récolter ont déjà comblées dans notre connaissance du primate toscan, il n'en était pas moins consternant, je dirais déprimant, de voir quotidiennement des squelettes entiers d'oréopithèque disparaître sous la pioche des mineurs ou entre les mâchoires des concasseurs. Ce qu'il m'a été possible de sauver (et c'est bien le terme qu'il convient d'utiliser ici) je le dois à des subventions de la « Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research » (New York), du Muséum de Bâle et de quelques amis suisses conscients de l'intérêt primordial de cette découverte et de l'importance des résultats que son étude est susceptible de livrer. C'est aussi grâce à ces subventions que j'ai pu tenter de réaliser, l'année passée, des fouilles systématiques dans la mine de Baccinello. Après 4 à 5 mois de travail très dur, je me trouvais, une fois de plus, prêt à rentrer, sans succès, complètement découragé. Le jour même où nous nous sommes résolus à faire nos valises, le 2 août, la mise au jour d'un squelette quasi complet est venue largement récompenser notre ténacité.

Vous n'êtes pas sans savoir ce qui s'est passé ensuite. Nous avons effectué le transport au Muséum de Bâle des blocs contenant le squelette dont la préparation est en cours depuis Noël de l'année passée. Si l'état des os des membres laisse, malheureusement, à désirer, le crâne, encore inclus dans la gangue, est assez bien conservé. En position couchée sur le côté, il permet au profil de se détacher de façon particulièrement nette, ce qui laisse voir, une fois de plus, la brièveté de la face, l'orthodontie des incisives et, caractère inédit, la proéminence des nasaux. Le bassin qui vient d'être dégagé est vraiment tout à fait impressionnant. Ses proportions, qui dépassent celles des singes anthropomorphes, éliminent évidemment, de manière définitive, l'appartenance de l'oréopithèque aux cynomorphes à laquelle certains auteurs, jusqu'à ce jour, accordaient encore crédit. La brachiation, à laquelle nous avons déjà fait allusion, atténuée quelque peu, il est vrai, l'image idéale que commençait à nous tracer l'ensemble des caractères hominiens de l'oréopithèque. Elle situe probablement ce dernier à l'écart de l'ascendance directe de l'homme et nous donne un nouvel exemple, selon le mot si juste du grand

paléontologiste et philosophe Pierre Teilhard de Chardin, de la «buissonnance» infinie du phyletisme animal.

Il faudra naturellement attendre quelques mois avant que ne voie le jour l'étude approfondie à laquelle le squelette donnera lieu. Nous ne pouvons que nous féliciter d'avoir agi tout de suite à Baccinello et d'avoir profité de ces dernières années pour y mener plusieurs campagnes de fouilles. Aujourd'hui, en effet, la mine qui nous a fourni, en si peu de temps, une telle panoplie de documents inestimables, vient à nouveau, de fermer ses portes.

Les nouvelles trouvailles de Baccinello et surtout le squelette, ses dimensions, son allure, les moindres détails de sa morphologie osseuse sont venus confirmer, de manière éclatante, les résultats précis auxquels nous avaient irrémédiablement conduit l'étude des quelques mauvais fragments dont nous disposions à l'origine. C'est une illustration impressionnante du principe des corrélations démontré avec tant d'éclat par le grand savant français Georges Cuvier, et trop oublié, de nos jours, par ceux qui ont besoin d'un squelette entier pour comprendre.

Le problème de l'oréopithèque entraîne tout naturellement à sa suite une série de questions ultérieures. Avant tout, c'est la question du *milieu* où cet être a vécu. Bien que les recherches dans ce domaine ne soient pas encore parvenues à leurs dernières conclusions, nous pouvons néanmoins affirmer avec certitude que ce milieu de vie devait être une forêt marécageuse, dans un climat plutôt chaud. Or, cette constatation ne concorde en aucune manière avec l'opinion courante, selon laquelle la *glaciation* aurait déclenché l'hominisation. Nous voici en face d'une autre question, celle des *causes*, du *pourquoi*. Mais il nous entraînerait trop loin de vouloir énumérer et exposer ici les différentes opinions des causes de l'hominisation, et d'une manière plus générale, de celles des transformations dans la biosphère. Nous nous contentons d'une constatation : il est certain que le processus est loin d'être aussi simple que certains savants semblent se le représenter. En tout cas, ce phénomène ne peut s'expliquer uniquement par des *mutations* et par la *sélection*. Et, c'est une grossière altération de la vérité scientifique que d'affirmer que la paléontologie ne permettrait de conclure qu'en ce sens. De telles simplifications ne sont point sans danger. Ce danger se manifeste par l'influence de ces idées biologiques sur les idéologies politiques et économiques. Après notre expérience des idéologies qui ont conduit à la deuxième guerre mondiale et aux camps d'exterminations, nous estimons par exemple extrêmement périlleux et malfaisant de promulguer dans le contexte des recherches scientifiques, qui en soi sont d'un vif intérêt et d'une grande importance, la formule suivante : «La biologie nous apprend que la vie est une lutte où la seule morale est celle du plus fort.» Il me paraît incompréhensible que l'on puisse, aujourd'hui de nouveau, présenter comme conclusion scientifique, cette loi du plus fort, la loi de la jungle, comme principe de solution des problèmes les plus ardu de la société humaine. Il ne me paraît pas hors de propos de rappeler qu'il y a, pour le chercheur scientifique aussi, quelque chose comme un sentiment de *responsabilité* — et il ne serait pas

sans intérêt pour la section de logique et de philosophie de la Société Helvétique des Sciences Naturelles de se pencher une fois sur l'analyse de cette notion de *responsabilité*, surtout en tant qu'elle est en rapport avec «la loi du plus fort».

## 8. Section de botanique

Séance de la Société botanique suisse

Samedi le 12 septembre 1959

*Président:* Prof. Dr CL. FAVARGER (Neuchâtel)

**1. FRITZ HANS SCHWARZENBACH** (Bern). – *Botanische Beobachtungen in der Nunatakkerzone Ostgrönlands zwischen 74° und 75° n. Br. (Ergebnisse einer Helikopterreise im Sommer 1956).*

Im Sommer 1956 bot sich Gelegenheit, im Rahmen der von Dr. Lauge Koch geleiteten dänischen Ostgrönlandexpedition als Gehilfe des Basler Geologen Dr. J. Haller die Nunatakkerzone Ostgrönlands zwischen 74° und 75° N botanisch zu bearbeiten. Zu diesem Zwecke stand uns während vier Tagen ein Helikopter zur Verfügung, der uns erlaubte, an 18 Stellen in der Randzone des Inlandeises niederzugehen und bei jeweils ein- bis vierstündigen Aufenthalten geologische und botanische Beobachtungen anzustellen. Die 18 Fundstellen liegen in Höhen zwischen 400 und 1400 m und verteilen sich bei guter Streuung über einen Streifen, der sich von der Zone der innersten Fjorde an die 100 km nach Westen bis zum Inlandeis zieht. Die östlichen Standorte befinden sich im Bereich karbonatischer Sedimente präkambrischen und paläozonischen Ursprunges; die weiter westlich gelegenen Fundstellen fallen in eine Zone mit kristalliner Unterlage.

Diese Beobachtungen in der Nunatakkerzone ergänzen die Untersuchungen, die ich in den Sommern 1952 und 1956 in den unmittelbar östlich anschließenden, unvergletscherten Sedimentgebieten des Vibekes Sø und des Krumme Langsø durchführen konnte.

Das Klima des Arbeitsgebietes weist stark kontinentalen Charakter auf; die jährliche Niederschlagsmenge wird auf weniger als 100 mm geschätzt; durch föhnartige Ausgleichswinde, die während des Sommers vom Inlandeis gegen die Fjorde wehen, wird die Austrocknung verstärkt. Als Folge der ausgeprägten Trockenheit finden sich im Binnenland Böden mit einem auffällig hohen Salzgehalt.

Die geringe Niederschlagsmenge während der Vegetationsperiode begrenzt den Pflanzenwuchs auf Standorte, an denen während des Winters und während des Frühjahrs Flugschnee abgelagert wird. Im Sommer sickert an diesen Stellen das Schmelzwasser in den Boden und sammelt sich als Grundwasser auf dem in geringer Tiefe verlaufenden, wasser-

undurchlässigen Grenzhorizont zwischen dem Dauerfrostboden und der sommerlichen Auftauschicht. In den innersten Nunatakkern lagern Schneedriften auch im Hochsommer zusätzliche Schneemengen ab.

Durch die Trockenheit wird die Entwicklung von Kryptogamen mit Ausnahme der Gesteinflechten weitgehend beeinträchtigt; der Aspekt der Vegetation erscheint in einem für die Arktis ungewöhnlichen Ausmaß durch die Phanerogamen bestimmt. Als weitere Folge der starken Austrocknung ist die Ausbildung mineralreicher, meist neutraler oder leicht alkalischer Rohböden zu werten. Außerdem ist der Abbau organischer Substanz durch Mikroorganismen weitgehend gehemmt.

Im Arbeitsgebiet, in welchem die beiden Tieflandzonen um den Krumme Langsø und den Vibekes Sø eingeschlossen sind, ließen sich 129 Arten von Gefäßpflanzen nachweisen; in der Nunatakkerzone fanden sich davon 81 Arten. Rund zwei Drittel der nachgewiesenen Arten gehören folgenden Familien an: *Cyperaceae*, *Gramineae*, *Ranunculaceae*, *Cruciferae*, *Caryophyllaceae* und *Saxifragaceae*. Mit einer ganzen Reihe von Arten sind die Gattungen *Carex*, *Poa*, *Ranunculus*, *Draba*, *Braya* und *Saxifraga* vertreten.

In bezug auf die geographische Verbreitung lassen sich mehrere Gruppen von Arten unterscheiden. Einen hohen Anteil machen in der Nunatakkerflora die arktisch-alpinen Arten aus; daneben sind Spezies mit zirkumpolarer Verbreitung vertreten, während Arten mit Hauptverbreitung in der nordamerikanischen Arktis und endemische Formen an Bedeutung zurücktreten.

Die Gebirgsvegetation der Nunatakker ist im Vergleich zu der Pflanzendecke in den südlich und nördlich angrenzenden, wenig vergletscherten Gebirgsgebieten an Arten verarmt. Arten, die in ihrer Verbreitung ausschließlich auf die Nunatakkerregion beschränkt wären, wurden nicht gefunden; dagegen zeichnen sich in der Gattung *Poa*, *Potentilla*, *Draba* und *Erigeron* bestimmte Varietäten ab, die als Isolationsformen zu betrachten sind.

In der vertikalen Gliederung zeigt die Gebirgsvegetation der Nunatakker das gleiche Bild wie in den angrenzenden Gebirgsgebieten. Von oben nach unten schließt sich an eine rund 400 m mächtige Zone von Nivalpflanzen ein nur 50 bis 100 m mächtiger Gürtel an, in welchem alpine Rasengesellschaften vorherrschen. In tieferen Lagen folgt ein Zwergstrauchgürtel, der sich auf kristalliner Unterlage in drei Stufen von je 300 bis 400 m Mächtigkeit gliedern läßt. Die oberste Stufe, in der *Cassiope tetragona* dominiert, wird durch die *Vaccinium-uliginosum*-Stufe abgelöst, die ihrerseits in die *Betula-nana*-Stufe übergeht. Auf Karbonatgesteinen wird der Aspekt der Zwergstrauchtundra durch *Dryas chamissonis* und durch *Arctostaphylos alpina* bestimmt.

Die Vegetationsgrenze liegt an der Außenküste auf 800 bis 1000 m; sie steigt in den inneren Fjorden auf 1600 bis 1800 m an und sinkt vermutlich gegen das Inlandeis wieder ab.

Der Wechsel in der Unterlage prägt sich in der Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften sehr stark aus; der breite, mehr oder weniger



in nord-südlicher Richtung verlaufende Keil von Karbonatgesteinen trennt als ökologische Barriere die azidiphile Vegetation der äußeren Fjorde von den Kristallinpflanzen der innersten Nunatakker.

Es wurden keine pflanzlichen Fossilien aufgefunden, die als Beweise für eine präglaziale oder interglaziale Einwanderung der Nunatakkerpflanzen gedeutet werden könnten. Verbreitungsdisjunktionen grönländischer Arten, die von früheren Autoren als Beweise für eine prä- oder interglaziale Besiedelung der Nunatakker angesehen wurden, lassen sich auf Grund der heutigen Kenntnisse als ökologisch bedingte, von der Gesteinsunterlage abhängige Disjunktionen auffassen.

Für vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in den Alpen ergibt sich aus den botanischen Beobachtungen in den ostgrönländischen Nunatakern folgende Schlußfolgerung: Nunatakker weisen als Folge der geographischen Isolierung eine an Arten verarmte Gebirgsvegetation auf und fallen daher nur in beschränktem Maße als eiszeitliche Refugien für wärmeliebende Inter- oder Präglazialpflanzen in Betracht.

**2. M. STROUN (Genève).** — *Relations entre la durée de l'éclairement, la qualité du spectre lumineux et le développement des céréales.*

Des recherches effectuées avec des lampes de différentes longueurs d'ondes (blanc, rouge, vert, bleu) montrent que chez les céréales de jours longs et de jours courts les exigences des plantes envers la qualité du spectre lumineux sont différentes selon les rythmes photopériodiques journaliers et l'état de développement des primordia floraux.

Par exemple chez des plantes de millet (*Panicum* L.) pour une photopériode journalière de 10 heures, le développement sera plus rapide en lumière rouge qu'en lumière bleue alors que pour une photopériode de 24 heures le contraire est vrai.

On arrive à trouver des éclaircissements de telles ou telles longueurs d'ondes sous lesquelles les plantes se développent indifféremment dans diverses photopériodes extrêmes.

L'intensité de l'éclairement ne semble pas être un facteur déterminant dans ces phénomènes.

**3. FRITZ HANS SCHWARZENBACH (Bern).** — *Ein neues Verfahren zur Isolierung und zum mikrobiologischen Nachweis saurer und basischer Spurenstoffe.*

Bei der Isolierung von Spurenstoffen sieht sich der Chemiker oft genötigt, für den Nachweis von Wirkstoffen biologische Testverfahren heranzuziehen. Biologische Nachweismethoden werden angewendet, solange die in Frage stehenden Faktoren zu wenig bekannt sind, um eine Identifizierung mit physikalischen oder chemischen Verfahren zu ermöglichen. Im weiteren erweist sich die biologische Prüfung als notwendig, wenn die Konzentration der Wirkstoffe zu gering ist, um mit den Methoden der analytischen Chemie den Stoff zu bestimmen. Schließlich kann der Fall eintreten, daß die in Frage tretenden Nachweismethoden aus



Chemie und Physik zu wenig spezifisch sind, um die aktiven Komponenten eindeutig festzustellen.

Für die besonderen Ansprüche des Biochemikers, der sich mit der Analyse von Wirkstoffen pflanzlicher und tierischer Herkunft befaßt, haben wir in den letzten Jahren ein neues Verfahren entwickelt, das mit Vorteil angewendet wird, wenn saure oder basische Spurenstoffe nachzuweisen sind. Im Prinzip gehen wir dabei so vor, daß die zu prüfenden Extrakte elektrophoretisch bei  $pH$  7,0 unter Verwendung von Agar als Träger-Gel aufgetrennt werden; dabei wandern Säuren als Anionen, Basen aber als Kationen. Der Nachweis der aktiven Faktoren erfolgt mikrobiologisch, indem wir Sporen ausgewählter Testpilze auf der als Träger für die Elektrophorese verwendeten Agarschicht zur Keimung bringen.

Die Methode zur elektrophoretischen Auftrennung der Extrakte lehnt sich an das von *Scheidegger* (1) entwickelte Mikroverfahren der Agarelektrophorese an, wobei gegenüber der ursprünglichen Technik mit anderer Pufferung gearbeitet wird und die Auftragung des Extraktes in anderer Weise erfolgt.

Als Träger für die elektrophoretische Auftrennung von Extrakten wird eine dreiprozentige Lösung von Agar in Phosphatpuffer nach *Soerensen* (2) ( $pH$  7,0, 0,01-m) verwendet. 3,5 ml dieser Lösung werden auf einen entfetteten Objektträger gegossen. Nach Erstarrung des Gels schneidet man mit einer Rasierklinge eine 1 bis 2 mm breite Kerbe in den Agar ein. Die Kerbe läuft im rechten Winkel zur Längskante durch die Mitte des Objektträgers; die Schnitte dürfen nicht bis auf das Glas geführt werden, da sonst bei Anlegung des elektrischen Feldes der Stromdurchfluß unterbrochen wird.

Für die elektrophoretische Auftrennung wird das «Agaphor-Gerät» (Egaton AG, Bern) verwendet.

Um die geeigneten Bedingungen für die elektrophoretische Auftrennung von Extrakten zu bestimmen, verwendeten wir stark saure und stark basische Indikatorfarbstoffe (z.B. Methylviolett) als Modells-substanzen. Bei einer Stromstärke von 10 mA pro Objektträger und einer Spannung von 15 V zwischen den Elektroden genügen für die Auftrennung schnell wandernder Ionen Zeiten um 1 Stunde; bei langsam wandernden Ionen haben wir bei Zeiten von 3 oder 4 Stunden gute Ergebnisse erzielt. Alkali-Ionen erreichen nach unseren Beobachtungen Wanderungsgeschwindigkeiten bis zu 20 mm/h.

Die einzelnen Fraktionen heben sich bei den Modellfarbstoffen nach der Auftrennung als gleichmäßig breite Bänder von 4 bis 6 mm Weite ab.

Für den mikrobiologischen Nachweis keimungsaktiver Fraktionen wird die Agarschicht, die als Träger-Gel für die elektrophoretische Auftrennung diente, als Keimungsmedium für die Sporen der Testpilze *Helminthosporium sativum* oder *Alternaria tenuis* verwendet. Die Sporen werden in einfacher Weise auf die Agaroberfläche aufgetragen, indem wir eine dichte, wässrige Sporensuspension durch ein Papierfilter filtrieren und die Sporenschicht, die am Filterpapier haften bleibt, auf den Agar austreichen. Die mit Sporen beschickten Objektträger werden während

2 Stunden (*H. sativum*) oder 2 ½ Stunden (*A. tenuis*) in großen Feuchtschalen bei 24° im Brutschrank inkubiert. Nach Ablauf dieser Versuchsdauer sind die Kulturen sogleich auszuzählen oder dann aber kühl (+4°) zu stellen, bis die Auszählung durchgeführt werden kann.

Die Auszählung erfolgt bei Durchlicht im Mikroskop. Unter Verwendung eines Kreutztisches werden in Zonen parallel zur Kerbe bei Abständen von 3 mm Stichprobengruppen von  $5 \times 50$  Sporen ausgezählt. Die Summe der gekeimten Sporen aus allen fünf Stichproben bildet die Grundlage für die statistische Beurteilung der Wirkung.

Das neue Verfahren wurde vorerst bei der Untersuchung von Neutralsalzen erprobt. Dabei zeigten die Versuche, daß sich die keimungsaktive Wirkung eines Neutralsalzes aus den Teilwirkungen des Anions und des Kations zusammensetzt. Im besonderen stellten wir fest, daß das Anion  $\text{Cl}^-$  die Sporenkeimung der beiden Testpilze hemmt, die Kationen  $\text{Ca}^{++}$  und  $\text{Na}^+$  aber fördernd wirken.

Die Prüfung von handelsüblichen Kaffee-Extrakten ergab, daß die Braunfärbung des Kaffees durch saure Farbstoffe ohne keimungsaktive Wirkung hervorgerufen wird; ein basischer Hemmstoff, der die Sporenkeimung beider Testpilze beeinträchtigt, dürfte mit Coffein identisch sein. Außerdem tritt ein elektroneutraler Stoff auf, der die Keimrate von *Helminthosporium sativum* spezifisch erhöht, dessen chemische Konstitution jedoch noch unbekannt ist.

In menschlichem Serum finden sich saure und basische Faktoren mit keimungsaktiver Wirkung, von denen bisher auf Grund der biologischen Wirkung und der Wanderungsgeschwindigkeiten im elektrischen Feld  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Na}^+$  und  $\text{Cl}^-$  identifiziert werden konnten.

An einem Beispiel aus der Praxis wird gezeigt, wie mit Hilfe des neuen Verfahrens aus einem Rohextrakt vier keimungsaktive Faktoren elektrophoretisch isoliert und mikrobiologisch nachgewiesen werden können.

#### Literatur

- (1) Scheidegger, J.J., und Uriel, J.: Electrophorèse en gélose et coloration des constituants. Bulletin de la Société chimie biologique, 37, 165 (1955).  
Scheidegger, J.J.: Une micro-méthode de l'immunoélectrophorèse. Int. Archives of Allergy and Applied Immunology, 7, 103 (1955).
- (2) Documenta Geigy. Wissenschaftliche Tabellen (1955).

4. PIERRE et M. VILLARET-VON ROCHOW (Lausanne). — *Deuxième contribution à l'étude de l'histoire de la végétation d'Anzeindas*. — Pas reçu de manuscrit.

5. W. VISCHER (Basel). — *Reproduktion und Systematik aerophiler, pleurococcoider Luftalgen*.

Die zahlreichen Luftalgen, die bis vor kurzem unter den Namen *Pleurococcus* Naegeli, *Protococcus* Agardh usw. als Angehörige einer oder weniger Gattungen aufgeführt wurden, erweisen sich bei Untersuchung

(erste Reinkultur von *Pleurococcus Naegelii* Rob.Chodat, 1909) als Vertreter wohlcharakterisierter, verschiedener Gattungen.

*Desmococcus vulgaris* Brand (= *Pleurococcus Naegelii* Rob.Chodat), eine ans Luftleben angepaßte *Leptosiree*, mit kurzen, oder etwas verlängerten Fadenzellen, ist charakterisiert durch parietalen Chloroplasten mit oft schwer sichtbarem Pyrenoid und *Troschiscia*-artigen Aplanosporangien (mit punktiert stacheliger Oberfläche). Solche wurden 1902 von Rob. Chodat als zugehörig vermutet, später jedoch nicht mehr beobachtet und somit nicht mehr als zugehörig betrachtet.

Bei verschiedenen Rassen (Arten?) konnten in den letzten Jahren in absoluten Reinkulturen ziemlich große *Troschiscia*-artige Aplanosporangien nachgewiesen werden. Die zahlreichen, stäbchenförmigen Aplanosporen entwickeln sich wieder zu *Desmococcus*. So ist diese Gattung durch den Bau ihres Chloroplasten (parietal mit Pyrenoid) und ihre Reproduktionsorgane wohlcharakterisiert und von andern verschieden.

*Apatococcus* Brand, von Rob.Chodat 1902 als *Pleurococcus lobatus* unterschieden, ohne verlängerte Fadenzellen, mit kompliziertem Chloroplasten ohne Pyrenoid, bildet schwach vergrößerte Sporangien mit glatter Oberfläche und Zoosporen.

*Coccobotrys* Rob.Chodat, später ebenfalls zu *Desmococcus* gestellt, hat etwas andere Gestalt, nicht vergrößerte Sporangien mit Zoosporen. Der einfache Chloroplast besitzt kein Pyrenoid.

*Diplosphaera* Bialosuknia, mit Chloroplast, mit oder ohne Pyrenoid, läßt ihre äußeren Zellwandschichten oft rasch verschleimen (*subgen. Gloeosphaera* Rob.Chodat) oder bildet pleurococcoide Pakete (*subgen. Diplosphaera*), z.T. ebenfalls zu *Desmococcus* (*Pleurococcus*) gestellt, bildet wenig vergrößerte Sporangien, die verschleimen und eine kleine Zahl von Aplanosporen freilassen.

Anschließend sind zu erwähnen:

*Cedercreutzella nov.gen.* mit kurzen Fadenstadien, Chloroplasten ohne Pyrenoid. Sporangien sind nicht beobachtet worden; die Vermehrung erfolgt durch Abstoßung vegetativer Zellen durch Verschleimung der äußern Membranschichten, Bildung von Akineten.

*Jaagiella nov.gen.* bildet solide, parenchymatische Pflänzchen. Pyrenoid = 0. Die Vermehrung erfolgt ebenfalls durch Abstoßung von Akineten.

Somit ist für *Desmococcus* das Troschisciastadium als normale Aplanosporangiumform mit Sicherheit experimentell nachgewiesen. Einige äußerlich ähnliche Rinden- und Bodenalgen sind ebenfalls durch ihren Bau und ihre Reproduktionsorgane generisch wohl charakterisiert.

**6. CH. BÆHNI et G. BOCQUET (Genève).** — *Regroupement de quelques genres de Silénoïdées appartenant à la flore suisse.*

Les caractères utilisés de façon classique pour délimiter les genres *Heliosperma* Reichb., *Lychnis* Linn., *Melandrium* Roehl., *Silene* Linn. et *Viscaria* Bernh. sont les suivants:

- 1° Le nombre des carpelles: 3 en général dans les genres *Silene* et *Heliosperma*; 3 à 5 dans le genre *Melandrium*; 5 en général dans les genres *Lychnis* et *Viscaria*.
- 2° La présence ou l'absence de cloisons à la base de l'ovaire: il est cloisonné dans les genres *Silene* et *Viscaria* et parfaitement uniloculaire chez les *Heliosperma*, *Lychnis* et *Melandrium*.
- 3° L'état simple ou bifide des dents par lesquelles s'ouvre la capsule: elles sont simples dans les genres *Lychnis* et *Viscaria* et bifides dans les genres *Heliosperma*, *Melandrium* et *Silene*.
- 4° Présence ou absence d'une rangée de protubérances sur le dos des graines: seul, le genre *Heliosperma* est censé en posséder.

Les travaux de P.K. Chowdhuri (1957) dans le genre *Silene* mettent en évidence deux tendances évolutives chez les Silénoïdées: la réduction du nombre des carpelles et la régression des cloisons dans la loge ovarienne. Ces deux tendances s'expriment à des degrés divers dans tous les genres des Silénoïdées. Elles fournissent donc un critère incertain pour la délimitation de genres de cette sous-famille.

Le caractère simple ou bifide des dents de la capsule est plus constant. Il a l'avantage de permettre de séparer deux groupes dont l'habitus est bien distinct: les *Lychnis* (auxquels se joignent les *Viscaria*) d'une part et les *Silene* (augmentés du genre hétérogène *Melandrium* et du petit genre *Heliosperma*) d'autre part.

Un examen de la morphologie florale des Silénoïdées prouve qu'il n'y a pas de différence de structure entre l'ovaire entièrement uniloculaire d'un *Melandrium* et l'ovaire partiellement cloisonné d'un *Silene*: les cloisons sont simplement plus réduites chez les *Melandrium*.

Quant aux protubérances dorsales de la graine, elles ne sont nullement l'apanage des seules espèces du genre *Heliosperma*: plusieurs espèces himalayennes (*Lychnis inflata* Edgeworth, *L. undulatifolia* Duthie, *Silene helleboriflora* Exell et Bocquet, etc.) en possèdent.

Remarquons que si, dans la flore suisse, les genres *Viscaria* et *Lychnis* d'une part, les genres *Melandrium* et *Silene* d'autre part, sont bien individualisés, il n'en est pas de même en Asie. Dans la chaîne himalayenne, ces distinctions deviennent impossibles à maintenir.

Ces diverses considérations nous font adopter la classification de P.K. Chowdhuri. Suivant l'exemple des auteurs anglais (Clapham, A.R., Tutin, T.G., et Warburg, E.F., 1959) nous proposons le transfert des *Viscaria* dans le genre *Lychnis* et des *Melandrium* et *Heliosperma* dans le genre *Silene*.

La synonymie des espèces des genres *Lychnis* et *Silene* (sensu Chowdhuri) pour la flore suisse sera prochainement publiée dans «Candollea» avec une clef de détermination pour les genres et les espèces.

### Bibliographie

- Chowdhuri, P.K., 1957: Studies in the genus *Silene*. Notes r. bot. gard. Edinburg, 22, 221.  
Clapham, A.R., Tutin, T.G., et Warburg, E.F., 1959: Excursion Flora of the British Isles. Cambridge.  
Exell, A.W., et Bocquet, G., 1959: *Silene helleboriflora* spec. nov., Candollea, 17, 37.

**7. M. STROUN et C. PUGNAT (Genève).** — *Ségrégation aberrante en seconde génération à la suite d'une fécondation pluripaternelle chez le blé dur (Tr. durum).*

Ces dernières années différents travaux ont montré que dans certains cas le gamète femelle est fécondé effectivement par plus d'un seul spermatozoïde. En effet, à la suite d'une pollinisation effectuée — plus ou moins simultanément — par deux variétés différentes on a retrouvé parfois les caractères des deux pères dans la descendance de la plante fécondée.

Nous avons fait un travail préliminaire concernant la fécondation pluripaternelle chez les blés. Dans la descendance de ces plantes nous avons observé, dans quelques cas, l'apparition des indices des deux pollinisateurs et des phénomènes aberrants dans la ségrégation des caractères dominants et récessifs (en  $F_2$  apparition de caractères dominants chez des sujets issus de plantes  $F_1$  autofécondées présentant des caractères récessifs).

Ces résultats nous engagent à étendre ces travaux en vue de leur assurer une signification statistique.

**8. G. BOCQUET et J.-D. BERSIER (Genève).** — *Les formes d'ovules chez les Légumineuses.*

La famille des Légumineuses offre un champ favorable pour l'étude de la structure de l'ovule: on y trouve toutes les formes intermédiaires entre l'anatropie simple des *Mimosoïdées* et l'amphitropie très marquée de certaines *Lotoïdées* (cf. G. H. M. Lawrence, 1951, p. 545). C'est pourquoi nous avons choisi cette famille pour appliquer la classification des ovules proposée par l'un de nous (G. Bocquet, 1958).

L'ovule chez les *Mimosoïdées* est anatrophe, parfois légèrement campylotrope. Il est hémitrope ou anacampylotrope chez les *Césalpinioïdées*. Dans la ssf. des *Lotoïdées* ce dernier type se rencontre dans les tribus de caractère primitif: *Sophorées* et *Podalyriées* par exemple. Il nous paraît que ce type primitif a évolué soit vers l'amphitropie, soit vers l'hémitropie dans cette même sous-famille.

Ainsi, chez certaines *Galégées*, l'ovule est ana-amphitrope (ex. *Astragalus*, *Glycyrrhiza*); chez les *Phaséolées*, il est hémi-campylotrope; chez les *Viciées*, les *Trifoliées* et les *Genistées* l'ovule est hémi-amphitrope.

Nous avons donc retrouvé dans la série anatrophe toutes les possibilités prévues dans notre nomenclature des ovules. De plus, il est vérifié que les courbures campylotrope puis amphitrope se superposent bien à la structure anatrophe primitive. La campylotropie et l'amphitropie se

rencontrent dans des groupes de plus en plus restreints: on peut donc leur attribuer une valeur phylogénétique moindre.

L'utilité de la classification proposée l'année dernière se vérifie ainsi, au moins dans la série anatrophe. Il est possible que les rapports entre les différentes formes de la série orthotrophe soient plus difficiles à établir.

Les Légumineuses appartenant à la série anatrophe, il devient possible de définir leur placentation: elle est épitrophe pendante. Il est d'autre part certain que la structure de l'ovule, en liaison évidemment avec d'autres caractères, permettrait de mieux cerner les limites des tribus dans la famille des Légumineuses.

Ce travail sera ultérieurement publié en détail.

#### Bibliographie

- Bocquet, G., 1958: La Structure de l'ovule campylotrophe. Actes Soc. Helv. Sci. Nat., 138, p. 135.  
Bocquet, G., 1958: The Structure of the campylotropous ovule. Phytomorphology (à paraître).  
Lawrence, G.H.M.: Taxonomy of vascular plants. New York, 1951.

9. H. ZOLLER (Zürich). — *Zur spätglazialen Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz.*

Wenn man die umfangreiche pollenanalytische Literatur durchgeht, so findet man zahlreiche Arbeiten, welche die Vegetationsgeschichte im ausgehenden Würmglazial zwischen Südkandinavien und dem nördlichen Alpenrand behandeln, und die von H. Groß (1958) veröffentlichte Zusammenfassung über die bisher vorliegenden Radiocarbonbestimmungen vermag beinahe den Eindruck zu erwecken, daß die Probleme der spätglazialen Rückwanderung und der letzten Gletscherschwankungen in den Hauptzügen geklärt seien. Schon immer stellten sich aber im Alpenraum und besonders in den südeuropäischen Gebirgen der Pollenanalyse spätglazialer Sedimente große Schwierigkeiten entgegen. Vor allem sind ungestörte, rein organische Ablagerungen äußerst selten, so daß bis jetzt nur sehr dürftige Angaben bekannt geworden sind, wie sich südlich der Alpen die Vegetation während des Rückzuges der würmeiszeitlichen Gletscher entwickelt hat. Da sich aber sämtliche größeren Refugialvorkommen während der Eiszeit im Umkreis des Mittelmeers befanden, so ist eine möglichst genaue Kenntnis der spätglazialen Vegetation südlich der Alpen besonders wichtig, und es gilt, die pollenanalytischen Untersuchungen in diesem Raum planmäßig vorwärtzutreiben.

Von den in der insubrischen Schweiz durchgeführten Untersuchungen, die einen ersten Anfang in dieser Richtung bilden sollen, seien einige besonders wichtige Ergebnisse mitgeteilt (Bohrpunkte: Origliosee, nördlich Lugano, 420 m; Bedrina bei Dalpe, ob Faido, 1235 m; Pian di Sognano, ob Sta. Maria Calanca, 1540 m; Cadagno Fuori, im Val Piora, 1910 m).

1. Die erste klimatische Besserung im Spätglazial (Bölling-Interstadial) ist in dem Pollendiagramm vom Origliosee deutlich erkennbar, führte



aber im Südtessin wie in Mitteleuropa und im nördlichen Alpenvorland noch zu keiner dichteren Wiederbewaldung.

2. Pollendiagramme und  $C_{14}$ -Datierungen geben gute Anhaltspunkte, die Moränen von Origlio-Cadempino (Tessingletscher) und Melide-Lugano (Addagletscher) mit dem klassischen Rückzugsstadium von Ammersee-Stephanskirchen im bayrischen Alpenvorland zu parallelisieren.
3. Während der ersten Klimabesserung, im Bölling-Interstadial, zogen sich auf der Alpensüdseite die Gletscher bis in die oberen Talabschnitte zurück. Die ungestörte Sedimentation auf der Bedrina ob Faido beginnt mit Sicherheit spätestens in der älteren Dryaszeit. Demnach schloß sich das große Eisstromnetz auch während des scharfen Klimarückschlages der älteren Dryaszeit in den südlichen Alpentälern nicht mehr zusammen.
4. Die Wiederbewaldung mit Birke, Kiefern und Arve vollzog sich im Südtessin im Laufe der zweiten spätglazialen Klimaverbesserung am Beginn des Alleröd-Interstadials ( $C_{14}$ -Datierung am Origliosee =  $\pm 10\ 100$  v. Chr.).
5. Die Waldgrenze lag in der Optimalphase des Alleröd-Interstadials in der subalpinen Stufe, mindestens bei 1200 bis 1300 m ( $C_{14}$ -Datierung auf der Bedrina =  $\pm 9000$  v. Chr.).
6. Mit den obigen  $C_{14}$ -Datierungen konnte das Alleröd auch auf der Alpensüdseite zeitlich genau fixiert und mit Sicherheit nachgewiesen werden. M. Welten und H. Oeschger (1957) haben die durchgreifende Klimabesserungsphase des Alleröds im Murifeld bei Bern und im Chutti bei Boltigen mit einem Alter zwischen 9000 und 10000 v. Chr. bestimmt. Die Werte aus der insubrischen Schweiz stimmen überraschend genau mit diesen letzteren Daten überein. Es folgt daraus, daß sich die Wiederbewaldung am nördlichen und südlichen Alpenrand gleichzeitig eingestellt hat.
7. Während des ganzen Spätglazials weist der Pollenniederschlag auf ausgesprochen kontinentale Klimaverhältnisse hin. Ein Refugium ozeanischer Arten ist am Alpensüdrand während der ausgehenden Würmeiszeit nicht nachweisbar.
8. Während der jüngeren Dryaszeit (ca. 8800 bis 8300 v. Chr.) verschlechterte sich das Klima auf der Alpensüdseite nicht mehr tiefgreifend. In 1200 bis 1300 m herrschten während dieser Periode geschlossene Kiefernwälder. Jedenfalls steigen die NBP-Prozente auf der Bedrina nie über 7% der totalen Pollensumme.
9. Dagegen werden kurze, aber deutliche Klimarückschläge in den subalpinen Pollendiagrammen noch bis in die mittlere Wärmezeit sichtbar
  - a) Piottino-Schwankung  
( $C_{14}$ -Datierungen auf der Bedrina =  $\pm 7900$  v. Chr. kurz nach dem Beginn und  $\pm 7600$  v. Chr. gegen Ende der Schwankung)

b) Misoxer Schwankungen

(C<sub>14</sub>-Datierung auf Pian di Signano =  $\pm$  5000 v. Chr.)

c) Piora-Schwankung

(C<sub>14</sub>-Datierung auf Cadagno Fuori =  $\pm$  3200 v. Chr.)

10. Die wärmeliebenden Holzgewächse haben die insubrische Schweiz viel früher erreicht als die Alpennordseite. Erlen, Linden, Ulmen, Eichen und die Weißtanne breiteten sich schon ca. 7500 v. Chr. aus, unmittelbar nach der Piottino-Schwankung.

**10. O. SCHÜEPP (Basel).** – *Film über das Wachstum und die Teilung der Scheitelfläche bei Ginkgo biloba.*

Der Film zeigt an einer Querschnittserie den Aufbau der Knospe. In der Höhe des Vegetationspunktes umschließen viereckige Blattquerschnitte eine fünfeckige Scheitelfläche. Durch Verbindung der Blätter mit der Scheitelfläche entsteht eine Reihe ineinanderliegender ähnlicher Fünfecke.

Der Trickfilm zeigt ein schachbrettartiges Muster von ähnlichen Trapezen zwischen konzentrischen Kreisen und Radien. Das Muster wird im Wachsen immer wieder mit sich selber kongruent. Eine Reihe von Punkten aufeinanderfolgender Kreise in gleichen Divergenzen liegt auf einer logarithmischen Spirale. Kreistangenten an aufeinanderfolgende Punkte schließen zu einem Fünfeck zusammen; jede folgende Kreistangente schneidet ein Viereck ab und läßt ein verkleinertes ähnliches Fünfeck in gedrehter Lage zurück. Der Film zeigt weiter, wie sich der isometrisch wachsende Scheitel mit einander ähnlichen Blattanlagen in Spiralstellung umgibt.

Der Film erlaubt es, Vorgänge, die für unmittelbare Lebendbeobachtung zu schnell oder zu langsam verlaufen, durch Zeitlupe oder Zeitraffung anschaulich zu machen. Der Trickfilm eignet sich zur Darstellung verborgener Vorgänge, deren genauer Verlauf aus der Zusammenstellung fixierter Entwicklungsstadien verschiedener Individuen erschlossen werden muß. Beim Zeichnen des Films müssen die individuellen Variationen ausgeglichen werden. Im Trickfilm erproben wir unsere theoretischen Vorstellungen, da wir gezwungen sind, mehr oder weniger unbestimmte Ideen in klare, quantitativ bestimmte Vorstellungen über den Ablauf der Vorgänge zu verwandeln.



## 9. Section de zoologie

Séance de la Société zoologique suisse

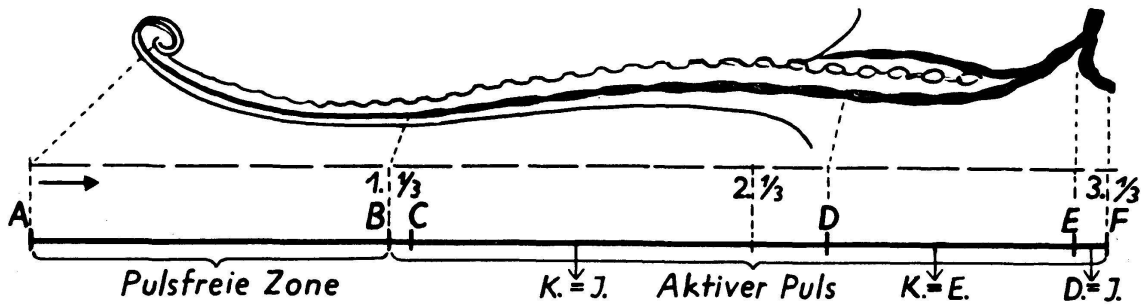
Samedie 12 septembre 1959

*Président:* Prof. Dr. H. NÜESCH (Basel)

*Secrétaire:* Dr. W. STINGELIN (Basel)

**1. H. MISLIN (Mainz).** – *Experimentelle Untersuchungen über den aktiven Gefäßpuls in der Armschirmhaut der Cephalopoden (*Octopus vulgaris* und *Eledone cirrosa*) und dessen myogen-nervöse Steuerung.*

An visceralen Octopoden gelang uns der Nachweis (1), daß der periphere Gefäßapparat, im besonderen die großen Armschirmhautgefäße, in ihrem aktiven Gefäßpuls mit den Atembewegungen koordiniert und synchronisiert sind, und zwar so, daß sie in ihrem gut sichtbaren mittleren Abschnitt mit Einsetzen der Inspiration bzw. der Erweiterung der Mantelhöhle kontrahieren. Bei Atemstillstand stehen die Gefäße schlagartig still. Das Wiedereinsetzen des aktiven Pulses erfolgt zwangsmäßig mit Beginn der Inspirationsbewegung. Ebenfalls konnte der Reflexmechanismus, der für die periphere Gefäßmotorik und ihre Koppelung mit der Atmung verantwortlich ist, prinzipiell klargelegt werden: Das Reflexzentrum liegt im Viscerallobus und ist gewissermaßen ein Doppelzentrum, zusammengesetzt aus Inspirations- und Vasomotorenzentrum. Die Afferenz umfaßt den Visceralnerv mit seinen Endigungen, während die Efferenz einerseits im Achsenstrang, andererseits in den peripheren Bahnen der Arme verläuft. Durch eine Querschnittsläsion im pedalen Gebiet, bzw. durch die Abtrennung des «Doppelzentrums» vom übrigen Unterschlundhirn, fällt der hemmende und synchronisierende Einfluß auf die peripheren Gefäße weg, und deren Pulsfrequenz steigt rasch um den zwei- bis dreifachen Betrag in die Höhe. Es kommt so zu einer Ent-hemmung des aktiven Gefäßpulses. Dieser aktive Gefäßpuls der großen Armgefäße wurde zuerst von L. Frédéricq (2) an *Octopus vulgaris* beobachtet. Eigene experimentelle Untersuchungen intakter und isolierter Armschirmhautgefäße verschiedener Cephalopoden ergaben, neben der nervösen Komponente, temperatur- und intravasculäre Dehnungsreize als die zur Auslösung und Aufrechterhaltung der Gefäßrhythmizität wichtigsten Faktoren (3). Da es sich bei diesem aktiven Puls um die Fortpflanzung einer peristaltischen Welle über eine große Gefäßstrecke hinweg handelt, mußte die metachrone Schlagfolge der einzelnen Gefäß-



Region	Gefäßtätigkeit
A—B = Armspitze	(1. 1/3 des Armes): keine Pulstätigkeit
B—C = <sup>Kurzes</sup> Zwischenstück	rasche Pulsperioden, kurz vor Inspiration
C—D = Armmitte	Kontraktion synchron mit Inspiration
D—E = Armbasis	Kontraktion synchron mit Expiration
E—F = Ringgefäß	Dilatation kurz vor Inspiration

### Verteilung der funktionell verschiedenen Gefäßzonen in der Cephalopoden-Arm-Schirmhaut

Prof. Mislin: Experimentelle Untersuchungen über den aktiven Gefäßpuls in der Armschirmhaut der Cephalopoden (*Octopus vulgaris* und *Eledone cirrosa*) und dessen myogen-nervöse Steuerung.

abschnitte in ihrer Beziehung zur Synchronie näher untersucht werden. Voraussetzung für die Durchführung dieser Untersuchungen war die Sichtbarmachung bzw. die Vitalfärbung der peripheren Gefäße in ihrer ganzen Länge. Wir benützten, wie bereits früher, bei der Herstellung eines Mikrofils, den von der Firma J. R. Geigy, Basel, zur Verfügung gestellten Farbstoff «Geigy-Blau medicinalis». Es wurde so vorgegangen, daß jeweils 3 cm<sup>3</sup> einer 0,5 %igen Farblösung in Meerwasser direkt in die Vena cephalica der Kopfregion injiziert und durch leichte Massage mit dem Finger zu rascher Verteilung gebracht wurde. Es zeigte sich dabei, daß der aktivpulsierende Gefäßapparat in der Peripherie neben der Armschirmhaut über die ganze Rückenregion, Teile der Ventralseite und besonders das Siphongebiet verbreitet ist.

Die mit Hilfe der Färbung vorgefundenen funktionellen Gefäßverhältnisse lassen sich an der Schemafigur gut veranschaulichen: Die aktive peristaltische Pulswelle läuft nicht über das gesamte Gefäß (Armspitze—Armbasis), sondern beginnt erst bei der Stelle B, so daß das erste Gefäßdrittel pulsfrei ist. Auf diese Zone (mit A—B bezeichnet) folgt ein kurzes Gefäßstück (B—C) von nur wenigen mm, mit initialen Pulsationen. In der Regel sind es zwei bis drei rasche Einzelpulse, die dem aktiven Hauptpuls der größeren Strecke C—D vorausgehen. Bei völlig

isolierten Armgefäßen finden wir dasselbe Phänomen an distal oder proximal gelegenen Gefäßabzweigungen. Dies gilt auch für die isolierte pulsfreie Gefäßstrecke A–B, an der nach Einbinden einer Kanüle bei Durchströmung aktiver Puls auszulösen, die Automatie somit latent vorhanden ist. Es ist für solche initialen Pulsgebiete (Schrittmacher) charakteristisch, daß sie in der Regel an Gefäßzonen angrenzen, die pulsfrei sind. Die potenzierte Automatie einer solchen Gefäßstelle scheint in ursächlichem Zusammenhang zu stehen mit der latenten der Nachbarzone, welche durch einen offenbar besonders steilen Automatiegradienten charakterisiert ist. Die initiativen Pulsationen der Strecke B–C beweisen, daß auch in Systemen mit ubiquitärer Automatie «Schrittmachereigenschaften» manifest werden und transitorisch lokalisiert werden können. Zu ergänzen ist, daß sich die Pulsstelle B–C sowohl nach dem Oberlauf als auch nach dem Unterlauf des Gefäßes geringfügig verschieben kann. Der Initialpuls tritt jeweils unmittelbar vor der sichtbaren Inspirationsbewegung auf, während die Gefäßkontraktionen des Gefäßabschnittes C–D, wie früher festgestellt, mit der Inspiration synchron verlaufen. Der nächstfolgende Gefäßabschnitt D–E, der, wie die Abbildung zeigt, zur Armbasis führt, kontrahiert streng synchron mit dem Beginn der Expirationsbewegung. Ob es sich bei dieser Relation wiederum um eine nervöse Koppelung mit dem Atmungszentrum (Expirationszentrum) handelt oder um eine lediglich reaktive Pulsation, ist zurzeit noch offen. Die photoelektrische Registrierung der mit der neuen Methode nachgewiesenen funktionell differenzierten Gefäßabschnitte wird zusammen mit der zentral-nervösen Analyse hierüber Aufschluß bringen.

Zum Schluß dieser Mitteilung sei noch ein Ergebnis der zentralen elektrischen Reizung summarisch angeführt: Es gelingt bei faradischer Reizung vom Achsenstrang aus den aktiven Puls anzuregen bzw. auffallend frequente Pulsationen auszulösen. Hingegen erhalten wir bei elektrischer Reizung bzw. kontinuierlicher Durchströmung des Viscerallobus (Wechselstrom von 3–5 V) stets sofortigen Pulsstillstand in Diastole. Nach Stromunterbrechung kehrt der jetzt systolisch verstärkte und beschleunigte Puls schlagartig zurück. Der viscerele Hemmungserfolg tritt auch dann ein, wenn der Achsenstrang eines oder mehrerer Arme vollständig ausgebohrt oder aber an der Armbasis unterbrochen worden ist. Wir können damit zeigen, daß hemmend-dilatatorische Bahnen in der Peripherie verlaufen. Die weitere Untersuchung wird zeigen, ob es sich dabei um die von Rossi (4) beschriebenen peripheren und parallel laufenden Armbahnen handelt. Die hier vorliegende synerge Koordination von Atembewegungen und peripherem kontraktilem Kreislaufapparat der Cephalopoden wird weiter untersucht.

Der Firma J. R. Geigy spreche ich für das freundliche Zurverfügungstellen des Farbstoffes «Geigy-Blau medicinalis» und M<sup>lle</sup> Denise Pasquet für die wertvolle Mitarbeit bei den Kreislaufuntersuchungen meinen besten Dank aus.

(Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer, und Zoologisches Institut der Universität Mainz.)

**Literatur:**

- (1) H. Mislin, Nachweis einer reflektorischen Regulation des peripheren Kreislaufs bei den Cephalopoden. *Exper.* VI, p. 467 (1950).
- (2) L. Frédéricq, Physiologie du poulpe commun. *Arch. de Zool. expér.* VII (1873).
- (3) H. Mislin und M. Kauffmann, Der aktive Gefäßpuls in der Arm-Schirmhaut der Cephalopoden. *Rev. Suisse Zool.* 55, 267 (1948).
- (4) F. Rossi, *Acta Anat.* 64 (1959).

**2. W. NEUWEILER, R. H. H. RICHTER und U. VERAGUT (Bern). – Die Reaktion verschiedener Rattenstämme gegenüber Riboflavinmangel.**

Die chemische Struktur des Isoriboflavins (Isolactoflavin; 5,6-Dimethyl-9-(1'-d-ribityl)-isoalloxazin), eines potentiellen Vitamin-B<sub>2</sub>-Antimetaboliten, weicht zwar nur geringfügig von derjenigen des Riboflavins ab; doch konnte eine antagonistische Wirkung gegenüber Riboflavin von Emerson und Tishler (1) an der wachsenden Ratte nachgewiesen werden. Im Zusammenhang mit unseren teratologischen Studien an der trächtigen Ratte wollten wir versuchen, mit Isoriboflavin eine akute B<sub>2</sub>-Avitaminose zu induzieren und damit die foetale Entwicklung zu schädigen. Dabei fiel uns auf, daß unsere Tiere hinsichtlich des Bedarfes an Vitamin B<sub>2</sub> resp. hinsichtlich der Empfindlichkeit gegenüber einem bestimmten Vitamin-B<sub>2</sub>-Mangel beträchtliche, offensichtlich genetisch bedingte Unterschiede aufwiesen.

Alle Ratten wurden während der ganzen Tragzeit mit einem Vitamin-B<sub>2</sub>-Mangelfutter (2) ernährt. Ein Teil der Ratten erhielt *nur* Mangelfutter (Gruppe «m»); drei andere Gruppen erhielten gleichzeitig täglich Zusätze, und zwar entweder 5  $\gamma$  Vitamin B<sub>2</sub> («m-sb») oder 8 mg Isoriboflavin<sup>1</sup> («m-i») oder beides zusammen («m-i-sb»). Isoriboflavin und Vitamin B<sub>2</sub> wurden in Gummi arabicum-Suspension mit der Sonde verabreicht. Der Gehalt des Mangelfutters an Vitamin B<sub>2</sub> betrug 20  $\gamma$  pro 100 g<sup>2</sup>, so daß die Tiere täglich 2–3  $\gamma$  Vitamin B<sub>2</sub> mit dem Futter erhielten. Der Riboflavingehalt des Isoriboflavins war kleiner als 2 mg % (3).

Zunächst benutzten wir für unsere Studien nicht erbreine Ratten (in der Folge mit «KR-A» bezeichnet), dann erbreine Wistarratten (W-I) und hierauf ein zweites Mal Wistarratten, bei welchen es sich aber offenbar um eine andere Linie gehandelt haben muß, da diese Tiere gegenüber Riboflavinmangel anders reagierten (W-II). Ernährung mit Mangelfutter allein, d. h. also tägliche Verabreichung von nur 2–3  $\gamma$  Vitamin B<sub>2</sub> pro Tag, schädigte die foetale Entwicklung der «KR-A»-Ratten sehr stark; 31 % der ursprünglichen Implantationen resultierten in resorbierten,

---

<sup>1</sup> Wir möchten auch an dieser Stelle den Herren Dr. A. Ronco und H. W. Roth von der F. Hoffmann-La Roche & Co. AG, Basel, für die Überlassung reichlicher Mengen Isoriboflavin bestens danken.

<sup>2</sup> Diese Bestimmung verdanken wir Frl. Dr. Ilse Antener, c/o Nestlé SA, Vevey.

40 % in mißgebildeten Foeten (Syndactylie, verkürzte Extremitäten, verkürzte Mandibel). Indessen konnte bei den mit Mangelfutter allein ernährten «W-I»-Ratten keine Schädigung an den Foeten und keine Resorptionen beobachtet werden. Bei den «W-II»-Ratten war die Schädigung zwar wieder ausgeprägt; die Foeten waren teilweise (56 %) mehr oder weniger stark resorbiert; indessen konnten nur in einem einzigen Wurf lebende *mißgebildete* Foeten beobachtet werden. Eine zusätzlich schädigende Wirkung durch Isoriboflavin konnte nur bei den «W-I»-Ratten mit Sicherheit erfaßt werden, und zwar in beiden Gruppen «m-i» und «m-i-sb». In diesen wurden durchschnittlich 35 % der nachweisbaren ursprünglichen Implantationen resorbiert («m»: 0 %); indessen konnten nie Mißbildungen an lebenden Foeten beobachtet werden. Auffallend war, daß bei den «KR-A»-, «W-I»- und «W-II»-Ratten in der Gruppe «m-i» gelegentlich alle Foeten eines Wurfs so vollständig resp. so frühzeitig resorbiert worden waren, daß am 21. Tag der Gestation keine Implantationsstellen mehr erkannt werden konnten. Bei diesen Tieren begannen die Resorptionen wahrscheinlich schon zwischen dem 10. und 12. Tag, was im stark blutigen Vaginalabstrich zu erkennen war.

Solche Befunde über verschiedenen Vitaminbedarf verschiedener Stämme, resp. Linien dürften mithelfen, die in der Literatur zitierten, sich widersprechenden Befunde über minimal notwendige Vitaminmengen und über die Wirkungen von Mangelkost und von Antimetaboliten auf die foetale Entwicklung zu erklären.

#### Literatur

- (1) G. A. Emerson and M. Tishler: Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 55, 184 (1944).
- (2) W. Neuweiler und R. H. H. Richter: Helv. Phys. Pharm. Acta (1959), im Druck.
- (3) W. Neuweiler, Ilse Antener und R. H. H. Richter: Verh. Schw. N. F. G. 1959, im Druck.

3. E. FLÜCKIGER (Basel). — *Biologische Aktivität des synthetischen -MSH (Intermedin).*

4. THIERRY A. FREYVOGEL (Bâle). — *Quelques remarques au sujet de l'influence d'éléments météorologiques sur l'acte hématophage des moustiques.*

L'auteur a étudié, à Ifakara, en Afrique orientale, l'importance éventuelle de l'âge de l'homme dans l'attraction qu'il exerce sur *Aedes aegypti* et *Anopheles gambiae*. Les méthodes et les résultats de ce travail feront l'objet d'une publication ultérieure, plus détaillée.

L'interprétation des résultats obtenus au cours de ces recherches est d'autant plus difficile que l'homme et le moustique réagissent tous deux vis-à-vis d'un grand nombre de facteurs exogènes. Parmi eux figurent, entre autres, les éléments appelés climatologiques et météorologiques.

Quel est le rôle que joue la situation météorologique dans l'acte hématophage d'un moustique? — A l'aide du schéma suivant on essaye d'énumérer les conditions qui doivent être remplies pour qu'un repas sanguin puisse avoir lieu.

facteurs nécessaires à l'acte hématophage	effet produit sur le moustique
période d'activité faim situation météorologique (présence d'un hôte)	} moustique disposé à se gorger
stimulants provenant d'un hôte:  odeur  chaleur  humidité (couleur)	<div> <div> { déclenchement du vol nutritif, orientation à grande distance </div> <div> { orientation à faible distance (à proximité de l'hôte) </div> <div> } recherche de l'hôte et de l'endroit favorable à la piqure </div> </div>
	acte hématophage: piqure injection de salive prise de sang

Nous renonçons à discuter ici l'acte hématophage proprement dit, ainsi que la recherche de l'hôte par le moustique. Nous nous abstenons également d'insister sur certains détails, tel que celui que l'acte hématophage doit tomber en pleine période d'activité et d'inanition pour que le moustique devienne disposé à se gorger, ou, tel que le rôle éventuel joué par la présence d'un hôte. Nous nous bornerons à exprimer notre impression – et c'est là une hypothèse que nous voudrions formuler – qu'un moustique, même s'il se trouve en période d'activité et même s'il a faim, peut être empêché d'aller à la recherche d'un hôte si la situation météorologique est défavorable. Au contraire, on peut imaginer qu'un moustique, tout en étant mal disposé à piquer parce qu'il n'est pas affamé, serait incité à se gorger, grâce à des conditions météorologiques particulièrement favorables. On voit de là que la situation météorologique pourrait avoir une influence importante sur l'acte hématophage – elle pourrait même aller jusqu'à l'empêcher – et ceci non seulement en rendant le vol nutritif impossible par l'action du vent ou de la pluie, mais plutôt en empêchant que la disposition à prendre un repas sanguin atteigne le seuil efficace.

Quels sont les éléments importants de la situation météorologique ? – A l'occasion de nos expériences au Tanganyika nous avons mesuré et noté la température, la lumière, le vent, la pluie et les orages. Pour des raisons diverses nous ne pouvons pas nous prononcer sur l'influence de la température, de l'humidité de l'air et du vent. Quant aux changements de la pression atmosphérique, il semble qu'il n'y ait pas de relation



kausale direkte entre ceux-ci et la disposition à prendre un repas sanguin. Par contre, une influence des variations de la lumière fut très nette pour *Anopheles gambiae*, particulièrement lors du lever du soleil. Une influence très probable d'un temps «lourd» fut constatée pour l'*Aedes* et l'anophèle, surtout une heure avant l'orage; une pluie non orageuse avait plutôt tendance à calmer l'activité des moustiques.

Les éléments météorologiques et climatologiques ne sont, aujourd'hui, pas assez connus; les méthodes techniques pour les mesurer n'ont, en partie, pas encore été mises au point. Mais, bienqu'il ne nous soit pas possible de tirer de nos observations des conclusions définitives, nous constatons une fois de plus que les circonstances météorologiques sont d'une importance certaine dans le comportement des insectes, sinon dans la biologie en général.

**5. H. NÜESCH und M. KALBERER (Basel). – *Über die Entwicklung der Reizbarkeit der imaginalen Muskulatur bei Telea polyphemus (Lep.)*<sup>1</sup>.**

Es ist eine alte, aber noch wenig untersuchte Frage, in welchem Differenzierungsstadium ein Organ oder Gewebe zu funktionieren beginnt. Die Untersuchung der Imaginalentwicklung des Schmetterlings *Telea polyphemus* bot Gelegenheit, dies für die Muskulatur zu prüfen.

Die großen, längs und dorsoventral verlaufenden Flugmuskeln bestehen aus sehr zahlreichen Muskelfasern, die bei einer Dicke von im Mittel  $45\ \mu$  den ganzen Strang durchlaufen. Die Muskelbündel entstehen aus dünnen Anlagen, die schon in der jungen Puppe in der definitiven Lage der Ansatzpunkte ausgespannt sind. Da der Thorax während der Metamorphose nicht größer wird, betrifft das Wachstum nur die Dicke, nicht aber die Länge des ganzen Muskels. Jede Muskelanlage besteht aus sehr zahlreichen Myoblasten, die zunächst einkernige, spindelförmige Zellen darstellen.

In den ersten Tagen der drei Wochen dauernden Imaginalentwicklung läuft eine Mitoseperiode ab, die zusammen mit der Streckung der Myoblasten zu vielkernigen, etwa zwei bis drei  $\mu$  dicken Faseranlagen führt. Anschließend beginnen diese in die Dicke zu wachsen, die anfänglich zentral liegenden Kerne wandern später an die Peripherie. Im Plasma tritt bald eine Längsorientierung auf; etwa acht Tage nach Beginn der Imaginalentwicklung werden die Myofibrillen sichtbar als fadenförmige Gebilde von etwa  $\frac{3}{4}\ \mu$  Dicke, wie sie auch für die Fibrillen der imaginalen Muskeln gilt. Erst ein bis zwei Tage nach Ausbildung der Myofibrillen wird die Querstreifung deutlich. Im gefärbten Präparat ist zunächst nur die Grundmembran Z erkennbar. Schon jetzt sind aber auch I und Q im Polarisationsmikroskop durch die Isotropie von I zu unterscheiden. Die Doppelbrechung erscheint sehr schwach mit der Ausbildung der Myofi-

---

<sup>1</sup> Ausgeführt mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung. Wir danken Herrn Prof. M. Monnier, Physiologische Anstalt, Basel, für die Erlaubnis, die Versuche zunächst mit dem Oszillographen seines Instituts durchzuführen.

brillen; vor dem Auftreten der Querstreifung ist aber die ganze Faser anisotrop, der I-Streifen wird sekundär isotrop. Die weitere Differenzierung besteht vor allem in einer sehr starken Vermehrung der Myofibrillen. Das Dickenwachstum der Fasern ist erst beim Schlüpfen der Imago abgeschlossen.

Die einzelnen Stadien der Muskelentwicklung wurden mit elektrischer Stimulation auf ihre Kontraktilität untersucht, entweder durch Reizung des Ganglions oder direkt durch in den Muskel eingestochene Platinelektroden. Da die Entwicklung der motorischen Nerven noch nicht bekannt ist, besteht die Möglichkeit, daß auch diese Reize über nervöse Elemente auf den Muskel wirken. Der Reizerfolg wurde vor allem durch Beobachtung der Verkürzung festgestellt. Von den dorso-ventralen und Längsmuskeln wurden außerdem mit Platin- und Mikroelektroden die Aktionspotentiale abgeleitet, so daß im Oszillographen auch kleine Zuckungen und Kontraktionen erkannt werden konnten, die zu einer Verkürzung des Muskelbündels nicht ausreichen.

Die ersten Kontraktionen konnten acht Tage nach Entwicklungsbeginn erreicht werden, also in einem Stadium, in dem die Querstreifung noch fehlt, die Myofibrillen als undeutliche Längsstruktur aber erkennbar sind und auch die Doppelbrechung in sehr geringer Stärke vorhanden ist. Die Zuckung bedarf 15 bis 30 Volt bei einer Millisekunde Impulsdauer in der Frequenz 50/sec und direkter Reizung. Die Verkürzung erfolgt sehr langsam und nur lokal an der Reizstelle. Schon einen Tag später genügen in der Frequenz 50 3 Volt für eine Zuckung, die Muskelanlage kann aber nun auch mit Einzelreizen und über das Ganglion zur Reaktion gebracht werden. Bei einer Frequenz höher als 1 in 5 sec wird nur der erste Reiz einer Serie beantwortet, nachher erschläfft der Muskel und bleibt nach Reizende für etwa 10 Sekunden unerregbar. Wieder einen Tag später wandern die Zuckungen langsam über das ganze Muskelbündel, die Reizschwelle für diese Konvulsionen liegt schon fast auf imaginaler Höhe, bei etwa 1 Volt (gegen imaginal 0,8 Volt).

Erst nach dem Auftreten der Querstreifung können mit starker Reizung Dauerkontraktionen erhalten werden. Auch für den Tetanus sinkt die Reizschwelle in einigen Tagen auf den imaginalen Wert ab. Spontane Zuckungen – sofern man bei diesen geöffneten Tieren von «spontan» sprechen kann – traten bei 12 Tage alten Stadien auf; schon vorher reagieren die Muskeln auf mechanische Reizung, wie Einstich der Elektroden, Berührung mit einer Nadel (10 bis 11 Tage), oder beim Eintauchen in Ringerlösung (9 Tage). Die für die Imago so typische Gesamtkontraktion des ganzen Längsmuskels findet sich spontan bei 15 Tage alten Tieren, erst einen Tag später wurde sie auch durch elektrische Reizung erhalten.

**6. H. R. HAEFELFINGER** (Villefranche-Basel). – *Beobachtungen an Polycera quadrilineata* (Moll., Opisthobranchiata)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Erscheint in Rev. Suisse Zool.



Gemeinsame Sitzung mit der Schweiz. Entomologischen Gesellschaft

Filmdemonstrationen

der Schweiz. Gemeinschaft für den Hochschul- und Forschungsfilm:

**7.** E. ERNST (Basel). – *Lähmung der Beute durch das Spritzsekret von Termitensoldaten*. – Kein Manuskript erhalten.

**8.** R. GEIGY und A. AESCHLIMANN (Basel). – *Embryonalentwicklung der Zecke Ornithodoros moubata* (mit Zeitraffung). – Kein Manuskript erhalten.

**9.** H. STRIEBEL (Basel). – *Embryonalentwicklung der Termiten Kaloterms flavicollis* (mit Zeitraffung)<sup>1</sup>.

**10.** O. SCHÜEPP (Basel). – *Blattstellung und Teilung der Scheitelfläche* (Trickfilm).

**11.** E. M. LANG (Basel). – *Tiergartenbiologie des Panzernashorns*.

---

<sup>1</sup> Erscheint in Experientia.

## 10. Section d'entomologie

Séance de la Société entomologique suisse

Samedi le 12 septembre 1959

Président: Dr. R. WIESMANN (Bâle)

1. E. GÜNTHART und R. HÖLENSTEIN (Dielsdorf). – *Einfluß von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf die Vermehrung der Spinnmilben.*

2. H. FÆS (Lausanne). – *La luciole italienne (Luciola italica) au parc Bourget près Lausanne.*

Il y a déjà bien des années que l'entomologiste très connu, feu Ed. Bugnion, a consacré aux lucioles qu'il aimait un important travail, mais il doutait de la possibilité d'acclimater dans nos régions cet insecte provençal, parure des chaudes nuits estivales, qu'ont chanté les poètes.

Nous avons cependant réussi cette introduction. A la Société vaudoise des sciences naturelles, en 1941, à la réunion de la Société Helvétique des Sciences Naturelles à Sils en 1944, à la Société vaudoise des sciences naturelles, en 1949, nous avons fait connaître la réussite de notre introduction, avec notre collaborateur P. Bovay.

Ce fut au mois de juin 1940 que nous déposâmes dans le gazon, au bord de l'étang du parc Bourget, une vingtaine de lucioles provenant de la région de Locarno. Sitôt libérées de la boîte qui les contenait, quelques lucioles prenaient déjà leur vol dans la prairie. Dès lors, elles se sont maintenues, leur nombre augmentant rapidement de façon très considérable et le territoire occupé s'élargissant tout autour de l'étang, en particulier dans la direction du monument Davel et de la Chamberonne. Il nous a paru intéressant de suivre année après année, après leur introduction, le comportement des lucioles au parc Bourget, notant de façon aussi exacte que possible les dates du commencement et de la fin du vol.

La luciole a supporté fort bien les hivers rigoureux de 1940 à 1941, de 1941 à 1942 et surtout l'hiver de 1955 à 1956 avec son gel tout à fait extraordinaire et prolongé du mois de février. On pouvait craindre que les larves et chrysalides des lucioles aient toutes succombé dans le sol gelé très profondément. Mais, ce ne fut pas le cas, car le vol de nos insectes commença dès les premiers jours de juin. Au milieu et à la fin du mois, le vol était même splendide, les lucioles ayant traversé à l'ouest le bois qui les sépare de la Chamberonne et se rencontrant assez abondantes

dans le pré qui les sépare de la petite rivière. De 1957 à 1959, le vol fut toujours normal et abondant. En juin dernier en particulier, à la suite d'un hiver spécialement doux, les lucioles volèrent en quantité extraordinaire.

De ces observations poursuivies durant dix-huit années, on peut conclure que dans les conditions de milieu et de climat offertes par le parc Bourget, à Vidy, les lucioles commencent généralement à voler à la fin de mai, se montrent très abondantes dans le mois de juin et poursuivent leur vol plus ou moins longtemps dans le mois de juillet. Quelques modifications aux dates ci-dessus indiquées peuvent survenir si les conditions météorologiques sont quelque peu anormales.

Ayant donc survécu aux hivers rigoureux de 1940 à 1941, de 1941 à 1942 et surtout au terrible mois de février 1956, on peut affirmer que la luciole italienne est définitivement introduite et acclimatée sur territoire lausannois. C'est la première pénétration de cet insecte au nord de la chaîne des Alpes.

L'introduction si réussie de la luciole du Tessin aux environs de Lausanne et son adaptation parfaite aux conditions de ce nouveau milieu démontrent que le climat n'était pas en cause, l'insecte pénétrant du reste à 1000 mètres d'altitude dans les vallées au sud du Gothard. Il est probable que seule la haute altitude des cols alpins a rendu impossible le passage des femelles de la luciole.

La nourriture des larves de la luciole est discutée. D'aucuns, par analogie avec le genre de vie des Lampyres (vers luisants), estiment que la larve doit être carnivore. Nous sommes plutôt d'un avis contraire, considérant le nombre extraordinairement élevé des lucioles dans les régions où elles vivent. En règle générale, la nourriture étant toujours plus abondante à destination des herbivores qu'à destination des carnivores, nous croyons que les larves des lucioles pourraient bien être herbivores. Le ver luisant, carnivore, est infiniment moins répandu.

Nous serions très heureux, s'il en existe, de prendre connaissance de travaux concernant la nourriture des larves de lucioles. Jusqu'à présent, nos recherches à cet égard ont été vaines.

**3. Prof. Dr. ED. HANDSCHIN** (Naturhistorisches Museum, Basel). — *Zur systematischen Stellung von *Entanoneura* und *Climaciella*.*

Im Laufe einer monographischen Revision der Neuropterenfamilie der Mantispiden zeigten sich namentlich bei der Differenzierung der Gattungen *Entanoneura* und *Climaciella* Enderlein 1910 Schwierigkeiten.

Bei der Fixierung dieser Gattungen hat *Enderlein* in erster Linie die Struktur des Flügelgeädters in den Vordergrund gestellt. Dabei werden aber für *Entanoneura* gleich drei verschiedene typische Merkmale kombiniert, die sich im wesentlichen auf das gegenseitige Verhältnis von Cu. und A. im Hinterflügel beziehen.

1. entweder nähert sich der Cubitus im Hinterflügel in großem Bogen der Anals und berührt sie in einem Punkte,

2. oder er verschmilzt mit ihr auf eine Strecke,

3. oder ist mit ihr nach *Enderlein* zuweilen, aber selten durch eine Querader verbunden.

Bei *Climaciella* verlaufen beide Adern fast parallel. Während diese Gattung relativ gut fundiert war, hat das dreifach verschiedene Verhalten des Flügelgeäders bei *Entanoneura* zu großen Mißverständnissen geführt. Für die beiden Gattungen *Entanoneura* und *Climaciella* wurden amerikanische Arten als Gattungstypen aufgestellt (*Entanoneura limbata* Gerst. 1884 und *Climaciella brunnea* Say 1824). Angehörige der Gattungen sollten also zum mindesten mit den Gattungstypen im wesentlichen übereinstimmen. Nun sind bei diesen relativ seltenen Formen Arten aus allen Kontinenten beschrieben worden. Bei *Entanoneura* stimmen die nearktischen und neotropischen Arten mit dem Gattungstypus überein; die asiatischen hingegen sind bei *Eumantispa* und *Euclimacia* unterzubringen; während die afrikanischen, die bald bei *Climaciella*, bald bei *Euclimacia* und gar bei *Mantispa* stehen, eine Einheit für sich darstellen, die nach Flügelgeäder, Fühlerbeschaffenheit, der Form des Prothorax und des Genitalapparates mit den afrikanischen Arten der Gattung *Climaciella* eine systematische Einheit bilden (*Pseudoclimaciella* n. g.).

Anderseits stehen unter den amerikanischen Arten der Gattung *Climaciella* Formen wie *ambusta*, welche wiederum den Charakteren 2 von *Entanoneura* entsprechen, aber sonst nach Beschaffenheit der Fühler, des Prothorax, der Genitalien wie des Flügels von *Entanoneura* getrennt werden müssen (*Neoclimaciella* n. g.). Sie bilden eine wohl geschlossene Gruppe des neotropischen Faunenelementes mit den Arten *decorata*, Er., *prolixa* Er., *wagneri* Nav. und *ambusta* Er., von denen die drei ersten noch bei *Mantispa* untergebracht sind.

Was die Stellung der asiatischen *Climaciella*-Arten im Verhältnis zu den amerikanischen anbetrifft, so kann darüber noch nichts Definitives ausgesagt werden, doch scheinen sie mir nach dem bereits eingesehenen Material ebenfalls außerordentlich heterogene Elemente zu enthalten und systematisch eine eigene Sonderstellung einzunehmen.

Die Untersuchungen konnten anhand der Typenexemplare der Arten durchgeführt werden.

4. M. REIF (Basel). — *Die Bedeutung der Selektionsvorgänge für die Insektizidresistenz bei Musca domestica* L. — Kein Manuskript erhalten.

5. ULRICH A. CORTI (Zürich). — *Ein neues Tarachometer für Insekten und andere Kleintiere sowie für isolierte lebende Organe.*

Durch Kombination von Zeitlupenaufnahmen mit erschütterungsmeßtechnischen Untersuchungen haben M. Weber und U. A. Corti<sup>1</sup> bereits vor Jahren das Kraftvektorfeld einer dislozierenden Forelle

---

<sup>1</sup> Verh. S.N.G. 1950 (Davos), S. 189–195.

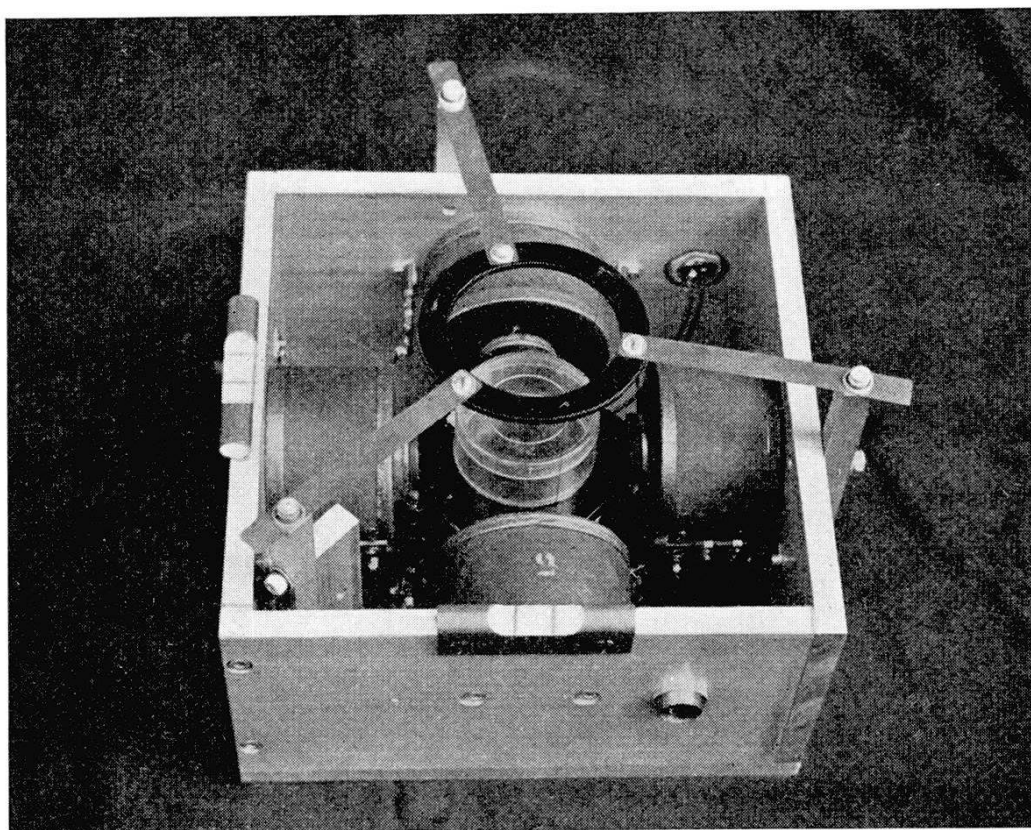


Abb. 1

ermittelt, und anlässlich der Jahresversammlung der SNG im September 1958 in Glarus wurde ein Gerät zur Messung der Motilität von Insekten vorgeführt<sup>1</sup>. Dasselbe beschränkt sich auf die Bestimmung der Vertikal-komponenten der Unruhe.

Inzwischen wurde ein Gerät entwickelt (Abb. 1), das entsprechende Messungen in drei zueinander senkrechten Richtungen erlaubt. Wie Abb. 1 zeigt, handelt es sich dabei um eine gemäß dem Verwendungszweck elastisch gelagerte Platte, auf welcher der Tierbehälter befestigt wird. Als mechanisch-elektrische Umformer dienen Tauchspulensysteme. Damit ist die Möglichkeit geschaffen, für Insekten oder andere kleine Lebewesen, aber auch für überlebende isolierte Organe, z. B. für ein Froschherz, das Kraftvektorfeld auf rein erschütterungsmeßtechnischem Wege zu ermitteln.

Abb. 2 zeigt einen Ausschnitt aus einem Tarachogramm einer Erdhummel, *Bombus terrestris* L., die in einen kleinen Behälter aus Plexiglas eingesperrt wurde. Registriert wurden die Geschwindigkeiten der Bewegungen des Tierbehälters bzw. der elastisch gelagerten Platte. Die obere Kurve zeigt den Verlauf der Signalspannung in der Vertikalen, die beiden anderen in den Horizontalen.

---

<sup>1</sup> Verh. S.N.G. 1958 (Glarus), S. 151–152.

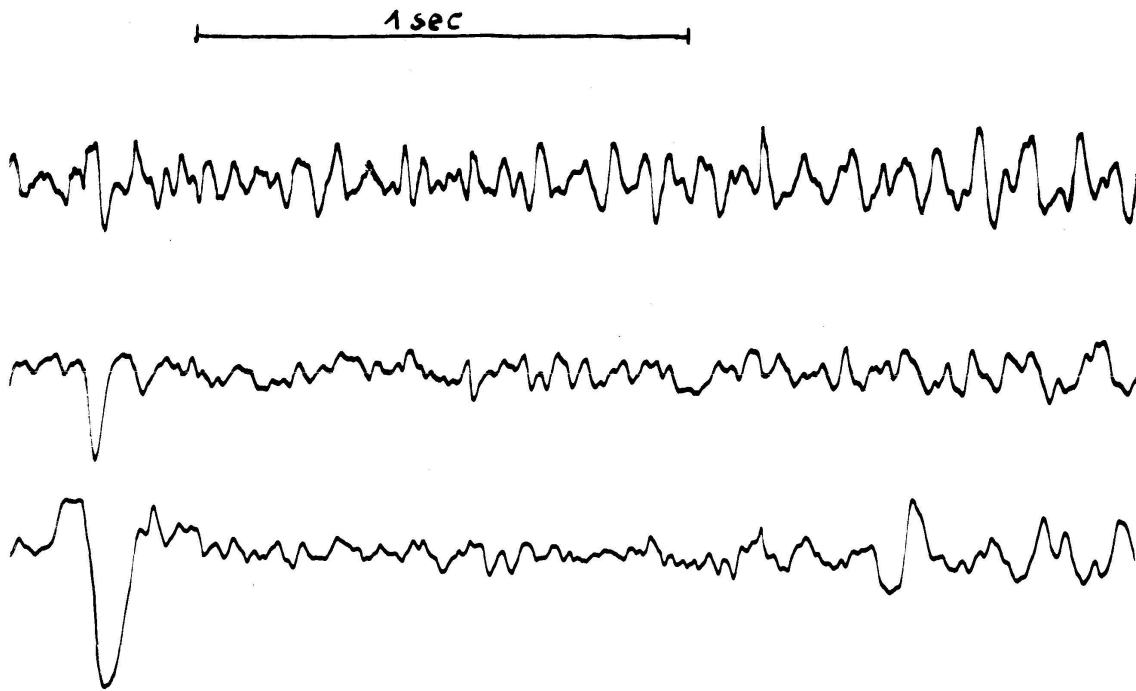


Abb. 2

Das neue Tarachometer eignet sich besonders für Konstitutions- und Bewegungsanalysen, für reizphysiologische Untersuchungen, bei welchen die Lage der Reizquelle eine Rolle spielt, und für die Festlegung zahlreicher Verhaltensweisen (Charakterisierung von Arttypen). Für reine Aktivitätsmessungen genügt in der Regel das früher beschriebene Tarachometer.

**6. C. AUER, W. BALTENSWEILER et P. BOVEY (Zurich).** — *Observations sur la dynamique des populations de quelques insectes du mélèze dans les Alpes suisses.*

Dans le cadre des recherches que nous poursuivons dans les Alpes suisses sur la Tordeuse grise du mélèze (*Zeiraphera griseana* Hb.), nous avons procédé, chaque année au même stade de son développement larvaire, à un échantillonnage quantitatif de ses populations dans toute la Haute-Engadine, dans deux stations de Basse-Engadine et dans onze stations grisonnes situées au nord de la chaîne de l'Albula.

Commencée en 1949, cette vaste enquête statistique nous a permis d'accumuler une importante et précieuse documentation sur les mouvements de populations de l'insecte au cours de sa précédente gradation qui s'est précisément déroulée dans la région considérée durant les dix dernières années. Cette connaissance constituait la base indispensable à l'étude des mécanismes régulateurs des populations de cet important ravageur de nos forêts alpines et les résultats obtenus font l'objet de publications spéciales (1), (2).

Le mélèze héberge dans les Alpes une faune entomologique qui compte un certain nombre d'autres phyllophages dont les larves évoluent



en même temps que celles de *Zeiraphera griseana* Hb. La nécessité où nous nous trouvons de distinguer ces diverses espèces de la Tordeuse grise du mélèze nous a conduits à en enregistrer tous les individus observés dans l'espoir que ces résultats pourraient fournir des données intéressantes sur la dynamique de leurs populations et apporter une utile contribution au problème de l'indifférence chez les phytophages, ces insectes se maintenant dans la région à un niveau constamment très inférieur au seuil de tolérance de leur plante-hôte.

S'il apparaît plus urgent de connaître les causes des mouvements de populations des espèces nuisibles, il serait cependant aussi intéressant, tant du point de vue pratique que scientifique, de savoir pourquoi certaines espèces phytophages restent indifférentes.

Les espèces qui, à côté de *Zeiraphera griseana* Hb., ont ainsi retenu notre attention sont les suivantes: *Oporinia autumnata* Bkh. (*Lep. Geometridae*), *Spilonota lariciana* Hein. (*Lep. Tortricidae*), *Exapate duratella* Heyd. (*Lep. Tortricidae*), *Ptycholomoides aeriferana* Hd. (*Lep. Tortricidae*), *Teleia saltuum* Z. (*Lep. Gelechiidae*) et *Lygaenomatus laricis* Htg. (*Hym. Tenthredinidae*).

L'évolution dynamique de la Tordeuse grise du mélèze et des six phyllophages indifférents susmentionnés, basée sur l'échantillonnage de 1005 mélèzes répartis au hasard dans l'ensemble des forêts de la Haute-Engadine, de 1952 à 1958, est résumée dans le tableau suivant<sup>1</sup>:

Année	Z. griseana	O. autumnata	S. lariciana	E. duratella	P. aeriferana	T. saltuum	L. laricis
1952	13 036	722	78	44	2	748	454
1953	185 290	1680	163	708	46	417	496
1954	810 984	2498	314	2074	15	406	883
1955	317 168	508	258	336	6	83	211
1956	51 962	266	43	46	1	60	566
1957	5 494	338	22	6	0	105	2229
1958	213	908	64	11	0	45	6499

C. Auer, Rapport interne, 1958

En raison des faibles populations des espèces indifférentes observées, les données numériques n'ont pas été soumises à une analyse statistique comme celles de *Zeiraphera griseana*. Les chiffres obtenus n'en indiquent pas moins la tendance des mouvements de populations de ces phyllophages. Ils montrent que ces espèces ont présenté de 1952 à 1958 des variations numériques d'assez grande amplitude. Mais la constatation la plus frappante, c'est le parallélisme assez remarquable qui, toutes proportions gardées, s'est manifesté en Haute-Engadine entre l'évolution dynamique de *Zeiraphera griseana* et celle des quatre lépidoptères qui, comme elle, évoluent en une génération annuelle, à savoir: *O. autumnata*, *S. lariciana*, *E. duratella* et *P. aeriferana*.

<sup>1</sup> Les chiffres se rapportent à l'examen d'un échantillon moyen de 2,5 kg de rameaux feuillés par arbre, soit au total 2512,5 kg. La technique d'échantillonnage est exposée par C. Auer (1960).

Dans l'ensemble, nous les voyons progresser simultanément, parvenir à la culmination en 1954 et régresser ensuite jusqu'en 1957/58. Notons une tendance à l'augmentation chez *O. autumnata* un peu plus précoce que chez *Zeiraphera griseana* dont la phase de progression a débuté en 1959 dans les régions correspondant au type précoce de gradation (Sils, versant ensoleillé).

Il apparaît peu probable que ce frappant parallélisme soit le résultat d'une pure coïncidence. Toutefois, les faits enregistrés ne nous en fournissent aucune explication.

Les résultats acquis dans l'étude de *Zeiraphera griseana* montrent qu'en Haute-Engadine, qui correspond à la zone de son optimum vital, la remarquable périodicité de ses gradations résulte essentiellement du jeu de facteurs biotiques, endo- et exogènes. Ils ont permis de constater par ailleurs que les parasites et maladies des divers phyllophages observés sont, pour les plus actifs, assez remarquablement spécifiques et il ne semble pas y avoir sur ce plan de liaison entre l'évolution dynamique des cinq espèces en question. On pourrait penser que la réduction des espèces indifférentes ait été la conséquence de la destruction massive des aiguilles durant la période des dégâts de *Zeiraphera griseana* si, dans les stations d'échantillonnage au nord de l'Albula, la régression de *S. lariciana* ne s'était amorcée la même année qu'en Engadine, dans des peuplements restés jusqu'alors indemnes de dégâts.

Chez *L. laricis*, nous notons une culmination en 1954, suivie, après une brève phase de régression, d'une forte augmentation dès 1956, tandis que *T. saltuum* est en presque constante régression durant toute la période d'observation. Nous avons affaire ici à une espèce réputée bivoltine (*L. laricis*) et à une espèce à développement bisannuel (*T. saltuum*), si bien que les chiffres obtenus, quoique fort intéressants, ne peuvent être comparés à ceux des espèces univoltines.

L'intérêt des faits mis en évidence, tant en ce qui concerne la dynamique de *Zeiraphera griseana* que celle des autres phyllophages, est tel que nous envisageons pour la prochaine gradation qui s'amorce d'étendre notre enquête à l'ensemble de la chaîne alpine avec la collaboration des services forestiers d'Autriche, d'Italie, de France et des trois cantons suisses intéressés à ce problème (Grisons, Tessin et Valais).

La présentation de ces premiers résultats n'avait d'autre but que d'attirer l'attention sur l'importance de recherches de longue haleine dans ce domaine particulier et sur l'intérêt d'études comparatives sur plusieurs phytophages, nuisibles et indifférents, de la même plante-hôte.

#### Bibliographie

- (1) Bovey, P., 1958: Beobachtungen über die letzte Lärchenwicklergradation in der Schweiz. Verhandlungsber. Deutsch. Ges. angew. Ent., 14: 55-59.
- (2) Auer, C., 1960: Ergebnisse zehnjähriger quantitativer Untersuchungen der Populationsbewegung des Grauen Lärchenwicklers (*Zeiraphera griseana* Hb.) im Oberengadin (1949/58). (In Vorbereitung).



7. R. WIESMANN (Basel). — *Zum Nahrungsproblem der freilebenden Stubenfliegen, Musca domestica L.*

Zum Studium der Nahrung freilebender Stubenfliegen wurde der Kropfinhalt der an neun verschiedenen Orten in Ställen und z. T. in Bauernhäusern gefangenen Fliegen papierchromatographisch auf Zucker, Aminosäuren, Proteine und Lipide untersucht, Stoffe die die Musca als Energiespender und zur Erreichung der Geschlechtsreife benötigt. Der Kropfinhalt der Stubenfliegen zeigte eine auffallende Gleichförmigkeit, indem bis zu 88 % der Fälle Zucker, z. T. in großen Quantitäten, dann meist auch Aminosäuren und Proteine und in wenigen Fällen auch Lipide nachgewiesen werden konnten. Wie Vergleiche ergaben, stammt die Fliegennahrung in den Ställen in der Hauptsache vom Schweinefutter und von an Kälber verfütterter oder beim Melken ausgeschütteter Milch. In Häusern werden besonders zuckerhaltige Stoffe gesucht.

Ein besonderes Augenmerk wurde auf die fast immer im Kropfinhalt als Energiequellen bedeutungsvollen Zucker gerichtet. An Zuckern wurde im Kropfinhalt nachgewiesen: Glucose, Fructose und Saccharose, dann Lactose und Galactose sowie ein noch unbekanntes Polysaccharid, durchgehends Zucker mit höchstem Nährwert.

Ein Vergleich der Zuckernahrung von Musca mit derjenigen anderer blütenbesuchender Dipteren ergab, daß die letztern enzymatisch abgebauten Nektar, nämlich Glucose und Fructose und meist noch Spuren von Saccharose im Kropfe aufwiesen, daß aber die bei Musca gefundene Lactose und Galactose hier fehlt. Als ausgesprochen synanthrope Form deckt Musca ihren Zuckerbedarf, im Gegensatz zu andern freilebenden Formen, nicht aus dem Blütennektar, sondern es wird hiezu die Nahrung des Menschen und der Haustiere aufgesucht. Musca ist auch befähigt, aus stärkehaltiger Nahrung mit Speichelfermenten Maltose und Glucose zu gewinnen.

Zuckerhaltige Nahrung findet die Stubenfliege vermittelt des chemotaktischen Sinnes der Tarsen. Die Tarsen enthalten zudem Fermente, die Saccharose, Maltose und wasserlösliche Stärke abbauen. Diese Fermente werden auch nach außen abgegeben, wodurch u. U. die große Empfindlichkeit der Tarsen für Zucker zu erklären wäre.

Fast leblose Hungerfliegen können durch Fütterung mit Saccharose, Fructose, Maltose, Lactose, Galactose und Raffinose innert kurzer Zeit wieder zum Leben erweckt werden. Der Blutzucker und der Zuckergehalt der Flugmuskeln reguliert sich dabei nach anfänglich starker Erhöhung innert weniger Stunden wieder normal auf. Die raschesten Erholungen treten bei Saccharose, Glucose und Fructose ein.

Zucker hat für die Lebensdauer der Fliegen größte Bedeutung. Nur mit Casein gefütterte Fliegen bleiben nur kurz am Leben und werden auch nicht geschlechtsreif. Wird ihnen dagegen dazu noch Saccharose verabfolgt, dann wird die Lebensdauer der Fliegenweibchen mindestens verdreifacht. Ebenfalls bei Milch- und Brotdiät mit Zucker zusammen wird die Lebensdauer der Fliegen deutlich verlängert im Vergleich zur zuckerlosen Nahrung, wobei aber in der Eiproduktion keine Unterschiede zu finden waren.

## 11. Section d'anthropologie et d'ethnologie

Séance de la Société suisse d'anthropologie et d'ethnologie

Samedi le 12 septembre 1959

*Président:* Prof. Dr J. GABUS (Neuchâtel)

1. ERNST C. BÜCHI (Schaffhausen). – *Blut, Geschmack und Farbensinn bei den Kurumba (Nilgiri, Indien)*<sup>1</sup>.

Die Kurumba leben in kleinen Gruppen zusammen an den tieferen Hängen der Blauen Berge (Nilgiri) in Südindien. Sie fristen ihr Dasein als primitive Ackerbauern und halten manchmal sogar etwas Vieh. Die meisten Forscher fassen den Stamm mit den südindischen Dschungelvölkern zu einer Einheit zusammen. Kommt man aber von den Primitivstämmen Südindiens zu den Kurumba, so hat man den Eindruck, vor progressiveren Typen zu stehen. Die Vermutung liegt nun nahe, daß diese Sonderstellung der Kurumba auf Beimischung anderen Gengutes zurückzuführen sei. Für eine solche Annahme stehen zwei Möglichkeiten im Vordergrund. Einerseits haben moderne Südinder das Stammesgebiet der Nilgiri infiltriert, andererseits beherrscht das hellhäutige, fast mediterran anmutende Volk der Toda die Nilgirihöhen.

Bei einem Besuch der Nilgiri im Auftrage der Indischen Zentralregierung untersuchte ich bei 116 Kurumba (90 Männer und 26 Frauen) die ABO-, MN- und Rh-Blutgruppen, den Ausscheiderstatus, das Vorkommen von Sichelzellen, die Geschmacksempfindlichkeit gegenüber Phenylthiocarbamid (PTC) und den Farbensinn. Vergleicht man nun die Genfrequenzen der Kurumba mit denjenigen der südindischen Dschungelstämme, der Toda und der modernen Südinder, so ordnen sich die Kurumba zwischen Toda und südindische Dschungelstämme ein. Die modernen Südinder besitzen im allgemeinen eine ähnliche Genverteilung wie die Kurumba, zeigen aber auch einige klare Abweichungen. Es darf daher der Schluß gezogen werden, daß die Kurumba der südindischen Dschungelbevölkerung entstammen, aber einen beachtlichen Genzuschuß von den Toda erhielten.

---

<sup>1</sup> Die vollständige Arbeit erscheint im «19. Jahresbericht der Schweizerischen Gesellschaft für Vererbungsforschung».

**2. ERNST C. BÜCHI (Schaffhausen). – Über Blut und Geschmack der Mala-Kuruwan (Kerala, Indien)**

Um einer Klärung des umstrittenen rassischen Aufbaus der südindischen Bevölkerung näherzukommen, habe ich vor einigen Jahren begonnen, insbesondere die Blutgenetik der südindischen Dschungelstämme zu studieren. Die vorliegende Arbeit bildet einen Beitrag zu diesem Unternehmen. Obschon die Probandenzahl klein ist (25 Männer, 11 Frauen), wird doch das genetische Bild wieder etwas umfassender.

Die untersuchten Mala-Kuruwan leben im Waldreservat bei Vadaserikara in Mittelkerala. Sie pflanzen auf einem gerodeten Dschungelplatz Tapioka und sammeln zur Ergänzung ihrer Nahrung im Dschungel wilde Wurzeln und Beeren. Physisch sind sie den benachbarten Mala-Vedan (Büchi, 1959) ähnlich.

*Tabelle 1. Ergebnisse der Untersuchungen bei Mala-Kuruwan*

Merkmal	n	Phänotypenfrequenzen	Genfrequenzen
0 .....	5	0,1389	0,3457
A .....	16	0,4444	0,3627
B .....	12	0,3333	0,2917
AB .....	3	0,0834	
Total .....	36	1,0000	1,0001
M .....	11	0,3056	0,5417
MN .....	17	0,4722	
N .....	8	0,2222	0,4583
Total .....	36	1,0000	1,0000
Ausscheider .....	30	0,8333	0,5917
Nichtausscheider .....	6	0,1667	0,4083
Total .....	36	1,0000	1,0000
Sichler .....	0	0,0000	0,0000
Normal .....	36	1,0000	1,0000
Total .....	36	1,0000	1,0000
Schmecker .....	24	0,6667	0,4226
Nichtschmecker .....	12	0,3333	0,5774
Total .....	36	1,0000	1,0000

*Tabelle 2. Schwellenwerte der Geschmacksempfindlichkeit gegenüber PTC*

Nr. der Lösung	< 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Männer .....	4	5	2	—	1	1	3	2	2	4	1	—	—	25
Frauen .....	—	—	1	—	—	—	1	—	2	1	3	3	—	11
Total .....	4	5	3	—	1	1	4	2	4	5	4	3	—	36

Die Resultate der Mala-Kuruwan halten sich innerhalb oder nahe der Variationsbreite der an andern Stämmen Mittel-Keralas gewonnenen Ergebnisse (Tabelle 3). Die Häufigkeit des Gens B übersteigt die obere Grenze, während die Frequenzen der Gene 0 und Nichtausscheider der Mala-Kuruwan die unteren Extreme bilden. Sichler wurden, wie bei den anderen hiehergehörenden Stämmen, nicht gefunden.

Tabelle 3. Genfrequenzen einiger Stämme Mittel-Keralas

	A	B	0	M	Nichtaussch.	Nichtschmecker
Malapantaram (Büchi, 1955) ...	32	12	56	38	77	69
Mala-Vedan (Büchi, 1959) .....	35	25	40	56	47	73
Mala-Kuruvan .....	36	29	35	54	41	58
Ulladan (Büchi, 1958) .....	27	24	49	78	71	52
Muthuvan (Iyer, 1946) .....	30	22	48	—	—	—

Da die südindischen Dschungelstämme Heiratsisolate bilden (deren Grenzen vielleicht doch nicht so rigid sind, wie man meistens annimmt), kann erwartet werden, daß ihre Genverteilung durch genetischen Drift und Selektion unterschiedlich ausfällt. Mit dem Anwachsen der Zahl von Untersuchungen kristallisiert sich aber doch langsam ein allgemein gültiges Bild für diese Stämme heraus.

Typisch für Mittel-Kerala (Tabelle 3) sind die hohen Frequenzen der Gene A und B. Gen M scheint hier doch nicht so häufig aufzutreten, wie ich früher (1959) vermutete. Seine Frequenz übertrifft diejenige des Gens N jedenfalls nicht stark.

Unklar bleibt noch die Verteilung des Nichtausscheidergens. Die Variation ist sehr breit. Weitere Untersuchungsergebnisse müssen abgewartet werden, bevor hiezu etwas ausgesagt werden kann.

In bezug auf die Geschmacksempfindlichkeit gegenüber PTC müssen die Schwierigkeiten in der Grenzziehung erwähnt werden. Die Klasse der Schmecker und diejenige der Nichtschmecker greifen meistens etwas ineinander über. Besonders bei kleinen Individuenzahlen können Unsicherheiten in der Unterscheidung auftreten und die Genfrequenzen beeinflussen. Auch der in Südindien übliche üppige Genuß scharfer Gewürze mag die Geschmacksempfindlichkeit im Sinne einer Abstumpfung korrigieren. Unter Vorbehalt dieser Fehlermöglichkeiten darf angenommen werden, daß bei den Stämmen Mittel-Keralas das Nichtschmeckergen etwa halb so oft oder sogar gut halb so oft vorkommt wie das Schmeckergen.

Mit der Verarbeitung meines übrigen Materials hoffe ich die Kenntnisse über die südindischen Dschungelstämme weiter fördern zu können.

#### Literatur:

- Büchi, E. C., 1955: A Genetic Survey among the Malapantaram. The Anthropologist (Univ. Delhi), 2/1.  
 — 1958: Blut, Ausscheiderstatus und Geschmack bei den Ulladan. Bulletin SGAE 34.  
 — 1959: Genfrequenzen von Mala-Vedan. Bulletin SGAE 35.  
 Iyer, K. L. A., 1946: The Muthuvans of Travancore. Man in India 16.

### 3. PIERRE-ANDRÉ GLOOR (Lausanne). — *Modifications anthropologiques de la population du Valais.*

Les variations de l'indice céphalique en Valais présentent un intérêt particulier vu le grand nombre de crânes et de sujets vivants étudiés, ce qui permet des constatations statistiquement assez sûres. Au Moyen-Age,

la population valaisanne a subi une brachycéphalisation intense. Sauter, réunissant les données disponibles en 1952, trouve un IC de 76,4 pour 62 crânes antiques, et de 83,4 pour 1223 crânes médiévaux et modernes, soit un écart de 7 points avec une proportion de brachycéphales presque 5 fois plus forte dans la seconde série. Ce mouvement a été depuis arrêté, puis inversé comme le montrent les données suivantes (crânes et sujets masculins):

Tableau 1

	N	Ind. cran.	Ind. ceph.	$\sigma$	$\pm m$
Ossuaires, XI <sup>e</sup> au XIX <sup>e</sup> s. ( <i>Pittard, 1909/10</i> )...	458	84,46	84,81	4,16	0,19
Conserits, 1895 ( <i>Bedot, 1895/98</i> ) .....	1242	—	83,72	—	—
Conserits, Conches ( <i>Pittard, 1898</i> ) .....	115	—	85,70	—	—
Conserits, Valais 1930 ( <i>Schlaginhaufen, 1946</i> ) ..	1371	—	82,26	4,09	0,11
Soldats, Bas-Valais 1958 .....	37	—	80,94	3,59	0,50

Il est intéressant de reprendre l'étude de Pittard sur la comparaison régionale de ses résultats avec ceux de Bedot (Z. f. Rassenkunde I, 1935) en calculant l'indice céphalique à partir de l'indice cranien à l'aide de la

formule:  $I. ceph. = \frac{I. cran. + 8,6}{1,09721}$  établie en 1907 par Czekanowski.

Tableau 2

région	Pittard			Bedot		région
	N.	I. cran.	I. ceph.	N.	I. ceph.	
1. Münster, Biel, Niederwald, Mörel ...	105	85,02	85,32	106	85,31	Zone 1
Conserits, vallée de Conches .....	115	—	85,70			
2. Naters, Glis, Viège, Rarogne, Niedergestelen .....	214	84,69	85,02	220	85,22	Zone 2
3. Sierre .....	74	81,78	82,37	466	82,10	Zone 3
4. Saxon .....	65	85,89	86,11	450	84,31	Zone 4
				20	79,40	Saxon

La différence de 1,46 point d'indice entre conscrits de tout le canton de 1895 et de 1930, de même que la différence de 3,37 points entre le groupe précité de soldats (20 à 30 ans, moyenne 24 ans) et la zone 4 de Bedot, sont toutes deux très significatives, si l'on admet pour la série Bedot l'écart quadratique de la série Pittard. Le phénomène de débrachycéphalisation est très net dans le Bas-Valais, mais peu marqué ou même douteux dans le Haut-Valais, région où la poussée brachycéphale semble avoir été active jusqu'en 1876, date de naissance des conscrits de Bedot. L'application rétroactive du coefficient de Schlaginhaufen, soit 0,04 point d'indice par an, nécessiterait une période de 60 ans pour retrouver la valeur de 84,81, IC probable de la principale série de Pittard; ce qui désignerait la date de 1866. Enfin, l'existence chez les conscrits valaisans d'un mini-

mum de taille en 1889 (162,2 cm) marquant le début de l'augmentation, continue jusqu'à présent, de cette dimension corporelle, montre qu'il s'est produit un phénomène particulier en 1870, date de naissance des conscrits de 1889. Sauter et Kaufmann (mélanges Pittard, 1958) ont mis en évidence ce phénomène pour les conscrits de toute la Suisse, de Genève et des Grisons; chez les délinquants vaudois, ce minimum de taille tombe sur la décennie 1861/1870, et coïncide avec le début de la baisse de l'indice céphalique, probablement aussi avec des modifications dans les proportions de la couleur des yeux.

Voici plus d'un demi-siècle, Pittard, constatant cette débrachycéphalisation, l'attribuait à ce que l'on nommerait aujourd'hui la rupture d'un isolat, et pensait au rôle possible de l'immigration italienne, comprenant des sujets de race méditerranéenne. Il est possible de vérifier en partie cette hypothèse. En 1929, Gryglaszewska étudiait, par la méthode de Czekanowski, la série principale de Pittard; nous avons eu depuis les résultats de la méthode de Czekanowski-Wanke, appliquée aux conscrits de 1930 (Czekanowski, Anthr. Anz. 1928 et Przegl. Anthr. 1954), ces travaux donnant la répartition raciale suivante:

Tableau 3

	%	nord.	méditer.	armén.	lapon.	IC th.	IC	dif.
1. Crânes ( <i>Pittard</i> ) vallée du Rhône	46,6	3,6	22,6	27,0	84,43	84,46	—0,03	
2. Conscrits 1930 .....	37,5	20,8	19,6	22,1	82,49	82,26	+0,23	
3. Conscrits 1930, calcul corrigé .	35,4	22,9	19,6	22,1	82,27	82,26	+0,01	
4. Proportions 3/1 .....	77 %	636 %	87 %	81 %				

Les critères de vraisemblance pour le calcul de Gryglaszewska sont: la somme des 4 éléments raciaux calculés, cette somme théorique étant de 0,998, très proche de 1; la bonne concordance entre proportion réelle et calculée des métis arménoïdes et laponnoïdes, l'erreur étant inférieure à 2%; enfin, les formules de contrôle mises au point postérieurement, permettant de calculer un indice cranien théorique très proche (—0,03) de l'indice trouvé. En conséquence, il semble que l'originalité de la population valaisanne d'autrefois était la rareté de l'élément méditerranéen, ce qui rend bien compte de la très faible proportion (0,7 %) des indices dolichocéphales, 71 à 75, dans la série Pittard. Cet élément paraît avoir énormément augmenté. L'immigration italienne a pu jouer un rôle, mais semble trop faible (quelques milliers de sujets établis en Valais en 1900), et surtout trop récente pour avoir pu provoquer un tel bouleversement génotypique. On peut supposer que d'autres phénomènes démographiques ont dû jouer à l'avantage de l'élément méditerranéen indigène, qui devait être autrefois assez abondant dans le Valais central, où la série cranienne de Sierre comptait 43 % de dolicho-mésocéphales.

Si l'on peut se fier à la petite série de soldats précitée, le Bas-Valais ne compterait déjà plus dans les territoires brachycéphales, territoires dont la surface semble diminuer rapidement dans toute la Suisse.

**12. Section de biologie médicale**  
Séance de la Société suisse de biologie médicale

Samedi le 12 septembre 1959

*Président:* Prof. Dr O. WYSS (Zurich)  
*Secrétaire:* Prof. Dr K. BERNHARD (Bâle)

Séance commune  
avec la Société suisse de logique et de philosophie des sciences  
et la Fédération des sociétés suisses de géographie

*Symposium:*  
*Die kausal-genetische Analyse in den Wissenschaften*

Mitteilungen:

**1. JOS. A. KOPP (Ebikon).** – *Standortskrankheiten auf physikalisch meßbaren Bodenreizzonen*

Aus zahlreichen Beobachtungen rutenfähiger Ärzte, Tierärzte und Geologen wissen wir, daß in Ställen, wo Reizzonen unterirdischer Wasserläufe vorhanden sind, Tierkrankheiten, insbesondere Gelenkrheumatismus, besonders häufig auftreten. In der «Schweizerischen Landwirtschaftlichen Zeitschrift» sind in letzter Zeit einige Abhandlungen erschienen, die sich mit Standortskrankheiten und ihrer Verhütung befassen. Prof. Calame (1) und Milchinspektor Ringger (6) haben in zahlreichen Fällen in Ställen die Stellen bevorzugter Krankheitsanfälligkeit bezeichnen können. Die Aufstellung wirksamer physikalischer Entstörungsgeräte führte in den meisten Fällen zum Verschwinden der *Tierkrankheiten*. Es handelt sich zumeist um Geräte, die offene Schwingungskreise enthalten, die durch das pulsierende Erdfeld zu Eigenschwingungen angeregt werden, wodurch es durch Interferenz zur Abschwächung oder Aufhebung der Bodenreizwirkungen kommt.

Ich habe selbst in vielen Ställen auf Grund der Muskeltonus-Reaktion die Stellen bezeichnen können, wo sich Tiere befanden, die an Gelenkrheumatismus, Krämpfen, Euterkrankheiten, Verwerfen oder Nichtaufnehmen litten. Hierzu zwei Beispiele: Ein Bauer berichtete mir, er habe schon 5000 Fr. Schaden durch Nichtaufnehmen von Kühen erlitten. Ich fand im Stall eine zwei m breite Reizzone einer Quelle, auf



der die Tiere ständen. In einem andern Stall waren es ebenfalls genau die auf Reizzonen stehenden Tiere, welche nicht aufnahmen. Neutralisationsmaßnahmen oder Verstellen der Tiere führen in der Regel zum Erfolg.

In gleicher Weise wie Haustiere zeigt sich auch der Mensch anfällig für Standortkrankheiten. Rund 500 Wohnungsuntersuchungen auf pathogene Reizzonen zeigten, daß Schmerzen im Kreuz, Reißen in den Beinen, Kribbeln, eingeschlafene Glieder, Hüftschmerzen, Nackensteifheit, geschwollene Füße, schwere Träume und Schlafstörungen sich über Reizzonen stark häufen. Polyarthrititis tritt oft da auf, wo der ganze Körper auf einer Reizzone liegt. Auffallenderweise zeigten kleine Kinder oft einen deutlichen Fluchtreflex vor Reizzonen, indem sie nachts im Bett denselben ausweichen und morgens zusammengerollt oben oder unten im Bett liegen. In einem Falle schrie ein Säugling jedesmal dann auf, wenn er langsam über eine starke Reizzone gefahren wurde.

In einer Fabriksiedlung litten mehrere Ehepaare derart an Kreuzschmerzen, daß sie zeitweise in der Küche schliefen. Meine Untersuchung ergab, daß einige Häuser von einer unterirdischen Wasserströmung so betroffen waren, daß sie mitten unter den Ehebetten durchging. Ich veranlaßte Verlegung der Betten auf eine reizfreie Zone und erhielt nach einem Jahr den Bescheid, daß die Beschwerden gänzlich verschwunden seien. In etwa hundert Fällen konnten gesundheitliche Beschwerden, besonders rheumatischer Art, lediglich durch Umstellung von Schlaf- oder Arbeitsplätzen in kurzer Zeit beseitigt werden. Häufig tritt die *Ortswechselreaktion* ein, indem 1 bis 2 Tage lang nach der Umstellung die Beschwerden verstärkt auftreten, um dann plötzlich zu verschwinden.

Der Boden auf Reizzonen zeigt eine Mindertemperatur von 1 bis 2°; es bildet sich eine Luftströmung, die das Gefühl des Fröstelns hervorruft. Das durch erhöhte Luftfeuchtigkeit auf Reizzonen veränderte Geoklima nimmt der erfahrene Beobachter oft schon beim Betreten eines Raumes wahr.

Ich habe an dieser Stelle vor drei Jahren auf verschiedenartige *physikalische Anomalien* auf Reizzonen unterirdischer Wasserläufe hingewiesen. Inzwischen haben Untersuchungen der Ärzte Wüst und Hartmann (2,7) ergeben, daß die Feldstärke der von den *UKW-Sendern ausgestrahlten Wellen* auf den Bodenreizzonen eine bedeutende Verstärkung erfährt, so daß es möglich ist, mit Meßgeräten Lage und Breite der Bodenreizzonen genau zu erfassen. Eine von mir vorgenommene Ermittlung der Reizzone eines Grundwasserstromes ergab eine sehr genaue Übereinstimmung mit der vorher mit einem Feldstärkemeßgerät durchgeführten Untersuchung. Die bis heute vorliegenden Meßresultate eröffnen bedeutsame Perspektiven hinsichtlich der meßtechnischen Erfassung von pathogenen Bodenreizzonen.

Die praktischen Erfahrungen zeigen immer wieder, daß die Auswirkungen der Bodenreize in *Eisenbetonbauten* wesentlich verstärkt auftreten. Darauf macht auch Calame aufmerksam. Schutzmaßnahmen mit physikalischen Geräten versagen oft in Eisenbetonbauten. Es ist daher vom geohygienischen Standpunkte aus ganz unbegreiflich, daß das neue

*Rheumasanatorium Leukerbad* auf mehrere starke Reizzonen heißer Quellen gestellt wird. Auf Grund zahlreicher Erfahrungen ist vorauszu-  
sehen, daß auf Bodenreize anfällige Individuen unter den Kurgästen und dem Personal, welche auf Reizzonen schlafen oder arbeiten, gesundheitliche Beschwerden erleiden werden. Eine Neuüberprüfung der baulichen Gestaltung des Rheumasanatoriums Leukerbad im Sinne der Vermeidung von Reizzoneneinflüssen drängt sich aus geohygienischen Überlegungen auf.

Aus den geomedizinischen Erfahrungen über die pathogene Wirkung von Bodenreizzonen bei Tier und Mensch erhellt die Bedeutung von *Bauplatz- und Wohnungsuntersuchungen* als Maßnahme der prophylaktischen Medizin. Eine intensivere Beschäftigung mit dem Geopathieproblem von seiten der medizinischen Wissenschaft und der praktischen Ärzte läßt wertvolle Ergebnisse im Dienste einer bisher vernachlässigten Art der Krankheitsvorbeugung und -heilung erwarten.

#### Literatur

- (1) Calame E., Über die sogenannten Erdstrahlen, Schw. Landw. Zeitschrift, Nr. 13, Zürich 1958.
- (2) Hartmann E., Beitrag zu einer neuen Meßmethode zum Nachweis geopathischer Zonen, Erfahrungsheilkunde, Heft 5, 1951.
- (3) Kopp J., Neue biologische Experimente auf Bodenreizzonen, Verh. der Schw. Nat. Ges., Basel 1956.
- (4) Kopp Dr. J., Mensch und Boden in geophysikalischer Schau, Hippokrates, Heft 10, Stuttgart 1958.
- (5) Kopp Dr. J., Über pathogene Bodeneinflüsse und ihre Verhütung, Sammelband der Vorträge der Weltkongresse für proph. Medizin und Sozialhygiene in Gmund und Aussee, Wien 1960.
- (6) Ringger A., Erdstrahlen und ihre Auswirkungen auf Tiere, Schw. Landw. Zeitschrift, Nr. 6, Zürich 1959.
- (7) Wüst Dr. Dr. J., Rutengänger und ultrakurze Wellen, Zeitschr. für Radiästhesie Nr. 1/2, München 1959.

**2. W. NEUWEILER, ILSE ANTENER und R.H.H. RICHTER** (Bern, Vevey). – *Über Isoriboflavin als Riboflavin-Antimetabolit.*

Für Isoriboflavin (Isolactoflavin; 5,6-Dimethyl-9-(1'-d-ribityl)-isoalloxazin), welches im Gegensatz zu den meisten sonst bekannten Analogen des Riboflavins (6,7-Dimethyl-9-(1'-d-ribityl)-isoalloxazin) nur eine geringe Abweichung der chemischen Struktur aufweist, konnte eine gegenüber Riboflavin antagonistische Wirkung im Sinne eines Antimetaboliten (Woolley) bisher nur von Emerson und Tishler an der wachsenden Ratte (1), nicht aber an *Lactobacillus casei* nachgewiesen werden. Unsere ersten Versuche an trächtigen Ratten, mit Isoriboflavin einen akuten Vitamin-B<sub>2</sub>-Mangelzustand zu induzieren und dadurch die foetale Entwicklung zu schädigen, lieferten jedoch Resultate, die für Isoriboflavin eine schwache Vitaminwirkung bewiesen; denn Muttertiere, die mit Vitamin-B<sub>2</sub>-freiem Futter ernährt worden waren, wiesen 71 % geschädigte Implantationen auf; solche, die zusätzlich im Futter noch 0,02 % Isoriboflavin erhielten, aber nur noch 6 %.

Es war nun aber denkbar, daß das uns zunächst zur Verfügung stehende Isoriboflavinpräparat («A») mit Riboflavin verunreinigt gewesen wäre. Dementsprechend untersuchten wir unser Präparat («A») und dazu ein später erhaltenes («D») sowie zwei Vergleichsproben, mit welchen Emerson und Tishler ihre Wachstumsversuche durchgeführt hatten, auf einen eventuellen Riboflavingehalt. Die mikrobiologische Prüfung mit *Lactobacillus casei* ergab, daß in je 100 g der verschiedenen Isoriboflavinpräparate folgende Mengen Riboflavin enthalten waren: Isoriboflavin «A» (F. Hoffmann-La Roche) : 1200 mg; Isoriboflavin «D» (F. Hoffmann-La Roche) : < 2 mg; Isoriboflavin «0-9» (Dr. Tishler) : 17 mg; Isoriboflavin «0-8» (Dr. Tishler) : < 2 mg.

Damit waren unsere Resultate an trächtigen Ratten hinreichend erklärt; denn diejenigen Tiere, welchen zusätzlich zur Mangelfutterkost Isoriboflavin «A» verabreicht worden war, hatten damit gleichzeitig 30–35  $\gamma$  Riboflavin pro Tag erhalten, eine Menge, welche für eine normale foetale Entwicklung völlig ausreichen dürfte.

Im weiteren wollten wir die Präparate «A» und «D» auch papierchromatographisch prüfen. Riboflavin von Isoriboflavin zu trennen, gelang (nach den Angaben von Lambooy für andere Riboflavinderivate [2]) nur dann, wenn die beiden Substanzen in ungefähr gleichen Mengen im zu analysierenden Gemisch vorlagen. Die beiden Substanzen können auf dem Papier im UV sichtbar gemacht werden: Riboflavin fluoresziert gelb, Isoriboflavin orangegelb. Isoriboflavin weist einen größeren  $R_F$ -Wert auf als Riboflavin. Ist Isoriboflavin in großem Überschuß vorhanden, so gelingt jedoch eine Trennung nicht mehr. Deshalb wurde eigens für den vorliegenden Zweck eine Technik entwickelt, mit welcher es gelang, noch 0,05  $\gamma$  Riboflavin auf Papier nachzuweisen: Derjenige Teil des Chromatogramms, welcher das untrennbare Isoriboflavin-Riboflavin-Gemisch enthielt, wurde ausgeschnitten, sterilisiert und durch Auflegen auf eine mit *Lactobacillus casei* geimpfte Agarplatte bioautographiert. Hiermit konnte in 30  $\gamma$  des Präparates «A» Riboflavin noch deutlich, im Präparat «D» hingegen nicht mehr nachgewiesen werden.

Versuche mit dem reinen Isoriboflavinpräparat «D» an wachsenden Ratten unseres erbreinen Sherman-Stammes bestätigten die von Emerson und Tishler gemachten Angaben. Wurden die Tiere sechs Wochen mit Vitamin-B<sub>2</sub>-freiem Futter ernährt, so nahmen sie zu; erhielten sie jedoch täglich zusätzlich mit der Sonde 2 mg Isoriboflavin «D», so verloren sie an Gewicht. Die Differenz der Durchschnittsgewichte beider Gruppen am Ende des Versuches betrug 8 g und war statistisch signifikant ( $P < 0,001$ ).

Den Herren Dr. A. Ronco und H. W. Roth (F. Hoffmann-La Roche & Co. AG, Basel) sowie Herrn Dr. M. Tishler (Merck, Sharp and Dohme Research Laboratories, Rahway, N.J., USA) sei auch hier für ihre Isoriboflavinpräparate aufrichtig gedankt.

#### Literatur

- (1) G.A. Emerson and M. Tishler: *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 55, 184 (1944)
- (2) J.P. Lambooy: *J. Am. Chem. Soc.* 80, 110 (1958).

### 13. Section d'histoire de la médecine et des sciences naturelles

Séance de la Société suisse d'histoire de la médecine  
et des sciences naturelles

Samedi le 12 septembre 1959

*Président:* Prof. Dr W. SCHOPFER (Berne)

*Secrétaire:* Prof. Dr med. H. FISCHER (Zurich)

#### 1. CHARLES LICHTENTHÄLER (Leysin). – *Le logos mathématique de la première clinique hippocratique.*

Il suffit de songer aux fameux jours critiques pour reconnaître que les mathématiques ne sont pas absentes dans les Epidd. III et I et le Pronostic. On l'a relevé depuis longtemps et il est devenu traditionnel d'invoquer des influences pythagoriciennes.

En réalité, les mathématiques jouent un rôle fondamental, dans la première clinique hippocratique; celle-ci est tout empreinte de raisonnements mathématiques. Une centaine d'exemples l'attestent, dans ces traités pourtant si courts; ils se laissent grouper autour de trois notions: le rapport ou la proportion; la règle ou l'ordre; le problème avec ses éléments ou facteurs.

On ne s'en est pas aperçu plus tôt en raison d'une difficulté: ces mathématiques se passent de chiffres, le plus souvent, elles sont «*conceptuelles*»; il n'y a pas de calculs numériques, c'est le *raisonnement* qui est mathématique. Allons plus loin. Il y a des chiffres, dans ces traités; mais ils ne nous aident pas, en général, à apprécier la diversité et la profondeur de la pensée mathématique de l'auteur, ils nous en distraient même, jusqu'à un certain point.

D'où viennent ces raisonnements d'un type si imprévu? Il faut penser aux mathématiciens du temps, aux Pythagoriciens en particulier. A leur philosophie du nombre aussi; quand Hippocrate définit un ordre général de jours critiques, valable en principe pour toutes les affections fébriles aiguës, il montre que ce n'est pas seulement la «*physis*» qui a une nature mathématique, mais la maladie également. Enfin, M. Félix Heinimann m'a rendu attentif aux sophistes et à leurs efforts pour élaborer (en politique, en médecine et ailleurs) une *τέχνη*, c'est-à-dire le concept d'un «*art*», où une méthode, s'appuyant sur des critères métriques précis, visait à atteindre un but défini.

La composante mathématique du logos hippocratique est donc plus significative qu'on ne l'a cru jusqu'ici. Les mathématiques constituent une racine large et vigoureuse de la première clinique hippocratique. (5.8.1958–8.8.1959.)

**2. N.MANI (Basel).** – *Ein neues Dokument zur Vesalforschung: R.Eriksson, Andreas Vesalius' first public anatomy at Bologna 1540, an eyewitness report by Baldasar Heseler, medicinae scholaris. Uppsala 1959.*

R. Eriksson hat im 18. Bande der Lychnos-Bibliothek eine im Besitze der Königlichen Bibliothek zu Stockholm befindliche Handschrift herausgegeben, die sowohl für die Vesalforschung wie auch für die Geschichte der Anatomie und des anatomischen Unterrichtes von größter Bedeutung ist. Das von Eriksson mustergültig bearbeitete und edierte Manuskript (lat. Text mit engl. Übersetzung) stammt von Baldasar Heseler, einem schlesischen Arzte, der als Medizinstudent einen Augenzeugenbericht über eine Anatomie niederschrieb, die Vesal in der zweiten Januarhälfte des Jahres 1540 in Bologna abhielt.

Der Fund dieser Handschrift ist von Gewicht: Heseler, ein begabter Medizinstudent, verfolgt mit äußerster Gespanntheit eine von Vesal durchgeführte Anatomie an drei menschlichen Leichen und sechs Hunden. Er legt seine Eindrücke und Beobachtungen in einem 139 Seiten umfassenden Bericht nieder. Die Bedeutung dieser Edition läßt sich kurz so umschreiben:

1. Vor uns liegt der ausführliche Augenzeugenbericht über die erste zu Bologna abgehaltene Anatomie Vesals.

2. In packender, teilweise ergreifender Schilderung erleben wir mit aller Ausführlichkeit den Ablauf einer Anatomie aus dem 16. Jahrhundert. Wir erfahren Einzelheiten über den Ort der Anatomie, über das Kursgeld, über die agierenden professores, doctores, sectores und die Studenten, über die Sektionstechnik Vesals. Die Stimmung im Raume der Anatomie wird eingefangen, sie reicht von feierlicher Stille bis zum höhnischen Gelächter.

3. Wir erleben Vesal in voller Formungsperiode. Er steht im Begriffe, die moderne, objektive biologische Forschungsmethode im Gebiete der Anatomie zu begründen. Entschlossen stößt er über die galenische Tieranatomie hinaus und ist emsig daran, das Material zusammenzutragen, mit dem er sein Gebäude der spezifisch humanen Anatomie errichten wird. Unerbittliche Forscherstrenge im Sichten und Werten des anatomischen Befundes zeichnet ihn aus und strahlt auf seine aufmerksamen Zuschauer über.

4. Wir sehen Vesal als begnadeten Lehrer. Vor dem Präparieren der Muskeln demonstriert er ihre Ansätze am Skelett. Mit dem Kohlenstift zeichnet er erläuternde Skizzen auf den Sektionstisch. Er führt die Studenten in kleinen Gruppen zu wichtigen Präparaten. Er fordert die Beflissenen auf, selbst zu sezieren. Er lehrt die Studenten, den objektiven

Befund für sich – unbeschadet der traditionellen Dogmatik – zu interpretieren (*tangatis vos ipsi vestris manibus, et his credite*). An verschiedenen Stellen weist er auf die Wichtigkeit der Anatomie für die Klinik hin. Vesal lehrt die Anatomie in einer Sicht, die weitgehend ärztlich ausgerichtet ist.

5. Hin und wieder leuchtet aus Heselers Bericht der Charakter, das Verhalten Vesals hervor: Vesal ist selbstsicher, selbstbewußt, aber auch reizbar, feurig, seinen wissenschaftlichen Gegner mit schonungsloser Polemik anfassend, dann ist er wieder schweigsam, distanziert und ablehnend gegenüber geschwätziger Neugierde. Eine zündende Kraft strahlt von ihm aus, von der ein Abglanz in dieser vor 420 Jahren verfaßten Schrift noch immer ausgeht.

**3. EDUARD FUETER (Wädenswil).** – *Beiträge zum wissenschaftlichen Werk des Mathematikers und Philosophen Jean-Pierre de Crousaz (1663–1750) von Lausanne.*

Im bemerkenswerten Senatssaal der Universität Lausanne blickt man an zentraler Stelle auf ein Bildnis, dessen Träger heute vielfach vergessen ist: Jean-Pierre de Crousaz. Die neuen Veröffentlichungen von Jacqueline-E. de la Harpe (*«Jean-Pierre de Crousaz et le conflit des idées au siècle des lumières»*, Genève 1955), von Suzanne Delorme (*«A propos du bi-centenaire de la mort de Jean-Pierre de Crousaz: ses relations avec l'Académie royale des sciences»*, Paris 1954) und Arnaldo Pizzorusso (*«Crousaz e una dottrina del «bello»»*, Torino 1954) haben zwar wertvolle geistesgeschichtliche oder biographische Bereicherung gebracht, aber die wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung von Crousaz fast unberührt gelassen. Die Überprüfung seines *«Commentaire sur l'analyse des infiniments petits»*, d. h. zum Hauptwerk von Marquis de l'Hôpital, ergab, daß Johann I Bernoulli auf Grund einer Teillektüre und infolge der Tatsache, daß Crousaz ihn darin nicht öffentlich als eigentlichen oder Mitverfasser der *«Analyse des infiniments petits»* nannte, zu hart urteilte. Die schweren mathematischen *«Schnitzer»*, die Crousaz in der 1721 in Paris erschienenen über 300seitigen Schrift verschuldete, erzürnten Johann I Bernoulli freilich zu Recht. Sie verrieten ungenügende mathematische Schulung und mangelnde kritische Darstellung der Probleme. Zudem waren sie geeignet, dem neuen Kalkül zu schaden. Andererseits gehörte Crousaz zum damals eher kleinen Kreis an Mathematikern, welche die Differentialrechnung in Grundzügen verstanden, ohne aber einen originellen Beitrag zu leisten (nur wenige Beispiele wurden dem *«Commentaire»* als bescheidene mathematische Leistung beigelegt). Ein Vergleich mit den 1725 in Paris herausgegebenen, möglicherweise gegen Crousaz gerichteten *«Eclaircissements sur l'analyse des infiniments petits»* von Varignon fällt immer sehr zu Gunsten Varignons aus, mit Ausnahme der Darstellung der Potenzenlehre, in welcher Crousaz tüchtig war und mit Varignon zwar nicht in der schöpferischen Kraft, aber im klaren Aufbau wetteifern konnte.



Endgültiges läßt sich freilich erst in Zusammenhang mit der von Prof. Otto Spieß vorgesehenen Edition des Briefwechsels zwischen Johann I Bernoulli und Crousaz aussagen.

Viel begabter als in der Mathematik erweist sich Crousaz in der Philosophie und vor allem Pädagogik. Hier ist er zum Teil bedeutend und originell. Sein großer Ruhm unter den Zeitgenossen ist insofern berechtigt. Man begreift einigermaßen, daß ihm sogar die Ehre widerfuhr, mittelbar Nachfolger Leibnizens als «Associé étranger» in der «Académie royale des sciences» 1725 (nicht 1735!) zu werden, so hoch gesamthaft Leibniz über ihm steht.

4. R. C. H. TANNER (Londres). — *La controverse sur l'origine commerciale des signes + et — en algèbre.*

Glaisher en 1922 (Messenger of mathematics, vol. 51) souleva la question suivante: l'emploi des signes + et — pour des problèmes de nature commerciale par *Johann Widman* en 1489 («Behède vnd hubsche Rechenung auff allen kauffmanschafft», Leipzig) indique-t-il vraiment, ainsi que le croyait *de Morgan* («On the early history of the signs + and —», Camb. Phil. Trans. vol. XI, 1871), que ces signes dérivent de la pratique commerciale? Glaisher pensait que non, puisque Widman avait donné en 1486 un cours d'algèbre à l'Université de Leipzig dont les notes, préservées dans un Kollegienheft du Codex Lipsiensis 1470, reproduisent un traité d'algèbre en latin du Codex 80 à Dresde où les signes + et — apparaissent copieusement. On sait du reste que le signe — (sans le signe +) figure fréquemment, à la place du mot *minner* utilisé également pour indiquer une soustraction, dans un traité d'algèbre en allemand du même Codex 80, portant la date 1481. Glaisher est d'avis que les signes étaient en fin de compte indispensables à l'algèbre; d'autre part il voit avec raison en Widman essentiellement un algébriste, qui s'est servi d'exemples déjà courants dans les arithmétiques de l'époque, pour illustrer l'emploi des signes + et — dans la pratique. En effet, l'un de ses problèmes figure par exemple dans le manuscrit de Bamberg, l'arithmétique en langue allemande de Ulrich Wagner (1483), avec la simple substitution du mot *minus*, abrégé comme de coutume, au signe — de Widman.

Les historiens mathématiques allemands sont aujourd'hui du même avis que Glaisher en 1922, quoique l'opinion de *de Morgan* (déjà du reste exprimée par *Gerhardt* en 1867 (Monatsberichte der Berl. Akad., S. 53) continue à avoir cours dans les traités de langue anglaise. Cependant ni Glaisher, ni les historiens modernes qui lui donnent raison, n'ont cherché à savoir ce qui, en fait, était coutumier chez les commerçants du XVe siècle. Au lieu d'ouvrages scolastiques, il faut pour cela examiner des livres de comptes, lettres de charge, journaux privés de grands propriétaires tirant leur revenu de l'exportation de leur propres produits. Pour amorcer cette recherche, un photostat du bureau des Customs and Excise de Londres montre par exemple toute une série de marques prescrites par un Book of Rates de 1507 (?) pour indiquer l'exactitude ou



le défaut plus ou moins grand des mesures – marques sans connexions numériques apparentes. Une liste de chargement de laine à Calais en 1478, des *bills of lading* de 1519, et autres papiers publiés en partie par la Camden Society, ne reproduisent que les résultats des déductions ou additions à faire. Un vaste matériel reste à trier dans les bibliothèques qui pourrait illustrer de façon fort intéressante l'histoire des signes mathématiques.

5. E. H. ACKERKNECHT (Zürich). – *Einige weniger beachtete Aspekte Alexander von Humboldts.*

6. G. DE MORSIER et M. CRAMER (Genève). – *Jean-Antoine Colladon et la découverte de la loi de l'hybridation en 1821.*

En 1956, Jean Rostand a attiré l'attention sur un Colladon, de Genève, qui a découvert la loi de l'hybridation chez les souris grises et blanches bien longtemps avant les travaux de Mendel (1865). Ces travaux ont été cités par Edwards (1829), J.-L. Prévost et J.-B. Dumas (1824), Prosper Lucas (1847) et d'autres auteurs. Darwin les connaissait et Mendel aussi, car il avait le livre de Darwin dans sa bibliothèque, mais il n'en a jamais parlé. Nous avons retrouvé un résumé du mémoire de Colladon dans les «Registres» de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève en date des 3 mai 1821 et 13 juin 1822, mais le mémoire original est perdu. Colladon a constaté qu'en accouplant des souris grises avec des blanches, il n'y a pas de métis. Les petits sont ou bien gris ou bien blancs. Les souris blanches restent de la même couleur de génération en génération.

Nous avons pu identifier ce Colladon avec la plus grande probabilité, ainsi que l'avait déjà fait, indépendamment de nous, le Dr Tecoz. Il s'agit de Jean-Antoine, 1755–1830, pharmacien, membre fondateur de la Société de physique de Genève et de la Société Helvétique des Sciences Naturelles, auteur de plusieurs mémoires sur la chimie et la botanique. Il ne peut s'agir de son fils Frédéric, docteur en médecine (1792–1862) comme le pense Grüneberg, professeur de génétique à Londres (1956), ni de son cousin le Dr Jean-Pierre Colladon (1769–1842) qui n'a jamais fait partie de la Société de physique. Jean-Antoine a fait d'autres expériences sur des souris avec de l'acide prussique comme le prouvent les comptes rendus de la Société de physique du 16 janvier 1823. Il ne pouvait pas comprendre l'importance considérable de sa découverte. En 1822 on ne savait rien sur le mécanisme de la fécondation et la génétique n'était pas concevable. On croyait avec Spallanzani (1785) que les spermatozoïdes étaient des sortes d'infusoires parasites qui ne jouaient aucun rôle dans la fécondation. Ce n'est que deux ans plus tard, en 1824, que J.-L. Prévost (de Genève) et J.-B. Dumas ont montré que le contact du spermatozoïde et de l'ovule est nécessaire. Et il a fallu attendre jusqu'en 1877 pour qu'un autre Genevois, Hermann Fol, montre la pénétration de la cellule mâle dans l'ovule.

Après Colladon (1821), la loi de l'hybridation est tombée dans l'oubli. Après Mendel (1865), elle a été oubliée une deuxième fois. Il a fallu attendre les travaux des botanistes de Vries, Tschermak et Correns (1900) pour qu'on en comprenne enfin l'importance, c'est-à-dire soixante-dix-neuf ans. C'est ainsi que lentement progresse la connaissance scientifique. Pour déployer ses effets, il ne suffit pas qu'une découverte soit faite, il faut encore qu'elle soit acceptée par la science officielle de son époque et c'est souvent là que réside la plus grande difficulté.

**7. Dr. JOSEF KURMANN (Liebefeld-Bern).** — *Zum 75. Todestag von Prof. Maximilian Perty, Bern (1804–1884). Eine allgemein-persönliche und mikrographische Würdigung.*

Joseph Anton Maximilian Perty wurde am 17. September 1804 in der bayrischen Provinz Franken geboren, wo sein Vater, aus seinem Heimatlande Ungarn übergesiedelt, die Stelle eines Rechnungsbeamten bekleidete. Perty erwarb sich den medizinischen und philosophischen Doktorgrad in Erlangen und habilitierte sich 1831 in München als Privatdozent für Zoologie und allgemeine Naturgeschichte. Hier lehrte ebenfalls der Naturphilosoph Schelling neben dem berühmten Zoologen Oken. Mit der Gründung der bernischen Hochschule im Jahre 1834 wurde Perty zum ordentlichen Professor für Zoologie und Naturgeschichte ernannt. Er bekleidete diese Professur 41 Jahre. Als Lehrer entfaltete Perty eine ungewöhnlich mannigfaltige Tätigkeit. Er lehrte Zoologie, allgemeine Naturgeschichte, Geschichte der Naturwissenschaften, Anthropologie, Entomologie, Naturphilosophie, einige Zeit auch Botanik, und in praktischen Kursen unterrichtete er seine Schüler im Gebrauche des Mikroskopes, welches er meisterhaft handhabte.

Angeregt durch die bahnbrechenden Arbeiten des dänischen Zoologen Müller (1786), des deutschen Zoologen Ehrenberg (1838) und des französischen Zoologen Dujardin (1841) über die Urtiere, untersuchte er die mikroskopischen Lebensformen seiner neuen und geliebten Heimat, der Schweiz. Die Forschungsergebnisse wurden in dem sehr beachteten Werke «Zur Kenntnis kleinster Lebensformen» (Bern 1852) niedergeschrieben. Dabei ist Perty in seiner Klassifikation der Infusorien von derjenigen seiner Vorgänger vielfach abgewichen und hat einen selbständigen Weg eingeschlagen. Er gibt eine Aufzählung von den in der Schweiz gefundenen Urtieren. Wie Dujardin in Frankreich und Werneck in Salzburg, so hat Perty in der Schweiz eine Menge Infusorien gefunden, welche vorher unbekannt waren. Perty war der erste, der für die Diagnose der Bakteriengattungen entwicklungsgeschichtliche Merkmale verwendete, ferner die Sporenbildung und die Schwefelbakterien<sup>1</sup> entdeckte. Er stellte drei neue Bakteriengattungen auf, die, vom systematischen Standpunkt aus gesehen, einen wirklichen Fortschritt bildeten. Perty stellt die Bakterien systematisch zu den Tierchen (Ordnung Phytozoidea), läßt aber

---

<sup>1</sup> Mitteilung von Herrn Prof. Schopfer.

als erster die Möglichkeit zu, dieselben auch im Pflanzenreich unterzubringen. Neben diesen gründlichen und bedeutenden mikrographischen Untersuchungen entfaltete Perty eine reiche, vielseitige und fruchtbare literarische Tätigkeit. Er wurde in zahlreiche ausländische gelehrte Gesellschaften aufgenommen und war ein sehr eifriges Mitglied der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.

Bei großem Lehreifer, bei nicht seltenen Lichtpunkten, die für ihn die besondere Strebsamkeit und Anhänglichkeit einzelner Schüler bildeten, war Perty doch viel zu sehr eine stille Gelehrtennatur, als daß er zu einer äußerlich glänzenden akademischen Wirksamkeit hätte gelangen können. Mit Pertys Veranlagung und Betätigung in der Naturwissenschaft, Geschichte, Psychologie, Philosophie und Mystik, hatte er für einen Naturforscher des 19. Jahrhunderts eine seltsame Mischung geistiger Elemente, welche mit einer wohltuenden Einheit der Persönlichkeit verbunden waren.

**8. R. JORIS (Nyon).** — *Contribution à l'histoire des établissements hospitaliers de Nyon.* (Résumé)

La ville de Nyon possède depuis le Moyen Age deux établissements hospitaliers.

Le plus ancien de ces deux établissements est certainement la léproserie dont la fondation remonte au milieu du XIII<sup>e</sup> siècle et peut-être plus tôt encore. En fait, aucun texte précis ne nous donne la date de fondation, mais certains documents nous permettent de situer avec une suffisante approximation ce moment de fondation, vers l'an 1244 (cf. E. Olivier). Il n'y eut jamais beaucoup de lépreux à Nyon et la maladière en hébergeait tout au plus une quarantaine pendant deux siècles. La maison fut détruite au milieu du XVI<sup>e</sup> siècle et reconstruite, car elle avait certainement gardé une utilité que les lépreux ne justifiaient plus. La maladière subsista avec des fortunes diverses jusqu'à la fin du XVII<sup>e</sup> siècle.

L'hôpital de Nyon existait en 1356, car nous savons que la ville de Nyon faisait alors des transactions immobilières au profit de l'hôpital, non pour le loger mais pour lui assurer quelques revenus. Ces revenus qui semblent avoir été assez confortables au début baissent à la fin du XV<sup>e</sup> siècle au point que le recteur de l'hôpital se voit obligé de recourir à des manœuvres qui pour être ingénieuses et originales n'en sont pas moins fort peu honnêtes, comme celle qui consistait à s'emparer des ressources de quelques confréries laïques nyonnaises. Une bulle du pape avait même sanctionné la fusion de ces confréries avec l'hôpital quand la ville de Nyon s'aperçut de la chose. Elle recourut et obtint la révocation de la bulle et les confréries obtinrent la restitution de leurs biens.

L'hôpital occupa divers bâtiments au cours des siècles. Au commencement il était dans la partie haute de la ville, puis au début du XVII<sup>e</sup> siècle il est déplacé à Rive. Il y restera jusqu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, c'est-à-dire jusqu'au moment où l'établissement va changer sa destination. En effet

jusque-là c'était un «hospital» qui comme la plupart de ceux du Moyen Age n'était pas destiné à soigner des malades, mais bien à héberger des passants, pèlerins, réfugiés, etc. En 1874 l'hôpital devient donc une infirmerie.

## 14. Section de géographie et cartographie

Séance de la Fédération des sociétés suisses de géographie

Samedi le 12 septembre 1959

Président: Dr E. SCHWABE (Berne)

**1. W. KÜNDIG-STEINER (Zürich).** – *Die Industrialisierung Indonesiens, mit besonderer Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung seit 1930.*

Indonesien ist ein typisches Land aus der Gruppe der sogenannten unterentwickelten Länder, jener Länder also, die nach dem zweiten Weltkrieg ziemlich unvorbereitet aus einem Kolonialstadium zur politischen Unabhängigkeit hinübergewechselt haben. Das neu erwachte Nationalbewußtsein war die Haupttriebfeder für Industrialisierungspläne, die man vorwiegend nach westlichem Muster zusammenstellte. Ohne eine eigene Industrie, insbesondere ohne eigene Schwerindustrie, die auch Atomkraftanlagen einschließt, glaubt man keine würdige Nation zu sein. So ergab auch im Falle Indonesiens, daß sich die landwirtschaftliche Produktion in der Nachkriegszeit nicht mehr speziell entwickelte, sondern daß sie aus Opposition zu den die Großplantagenwirtschaft fördernden ehemaligen Kolonialherren regional vernachlässigt wurde.

Obgleich in Indonesien der Industrialisierungsgedanke immer mehr an Boden gewinnt, wird dieses Land noch während einiger Jahrzehnte ein typisches Agrarland der äquatorialen Tropenzone bleiben. Der natürliche Reichtum liegt nach wie vor in den land- und forstwirtschaftlichen Rohstoffen. Nach den Berechnungen des UNO-Zweigbüros in Bangkok tragen die Landwirtschaft zu 60 %, Handwerk und Industrie zusammen zu 8–9 % und der Bergbau zu 2 % zum Nationaleinkommen bei.

Die Haupthindernisse, die bislang das Tempo der Industrialisierung verlangsamten, sind folgende: 1. Die ideelle Abneigung gegen Anlagen ausländischer Industriekapitalien. (Die entschädigungslose Nationalisierung von vielen hundert holländischen Unternehmungen hat seit Ende 1957 die Investitionsfreudigkeit westlicher Industrieller stark gedämpft). 2. Hemmungen innenpolitischer Art. Man bedenke, daß sich die Stimmbürger bis vor kurzem in 25 bis 30 verschiedenartige, vor allem wirtschaftspolitisch z. T. sehr gegensätzlich gerichtete Parteien aufspalteten. 3. Das Bandenunwesen. 4. Arbeiterstreiks.

Bis in die dreißiger Jahre war für eine systematische Industrialisierung Indonesiens seitens der holländischen Kolonialverwaltung kein

großes Interesse vorhanden. In der Tat schien es allzu verlockend, den Schiffsraum zwischen Kolonie und Mutterland doppelt auszunützen: einmal mit tropischen Agrarprodukten, wie auch mit Erzen, anderseits mit Industrieerzeugnissen aus Europa. Dieser für Holland ideale Güter-austausch dauerte über ein Jahrhundert, bis zum zweiten Weltkrieg. Alle industriellen Vorkriegsunternehmungen standen direkt oder indirekt mit den Großplantagen in Zusammenhang. Sie erschöpften sich meist in der Veredelung und Verpackung der Landesrohprodukte.

Eine Verbrauchsgüterindustrie konnte erst in den letzten Jahren Fuß fassen. Hauptfortschritte wurden in der Textil-, der Leder-, der Gummi- und der Fettindustrie erzielt. Die landeseigene Textilindustrie vermag heute etwa einen Viertel des Eigenbedarfes zu decken. Anderseits möchte man um die Landeshauptstadt Djakarta eine Metall- und Eisenindustrie entwickeln, sodann eine chemische Industrie um Bandung, wo sich seit drei Jahrzehnten eine Technische Hochschule befindet. Auch ist der Bau einer großen Düngemittelfabrik geplant, den man als wohl am vordringlichsten bezeichnen darf.

Allein schon die Einführung einer etwas verfeinerten Metallindustrie bringt weniger Kapitalbeschaffungs- als Schulungsprobleme. Man verlegt sich daher mit Vorteil auf den Aufbau von sogenannten Pionier-Industrie-zweigen, für die angelernte Arbeitskräfte genügen. Zu dieser industriellen Vorstufe dürfen wir alle kürzlich betriebsbereit gewordenen Fabriken für Soda und Chlor, für Flaschenglas, für Druckerfarben, für Zement, usw. zählen. Hierzu gehören auch die für ein Tropenland charakteristischen neuen Anlagen für Papier aus Zuckerrohr oder aus Reisstroh, oder etwa die Hartplattenfabrik in Banjuwangi (Ostjava), die als Rohstoff Kokosfasern verarbeitet. Dasselbe gilt für zwei neue Papiersackfabriken, einer Fabrik für Asbestverarbeitung, einer Terpentinfabrik usw.

Trotz diesen Anzeichen einer strukturell und auch regional noch sehr unterschiedlich einsetzenden Industrialisierung ist ein Vergleich auch mit den allerschwächst industrialisierten Ländern des Westens ausgeschlossen. Aus allen tabellarischen Zusammenstellungen geht hervor, daß Gegenüberstellungen nur innerhalb Asiens bzw. Süd- und Südostasiens sinnvoll sind.

Die Konzentration der indonesischen industriellen Unternehmungen auf die Hauptinsel Java ist wesentlich stärker als deren Bevölkerungsanteil. Die Einwohnerzahl Javas umfaßt 65 % der Gesamtbevölkerung Indonesiens, die Zahl der Betriebe aber 82 %, die Zahl der handwerklich-industriell Beschäftigten sogar 87 %. Immerhin läßt sich in den letzten Jahren eine auffällige Tendenz zur Abschwächung dieser klaren Vorrangposition beobachten. Es zeigt sich, daß die Industrialisierung Javas im Hinblick auf das rapide Wachstum seiner Bevölkerung doch weniger stark vortreibt als jene der bislang viel geringer industrialisierten Außeninseln. Dies aber bedeutet, daß sich das wichtigste javanische Gegenwartsproblem, – die chronische Unterbeschäftigung der bäuerlichen Bevölkerung – in den letzten Jahren trotz Einführung verschiedener neuer Beschäftigungsmöglichkeiten vergrößerte.

In diesem Zusammenhang sei auf einen Engpaß für eine Industrialisierung auf breiterer Basis hingewiesen: Es fehlt auf allen Inseln an genügender Energieversorgung. In dem nun von 5 auf 7 Jahre verlängerten Wirtschaftsplan 1956–62 sollen 60 % der Energie aus Wasserkraft, 30 % aus Diesel- und 10 % aus Dampfkraft gewonnen werden. Es mag interessieren, daß heute ein staatliches Kraftwerk bei Djatiluhur (Westjava) von 100 000 kW vor der Inbetriebsetzung steht. Ein Riesenkraftwerk von 800 000 kW soll ferner in Asahan (Nordsumatra) in Angriff genommen worden sein.

## 2. GEORGES LOBSIGER (Genève). – *Alexandre de Humboldt, topographe.*

L'activité d'Alexandre de Humboldt (1769–1859) est si prodigieuse que la seule étude de ses travaux topographiques mériterait un ouvrage spécial. Lors de son «Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent» suivant le titre des 10 gros volumes publiés à Paris en 1810, il effectua un grand nombre de levés topographiques qu'il aligna sur 1500 points fixes qu'il avait déterminés personnellement, aidé par un matériel ultra-moderne et par sa forte préparation scientifique.

L'importance des cartes et des plans levés par Humboldt, ainsi que les profils andins où le nivellement barométrique permet la classification géobotanique, résulte du fait qu'il est un expérimentateur et non un théoricien. Il monte à 6000 mètres au Chimborazo, mesure, analyse le sol, récolte des plantes, procède à des recherches physiques, qu'il décrira plus tard dans un style parfait, qui font de lui un écrivain français appréciable. Sans doute ses vues du Chimborazo et du Cotopaxi pèchent par l'exagération des pentes. Mais ces vues devenues classiques répondent sans aucun doute aux conventions de son époque qui voulaient des montagnes abruptes et des précipices tragiques. Il avait écrit: «J'ai envie d'offrir aux géographes un grand nombre de résultats propres à rectifier la carte générale de l'Amérique.»

Son atlas géographique et physique, paru en 1814 à Paris, contient de nombreuses cartes et des plans, tels ceux du massif du Pichincha (Equateur), de l'Antisana (Equateur), de Guaxanato (Mexique), de l'Apure et du Meta, ainsi que de l'Orénoque (Venezuela). Il dessine aussi des panoramas, dont quelques-uns, en couleur, sont devenus célèbres, comme le Chimborazo et le Cajambé. Il revisa les cartes de la Nouvelle-Grenade (Venezuela) supprimant des chaînes de montagnes dessinées par des cartographes en chambres pour séparer artificiellement des bassins fluviaux; son lever du Rio Magdalena (Colombie) de l'embouchure jusqu'à Honda, peut sans démeriter être mis en présence de levés actuels. Il remonta aussi le Cassiquiaré, du Rio Negro à l'Orénoque et faillit découvrir l'explication de cette légende géographique, démythifiée en 1952 seulement par J. Grelier. Mais son explication théorique sur l'élévation alluvionale du lit de l'Orénoque est précieuse par sa faculté de raisonnement.

Alexandre de Humboldt, chercheur encyclopédique, amateur en de nombreux sujets, sut reconnaître la valeur future de divers chapitres



encore peu appréciés de son temps. Il publia, le premier, et avec quel luxe, des fragments de codex mexicains et mayas dont les couleurs illuminent l'un de ses atlas. Cet aristocrate libéral sut se libérer des préjugés de sa classe et de son époque. Ses définitions de la géographie physique et humaine, ses hautes conceptions de la dignité humaine de l'Indien font de ce savant un homme d'aujourd'hui.

**3. GEORGES LOBSIGER (Genève).** — *A l'occasion du centenaire de la mort de Karl Ritter (1779-1859).*

Né à Quedlinburg (Prusse) le 7 août 1779, mort à Berlin le 28 septembre 1859, quelques mois après son ami A. de Humboldt, Karl Ritter a laissé une trace profonde dans la naissance de la géographie moderne. En réaction contre la géographie énumérative, Ritter donna corps à sa *géographie comparée*, basée sur la présentation d'un petit nombre de faits essentiels destinés à décrire chaque partie de la terre, à l'exclusion de la citation de tous les détails obscurcissant la vision générale. Ses thèses sont exposées dans sa monumentale «Géographie générale comparée ou étude de la Terre dans ses rapports avec la Nature et l'histoire de l'homme», parue à Berlin en 1817-1818, rééditée en 20 tomes de 1822 à 1858. Ses voyages ne le conduisirent pas en dehors de l'Europe centrale; mais ses relations scientifiques, sa prodigieuse érudition et son esprit critique lui permirent de donner corps à ses conceptions novatrices. On peut le considérer comme le chef de l'école géographique allemande. Il donna une impulsion vigoureuse à la géographie humaine et insista sur les influences et contre-influences du milieu sur l'homme et de l'homme sur le milieu. Ses considérations sont valables, pour une grande part, aujourd'hui encore.

Pour rédiger ses pages essentielles, il ne veut tenir compte que de l'enseignement donné par la Nature, à l'exclusion des théories préétablies. Pour lui, la géographie est une science expérimentale, une physiologie de la terre, et il considère ses enquêtes comme une anatomie du monde. Il exige l'impartialité dans l'observation et la déduction. Il accorde une très grande importance au baromètre, et à son utilisation méthodique et raisonnée. Pour cette raison, les savants genevois, tels de Saussure, de Luc, Bonnet et Pictet, sont tellement appréciés par Ritter, car ce sont des physiciens expérimentateurs; pour lui, le baromètre libère la géographie et permet la mesure des hauteurs, même si la météorologie ne peut avancer aussi vite qu'il le désirerait. Il tient compte de toutes les ressources d'une science encore non nommée, la géobotanique, dans laquelle un autre Genevois, de Candolle, se distingue. Il réclame des cartes précises, rectifie des erreurs traditionnelles et émet des théories encore valables, par exemple en ce qui concerne l'érosion régressive.

Même si quelques-unes de ses vues sont périmées, ou doit rendre cette justice à Ritter qu'il a bouleversé la vieille conception de la géographie; il l'a fait entrer, suivant son expression, dans le domaine des sciences expérimentales; il a transformé la monotone énumération en une

synthèse vivante des types fondamentaux des formes essentielles de la Nature. Il limite le déterminisme géographique en ce qui concerne l'homme, car il attribue une valeur personnelle importante à cet homme. On peut, à l'occasion du centenaire de sa mort, rendre un hommage mérité à ce grand savant, qui avec A. de Humboldt, fonda la Société de géographie de Berlin et enseigna pendant 40 ans à l'Université de cette ville.

**4. HANS BOESCH (Zürich).** — *Der 32. Deutsche Geographentag in Berlin (20.–24. Mai 1959).*

Dem 32. Deutschen Geographentag, der dem Gedächtnis der beiden großen, vor 100 Jahren verstorbenen Geographen Alexander von Humboldt und Carl Ritter gewidmet war, ging eine von Teilnehmern aus zahlreichen Ländern besuchte Alexander-von-Humboldt-Feier voraus. Bei der Kranzniederlegung am Grabe des Gelehrten (18. Mai) sprach u. a. der Präsident der Internationalen Geographen-Union (IGU), H. W:son Ahlmann.

Im Rahmen einer Carl-Ritter-Gedächtnisstunde, die am Vormittag des 20. Mai durchgeführt wurde, hielten E. Plewe und G. Pfeifer Vorträge über Ritters und Humboldts Stellung in der Geographie. Der Nachmittag stand unter dem Thema «Feldforschung auf den Spuren Alexander von Humboldts»; es sprachen A. Defant, H. Flohn, C. Troll und W. Lauer.

Am 21. Mai wurden vier Referate zu dem Problemkreis «Deutsche Landeskunde/Stadtgeographie» gehalten, in denen u. a. über interessante neue methodische Wege (G. Niemeier) berichtet wurde. Im Anschluß daran folgten vier Vorträge über geomorphologische Fragen, deren Inhalt überwiegend auf Ergebnissen von Forschungsreisen in Afrika, Asien und Kleinasien basierte. Die Ausführungen von H. Poser zur Frage der Schichtstufenlandschaft hatten eine sehr ausgedehnte, fruchtbare Diskussion zur Folge.

An der Stadtextkursion durch Berlin (22. Mai) sowie an den restlichen Vorträgen («Junge eustatische Hebungen», «Kulturgeographie und Länderkunde») konnte der Referent nicht mehr teilnehmen. Auch auf die in der Zeit vom 25. bis 27. Mai in Westdeutschland durchgeführten Exkursionen (im Bereich von Braunschweig, Göttingen und der Porta Westfalica) mußte er verzichten.

Während der gesamten Tagung fand sich reichlich Gelegenheit, mit dem Präsidenten der IGU, H. W:son Ahlmann, sowie anderen Mitgliedern des Exekutivkomitees Besprechungen zu führen. Außerdem ergab sich die Möglichkeit zu Unterredungen mit Geographen aus Deutschland und andern Ländern.

Ergänzend sei noch mitgeteilt, daß bei den im Zusammenhang mit der Humboldt-Feier vorgenommenen Ehrungen H. Lautensach und C. O. Sauer die goldene Humboldt-Medaille, H. W:son Ahlmann und C. Troll die goldene Ritter-Medaille und J. Büdel, Sh. Kiuchi, R. Maack sowie E. Otremba die silberne Ritter-Medaille erhielten.

**5. ALFRED BÖGLI (Hitzkirch).** — *Der II. Internationale Speleologenkongreß in Bari (5.–12. Oktober 1958).*

Eine große Zahl von Speleologen aus aller Welt versammelte sich anfangs Oktober 1958 in Bari, um ihre Probleme zu besprechen. Nach der Begrüßung durch den Präsidenten, Prof. Gortani, wurde im Castell Svevo, dem Schwabenkastell, eine ausgezeichnet dotierte Ausstellung von Höhlenphotos eröffnet. Nachmittags besichtigten die Kongreßteilnehmer die prachtvolle Grotte von Castellana in der unmittelbaren Nachbarschaft der Trullilandschaft. Dies war eine eindruckliche Einleitung für die Arbeit des Kongresses.

An der Vollsitzung vom Montagmorgen wurden mehrere Vorträge gehalten, von denen jenen von Gortani über die Klassifikation der Karsthöhlen, von H. Lehmann, Präsident der internationalen Karstkommission, über tropische Karstformen, von Gèze über Grundformen von Karstgerinnen und von Bögli über Kalklösung und Karrenbildung allgemeine Bedeutung zukam. Am Nachmittag und am Dienstag folgten die Sektionssitzungen, die gleichzeitig abgehalten wurden, so daß der Besuch von vier Fünfteln der Vorträge verunmöglicht war.

Aus der Schweiz berichteten Audétat über Karstformen im Waadtländer Jura und über Verteilung, Art und Bedeutung der Höhlen der französischen Schweiz, Cotti über Karstphänomene im Lukmaniergebiet und über das Verhalten von *Atracosoma gibbosum* V., Ferrini über Farbphotographie in der Höhlenforschung, Aellen und Strinati über die Höhlenfauna der Region von Taza, und Bögli über das Hölloch. Die 94 Vorträge erwiesen sich besonders angesichts der Tatsache, daß die meisten Referenten wissenschaftliche Laien sind, als hochstehend. Es soll hier besonders festgehalten werden, daß in keiner Wissenschaft dem Laien eine so wichtige, ja tragende Rolle zukommt wie in der Speleologie. Neben ihnen ist die Zahl der Wissenschaftler sehr klein; viele wichtige Einsichten in den Karst und sein Verhalten lassen sich aber nur mit Hilfe der Speleologie gewinnen, so daß hier der wissenschaftliche Laie sich als unentbehrlicher Helfer erweist.

Ausgezeichnete Farbfilme über Höhlen schlossen sich an den Abenden an und boten Entspannung.

Am Mittwoch begannen die ganztägigen Exkursionen mit einer Fahrt über die Karstplatte Apuliens, durch die Region der Trullis nach Lecce. Leider blieb den Exkursionsteilnehmern, soweit sie im Car fuhren, viel zu wenig Zeit, sich mit einzelnen Fragen zu befassen. Der zweite Tag war dem Besuche von drei Grotten im Kliff südlich des Cap Otranto gewidmet, wo in der Grotta Zinzulusa zahlreiche Troglobionten die Biologen fesselten. Die von Prof. Blanc bearbeitete Grotta Romanelli ist durch ihre prähistorische Fauna berühmt geworden, vor allem auch durch das Zusammentreffen von Artefakten mit Knochenfunden von *Rhinoceros Mercki*, *Elephas antiquus* und *Hippopotamus amphibius*. Am Freitag fuhr der ganze Kongreß quer durch Süditalien nach Salerno, wo am 11. Oktober die Schlußsitzung stattfand. Dem Präsidenten Prof. Gortani

und seinem Generalsekretär Prof. Anelli wurde von den Teilnehmern für ihre große, im Dienste der Speleologie geleistete Arbeit herzlich gedankt.

**6. MAURICE-ED. PERRET (Avenches).** — *Les foires et marchés agricoles en Suisse.*

Il peut sembler qu'à l'heure actuelle les foires et les marchés n'ont plus d'importance et ne représentent plus qu'une tradition périmée. Il n'en est rien : il y a aujourd'hui plus de foires et de marchés qu'il n'y en avait autrefois.

On peut faire la distinction entre les marchés et les foires. Les premiers se tiennent actuellement dans cent quinze localités du pays, soit la plupart des villes et même dans certains villages. C'est là que les paysans de la région viennent vendre les produits de leurs jardins et de leurs vergers ; il se joint souvent à eux des commerçants locaux ou forains qui offrent toutes sortes de victuailles : viande, poisson, produits laitiers, boulangerie, fruits et légumes étrangers, et des camelots qui débitent des colifichets et des objets divers. Certains marchés ont aussi de la volaille vivante, des veaux, des cochons, des moutons et même dans quelques villes, du gros bétail. Les marchés ont lieu une ou plusieurs fois par semaine. Toutes proportions gardées, ils ont un peu moins d'importance qu'autrefois, car aujourd'hui il existe dans toutes les grandes localités des magasins qui vendent des fruits et légumes frais, alors que jadis le marché était le seul lieu d'approvisionnement pour ces denrées. En outre, maintenant, beaucoup de femmes travaillent dans des bureaux ou des usines et n'ont pas le temps d'aller au marché.

Les foires se tiennent une ou plusieurs fois par année. Elles ont un intérêt pour une région plus ou moins étendue. Certaines foires n'ont qu'une espèce de bétail : porcs, bovins, veaux, chevaux, mais la plupart réunissent plusieurs espèces de bestiaux ainsi que de la marchandise. Il y a actuellement des foires aux bestiaux dans quatre cents localités environ. Quelques-unes n'ont qu'une foire par année, d'autres plusieurs, certaines même jusqu'à huit ou dix par mois ; cela fait un total d'environ deux mille cinq cents foires par an, en Suisse. Elles se répartissent sur tous les mois, mais ce sont septembre et octobre qui en ont le plus, car c'est à cette époque que le bétail qui vient de redescendre des pâturages du Jura et des Alpes se présente dans les conditions les meilleures. Il y a peu de foires en juin, juillet et août, l'époque des foins et des moissons, où par ailleurs une partie du bétail est à la montagne. La répartition géographique des localités ayant des foires est irrégulière : on en trouve certes dans toutes les régions, mais alors que dans certains cantons (en particulier Neuchâtel et Appenzell), elles sont très nombreuses, dans d'autres (en particulier Vaud, Fribourg, Berne, Zurich, Argovie), il n'y a de foires que dans les villes et quelques gros bourgs. Certaines localités situées à l'écart des grandes voies de communication ont des foires, tandis que d'autres, à des carrefours ou des nœuds ferroviaires n'en ont pas. Il faut avoir recours à l'histoire pour avoir l'explication de ces faits. L'insti-

tution des foires remonte très haut: elles virent le jour au lendemain des invasions barbares, dès que les conditions de vie se furent stabilisées et que les marchands purent commencer à circuler en sécurité. L'on sait en particulier que la foire de Saint-Denis près de Paris fut établie par le roi Dagobert en 629. Ce sont les seigneurs qui accordaient aux localités le droit d'avoir des foires: toutes les villes en ont obtenues, de même que tous les bourgs où se dressaient des châteaux seigneuriaux. Ce droit s'est préservé jalousement. Dans un «Almanach pour l'an 1573» publié à Genève, on trouve la mention de quarante foires en Suisse, dans vingt-quatre localités, et parmi celles-ci dix-huit ont encore aujourd'hui des foires et, chose plus curieuse encore, les foires actuelles se tiennent à peu près aux mêmes dates que les foires du XVI<sup>e</sup> siècle. Genève qui avait six foires, Zurich qui en avait deux, Neuchâtel qui en avait deux également, n'en ont plus aujourd'hui, car ces villes ont coupé les liens avec la campagne. Dès 1706, l'almanach du *Messenger Boiteux* permet de suivre année après année la liste des foires du pays. Depuis le début du XVIII<sup>e</sup> siècle jusqu'à nos jours, les changements sont minimes: presque toutes les localités qui avaient des foires alors, en ont encore en 1960. Les guerres du XVIII<sup>e</sup> siècle, la Révolution française, l'invasion de la Suisse, la République helvétique, le Congrès de Vienne, les révolutions de 1848, la guerre de 1870, les deux guerres mondiales, les changements de gouvernement, les variations de frontières, l'avènement du chemin de fer, de l'automobile, de l'avion n'ont guère eu d'influence sur la localisation des foires. Toutefois, comme aujourd'hui c'est le bétail qui est l'élément essentiel des foires, il s'en est créé un certain nombre de nouvelles, surtout dans les vallées des Alpes (Valais, Berne, Suisse centrale, Grisons); par contre quelques localités, notamment dans les régions essentiellement viticoles (bords du lac Léman et du lac de Neuchâtel), et quelques petites villes ou bourgs déchus ont cessé d'avoir des foires.

Si les foires et marchés continuent à garder leur importance, c'est qu'ils présentent aux acheteurs la marchandise et les bestiaux sous une forme concrète. Comme on peut comparer les prix et les qualités, les vendeurs sont obligés de tenir compte de la concurrence pour fixer les prix. Foires et marchés jouent donc un rôle régulateur dans l'économie; c'est pourquoi ils continueront à prospérer tant que l'on jouira de la liberté du commerce.

7. ERICH SCHWABE (Bern). — *Ste-Croix. Vom Aufschwung eines Waadtländer Industriedorfes.*

Das Referat gilt einer kurzen Skizzierung der Juragemeinde Sainte-Croix, in welcher tags zuvor die beiden ersten Hauptvorträge der Tagung der SNG abgehalten wurden. — Bei einem Besuch des Dorfes, das sich in eine durch die Covatannaz-Schlucht nach Süden, zum Schweizer Mittelland hin geöffnete Hochmulde schmiegt, fallen die große Zahl von Neubauten und die Bildung weitgedehnter Wohnquartiere auf. Sie sind Zeichen einer überaus rapiden, durch die Hochkonjunktur bedingten

Entwicklung, die sich auch in den Bevölkerungs- und Verkehrsziffern offenbart und im Ausbau der industriellen Anlagen zur Geltung gelangt. Zwei während des letzten Krieges erschienene Ortsmonographien von E.-L. Paillard schaffen gute Vergleichsgrundlagen zwischen dem Siedlungs- und Landschaftsbild vor rund 20 Jahren und dem heutigen Zustand (Ernest-Louis Paillard: «Ste-Croix», in «Das Schweizer Dorf», herausgegeben von E. Winkler, 1941, und «Sainte-Croix», étude de géographie, Neuchâtel 1943).

Der erwähnte Aufschwung setzte kurz nach dem Kriege ein und hatte seine stärksten Auswirkungen nach außen in den Jahren um und nach 1950. Zwar ist er der Entwicklung während des 19. Jahrhunderts kaum gleichzusetzen. Damals, von 1803 bis 1888, nahm die Bevölkerung um mehr als das Doppelte zu; sie vermehrte sich von 2455 auf 6009 Personen. 1930 zählte man ihrer nicht viel mehr, nämlich 6340, 1957 dagegen 7700, Ende Juli 1959 wieder bloß 7082 Einwohner. Bei näherer Untersuchung lassen sich ein Rückgang zu Beginn unseres Jahrhunderts – parallel zu einer Krisenzeit –, dann, nach 1920, ein kontinuierlicher Aufstieg feststellen, der von der Krise der 1930er Jahre kaum betroffen wurde, da die Industrie von Ste-Croix just damals den Markt mit neuen begehrten Produkten – Radioapparaten, modernen Schreibmaschinen usw. – zu beliefern verstand. Die Aufwärtsentwicklung hielt seit dem Kriege bis in die jüngste Zeit an; weitere feinmechanische Neukonstruktionen machten von sich reden. Wenn in den beiden letzten Jahren die Bevölkerung zurückging, so darf daraus nicht auf ein Stagnieren der Industrie geschlossen werden; denn einmal kommen dank den verbesserten Verkehrsverhältnissen gegenüber früher ungleich mehr auswärts Wohnende täglich zur Arbeit in die Fabriken von Ste-Croix – gegenwärtig sind es ihrer über 600, davon ca. 100, vor allem Frauen, aus dem benachbarten französischen Grenzgebiet; andererseits sind gewisse Produktionsabteilungen hinunter an den Jurafuß, nach Yverdon und Orbe verlegt worden.

Das Dorf Ste-Croix als Zentrum der ausgedehnten Gemeinde hat sich, ganz im Gegensatz zu deren übrigen Siedlungen, mächtig vergrößert und hat auch in seinem alten Kern zum Teil ein neues Gesicht angenommen. Der Bestand an Bauten hat sich seit 1940 nahezu verdoppelt. Neuanlagen der Industrie, Wohnblöcke, Einkaufszentren, neue Schul- und Spitalgebäude bestimmen heute das Bild der Ortschaft wesentlich mit – so gut wie die Wohnviertel von Industrieangehörigen, die sich an den Berghängen hinanziehen.



**15. Section de génétique**  
**Séance de la Société suisse de génétique**

**Samedi le 12 septembre 1959**

*Président:* Prof. Dr H.R. SCHINZ (Zurich)

en commun avec les Sociétés suisses de botanique et de zoologie:

Prof. Dr G. MONTALENTI (Naples). – *Polymorphisme et gènes létaux et sublétaux chez l'homme.* – Erscheint in extenso im 19. Jahresbericht der Schweizerischen Gesellschaft für Vererbungsforschung (SSG) 1959, im Archiv der Julius-Klaus-Stiftung Bd. XXXIV, 1959, Heft 3/4.



## 16. Section de logique et de philosophie des sciences

Séance de la Société suisse de logique et de philosophie des sciences

Samedi le 12 septembre 1959

*Président:* Prof. Dr E. WALTER (Zürich)

*Secrétaire:* H. IKLÉ (Stäfa)

### *Symposium*

gemeinsam mit der Schweizerischen Medizinisch-Biologischen Gesellschaft  
und dem Verband schweizerischer geographischer Gesellschaften  
über

### *Die kausalgenetische Analyse in den Wissenschaften*

#### 1. Prof. Dr. EMIL WALTER (Zürich). – *Einführung.*

Die Schweizerische Gesellschaft zur Förderung der Logik und der Philosophie der Wissenschaften ist Mitglied der IUHPS, der internationalen Unesco-Organisation für Logik, Methodologie, Philosophie und Geschichte der Wissenschaften. Unsere Gesellschaft darf dank der Initiative unseres verehrten Ehrenpräsidenten, Prof. Gonseth, auf eine Reihe bedeutsamer Leistungen zurückblicken. Nicht nur ist nach dem Zweiten Weltkrieg von unserer Organisation die Anregung zur Gründung anderer nationaler Organisationen sowie der heutigen internationalen Unesco-Organisation ausgegangen, es wurden auch in Zürich an der ETH mehrere internationale Kongresse für die Philosophie der Wissenschaft zunächst als «Entretiens de Zurich» abgehalten. Der letzte dieser Kongresse vom Jahre 1954 war der offizielle Kongreß der bereits erwähnten internationalen Unescoorganisation, der Union International de Philosophie des Sciences. Der nächste, der dritte Kongreß wird Ende August 1960 in Kalifornien, an der Stanford-Universität, abgehalten werden.

Die Tätigkeit unserer relativ kleinen Gesellschaft beschränkt sich gewöhnlich auf zwei Aufgaben. An unseren Jahresversammlungen werden neben der Behandlung der üblichen Vereinsgeschäfte Spezialfragen aus den Gebieten der Logik und Philosophie der Wissenschaften besprochen. Auch die Zusammenarbeit mit der Schweiz. Phil. Gesell-

schaft ist recht rege; vor allem sind viele unserer Mitglieder zugleich Mitglieder der Schweiz. Phil. Gesellschaft.

Den zweiten wichtigen Aspekt unserer Tätigkeit bildet seit einigen Jahren die Organisation von Aussprachen und Symposien an der Jahresversammlung der S.N.G. Als Sektion der S.N.G. versuchen wir die geistige Zusammenarbeit und Aussprache zwischen den verschiedenen Naturwissenschaften anzuregen, wobei der Kreis der behandelten Themen sich nicht auf die Naturwissenschaften im engeren Sinne beschränken, sondern alle Realwissenschaften, die «Sciences» im allgemeinen von der Physik bis zu der Psychologie und den Gesellschaftswissenschaften, umspannen soll. Von der Überzeugung getragen, daß die führenden physikalischen Theoretiker unserer Zeit, ein Albert Einstein, ein Niels Bohr und ein Werner Heisenberg, nicht nur als große Physiker, sondern auch als die bedeutendsten Naturphilosophen des 20. Jahrhunderts angesprochen werden dürfen, wollen wir versuchen, an den Jahresversammlungen der S.N.G. das methodische Gespräch zwischen den Einzelwissenschaften anzuregen. Wenn auch die einzelnen Realwissenschaften sich durch die von ihnen bearbeiteten Gegenstandsbereiche, ihre «Objekte» respektive Sachverhalte unterscheiden, so einigt die wissenschaftlichen Einzeldisziplinen doch weitgehend der methodische Aspekt. Grundsätzlich gibt es nur wenige wissenschaftliche Denkmethoden, nach Bochenski vier, nämlich die phänomenologische, die semiotische, die axiomatische und die reduktive Methode, nach unserer Meinung praktisch nur drei, da die phänomenologische Denkmethode nicht als «Denkmethode» bezeichnet werden kann. Ebenso gibt es nur eine relativ kleine Zahl von wissenschaftlichen Forschungsmethoden, da z.B. die Mathematisierung einer Wissenschaft in erster Linie als adäquate Strukturierung der empirisch erfaßbaren Sachverhalte aufzufassen ist. Je nach den Gegenständen einer Wissenschaft werden verschiedene Methoden anwendbar, bestimmte experimentelle Methoden in der Physik, andere in Chemie und Biologie, statistische Methoden in Ökologie, Vererbungslehre und Soziologie, Methoden der beschreibenden induktiven Beobachtung z. B. in Geographie, Geologie, Astronomie, Meteorologie, Gesellschaftswissenschaften. Unsere Aufzählung kann und will nicht vollständig und erschöpfend sein. Sie möge bloß als Anregung betrachtet werden.

Unsere gegenwärtige Tagung hat sich eine ganz bestimmte Aufgabe gestellt. Sie behandelt die Methoden der kausalgenetischen Analyse an Hand konkreter Beispiele. Erfreulicherweise haben die Sektion für medizinische Biologie und die geographische Sektion der S.N.G. sich bereit erklärt, dieses Symposium gemeinsam mit unserer Sektion durchzuführen. Die Leitung der Diskussion hat freundlicherweise Prof. Dr. O. Wyß übernommen. Erlauben Sie mir abschließend einige wenige Bemerkungen über die Methode der kausalgenetischen Analyse selbst. Diese Methode wird in allererster Linie überall dort angewendet, wo es sich um die Erforschung individuell abgrenzbarer Einheiten handelt. Die Untersuchungen über die Entwicklung eines Embryos, einer bestimmten

Kulturlandschaft, eines tropischen Wirbelsturmes oder einer Zyklone, die Ausbildung einer bestimmten Mineralgruppe oder spezifischer Gesteine, die Entstehung des menschlichen Charakters oder die Entwicklung von sozialen Gruppen bedienen sich der kausalgenetischen Analyse. Mit der genetischen Analyse wird der Werdegang, die Evolution des betreffenden Individuums untersucht, als kausale Analyse wird das dieser Evolution zugrunde liegende strukturell gegliederte Feld der zeitlichen Implikationen studiert. Kausale Analyse heißt nicht Studium eindimensionaler Ursache-Wirkungs-Beziehungen resp. linearer zeitlicher Implikationen, sondern Untersuchung der zeitlichen Abfolge von allgemeinen und speziellen Bedingungsstrukturen. Ein allgemein verbreitetes philosophisches Vorurteil verwechselt den kausalen Determinismus oft mit dem Konditionalismus. Sobald es unmöglich wird, einen bestimmten Vorgang aus der Gesamtheit der Naturerscheinungen praktisch auszusondern, muß die lineare Ursache-Wirkung bzw. die naive Kausalbeziehung versagen.

Es gibt kein allgemeines Kausalgesetz, es gibt nur spezielle Kausalgesetze, wie Ludwig Frank besonders eindrucklich in seinem hervorragenden Werke «Das Kausalgesetz und seine Grenzen» schon vor dem Zweiten Weltkrieg ausgeführt hat. Jeder unserer Referenten wird versuchen, die spezifischen Aufgaben und Probleme der kausalgenetischen Analyse in seinem Fachgebiet nachzuzeichnen. Aufgabe der Schlußdiskussion wird es sein, aus diesen Teilaspekten eine Synthese zu erarbeiten, die gemeinsamen Züge der kausalgenetischen Analyse in den Realwissenschaften zu umreißen.

## 2. G. ANDERS (Zürich). — *Kausale Zusammenhänge in der Genetik*<sup>1</sup>.

Vor etwa hundert Jahren gelang es *Mendel* als erstem, zu zeigen, daß sich bei Erbsen gewisse Merkmale nach bestimmten klaren Regeln über aufeinanderfolgende Generationen verteilen. So wertvoll diese Beobachtungen auch waren, *Mendels* Genetik war eine reine Merkmalsgenetik. Er konnte für seine Beobachtungen keine befriedigende Deutung finden, und auch die damalige Biologie konnte ihm keinerlei Rahmenbeziehungen für seine Befunde liefern.

Im Laufe der nächsten Jahrzehnte zeigten immer mehr Forscher, wie *Flemming*, *van Beneden*, *Waldeyer*, *Hertwig*, daß der Zellkern mit seinen Chromosomen die Kontinuität von Generation zu Generation gewährleistet (*W. Waldeyer* 1888).

Als um die Jahrhundertwende *de Vries*, *Correns* und *Tschermak* die Mendelschen Gesetzmäßigkeiten der Merkmalsvererbung erneut beobachteten, konnte sofort aus der Fülle der nunmehr bekannten Tatsachen ein Gesamtbild der Erbvorgänge aufgebaut werden.

Der Zellkern mit seinen von Generation zu Generation übertragenen Chromosomen und die genau so regelmäßig übertragenen äußeren Merkmale des Organismus wurden zueinander in Beziehung gesetzt (*Boveri*

---

<sup>1</sup> Aus dem Zool. Vgl.-Anat. Institut der Universität Zürich, Dir. Prof. Dr. E. Hadorn.

1907, *Baltzer* 1910) und die beiden Bereiche als Genotypus und Phänotypus gegeneinander abgegrenzt (*Johannsen* 1910). Als 1915 *Morgan*, *Sturtevant*, *Muller* und *Bridges* «The mechanism of Mendelian heredity» veröffentlichten, konnten sie bereits die damals kühne Hypothese formulieren, daß jedes klar erfaßbare Erbmerkmal von der Aktivität eines in einem Chromosom abgrenzbaren Erbfaktors, nach *Johannsen* Gen genannt, bedingt werde:

“In this sense we may say that a particular factor (*p*) is the cause of *pink* (eine Augenfarbenmutante von *Drosophila*) for we use cause here in the sense in which science always uses this expression, namely, to mean that a particular system differs from another system only in one special factor.”

Zehn Jahre später, als *Morgan* (1925) seine «Theory of the gene» veröffentlichte, war diese enge Wirkbeziehung zwischen Erbfaktor und Merkmal und ihre dominierende Bedeutung für die Entwicklung der Organismen so widerspruchsfrei anerkannt, daß sie sich bald, besonders in menschlichen Belangen, in übersteigter Anwendung zu einem genetischen Determinismus entwickeln konnte.

Wie stellt sich die heutige Genetik zu dieser Auffassung? Um diese Frage zu beantworten, wollen wir die beiden Pole der Kausalbeziehung getrennt betrachten: zuerst den Genotypus, dann den Phänotypus. Das Gen von *Morgan* war als letzte korpuskuläre, funktionelle und durch Mutation veränderliche Erbinheit gedacht, durch deren Wirkung die Realisation der Merkmalsbildung gesteuert wurde. Nach *Morgans* Vorstellung sind die Gene perlschnurartig längs des Chromosoms aufgereiht. Durch Crossing over können Gene von einem Chromosom ins andere überwechseln. Es gehört zur *Morganschen* Gendefinition, daß zwischen identischen, locusgleichen Genen kein Crossing over stattfinden kann.

Ein vielzitiertes und bereits von *Morgan* beschriebenes Beispiel einer Erbinheit ist die rezessive Mutante *white* von *Drosophila melanogaster*. Sie ist sowohl genetisch als zytologisch im X-Chromosom genau lokalisiert worden und bedingt den Ausfall der Augenpigmentbildung. Seit der Entdeckung dieser Mutante wurden außer ihr zahlreiche am gleichen Ort unabhängig aufgetretene Mutationen, Allele, verschiedenster Expressivität bekannt.

1952 stellte nun *Lewis* überraschenderweise durch Crossing over fest, daß die beiden Allele *white* und *white-apricot* nicht, wie bisher angenommen, am gleichen, sondern an zwei verschiedenen, allerdings sehr nahe aneinander liegenden Orten im X-Chromosom lokalisiert sind. Weitere Untersuchungen von *Mackendrick* (1953) und *Judd* (1957) zeigten, daß sich die Gruppe der *white*-Allele in mehrere Untergruppen von Mutanten aufteilen läßt, deren jede sich von der anderen durch Crossing over trennen läßt und die auch funktionelle Verschiedenheiten zeigen. Eine bedeutende Anzahl von anderen Allelgruppen von *Drosophila*, *Neurospora*, *Saccharomyces pombe* und anderen Organismen. (Zusammenstellung bei *Pontecorvo* 1959) zeigten bei näherer Untersuchung entsprechende Befunde. Obschon solche enggruppierte Erbinheiten nicht locusgleich sind, realisieren sie, wenn sie in homologen Chromosomen einander (in sogenannter

«trans» Position) gegenüberliegen, den Phänotypus der betreffenden Mutantengruppe. Sind sie jedoch im gleichen Chromosom vereinigt (in «cis» Position), vermögen sie sich nicht gegen die Wildallele im homologen Chromosom durchzusetzen. Solche Gruppen von funktionell verwandten und auf mehrere Loci verteilten Erbfaktoren wurden Cistron genannt (Benzer 1957). Die einzelnen Faktoren innerhalb des Cistrons nennt Pontecorvo Sites (1952). Das Cistron löste das *Morgansche* Gen ab.

Aber auch das Cistron kann nicht mehr in allen Fällen als kohärente funktionelle Einheit aufgefaßt werden. Caleff (1957) und Martin-Smith (1958) zeigen, daß in der *ad<sub>9</sub>*-Mutantengruppe von *Aspergillus*, deren Glieder auf engstem Raum nebeneinander ein Cistron bilden und dessen einzelne Sites den Phänotypus *adeninless* bedingen, ein bestimmtes Glied mit einem Teil der Partner kombiniert den Phänotypus *adeninless*, in Kombination mit den übrigen jedoch den Wildtypus realisiert. Ebenso ist die ortsspezifische Abgrenzung der Mutantengruppen nicht mehr überall leicht: es gibt bei *Neurospora* eine Mutante *yellow*. In ihrer Nachbarschaft befindet sich die Mutante *adeninless<sub>16</sub>*, die zu einem Cistron mit mehreren *adeninless*-Sites gehört. Beide Mutanten, *y* und *ad*, haben funktionell nichts miteinander zu tun. Nun konnte Pritchard (1955, 1958) zeigen, daß *y* und *ad<sub>16</sub>* auf dem Chromosom näher zueinanderstehen als die einzelnen Sites des Cistrons *ad*. Hier lassen sich die räumliche und die funktionelle Auffassung des Erbfaktors nicht mehr in gleicher Dimension auf einzelne Erbeinheiten anwenden.

Erhebt man diese Unbestimmtheit der Faktorenabgrenzung zum Grundsatz, kommt man zu Goldschmidts Auffassung der Erbsubstanz: er verwirft das korpuskuläre Gen von Morgan, welcher Größenordnung es auch sei, und faßt die Erbfaktoren als chromosomale Funktionsfelder verschiedener Ausdehnung und Wertigkeit auf, die ohne scharfe Begrenzung ineinander übergehen (Goldschmidt 1955). Weitere Befunde werden die korpuskuläre oder die funktionelle Auffassung der Erbeinheit noch bestätigen müssen.

Ungeachtet aller Besonderheiten ihrer Lokalisation und Wirkungsweise, sind die bisher besprochenen Erbfaktoren immerhin mehr oder weniger einzeln erfaßbar. Daneben konnte jedoch noch eine erhebliche Anzahl von chromosomalen Erbfaktoren, die sich nicht genau lokalisieren lassen, nachgewiesen werden; ihre Zahl läßt sich nicht annähernd feststellen, geschweige denn, daß sich die Funktion des einzelnen erfassen ließe. Die verschiedenen Formen dieser «Polygene» (Mather 1941), die wichtige Merkmale, wie die Körpergröße, bestimmen oder Penetranz und Expressivität einzelner Erbfaktoren beeinflussen, lassen sich durch planmäßige Zucht und Kreuzung im Genotypus anreichern oder mindern. Dabei können im Gegensatz zu einzeln erfaßbaren Mutanten nur globale Zusammenhänge zwischen Genotypus und Phänotypus im Rahmen von statistisch bestimmbaren Variabilitätsgrenzen dargestellt werden.

Gleichzeitig mit den Ergebnissen der Rekombinations- und Mutationsforschung wurden auch entscheidende Fortschritte hinsichtlich der Strukturkenntnis der Erbsubstanz gemacht. Wir wissen nun, daß die

Chromosomen aus feinen Doppelspiralen aufgebaut sind, die aus Ketten von aneinandergereihten Nukleinsäuren bestehen. Die Ketten haften über Querverbindungen aneinander.

Einander gegenüber stehen immer zwei komplementäre Nukleinsäuren. Spaltet sich der Faden, wie das bei der Teilung des Chromosoms geschieht, so wird das Chromosom automatisch in seiner Integrität dadurch wieder hergestellt werden, daß – aus der Umgebung – wieder die passenden komplementären Bausteine an die entsprechenden Stellen angelagert werden. Damit haben wir zum erstenmal eine gutfundierte Erklärung für die fehlerfreie Reduplikation der Erbsubstanz über viele Generationen und zugleich mit der Verteilung der zahlreichen Nukleinsäurebausteine eine hinreichende Grundlage für die Vielfalt der Erbsubstanz (*J. D. Watson und F. H. C. Crick 1953*). Die Gesamtheit dieser physikalisch-chemischen Befunde, die an totem, nicht funktionierendem Material gewonnen wurde, informiert uns augenblicklich jedoch nur über die Struktur der Erbsubstanz als Ganzes. Man muß sich nun fragen, ob sich der einzelne, lediglich durch seine Funktion im lebenden Organismus erkennbare Erbfaktor auf diese Art überhaupt erfassen läßt. Vorläufig besteht hier eine unüberbrückte, vielleicht unüberwindliche Kluft zwischen zwei Forschungsrichtungen.

Parallel zur Erforschung der Erbsubstanz hat sich entsprechend auch der andere Pol der genetischen Kausalkette, die Phänogenetik, entwickelt, und zwar gleichzeitig auf verschiedenen Ebenen.

Die Genetik der Mikroorganismen zeigt, und der Befund konnte an höheren Organismen vielfältig bestätigt werden, daß das Endergebnis einer Genwirkung sehr häufig, wenn nicht sogar immer über den Ausfall oder die Umwandlung einer Fermentwirkung zustande kommt. «One gene, one enzyme» ist die Formulierung, die *Beadle* (1945) hierfür geprägt hat. Er wollte damit gleichzeitig bedeuten, daß von jedem Erbfaktor nur eine einzige Primärwirkung ausgehe. Diese Ansicht ist nicht unbestritten. Auf alle Fälle zeigen zahlreiche Untersuchungen, daß einzelne Erbfaktoren wenigstens auf sekundären Wirkungsstufen in vielfältiger Weise in die Entwicklung der Organismen eingreifen und damit pleiotrope Wirkungsmuster mit zahlreichen Merkmalen, «Phänen», bedingen (*Hadorn 1945*). *Grüneberg* (1938) beschrieb bei der Ratte ein eindruckliches Beispiel des pleiotropen Wirkungsmusters eines Gens. Hier bewirkt ein rezessiver Faktor eine Fehlentwicklung des Knorpelgewebes. Diese wichtige Mißbildung zeitigt zahlreiche Folgeerscheinungen, die alle letzten Endes zum Tod des Trägers führen. So führt zum Beispiel die Verdickung der Rippen zur Fixierung des Thorax in Inspirationsstellung und darauf zu Lungenemphysem und Bronchektasien. Damit wird der Widerstand im Lungenkreislauf erhöht, und der Tod kann sowohl an Herzinsuffizienz als nach Kapillarblutungen in den Lungen erfolgen (nach *Hadorn 1955*). So greift die Mutante schrittweise in die Entwicklung und die Funktionen des Organismus ein. Jede Störung bedingt eine weitere Störung. Es öffnen sich auch Zweigwege, wobei es von äußeren oder inneren Milieufaktoren abhängt, welcher Weg gerade beschritten wird.



Andererseits zeigt sich, daß zum Aufbau einzelner Organe oder Funktionen meist die Mitwirkung zahlreicher Gene erforderlich ist. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Synthese des braunen Augenpigmentes bei *Drosophila melanogaster*. Ein einfaches und wichtiges Glied in der Synthesekette, die zum fertigen Pigment führt, ist die Aminosäure Tryptophan; ein Gen des ersten Chromosoms, *vermilion*, sorgt dafür, daß Tryptophan zu Kynurenin verwandelt wird. Ein anderes, im zweiten Chromosom gelegenes Gen, *cinnabar*, sorgt für einen weiteren Schritt von Kynurenin zu Oxykynurenin. Und so schaltet sich Gen um Gen zu seiner Zeit in die Synthesekette ein, die schließlich zum hochkomplizierten fertigen Augenpigment führt.

Das Hauptproblem der Merkmalsanalyse bleibt die Abgrenzung der vom einzelnen Erbfaktor bedingten einzelnen Phäne, denn nur vom klar erfaßten einzelnen Phän her läßt sich ein Rückschluß auf die Aktivität des Erbfaktors ziehen. Dem stehen zwei große Schwierigkeiten entgegen. Zuerst läßt sich die Wirkung einer Mutation in den allermeisten Fällen nur als Differenzmuster (*Hadorn* 1945) im Vergleich zu einem konventionellen Normaltyp erfassen. Damit liefert die Phänanalyse von vorneherein nur einen Teilaspekt der Genwirkung. Dazu kommt als zweites, daß häufig ein mutiertes Gen eine Kaskade von Wirkungen auslöst, wobei einzelne so bedeutend sein können, daß sie andere maskieren oder durch Phänterferenz (*Anders* 1955) deren Realisation entscheidend beeinflussen. So kann im äußersten Fall ein schwerwiegender, mutationsbedingter Defekt auf einem frühen Entwicklungsstadium den Tod einer *Drosophilalarve* zu einer Zeit herbeiführen, da einzelne Organe wie die Gonaden von der Wirkung des betreffenden Faktors noch nicht voll erfaßt wurden (*Hadorn* 1955). Solche komplexe Wirkungen lassen sich oft nur durch experimentelle Methoden, wie die Transplantation oder die Mosaikbildung, angehen, die ihrerseits wieder die Einheit des Manifestationsmusters sprengen.

Wir stehen also an beiden Polen der Genetik, beim Genotypus und beim Phänotypus, vor der praktischen Unmöglichkeit, in jedem Erbsyndrom Einheiten abzugrenzen: Wirkeinheiten einerseits und ihnen gegenüber Erfolgseinheiten. Dazu hat die immer tiefer dringende Analyse die Erbforschung in einzelne Bereiche geteilt, die zum Teil methodisch voneinander verschieden, im äußersten Fall sogar durch kaum zu überbrückende Gegensätze getrennt sind. Im Gegensatz zu *Morgans* «Theory of the Gene» liefert uns die heutige Genetik ein buntes Bild von Teilaspekten des Erbvorganges. Diese Situation braucht keineswegs zum Pessimismus zu führen. Auf jedem Einzelgebiet eröffnen sich uns gute Teileinblicke in die Kausalkette, die Genotypus und Phänotypus verbindet. Das *Morgansche* Genkonzept, das ja aus dem Experiment abgeleitet wurde, bewährt sich außerdem noch immer ausgezeichnet in der genetischen Praxis: im Laboratorium, in der Medizin, in der Tier- und Pflanzenzucht. Die Genauigkeit und Eindeutigkeit der Ergebnisse, die auf dieser Grundlage gewonnen werden, sind derart, wie sie nur in wenigen Gebieten der Biologie erreicht werden. Wir müssen uns dabei nur



darüber klar sein, daß das *Morgansche* Gen keine Realität, sondern nur ein Symbol ist. Vorläufig besteht in der Genetik die gleiche Dualität, wie sie seit Jahrzehnten auf physikalischem Gebiet zwischen theoretischer und experimenteller Physik besteht. Erst die Zukunft wird zeigen, welche von den neuen Auffassungen in der Genetik zu einer Synthese vereinigt werden können.

### Literaturverzeichnis

- Anders, G., 1955. Untersuchungen über das pleiotrope Manifestationsmuster der Mutante *lozenge-clawless* (1z cl) von *Drosophila melanogaster*. Z. Vererb. 87, 113–186.
- Baltzer, F., 1908. Über mehrpolige Mitosen bei Seeigeleiern. Verh. Phys.-Med. Ges. (Würzburg) 39, 291.
- Beadle, G.W., 1945. Biochemical genetics. Chem. Rev. 37, 15.
- Benzer, S., 1957. The elementary units of heredity, in *Mc Elroy, W.D., u. B. Glass*: «The chemical basis of heredity». Baltimore, John Hopkins Press 70.
- Boveri, Th., 1907. Zellenstudien. VI. Die Entwicklung dispermer Seeigeleier. Ein Beitrag zur Befruchtungslehre und zur Theorie des Kerns. Jenaische Ztschr. f. Mediz. u. Naturwiss. 43,1.
- Calef, E., 1957. Effect on linkage maps of selection of cross-overs between closely linked markers. Heredity 11, 265–279.
- Goldschmidt, R.B., 1955. Theoretical genetics. — University of California press, Berkeley and Los Angeles.
- Grüneberg, H. 1938. An analysis of the pleiotropic effects of a new lethal mutation in the rat (*Mus norvegicus*). Proc. Roy. Soc. London, B., 125, 123–144.
- Hadorn, E., 1945. Zur Pleiotropie der Genwirkung. Arch. Jul.-Klaus-Stiftg., Ergänzungsabend zu Band 20, 82–95.
- 1955. Letalfaktoren in ihrer Bedeutung für Erbpathologie und Genphysiologie der Entwicklung. G. Thieme, Stuttgart.
- Johannsen, W. 1909. Elemente der exakten Erblchkeitslehre. Jena, Fischer.
- Judd, B.H., 1957. Complex pseudoallelism at the *white* locus in *Drosophila melanogaster*. Rec. Genet. Soc. Amer. 26, 379–389.
- Lewis, E.B., 1952. The pseudoallelism of *white* and *apricot* in *Drosophila melanogaster*. Proc. Nat. Acad. Sci., Wash., 38, 953–956.
- Mackendrick, M.E. 1953. Further examples of crossing over between alleles of the *w* series. *Drosophila* Information Service 27, 10.
- Martin-Smith, C.A. 1958. The *ad*<sup>9</sup> series in *Aspergillus nidulans*. Microbial Genetics Bull. 15:20–21.
- Mather, K. 1941. Variation and selection of polygenic characters. J. Genet. 41, 159.
- Morgan, T.H., 1925. The Theory of the Gene. New Haven, Yale University Press.
- Morgan, T.H., A.H. Sturtevant, H.J. Muller, C.B. Bridges, 1915. The mechanism of mendelian heredity. New York, H. Holt & Co.
- Pontecorvo, G., 1952. The genetic formulation of gene structure and action. Advances in Enzymology, 13, 121–149.
- 1959. Trends in Genetic analysis. New York, Columbia University Press.
- Pritchard, R.H., 1955. The linear arrangement of a series of alleles in *Aspergillus nidulans*. Heredity 9, 343–371.
- 1958. Localised negative interference in *Aspergillus nidulans*. Microbial Genetics Bull. 15, 22–24.
- Waldeyer, W., 1888. Über Karyokinese und ihre Beziehung zu den Befruchtungsvorgängen. Arch. f. mikroskop. Anat. 32,1.
- Watson, J.D., and F.H.C. Crick, 1953. Genetical implications of the structure of deoxyribose nucleic acid. Nature, London, 171, 964.

**3. GEORGES GROSJEAN (Bern).** — *Zur Genesis der Kulturlandschaft.*

Die Aufgabe des Geographen ist heute eine zweifache: Er hat einerseits als synthetischer Wissenschaftler die Ergebnisse aller Spezialwissenschaften, die sich mit der Erdoberfläche befassen, zueinander in Beziehung zu setzen, um eine Landschaft als Ganzheit erfassen zu können. Andererseits obliegt ihm die analytische Erforschung einer ganzen Reihe von einzelnen Landschaftselementen, die noch nicht Gegenstand spezieller Wissenschaften geworden sind. Analytische Landschaftsbetrachtung erfordert eingehende Spezialkenntnisse, was zur Folge hat, daß ein einzelner Geograph nicht auf allen Teilgebieten arbeiten kann. Die Analyse der Naturlandschaft arbeitet weitgehend mit den Mitteln und Methoden der Naturwissenschaften, die Analyse der Kulturlandschaft erfordert vermehrt die Arbeitsweise der sprachlich-historischen oder der juristisch-wirtschaftswissenschaftlichen Disziplinen. Eine Trennung des gesamten Komplexes der Geographie in «Naturgeographie» und «Kulturgeographie» ist daher für die analytische Arbeit zweckmäßig.

Die wissenschaftliche Erfassung der Kulturlandschaft erfolgt nach zwei Richtungen; diese sind: 1. die deskriptiv-systematisierende Erfassung der aktuellen Kultur- und Wirtschaftslandschaft nach formalen und funktionalen Gesichtspunkten; 2. die historisch-genetische Betrachtung.

Dient die erste Betrachtungsweise zum Teil unmittelbar praktischen Bedürfnissen, indem sie zum Beispiel die unentbehrlichen Unterlagen zur Wirtschafts- und Landesplanung liefert, so hat die zweite Betrachtungsweise mehr den Charakter reiner Erkenntniswissenschaft, indem sie zum tiefern Verständnis vom Wesen der Kulturlandschaft und ihrer Wandelbarkeit vorstoßen will. Letztes Ziel ist, das Verhältnis des Menschen zur Landschaft, die Wechselbeziehung von Mensch und Landschaft und damit überhaupt ein wichtiges Stück vom Wesen des Menschen zu erfassen.

Die Kulturlandschaft als Gegenstand unserer Forschung manifestiert sich heute in zwei Grundformen: In der *ländlichen Flur*, mit ihren Dörfern und Höfen, und in der *Stadt*. Historische Flurgeographie und historische Stadtgeographie müssen daher in gleicher Weise gepflegt werden. Allein aus Gründen des knapp bemessenen Rahmens ist im folgenden nur die historische Flurgeographie als Beispiel berücksichtigt.

Die kausalgenetische Untersuchung *junger Kulturlandschaften*, wie etwa derjenigen der Neuen Welt, ist zwar sehr wichtig und äußerst interessant, bietet aber methodisch, außer den Problemen der Kartierung und der Darstellung, keine besondern Schwierigkeiten. Das erforderliche Material liegt in Form von Karten, Plänen, Grundbüchern, statistischen Bestandesaufnahmen, Gesetzen und Akten aller Art in überreicher Fülle in den Archiven bereit. Es wird deshalb hier auf diesen Zweig der genetischen Kulturlandschaftsforschung nicht weiter eingegangen.

Ganz anders stellt sich die Aufgabe bei den *alten Kulturlandschaften Europas*, deren Anfänge sich im Dunkel früher Zeiten verlieren, so sehr, daß man bis in jüngste Zeit hinein deren Aufhellung überhaupt nicht zum Gegenstand wissenschaftlicher Forschung machte. Man begnügte

sich mit vagen Vorstellungen, die sich allein auf die Interpretation der Orts- und Flurnamen stützten.

Entscheidend für die Entwicklung einer brauchbaren Methode zur Erforschung der frühen europäischen (zum Teil auch der frühen asiatischen) Kulturlandschaft ist die Erkenntnis, daß in den scheinbar zufällig angelegten Fluren und in den scheinbar zufällig hingestreuten Siedlungen viel häufiger als angenommen *bewußte Strukturen* verborgen sind, die es herauszuschälen gilt.

Die wichtigste historische Strukturform für die süd- und westeuropäische Kulturlandschaft ist die *römische Limitation*, das heißt die bei Koloniegründungen vorgenommene und später anscheinend auf weite Landstrecken ausgedehnte systematische Landaufteilung anhand eines rechtwinkligen Koordinatensystems. Die Aufdeckung der römischen Limitationsstrukturen, deren allfällige Anlehnung an vorrömische Objekte, deren lokales Fehlen, deren Erhaltungs- oder Zerfallsgrad und deren Überlagerung durch andere Strukturen, all dies läßt eine ganze Reihe von Schlüssen über die Geschichte einer Landschaft zu. Verschiedenalttrige Siedlungszonen lassen sich so zuverlässiger ausscheiden als anhand der Ortsnamen.

Durch die *Luftphotographie* sind in den letzten Jahren römische Limitationen als Grundstrukturen des heutigen Kulturlandschaftsbildes in Italien, Dalmatien und Nordafrika in geradezu erstaunlicher Weise nachgewiesen worden. Leider versagt diese Methode aus vielerlei Gründen in unsern Verhältnissen weitgehend. Dagegen führte die Arbeit mit *politischen und juristischen Grenzen aller Art*, wie Gemeindegrenzen, Zehntgrenzen, Grundherrschaftsgrenzen, zu guten Ergebnissen. Bloße Konstruktion auf der modernen Karte führt in der Regel zu Irrtümern. Zu einer gründlichen Untersuchung müssen folgende Operationen vorgenommen werden: 1. Eingehende Einsichtnahme in das Gelände, Kartierung der Physiotope, Kartierung nichtnatürlicher Kleinformen; 2. möglichst weit zurückreichende Rekonstruktion und Kartierung der Güterstreuung, der Parzellierung, der Grundherrschafts- und Zehntverhältnisse, anhand deren sich in der Regel heterogene Bestandteile der Flur ausscheiden lassen; 3. Zusammenstellung und Interpretation der Nomenklatur, wiederum mit dem Ziel des Ausscheidens heterogener Elemente; 4. metrologische Untersuchung der Äcker und Flureinheiten, zur Ausscheidung ungleichalttriger Bestandteile; 5. auf Grund allfällig gefundener Gesetzmäßigkeiten in den Maßen Entwurf hypothetischer Strukturnetze zur Beurteilung, wieweit die gefundenen Gegebenheiten darauf ansprechen; 6. Konfrontation der gefundenen Strukturen mit dem archäologischen Bodenbefund zur Beurteilung römischer oder allenfalls nichtrömischer Herkunft der Strukturen; 7. eventuell chemische Bodenuntersuchung (Phosphatanalyse) zur Ermittlung von Wüstungen.

Aus der Untersuchung eines einzelnen Dorfes lassen sich kaum sensationelle Schlüsse ableiten. Erst das geduldige Zusammenfügen kleiner und kleinster Bausteine über größere Räume hinweg läßt die

Zusammenhänge klarer erkennen. Noch sind wir erst am Anfang unserer Arbeit. Es wird noch Jahrzehnte dauern, bis nur ein kleines Gebiet, wie etwa das schweizerische Mittelland, so weit durchgearbeitet ist, daß eindeutige Aussagen gemacht und eine einigermaßen zuverlässige Chronologie der verschiedenen Flur- und Siedlungsstrukturen aufgestellt werden kann. Wir sind aber überzeugt, daß sich dann ein ganz neues und reiches Bild vom Ursprung und der frühern Entwicklung unserer Kulturlandschaft abzeichnen wird, das den Aufwand an mühsamer Kleinarbeit lohnen wird. Und wir sind auch überzeugt, daß das schweizerische Mittelland, im Grenzgebiet abendländischer Kulturräume, sich in ganz hervorragendem Maße zu einer erstmaligen systematischen Durcharbeitung dieser Art eignet.

4. Dr. W. BRUNNER-HAGGER (Kloten). — *Die kausalgenetische Methode in der Meteorologie.*

Um von einer beobachtbaren Ausgangslage einen zukünftigen Zustand sicher voraussagen zu können, benützen die exakten Naturwissenschaften die Kausalkette, die durch logische Kombination von Naturgesetzen Glied an Glied reiht. Das klassische Beispiel dafür ist die astronomische Vorausberechnung von Planetenörtern durch Joh. Kepler nach Beobachtungen von Tycho de Brahe. Ein Triumph der Newtonschen Gravitationstheorie war die von Leverrier und Adams aus den Störungen der bekannten Planeten vorausberechnete Position eines unbekannten Planeten und dessen Entdeckung von Galle nahe am berechneten Orte.

Diese Erfolge der kausalen Methode, die mit mathematischer Sicherheit auch andere astronomische Ereignisse, wie zum Beispiel Finsternisse, exakt vorausberechnen kann, hat den Glauben an einen mechanistisch-mathematisch beschreibbaren Weltmechanismus so gestärkt, daß ein Gebiet nach dem andern der reinen Kausalmethode unterworfen wurde. Erst in jüngster Zeit wurden in der Meteorologie umfangreiche Berechnungen möglich, weil vorher ein riesiges Beobachtungsmaterial aus verschiedenen Höhenschichten und allen Erdgegenden zusammengetragen werden mußte. Das Geophysikalische Jahr hat hiezu einen wesentlichen neuen Beitrag geleistet. Die elektronischen Rechenmaschinen gestatten erst, das umfangreiche Zahlenmaterial auszuwerten. In bezug auf die großräumige globale Luftzirkulation scheinen langfristige Aussagen möglich zu werden, als das bis jetzt der Fall war. Sie haben aber nur extrapolatorischen Charakter, da gerade aktive äußere und innere Steuerungen mit Ausnahme der regelmäßigen Sonnenstandsänderung nicht berücksichtigt werden.

Woran liegt es, daß sich der Wetterablauf im einzelnen jedes Jahr anders gestaltet? Wäre die Erde ohne Wasser und Staub, so würde sich der Wind- und Temperaturverlauf regelmäßig tages- und jahreszeitlich wiederholen. Durch das *Wasser* entsteht erst das eigentliche Wetter. Die wenigen Promille Wasserdampf in der Luft und die Wolkendecken erzeugen eine Treibhauswirkung, die das Strahlungsklima voll-

ständig verändert. Es geht deshalb nur ca.  $\frac{1}{15}$  der Wärmestrahlung von der Erdoberfläche direkt in den Weltraum weg. Der größte Teil der Energie wird für den Wärmehaushalt der Troposphäre und ihres Wasserkreislaufs mit seinem Dunst, Nebel, seinen Wolken und Gewitterbildungen verwendet. In Form von Eis schafft sich der Wasserkreislauf Reserven, die über Jahrtausende dauern können.

Obschon auch hier physikalische Gesetze wirken, müssen zusätzlich Phänomene berücksichtigt werden, die, ihrer Struktur und ihrem Entwicklungsablauf nach, Analoges nur in der Welt der Lebewesen haben. Die Erscheinungsformen folgen *genetischen* Gesetzen.

Sie werden geboren, wachsen und entwickeln sich, machen Metamorphosen durch, erreichen einen Höhepunkt, erschöpfen sich und sterben.

Der wissenschaftlichen Meteorologie stehen für die Beobachtung physikalische Instrumente zur Verfügung, wie Thermometer, Barometer, Anemometer, Hygrometer, Pluviographen, Verdunstungswaagen, Sicht- und Wolkenhöhemesser, Sonnenscheinautographen und viele Strahlungsmeßgeräte. Für die Wolkenart und -entwicklungsbestimmung dient aber immer noch eine Wolkenklassifikation, die auf genetischer Betrachtungsweise beruht. Diese stammt vom Engländer Howard, der die lateinischen Namen Stratus, Stratocumulus, Cumulus, Cirrus und Nimbus für die Wolken einführte, die heute noch im internationalen Wettercode gebraucht werden. Auf Grund eines Briefwechsels mit Goethe von 1820 wurde die Howardsche Beschreibung der Wolkengestalten in Deutschland allgemeiner bekannt.

Betrachten wir die Struktureigenschaften der Wolken und vergleichen sie mit den Lebewesen, so ergeben sich folgende Analogien: Den *Zellen* entsprechen die frei in der Luft schwebenden *Wasserkügelchen* von  $\frac{1}{1000}$  bis  $\frac{1}{100}$  mm Durchmesser oder die Eisnadeln, die als Kern einen Kondensationskeim von  $\frac{1}{1\ 000\ 000}$  bis  $\frac{1}{10\ 000}$  mm Durchmesser enthalten. Dem *Zellgewebe* entspricht die *Wolke*, die gleichmäßig mit Nebeltröpfchen, ca. 30 bis 300 pro Kubikzentimeter, erfüllt ist, die sich an der Wolkenoberfläche dauernd auflösen und durch Regeneration neu bilden.

Ein Gebilde höherer Ordnung ist das *Wolkenfeld*, ungegliedert als Boden- oder Hochnebel (Stratus) sich ausbreitend, durch Wind- und Druckrhythmus wird es in Walzen, Ballen oder Flocken aufgegliedert. Es entstehen Stratocumuli oder Altocumuli, die eine regelmäßige Anordnung zeigen. Die einzelnen Wolkenindividuen sind hier zu einer Population vereinigt. Durch die Wolken wird eigentlich die Struktur des Feuchtegehaltes, der Temperaturschichtung und des Windrhythmus in der Luft sichtbar. Türmen sich die Wolkenballen durch thermischen Auftrieb übereinander, so entsteht ein Cumulus-congestus, der sich in der Weiterentwicklung zu einer Gewitterwolke (Cumulonimbus) auswachsen kann. Bei rein thermischen Gewittern, die bei schwachen Höhenwinden auftreten, kann sich diese individuelle Entwicklung anderntags am gleichen Ort in ähnlicher Art wiederholen. Als eigentliche *Wetterorgane* haben wir großräumigere Wolkenansammlungen, die eine längere Lebensdauer von mehreren Tagen bis Wochen haben und meist an Luft-



massengrenzen auftreten. Es sind dies die *Wetterfronten*, deren Energie-reserven durch Konfluenz kalter und warmer Luftmassen längere Zeit genährt werden. Man wird diesem Wetterfrontbegriff nur gerecht, wenn man sich in Analogie die Vielgestaltigkeit der Frontabgrenzungen, wie wir sie im letzten Weltkrieg erlebten, vor Augen hält. Oft können vorderste Vorposten die «Front» nur noch in Igelstellungen halten, die wir meteorologisch als Kaltlufttropfen bezeichnen. Höhenkaltluftvorstöße, die vor die Bodenfront vorstoßen und plötzlich wetterwirksam werden, sind Fallschirmtruppen vergleichbar, die sich zu einer Bodenfront verfestigen oder wenigstens das Vordringen der Bodenfront erleichtern. Der Meteorologe ist oft in der Lage eines Kriegsberichterstatters, der aus der Frontlage, der Truppenstärke, der Geländebeschaffenheit und den Nachschubmöglichkeiten die Weiterentwicklung und Vorverschiebung der Front beurteilen soll. Die Klippen für die Prognose liegen da, wo eine individuelle Akkumulierung ermöglicht oder verhindert wird, die notwendig ist, um einen Schwellenwert oder Engpaß der Weiterentwicklung zu überwinden. Aus der Biologie ist bekannt, daß das Wachstum durch vermehrtes Angebot von Nährstoffen nicht immer gefördert wird, wenn an einem einzigen Nährstoff Mangel herrscht. Das Analogon im Meteorologischen ist das Ausbleiben eines notwendigen Gliedes für das Zustandekommen zum Beispiel eines Frontgewitters. Es kann instabile bodennahe Luft durch das Relief aufgehalten sein, das wetterwirksame System verliert ein Glied und damit die gesamte Aktivität, andererseits kann durch Konfluenz ein fehlendes Glied ersetzt werden, und schon kommt eine wetterinaktive «Front» wieder zur vollen Wirksamkeit. Außerhalb der Frontsysteme treten isolierte Aktivitätszentren auf, wie die tropischen Wirbelstürme, die Hurrikane und Taifune, die ausgesprochen Individualitätscharakter zeigen.

Betrachten wir die Erde als Ganzes, so hat auch sie, wie dies Kepler in seinem metaphysischen Buche der *Harmonices Mundi* darlegt, die Eigenschaften eines Lebewesens. Die kosmischen Umweltseinflüsse werden nicht nur mechanisch, passiv registriert, sondern die Atmosphäre reagiert auch in selbständiger Weise und prägt ihren Eigenrhythmus den Luftmassen ein.

Ein Beispiel dafür ist die auf der ganzen Erde auftretende *Doppelperiode der Barometerschwankung* im Tageslauf. Die Minima treten nachmittags um 3 Uhr und morgens um 3 Uhr auf. Das nachmittägliche Minimum ist thermisch verständlich; es wäre aber entsprechend in der Morgenfrühe eher ein Maximum zu erwarten. Für diese nächtlichen Minima habe ich folgende einfache Erklärung gefunden:

Die Luftdruckwellen breiten sich mit Schallgeschwindigkeit, ca. 1 km in 3 Sekunden oder 14 400 km in 12 Stunden, aus. Der halbe Erdumfang beträgt 20 000 km am Äquator, in mittleren Breiten das ca. 0,7fache = 14 000 km. Die von einem Meridian nach beiden Seiten sich ausbreitenden Druckwellen erreichen durchschnittlich nach 12 Stunden den Gegenmeridian. Die Elastizität der Luft ist «zufällig» so abgestimmt, daß dieses Phänomen auftreten kann.

Als weiteres Beispiel möchte ich anführen, wie die globale atmosphärische Zirkulation auf starke Sonnenaktivität reagiert. Als ungestörten Normalfall haben wir auf der Höhenwetterkarte (500 mb) eine zonale Westströmung von durchschnittlich 20 bis 25 Knoten. Es braucht somit ca. 31 bis 25 Tage, bis sich die Atmosphäre einmal um die Erdoberfläche gewälzt hat. Die Übereinstimmung dieser Umlaufzeit mit der Sonnenrotation, die für die verschiedenen solaren Erscheinungen auch zwischen 26 und 31 Tagen liegt, und dem Mondumlauf von 27,3 und 29,5 Tagen läßt in der allgemeinen Luftzirkulation monatliche Resonanzerscheinungen erwarten. Bewirkt die Sonne durch zusätzliche elektrische Strahlung eine Verstärkung des terrestrischen Magnetfeldes, so erfolgt die globale Zirkulation der Atmosphäre um den Magnetpol anstatt um den geographischen Pol. Im Sommer 1959 war dies häufig der Fall. Die Folge davon war ein dauerndes Vorstoßen des Hochdruckkeils von den Azoren nach England und Skandinavien, statt dessen Normallagerung in den Roßbreiten (Azoren–Sahara). Westeuropa war deshalb vermehrt unter Bisen- statt Westwindwettereinfluß. – Doppelperiodische Tages- und Monatsrhythmen sind auch in der Biologie bekannt<sup>1</sup>.

Des weitern reagieren speziell die Extremniederschläge auf Wasserstoffwolken- (Protonen-) Einbrüche von der Sonne und auf interplanetare Meteorstaubfälle<sup>2</sup>. Je nach der Lage des Erdorts sind die Korrelationen zur Sonnenaktivität positiv oder negativ. Dazwischen liegen neutrale Gebiete, die keine Abhängigkeit zeigen.

Mannigfach sind im einzelnen die Wechselbeziehungen der Atmosphäre zum Meer und Land, zur Bewachsung und Besiedelung. Das Wettergeschehen hat durchaus organischen Charakter; seine Erforschung nach genetischen Gesichtspunkten wird uns über die rein mathematische Methode hinausführen.

**5. BENJAMIN MATALON (Genève).** – *La méthode génétique en psychologie et sa valeur explicative.*

Plutôt que de définir d'emblée la méthode génétique en psychologie, je commencerai par la situer par rapport à deux domaines de cette science, la psychologie de l'enfant et la psychologie du développement. Nous verrons ensuite deux applications parmi les plus importantes, la psychologie de l'intelligence de J. Piaget, et la psychanalyse.

La psychologie de l'enfant a pour objet la description des différents aspects du comportement infantin. Le genre de problèmes qu'elle se pose, c'est: à quel âge un enfant est-il capable de résoudre un certain problème? quels sont, à un âge donné, les rapports d'un enfant avec ses parents? Dans un domaine plus pratique, à quel âge est-il possible d'enseigner une notion déterminée?, etc. Dans cette perspective, le pro-

---

<sup>1</sup> Vgl. G. Wachsmuth: Erde und Mensch.

<sup>2</sup> Verhandl. d. Schweiz. Nat. Ges., St. Gallen 1948, S. 123, Luzern 1951, S. 118.

Verhandl. d. Schweiz. Nat. Ges., Pruntrut 1955, S. 112. Ref. von W. Brunner-Hagger, Kloten.



blème du développement, pris en lui-même, n'est pas posé. Cette omission peut être justifiée pour des raisons pratiques, parce que le problème qu'on se pose est suffisamment spécifique pour ne pas nécessiter l'étude de l'évolution du comportement, ou pour des raisons théoriques plus fondamentales. C'est le cas, par exemple, de certains théoriciens de l'apprentissage, pour qui le développement n'est qu'un cas particulier de lois très générales, qui régissent l'acquisition de nouvelles conduites aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte ou l'animal ; dans cette perspective, il n'y a évidemment aucune raison d'étudier le développement comme un phénomène spécifique distinct.

La psychologie du développement, au contraire met l'accent sur le processus lui-même de la transformation. Elle essaie de mettre en évidence les facteurs qui affectent cette évolution particulière. Par là, elle ajoute à la psychologie de l'enfant une dimension supplémentaire, la dimension temporelle.

La méthode génétique n'a pas pour objet spécifique l'étude de l'enfant ou de son développement ; les connaissances fournies par une telle étude sont pour elle un instrument, en vue de la résolution de problèmes posés par la psychologie générale, en particulier par la psychologie de l'adulte. Pour donner une formulation un peu générale, on peut dire qu'on a recours à la méthode génétique lorsque, pour certaines raisons, on estime qu'on aura mieux compris un phénomène si on connaît sa genèse ou son origine. Dans cette perspective, la méthode génétique apparaît comme un cas particulier de la méthode comparative ; mais c'est un cas particulier privilégié, car on est assuré de la continuité des phénomènes dont on étudie l'évolution, mieux que si on compare différentes espèces animales.

Lorsqu'on cherche à étudier la structure de l'intelligence adulte, on se trouve devant une difficulté méthodologique fondamentale : l'instrument et l'objet de la connaissance sont confondus. Le recours à la méthode génétique permet de se situer en dehors du processus, de prendre le recul qui est nécessaire. C'est ce qu'a fait Piaget dans l'ensemble de son œuvre. La méthode génétique, telle qu'il la considère, permet de rendre compte à la fois de la continuité du développement et des différentes étapes, ou stades, qu'il est possible d'y distinguer. Par comparaison avec ces stades antérieurs, et grâce à la connaissance des mécanismes du développement, et de son orientation, on peut arriver à comprendre l'état final, l'aboutissement de cette évolution, qui est l'intelligence adulte.

Par exemple, la notion d'invariance au cours d'une transformation semble être un aspect fondamental de la pensée (cf. Meyerson, « Identité et réalité »). L'étude de l'enfant avant 7 ans nous montre que ce n'est pas le cas, et que, par exemple la notion « évidente » de la conservation de la longueur d'une tige rigide au cours d'un déplacement n'apparaît que vers 7 ans. Or, à cet âge apparaissent de nombreuses autres conduites (autres conservations, classifications, etc.) La conservation de la longueur n'est donc pas une caractéristique générale et innée de la pensée, mais le produit d'une évolution. Elle est liée à d'autres conduites, et il a été possible

à Piaget de montrer qu'elle est solidaire d'une structure assez générale, bien que ne représentant pas encore la pensée adulte.

Une autre application très importante de la méthode génétique, c'est la psychanalyse. Celle-ci admet qu'il est impossible de comprendre un symptôme, et par là agir sur lui, si on ne peut pas le relier à des événements antérieurs. En général, il s'agit d'un traumatisme infantile, qui est à l'origine du symptôme, et qu'il faut déterminer. Mais, selon certaines conceptions, le traumatisme initial n'est que l'événement déclenchant, et il faut aussi connaître toute l'évolution de l'individu depuis cet instant.

Chez Piaget, nous avons vu que le recours à la méthode génétique était une nécessité méthodologique fondamentale. Il ne semble pas qu'il soit possible de traiter les mêmes problèmes par d'autres méthodes, à moins de les transformer profondément. Dans la psychanalyse en revanche, la nécessité d'une explication génétique est une conclusion à laquelle les analystes sont arrivés empiriquement. Il existe d'ailleurs des écoles psychanalytiques qui mettent l'accent sur les conflits actuels du patient, sans beaucoup se préoccuper de connaître l'origine des symptômes observés.

Une autre critique de la conception génétique a été faite par les partisans de la théorie de Lewin, qui substitue à la génétique la «dynamique du champ actuel». Selon ce point de vue, les éléments du passé n'interviennent que dans la mesure où il en existe des traces actuelles. Il suffit donc de connaître le «champ» décrivant la situation d'un individu à un moment donné, et les lois de la dynamique de ce champ, pour prévoir son évolution.

Cette critique apparaît comme fondamentale, dans la mesure où elle met en évidence une caractéristique importante de telles applications de la méthode génétique: l'étude de l'histoire d'un phénomène se substitue à la connaissance complète du phénomène achevé, qui est souvent impossible, ou du moins difficile.

## 6. R. KUHN (Münsterlingen). — *Zum Problem der Psychogenese.*

«La cause la plus ordinaire de la fièvre lente est la tristesse, et l'opiniâtreté de la fortune à persécuter votre maison vous donne continuellement des sujets de fâcherie, qui sont si publics et si éclatants qu'il n'est pas besoin d'user beaucoup de conjectures, ni être fort dans ces affaires pour juger que c'est en cela que consiste la principale cause de votre indisposition. Et il est à craindre que vous n'en puissiez être du tout délivrée, si ce n'est que, par la force de votre vertue, vous rendiez votre âme contente, malgré les disgrâces de la fortune.» Diese Sätze nehmen unser höchstes Interesse in Anspruch, zunächst weil sie nicht von einem psychosomatisch eingestellten Arzt unserer Zeit stammen, der sie, mit geringfügigen inhaltlichen Modifikationen, hätte schreiben können, sondern über 300 Jahre alt sind und auf einfachste Weise ein Problem umschreiben, von dem man sich wohl fragen kann, ob es seither grundsätzlich wesentlich gefördert worden ist. Ferner beeindrucken uns diese

Sätze wegen der Person des Verfassers. Sie stammen von Descartes, in dessen Methode und Werk die neuzeitlichen Probleme des kausalen Erklärens, die uns so sehr beschäftigen, eine ihrer wesentlichen Wurzeln haben, über den aber auch so viel gesprochen und geurteilt wird, ohne daß man ihn selbst zum Wort kommen läßt, weshalb sein Bild in der Gegenwart durch viele Mißverständnisse entstellt ist. Wir finden in den soeben angeführten Worten von Descartes das Problem der Psychogenese körperlicher Störungen und Krankheiten, wie wir es heute sehen und benennen, ausgesprochen, müssen uns jedoch wohl hüten, diese Worte für sich allein zu betrachten, sondern wir sollten sie in dem Zusammenhang belassen, in welchen sie eingefügt sind. Damit aber zeigt sich sogleich ein weiterer Gesichtspunkt, der gerade unsere ärztliche Aufmerksamkeit erregt, handelt es sich doch nicht um irgendeine lehrhafte, theoretische Äußerung, sondern um Worte, welche an einen andern Menschen gerichtet sind! Sie stammen aus den Briefen an Elisabeth und sie sind in der Absicht teilnehmender Fürsorge, die wir heute als «psychotherapeutisch» bezeichnen würden, verfaßt worden. Wir nehmen in den Briefen von Descartes an Elisabeth an einem Zwiegespräch teil, das durch die Frage der Prinzessin, wie eine denkende Substanz den Körper bewegen könne, entstanden ist. Descartes hat in diesen Briefen seine Auffassungen zum Problem von Leib und Seele nicht nur geschildert, sondern in mancher Hinsicht erst entwickelt. Es wäre reizvoll, zu untersuchen, wie in den Fragen und Einwänden von Elisabeth sich Wesenszüge der weiblichen Seele enthüllen und inwiefern die Briefe Descartes' durch die Beziehungen des Mannes zur Frau geprägt erscheinen. Offensichtlich sind die Erläuterungen Descartes' zur Psychogenese der Erkrankung Elisabeths und seine psychotherapeutischen Bemühungen eine sehr eigenartige Fortsetzung seiner theoretischen Ausführungen über Leib und Seele, mögen sie von ihm selbst auch nicht so gemeint gewesen sein. Er demonstriert seine Anschauungen an der lebendigen Partnerin seines Gespräches, und so wird das ursprünglich wissenschaftlich-erkenntnistheoretische Problem zu einem menschlich-existentiellen.

Nun hat die fortschreitende Entwicklung der Medizin und der Psychiatrie den Bereich der vermutlich psychogen entstehenden Krankheiten in mancher Beziehung mehr und mehr eingeengt. Wir erkennen heute die Ursache von schleichendem Fieber meist in einer chronischen Infektionskrankheit, wie der Tuberkulose. Gewisse Formen von Anfällen mit Bewußtseinsstörung und motorischen Phänomenen, die noch vor wenigen Jahren als typisch für Hysterie und damit für psychogenen Ursprung angesehen wurden, haben sich durch die Elektroenzephalographie als solche organischer Natur erwiesen, indem sie zu den sogenannten psychomotorischen Phänomenen der Temporallappenepilepsie gehören. Andere nicht weniger erstaunliche Überraschungen brachten die neuen, auf rein empirischer, um nicht zu sagen, zufälliger Art gefundenen Medikamente. Man vermutete schon lange, daß viele als Neurosen oder Psychogenien beschriebene Zustände eigentlich auf Verstimmungen der vitalen Sphäre beruhen, vor allem auf Depressionen. Nun stellt sich

aber in einem früher nicht erwarteten Ausmaß heraus, daß Krankheitsbilder, die bisher als psychogen betrachtet wurden und die nur einer langdauernden und schwierigen Psychotherapie zugänglich erschienen, oft in wenigen Tagen durch die medikamentöse Behandlung der zugrunde liegenden vitalen Depression verschwinden. Es versteht sich, daß solche Beobachtungen auch unsere Vorstellungen von den Ursachen der Krankheiten wesentlich verändern müssen.

Wenn wir erwähnten, die Sätze von Descartes könnten mit wenigen inhaltlichen Modifikationen auch von einem Arzt der Gegenwart geschrieben sein, so deshalb, weil ungeachtet dieser Einschränkung die Rolle der Psychogenese für die Psychiatrie gerade der letzten Jahre sich aber auch erweitert hat. Man sah immer wieder, wie anscheinend sehr ähnliche organische Störungen bei verschiedenen Menschen sehr verschiedene Symptome erzeugen, die Leistungsfähigkeit bei weitem nicht immer gleich stark einschränken und auch nicht immer zu ebenso großem Leiden Anlaß gaben. Es ist zum Beispiel sehr schwierig zu sagen, was organische Läsionen des Gehirns für unmittelbare Folgen haben, da die Symptome, welche bei gehirngeschädigten Menschen auftreten, oft nur durch Reaktionen, und nicht zuletzt auch durch solche psychogener Art, bedingt sind. Noch schwieriger wird es bei den sogenannten endogenen Psychosen, bei denen keine Gehirnläsionen bekannt sind, reaktive und psychogene von den eigentlich endogenen Symptomen zu unterscheiden.

So fruchtbar sich solche Beobachtungen auch auswirken können, wir erinnern etwa an die Arbeiten von Kurt Goldstein zur Wiederherstellung der Arbeits- und Lebensfähigkeit Gehirngeschädigter, und so interessant die Beobachtungen sind, welche in den letzten Jahren bei der Psychotherapie endogener Psychosen gesammelt wurden, so gefährlich kann es umgekehrt sein, wenn ein bloßer Folgezusammenhang oder die Beobachtung einer Koexistenz in ein Kausalverhältnis umgedeutet wird. So entsteht nur allzu leicht die Neigung, die Ursache für Beschwerden des Kranken, die durch objektiv faßbare organische Veränderungen oder funktionelle Störungen nicht hinreichend erklärt erscheinen, auf einen dunklen «psychischen Faktor» zurückzuführen. Dieser wird meist eher postuliert als gefunden, und der Arzt übersieht nicht selten über dem sich scheinbar lückenlos schließenden Kreis von Ursachen und Wirkungen die eigentlichen Grundlagen der Krankheit. Umgekehrt aber hält er oft auch nachweisbare körperliche Veränderungen schon deshalb für die Ursache von Beschwerden, weil sie Normabweichungen darstellen, und es entgehen ihm andere, vielleicht endogen psychotische oder sonstige psychische Faktoren, deren Kenntnis eine viel einfachere, rationellere und wirksamere Behandlung ermöglichen würde.

Es handelt sich hier um schwierige Probleme, weil die organisch-körperlichen Ursachen vieler Krankheiten trotz den großen Fortschritten der neuzeitlichen Medizin noch erst mangelhaft bekannt sind und dann die Vorstellung von einer «Psychogenese» gerne in die Lücken springt. Zudem leben sehr viele Menschen fast ständig in psychischen Spannun-

gen, haben ihre unerfüllten Wünsche, übermäßigen Erwartungen und enttäuschten Hoffnungen, leiden unter Triebkonflikten, Mißverhältnissen zwischen Wollen und Können und andern Störungen des seelischen Gleichgewichts. So kann eigentlich immer und überall ein psychischer Faktor gefunden werden, der das Bedürfnis nach kausaler Erklärung befriedigt, wenn auch oft auf eine Art, die nur als phantastisch bezeichnet werden kann.

Wohl haben die Psychiater in jahrzehntelanger, eifriger Arbeit das Problem der Psychogenese nach verschiedenen Richtungen eingehend untersucht und manches daran nach und nach in ein bestimmtes und deutliches Licht gerückt. Es wurde gezeigt, was für Erlebnisse es sind, die für die Psychogenese einer körperlichen Krankheit in Frage kommen, was für Symptome und welche Verlaufsformen dabei beobachtet werden. So hat sich ergeben, daß die Psychogenese körperlicher Krankheiten nur ein Aspekt eines viel umfassenderen Phänomens ist, das auch die psychische Genese psychischer Erkrankungen umfaßt. Ja man kann die krankhaften psychogenen Phänomene nur verstehen, wenn man sie mit den normalen und gesunden Psychoreaktionen in Zusammenhang bringt, obschon es unerläßlich ist, hier wie andernorts das Krankhafte vom Gesunden klar zu unterscheiden.

Die psychologischen und psychiatrischen Beobachtungen und Untersuchungen haben zu einem Resultat geführt, das vielleicht am bekanntesten geworden ist in der Gegenüberstellung von Karl Jaspers' kausalen und verständlichen Zusammenhängen, das heißt, es wird unterschieden zwischen einer Betrachtung des Psychischen als Natur, die mit naturwissenschaftlicher Methode untersucht wird und zu kausalen Zusammenhängen führt, und einer methodologisch völlig andern Betrachtungsweise, die dem Wesen des Psychischen als solchem folgt und dabei findet, daß hier nicht kausale Faktoren, sondern verständliche Motivierungen entscheidend sind<sup>1</sup>.

Jaspers' Gegenüberstellung, in welcher diejenige Descartes' von *res extensa* und *res cogitans* weiterwirkt, hat mannigfachen kritischen Einwänden gerufen. Binswanger hat schon vor Jahrzehnten geschrieben, «daß wir uns weder mit dem Begriff des kausalen Zusammenhanges auf der einen noch mit dem verständlichen auf der andern Seite beruhigen dürfen», «der Begriff der physikalischen Kausalität, der Begriff von Ursache und Wirkung (hat) schon hinsichtlich des Verhältnisses von Reiz und Reaktion und damit auch innerhalb des rein biologischen Geschehens

---

<sup>1</sup> Verständlichkeit, oder, wie man auch sagt, Sinnhaftigkeit, gilt dabei nur für den Menschen, dessen psychische Zusammenhänge untersucht werden. Es geht nicht um denjenigen «Sinn», welchen der Wissenschaftler oder Praktiker in die Naturvorgänge hineinlegt, in der Art teleologischer Betrachtung etwa. Die Verwechslung und Vermischung des vom Arzt durch biologisch-naturwissenschaftliche Methode gemessenen «Blutdruckes» eines Patienten mit irgendwelchem «psychischen Druck», über den er klagt, wie man es etwa in der sogenannten «psychosomatischen Medizin» hört, läßt elementarste Unterscheidungen unbeachtet, wie sie schon seit Kants «Kritik der Urteilskraft» geklärt sind.



keine Stätte», «auf der andern Seite ist der Begriff des verständlichen Zusammenhanges bei Jaspers ein abstrakter, psychologiefremder, methodologischer Hilfsbegriff, dem (wir können hinzufügen, als einem idealtypischen) das Wesentliche fehlt..., der Rückgang auf die zu verstehende individuelle geistige Person.» (Bd. I S. 56.)

Worauf stützt sich diese Kritik an Jaspers? Wir betrachten zunächst den biologischen Aspekt. Tatsächlich beruht hier die Annahme einer physikalischen Kausalität auf dem Zusammenhang von Reiz und Reaktion. In Johannes Müllers Auffassung von den «spezifischen Sinnesenergien», im Weber-Fechnerschen Gesetz und ähnlichen Aussagen sowie im Begriff des Reflexes, der seinerseits im wesentlichen interessanterweise auch auf Descartes zurückgeht, liegen die methodologischen Grundlagen für eine solche Betrachtungsweise vor. In der Lehre von den bedingten Reflexen von Pawlow werden Wege gesucht, sogar verständlich-sinnvolle Phänomene rein physikalisch-mechanistisch zu erklären. Alle diese Bestrebungen übersehen, daß in der Biologie, im Gegensatz zur unbelebten Natur, nur dann der Kausalzusammenhang ein eindeutiger und notwendiger und damit ein im eigentlichen Sinne gesetzmäßiger ist, der die Folgen bestimmter Ursachen klar und sicher voraussagen läßt, wenn aus einem biologischen Ganzen ein Teil, und zwar ein kleiner Teil, herausgenommen und für sich betrachtet wird, was etwa in der Form chemischer oder physikalischer (zum Beispiel elektrischer) Vorgänge geschehen kann. Je mehr aber die Untersuchung ganzheitliche Strukturen berücksichtigt, desto ferner rückt das Ziel einer physikalisch-kausalen und eindeutig notwendigen Erklärung, desto vieldeutiger werden die zu beobachtenden Erscheinungen, und desto weniger streng ist die Abhängigkeit der Reaktion vom Reiz.

Damit wird ersichtlich, daß ganzheitliche Betrachtung in der Biologie nur möglich ist auf Kosten der physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeit, und umgekehrt. Sie führt auch zu einer Kritik des Reflexbegriffes, und zwar derart, daß dieser zwar nicht als falsch oder unzweckmäßig erscheint, sondern einen bestimmten Gültigkeitsbereich zugewiesen erhält, in welchem seine Grenzen abgesteckt werden. Die beiden bedeutendsten Forscher, welche diese Kritik geleistet haben, sind wahrscheinlich Kurt Goldstein und Erwin Straus.

Ähnliches, nur in viel ausgesprochenerem Maße, finden wir im Bereiche der verständlichen Zusammenhänge. Wir können einen Satz von Hegel anführen, der die Verhältnisse in kurzer und prägnanter Weise darstellt und der bis heute nichts an seiner Bedeutung eingebüßt hat: «Die psychologische Notwendigkeit (wird) ein so leeres Wort, daß von dem, was diesen Einfluß soll gehabt haben, die absolute Möglichkeit vorhanden ist, daß es ihn auch hätte nicht haben können». (S. 226.) Während in der Biologie immerhin noch viele Regelmäßigkeiten gefunden werden, steht in der Psychologie die Individualität im Vordergrund. Diese aber ist es, welche den Zusammenhängen jede Notwendigkeit und Eindeutigkeit raubt, indem die ganze Lebensgeschichte in ihrer je eigenen Art mitbedingend in die Abläufe jedes Geschehens eintritt. So

kann leicht die gleiche Ursache, die bei einem Menschen diese Reaktion auslöst, bei einem andern gerade die gegenteilige Folge haben; derselbe Vortrag etwa in einer wissenschaftlichen Versammlung findet bei einem Hörer hochgespanntes Interesse, während ein anderer darüber einschläft, was von so vielen vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen Bedingungen abhängt, daß kaum jemand voraussagen kann, wer sich wie verhalten wird<sup>1</sup>.

All das will natürlich nicht sagen, daß sich die Biologie der Vorgänge im Organismus und die Psychologie der sinnvollen Zusammenhänge nicht je in sich selbst und in ihrer gegenseitigen Wechselwirkung auf kausale Zusammenhänge hin untersuchen lassen. In der Geschichte der Psychologie und Psychiatrie hat das eine Sukzession zwischen Reiz und Reaktion annehmende Kausalitätsverhältnis in bezug auf das Leib-Seele-Problem eine große Rolle gespielt, besonders im Gegensatz zu den Annahmen einer Koexistenztheorie, wie derjenigen der «prästabilisierten Harmonie», des «psychophysischen Parallelismus» oder der Lehren von einer «Identität schlechtweg». Wir können auf diese Aspekte nicht eingehen, müssen uns aber klar werden über die Tatsache, welche Husserl in folgendem Satz ausspricht: «In weiterer Folge hat aber auch – wenn wir uns an die ursprünglich Seinssinn begründende Lebenswelt halten – die Kausalität einen prinzipiell ganz andern Sinn, ob von Naturkausalität die Rede ist oder von Kausalität zwischen Seelischem und Seelischem und Körperlichem und Seelischem.» (Bd. VI, S. 221.)

Husserl hat ferner in einem andern Werk die «Motivation als Grundgesetzlichkeit des geistigen Lebens» (Bd. IV, S. 220 ff.) eingehend untersucht, die verschiedenen Formen der Motivation herausgearbeitet und unter anderem ihre Beziehung zur «Assoziation» und zur «Naturkausalität» geklärt. Er analysiert dann weiter die «Beziehungen zwischen Subjekten und Dingen unter dem Gesichtspunkte von Kausalität und Motivation» und zeigt, wie es verschiedene «Einstellungen» des untersuchenden und denkenden Menschen sind, die Kausalität oder Motivation hervortreten lassen (S. 234–238).

Husserl behandelt all diese Probleme mit einer in der Psychiatrie und Psychologie nicht üblichen Klarheit und Eindringlichkeit, die dann auch zu entscheidenden Formulierungen führt. So untersucht er etwa die Möglichkeiten, welche zur Beantwortung der Frage nach der Beziehung zwischen Gehirnzuständen und Bewußtsein bestehen, und zeigt, daß im Bewußtsein «Wesensgesetze» liegen, die einer «universellen funktionellen Regelung» widersprechen. Es kann aber nur empirisch ausgemacht werden, wieweit die unzweifelhaft bestehende Abhängigkeit des Bewußtseins von der Gehirn funktion reicht (S. 290–295). Diese «Grenze

---

<sup>1</sup> Es ist vor allem die als Aktpsychologie bezeichnete Richtung, die mit Forschern wie Dilthey, Brentano, Husserl, Natorp, Hönigswald verbunden ist, welche die individualisierende Methode in der Psychologie am weitesten entwickelt hat und in den «existentiellen» und «daseinsanalytischen» Untersuchungen ihre neueste Entfaltung gefunden hat.



möglicher Naturalisation» des Geistes (S. 297) ist aber heute noch viel zu wenig erforscht, und damit hängt das Problem der Psychogenese, so wie wir es heute sehen, und damit dasjenige der sogenannten «psychosomatischen Medizin» eigentlich in der Luft!

Von dieser Einsicht muß der Psychiater heute ausgehen, wenn er die Probleme des kausalen Erklärens in seiner Wissenschaft und Praxis verfolgt. Dabei stößt er auf zwei Aufgaben. Einmal muß er die Grenze des kausal Erklärbaren immer mehr erweitern, was ihm mit Hilfe der gerade an der Philosophie besonders von Descartes und Husserl geschulten Methode auch immer besser gelingen mag<sup>1</sup>. Zum andern aber muß er sich darauf besinnen, was Kausalität als bestimmte Einstellung des Menschen bedeutet. Eine solche Einstellung des Menschen ist aber immer ein ganzheitliches Phänomen, und so gesehen, tritt stets nicht nur die Beziehung zur Sache, sondern ebenso diejenige zum Mitmenschen ins Spiel, das heißt, jede Einstellung auf kausales Erklären ist auch ein menschlich-existentielles Phänomen. Das läßt sich, wie wir gesehen haben, bereits bei Descartes zeigen.

#### Literaturverzeichnis

- Descartes, René*: Oeuvres et lettres. Bibliothèque de la Pléiade, Paris, Gallimand, 1952.  
*Goldstein Kurt*: Die Behandlung, Fürsorge und Begutachtung der Hirnverletzten. Leipzig, Vogel, 1919.  
*Jaspers Karl*: Allgemeine Psychopathologie. Berlin und Heidelberg, Springer, 1946, 4. Aufl.  
*Binswanger, Ludwig*: Vorträge und Aufsätze. Bern, Francke, Bd. I, 1947, und Bd. II, 1955.  
*Hegel, Georg-Wilhelm*: Phänomenologie des Geistes. Ausgabe Lasson, Leipzig, Meinert, 1928.  
*Goldstein, Kurt*: Der Aufbau des Organismus. Den Haag, Nijhoff, 1934.  
*Straus, Erwin*: Vom Sinn der Sinne. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer 1956, II. Aufl.  
*Husserl, Edmund*: Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie. Husserliana, Bd. VI, Den Haag, Nijhoff, 1954.  
— Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie. Husserliana, Bd. IV, Den Haag, Nijhoff, 1952.  
*Merleau-Ponty, M.*: Phénoménologie de la perception. Paris, Galimare, 1945.

---

<sup>1</sup> In einer Kritik der Gegenüberstellung kausaler und verständlicher Zusammenhänge von Jaspers sagt Merleau-Ponty: «Pour le philosophe comme pour le psychologue il y a donc toujours un problème de la genèse et la seule méthode possible est de suivre, dans son développement scientifique, l'explication causale pour en préciser le sens et la matière à sa vraie place dans l'ensemble de la vérité.» (S. 13.) Tatsächlich kommt alles darauf an, den Sinn des kausalen Erklärens zu erfassen.

**17. Section de pharmacie**  
**Séance de la Société suisse de pharmacie**

**Samedi le 12 septembre 1959**

*Président:* Prof. Dr L. FAUCONNET (Lausanne)  
*Secrétaire:* J.-C. ETTER (Lausanne)

**1. R. SCHIB und H. FLÜCK (Zürich).** – *Schwankungen im Alkaloidgehalt und in der Alkaloidzusammensetzung in den oberirdischen Teilen von Veratrum album L.*

Wir können die folgenden Typen von Schwankungen im Alkaloidgehalt und in der Alkaloidzusammensetzung unterscheiden:

1. genetisch bedingte Schwankungen,
2. ontogenetisch bedingte Schwankungen,
3. Schwankungen, die durch verschiedene Insertionshöhe der Blätter am Stengel bedingt sind,
4. Schwankungen in den verschiedenen oberirdischen Pflanzenorganen,
5. durch Umweltseinflüsse bedingte Schwankungen.

Wir haben die letzten vier Typen von Schwankungen untersucht und fanden dabei die folgenden Resultate:

Die ontogenetisch bedingten Schwankungen sind sehr groß. Die Abnahme im Alkaloidgehalt vom jüngsten bis zum ältesten untersuchten Entwicklungsstadium des Laubblattes betrug für zwei Fundorte 82% bzw. 77%, bezogen auf den höchsten Gehalt.

Die Schwankungen, die durch verschiedene Insertionshöhe der Blätter am Stengel bedingt sind, sind gering. Nur die obersten zwei Blätter sind signifikant gehaltreicher als die anderen.

Die Gehaltsschwankungen zwischen den verschiedenen oberirdischen Organen sind beträchtlich. Die gehaltreichsten der untersuchten Organe (Blätter der sterilen Triebe, Blätter der blühenden Pflanze, Scheinstengel, Blüten, Blütenstiele) stellen die Blätter der sterilen Triebe dar.

Von den Umweltseinflüssen untersuchten wir im wesentlichen jene der Höhenlage, indem wir 35 verschiedene Proben analysierten. Der

Alkaloidgehalt der Blätter von *Veratrum album* ist in höheren Lagen im allgemeinen geringer als in tieferen Lagen bei gleichen Vegetationsstadien. Bei den zwei jüngeren der untersuchten Entwicklungsstadien beträgt der durchschnittliche Gehalt für Pflanzen, die unter 1200 m wachsen, doppelt soviel wie derjenige für Pflanzen, die über 1200 m wachsen.

Außer den erwähnten Schwankungen im Alkaloidgehalt fanden wir auch Schwankungen in der Alkaloidzusammensetzung. Die Alkaloideta wurden mittels Säulen- und Papierchromatographie aufgetrennt und differenziert. Das einzige Alkaloid, das in fast allen Alkaloideta nachgewiesen werden konnte, ist das Germin. Germalbin, Neogermbudin, Veratroylzygadenin und Protoveratrin A und B konnten jeweils nur in ein bis zwei Mustern nachgewiesen werden. Außer dem schon von HEGI gefundenen Esteralkaloid X konnten wir in allen Alkaloideta der verschiedenen Entwicklungsstadien und Fundorte ein neues Esteralkaloid, Alkaloid Y, nachweisen.

Die Alkaloidzusammensetzung kann wechseln

1. mit wechselndem Fundort,
2. mit wechselndem Erntejahr an ein und demselben Fundort und
3. in ein und demselben Jahr innerhalb der verschiedenen Entwicklungsstadien an ein und demselben Fundort (in extenso in «Pharm. Acta Helv.»).

**2.** P. BAUDET et E. CHERBULIEZ (Genève). — *Observations sur une interaction acide folique-strépogénine dans leurs effets sur la croissance du Lactobacillus casei*<sup>1</sup>.

**3.** M. MESSMER (Zürich). — *Tinospora tuberculata* (LAMK) BEUMEE, eine indonesische Fieberdroge<sup>1</sup>.

**4.** F. LÜDY-TENGER (Burgdorf). — *Kaliumfällungsmittel als Alkaloidreagentien (II)*<sup>1</sup>.

**5.** LOUIS FAUCONNET et ANNAMARIA GIUFFRIDA (Lausanne). — *Le sort des hétérosides digitaliques dans le sang*.

L'analyse chromatographique sur papier nous permet de déceler dans 10 g de matériel animal moins de 1 µg d'hétérosides cardénolides injectés à dose sublétales à un animal ou mélangés à du sang. Nous pouvons ainsi apporter des faits expérimentaux nouveaux au problème

---

<sup>1</sup> Voir Pharm. Acta Helv.

controversé de la fixation des hétérosides cardénolides aux protéines du sang. Les hétérosides que nous retrouvons sont identiques à ceux que nous avons administrés: nous n'avons observé aucune transformation biologique. Quantitativement, les proportions d'hétérosides retrouvées (1 à 30 %) varient beaucoup d'un organe à l'autre ou d'une fraction de sang à l'autre, mais aussi suivant les doses et les conditions de l'administration ou du mélange. D'après les bilans que nous avons pu établir, la majeure partie de l'hétéroside (70 à 99 %) semble être fixée par les protéines du sérum sanguin de façon assez stable pour que les solvants organiques ne les détachent pas des micelles macromoléculaires. Des séries d'analyses quantitatives, faites sur des mélanges de diverses doses de lanatosides A, B, et C à des quantités croissantes de sérum diluées toujours au volume de 10 ml, nous ont fait constater que la fixation des lanatosides par les constituants du sérum n'obéit pas à une loi de proportionnalité; il semble plutôt que la loi soit exponentielle: quantité de lanatoside fixé =  $k \log$  (quantité de sérum). Un sérum privé des lipides extractibles par agitation avec de l'éther de pétrole retient moins d'hétérosides digitaliques que le même sérum non délipidé.

Les affinités des protéines sériques pour les hétérosides cardénolides des digitales sont différentes d'une espèce animale à l'autre et croissent dans la série: grenouille, lapin, cobaye, chat, porc, bœuf, cheval, homme. Les quantités de lanatosides fixées dépendent du  $pH$  du sérum: elles sont moindres à  $pH$  8,6 (auquel on pratique la séparation par électrophorèse) qu'au  $pH$  physiologique de 6,9. Elles varient beaucoup suivant la durée du contact des hétérosides avec le sérum: 1, 2 et même 4 heures après leur mélange avec le sérum, le rendement de l'extraction ou de l'élution d'un mélange d'hétérosides avec du sérum est presque quantitatif, tandis qu'il diminue à mesure que le temps de contact augmente, pour atteindre son minimum au bout de 20 heures environ; après 70 heures, le rendement est le même qu'après 20 heures. Aucun auteur, à notre connaissance, n'a signalé ce facteur important et n'en a tenu compte.

Des trois lanatosides principaux, le A est le plus abondamment fixé (50 à 70 %) par les protéines sériques, le C l'est un peu moins (30 à 40 %) et le B moins encore (20 % environ). Il n'y a pas de compétition entre les lanatosides A, B et C aux concentrations étudiées.

Les albumines sériques fixent énergiquement les lanatosides, comme d'autres cardénolides. Les globulines sériques entraînent aussi les lanatosides, mais elles les fixent moins énergiquement. Une suspension d'érythrocytes ne fixe pratiquement pas de lanatoside, tandis que l'hémoglobine libre, en solution à 10 % dans de la solution de NaCl à 0,9 %, fixe autant de lanatoside que les protéines du sérum. Cette fixation est toutefois sans importance pratique dans les conditions physiologiques. Le sérum et le plasma hépariné fixent des quantités égales de lanatosides; le fibrinogène n'a donc pas d'affinité appréciable pour les lanatosides (*Rothlin* l'avait déjà montré par d'autres expériences).

Des expériences de dialyse réalisées dans des conditions très proches des conditions physiologiques ont montré qu'en aucun cas la fixation des

lanatosides aux protéines n'implique une altération de la structure chimique des hétérosides: par dialyse prolongée à pH 6,9 avec renouvellement répété du liquide externe, comme par électrophorèse à pH 8,6, il est possible de détacher entièrement les lanatosides A et C des protéines auxquelles ils étaient fixés. L'eau est le meilleur agent capable de libérer un lanatoside de la protéine à laquelle il était fixé. A pH 8,6 et en présence de véronal, la fixation aux albumines est pratiquement nulle; si le lanatoside A (éventuellement aussi les lanatosides B et C) migre avec les  $\gamma$ -globulines, c'est l'indice soit d'une liaison labile, car elle est rompue par un solvant organique tel que l'alcool ou un mélange de dichlorométhane et de méthanol, soit d'une liaison qui se rompt si les globulines sont dénaturées, et elles le sont au contact des solvants que nous utilisons pour extraire les lanatosides.

Travail réalisé avec l'appui du Fonds national suisse de la recherche scientifique, requête N° 843.

(Laboratoire de pharmacognosie, Université de Lausanne.)

**6. JEAN-CLAUDE ETTER et LOUIS FAUCONNET (Lausanne). — *L'affinité de quelques hétérosides cardénolides de la digitale pour le cœur.***

Si la constitution chimique des principaux hétérosides cardénolides de la digitale est actuellement connue, leur sort dans l'organisme animal et le mécanisme de leur action ont été et sont l'objet de recherches nombreuses, dont les conclusions sont parfois contradictoires.

Les résultats de la recherche indirecte de ces substances, par voie biologique, ont fait admettre que les hétérosides digitaliques se répartissent inégalement dans l'organisme, qu'ils se fixent surtout dans le cœur pour lequel ils auraient une affinité spécifique. Récemment, les résultats obtenus par l'emploi de substances marquées font mettre en doute cette répartition biochimique des hétérosides; il n'y aurait pas d'affinité, telle qu'elle a été définie, mais une sensibilité particulière du cœur à l'égard de ces substances. Certains auteurs ont comparé la dose qui provoque l'arrêt du cœur *in situ*, au cours du dosage biologique (Gesamtaufbrauchdosis), à celle qui est nécessaire pour arrêter les battements du cœur isolé (Aufbrauchdosis); cette dernière est déterminée par la méthode dite de passage, pratiquée sur le cœur isolé ou sur la préparation cœur-poumons. Certes, Gesamtaufbrauchdosis et Aufbrauchdosis varient parfois du simple au double, selon l'espèce animale, la nature chimique de l'hétéroside employé et les conditions d'administration. Toutefois, en comparant ces deux quantités, on est porté à admettre que les hétérosides ont une affinité spécifique pour le cœur, qui en retient davantage par unité de poids que chacun des autres organes.

Nous avons repris l'étude de ce problème en utilisant la technique de chromatographie sur papier, telle qu'elle est pratiquée depuis plu-

sieurs années dans notre laboratoire. Nous déterminons la quantité d'hétéroside nécessaire pour arrêter les battements d'un cœur isolé de cobaye, ou Aufbrauchdosis, sans recourir à un critère biologique.

Afin d'éliminer le facteur sang et tout le problème de la fixation des digitaliques aux protéines sériques (cf. communication précédente de L. Fauconnet et A. Giuffrida), nous perfusions les cœurs par une solution physiologique qui ne contient pas de protéines et à laquelle nous ajoutons des quantités connues de différents hétérosides (lanatosides A, B, C ou digitoxine).

Si nous perfusions un cœur isolé par un cardénolide digitalique, nous ne retrouvons que partiellement cet hétéroside dans le liquide de perfusion usagé, après son passage dans les vaisseaux coronaires. Ce que nous retrouvons est intact; les lanatosides ne sont ni désacétylés, ni scindés en hétérosides secondaires ou en génines. Pour une même concentration en cardénolide du liquide de perfusion (par exemple  $1 \mu\text{g/ml}$ ), la quantité de lanatoside A, B, C ou de digitoxine, qui disparaît du début de la perfusion jusqu'à l'arrêt du cœur, est relativement constante et ne dépend que dans une mesure assez faible de la nature chimique de l'hétéroside employé.

En revanche, cette quantité de cardénolide qui disparaît varie surtout en fonction de la concentration de l'hétéroside dans le liquide de perfusion:

plusieurs dizaines de $\mu\text{g/g}$ de cœur aux concentrations $> 10^{-6}$
quelques $\mu\text{g/g}$ de cœur aux concentrations $< 10^{-6}$

Nous avons aussi repris la méthode de passage en y apportant quelques modifications; nous prélevons, pour l'analyse chromatographique, quelques ml de la solution physiologique après son passage à travers un premier cœur, mais avant qu'elle perfuse le cœur suivant, et ainsi de suite. Nous perfusions les cœurs par une solution qui contient, au début de l'expérience,  $2 \mu\text{g}$  de lan. A par ml. Nous confirmons les résultats précédents: la quantité d'hétéroside utilisée par chacun des cœurs pour s'arrêter de battre n'est pas du tout constante, bien que les temps d'arrêt des cœurs perfusés successivement soient presque égaux.

L'analyse par chromatographie sur papier a l'avantage de déterminer directement l'Aufbrauchdosis, sans recourir à un critère biologique tel que l'arrêt d'un cœur isolé; dans nos expériences, le cœur fait disparaître du cardiotonique, il ne sert pas de test biologique. La variation de l'Aufbrauchdosis est telle qu'il n'est pas justifié d'utiliser cette quantité pour mesurer l'affinité des hétérosides cardénolides de la digitale pour le cœur.

Dans d'autres expériences, effectuées sur le cœur isolé de cobaye, nous observons le fait suivant, relatif à la fixation des cardénolides au myocarde: si nous perfusions des cœurs par une quantité déterminée ( $50 \mu\text{g}$ , à raison de  $2 \mu\text{g/ml}$ ) d'un cardénolide, les uns par du lan. A, les autres par du lan. C, et si, après l'administration du cardiotonique nous

perfusons ces cœurs par une solution dépourvue de cardénolide (lavage), nous retrouvons plus de lan. A que de lan. C dans le liquide de lavage. Pourtant, d'après la littérature, le lan. C serait moins fortement fixé au cœur que le lan. A et nous devrions en retrouver davantage. Cette observation nous conduit à émettre l'hypothèse, que le lan. C ne serait pas moins fortement fixé à la fibre cardiaque que le lan. A, mais qu'il serait plus rapidement transformé.

L'affinité des digitaliques pour le cœur est une notion qu'il est impossible de préciser et même de maintenir. Il convient de parler plutôt d'une sensibilité du cœur à l'égard des hétérosides cardénolides de la digitale.

(Laboratoire de pharmacognosie, Université de Lausanne)

# 7. W. WALTER und K. STEIGER-TRIPPI (Zürich). – *Untersuchungen über die Turboextraktion der Chinarinde*

Die Extraktion von Chinarinde, von der Korngröße Sieb IV nach Ph. Helv. V, wurde mit verschiedenen Verfahren, nämlich der Mazeration, Perkolation, Turboextraktion sowie der Returboextraktion, untersucht. Als Menstruum diente einheitlich das Lösungsmittelgemisch, welches die Ph. Helv. V für Extr. Cinchonae vorschreibt. In allen Mazeraten, Teilperkolaten und Turboextrakten wurden folgende Meßgrößen festgehalten: spezifisches Gewicht, Viskosität, Alkaloid-, Gerbstoff- und Totalextraktivstoffgehalt.

Für die Mazerate und Turboextrakte wurden jeweils 50 g Chinarinde mit 500 g Menstruum Ph. Helv. V angesetzt. Die Mazerationsdauer betrug 4, 8 und 16 Tage. Bei der Perkolation, angesetzt mit 500 g Chinarinde, wurden 6 Teilperkolate aufgefangen.

Bei der *Turboextraktion* wurden die Einflüsse von 1000, 5000 und 10000 Touren pro Minute bei 5 und 60 Minuten Extraktionszeit untersucht. Die Trennung von Droge und Extraktlösung erfolgte durch Zentrifugieren (35 Minuten bei 2500 U/min). Die Extrakte mit 5 Minuten bei 1000 U/min sowie 1 Stunde bei 10000 U/min wurden auch noch bei 40° C hergestellt.

Die einzelnen Wirkstoffgehalte sind in Prozenten der entsprechenden, in der Droge bestimmten und als 100 % angenommenen Wirkstoffgehalte angegeben.

Die *Alkaloidbestimmung* erfolgte analog der Methode für Cortex Cinchonae nach Ph. Helv. V, leicht abgeändert für Extr. Cinchonae. Die *Gerbstoffe* wurden nach einer kolorimetrischen Hautpulvermethode bestimmt, der Trockenrückstand durch Eindampfen von 50 ml Extraktlösung mit anschließender Trocknung bei 103°–105° C bis zur Gewichtskonstanz.

## *Resultate der Untersuchungen*

Eine Mazerationszeit von 4 Tagen erwies sich als ausreichend.



*Die Extraktausbeuten und Wirkstoffgehalte  
der nach verschiedenen Methoden hergestellten Drogenauszüge*

	Methode: Mazeration 4 Tage	Perkolation 4 TP	6 TP	Turboextraktion 1 Stunde bei 10 <sup>4</sup> U/min 20° C	Returboextraktion 2x5 Minuten bei 5900 U/min 20° C
Verwendete Menge					
Menstruum <sup>1</sup> . . . . .	500,0	4690,0	5690,0	500,0	855,2
Gewonnene Menge					
Extrakt . . . . .	376,0	2000,0	3000,0	367,0	683,0
Trennverfahren . . . . .	Filtr.			Zentrifugierung	
Wirkstoffausbeuten:					
Alkaloide <sup>2</sup> . . . . .	54,1	72,2	81,1	63,9	74,6
Gerbstoffe <sup>3</sup> . . . . .	111,1	146,9	155,5	114,9	142,5
Totalextraktivstoffe <sup>4</sup> ...	56,7	79,8	84,9	58,8	75,9
Wirkstoffgehalt:					
Alkaloide <sup>5</sup> . . . . .	0,839	2,102	1,574	1,023	0,636
Gerbstoffe <sup>6</sup> . . . . .	1,086	2,697	1,903	1,165	0,766
Totalextraktivstoffe <sup>7</sup> ...	3,847	10,176	7,218	4,126	2,834

<sup>1</sup> Aufsog bei der Perkolation (inkl. Vorfeuchtung) 1310 g. 1380 g Menstruum lagen noch über der Drogensäule bis zum Abflußrohr der automatischen Nachfüllvorrichtung.

<sup>2</sup> % Alkaloidausbeute  
<sup>3</sup> % Gerbstoffausbeute  
<sup>4</sup> % Totalextraktivstoffausbeute } in der gewonnenen Extraktmenge, ausgedrückt in Prozenten der betreffenden, in der Droge bestimmten und als 100 % angenommenen Wirkstoffmenge

<sup>5</sup> % Alkaloidgehalt  
<sup>6</sup> % Gerbstoffgehalt  
<sup>7</sup> % Totalextraktivstoffgehalt } in der gewonnenen Extraktmenge (Extraktmenge = 100 %)

Mittels mehrstufiger Turboextraktion ist es möglich, aus relativ grob zerkleinertem Drogenmaterial innert 1–2 Stunden Auszüge herzustellen, deren Gehalt zwischen demjenigen eines nach 4 Tagen aufgearbeiteten Mazerates und dem Wirkstoffgehalt in 4–6 Teilperkolaten liegt.

Das Verfahren ist daher besonders für den Kleinbetrieb empfehlenswert.

**8. X. PERLIA et J. BÜCHI (Zurich).** – *Diffusion et perméation d'anesthésiques locaux.*

Au cours de nos recherches sur les relations entre les propriétés physico-chimiques et l'activité anesthésique locale nous avons étudié le pouvoir de diffusion et de perméation des homologues de la cinchocaïne, de la procaine, de la monocaïne<sup>R</sup>, de la larocaïne<sup>R</sup>, de la panthésine<sup>R</sup>, de la butacaïne, de la tétracaïne, de la cocaïne et de l'unacaïne<sup>R</sup>. Pour qu'un anesthésique local puisse exercer son effet au lieu d'action il faut qu'il se propage du lieu d'application et parvienne à l'élément nerveux qu'il est chargé d'atteindre. D'après cette supposition l'effet anesthésique dépend

de facteurs physico-chimiques qui influencent la propagation respectivement la répartition dans les liquides extra- et intracellulaires et dans l'organisme. Celle-ci a lieu en partie comme diffusion libre dans les liquides tissulaires et en partie comme perméation à travers des membranes.

Les valeurs relatives de diffusion (quotient de la quantité diffusée et de la quantité initiale) pour les homologues de la cinchocaïne et les dérivés aminoalcooliques de l'acide *p*-aminobenzoïque (procaïne, monocaïne<sup>R</sup>, larocaïne<sup>R</sup>, panthésine<sup>R</sup> et butacaïne) diminuent, si le poids moléculaire augmente. Les résultats de ces deux séries concordent avec les hypothèses d'*Øholm* (1) et de *Polson et van der Reyden* (2), d'après lesquelles, la vitesse de diffusion d'une substance dissoute est inversement proportionnelle à la racine carrée du poids moléculaire respectivement fonction du rayon, de la surface et du volume de la molécule en question. Dès que nous considérons des substances de composition chimique différente nous ne retrouvons plus cette relation, comme le montrent les résultats obtenus avec la cinchocaïne, les dérivés aminoalcooliques de l'acide *p*-aminobenzoïque, la cocaïne, la tétracaïne et l'unacaïne<sup>R</sup>. Nous n'avons pu observer aucune relation entre la vitesse de diffusion et l'activité anesthésique locale; pour la série homologue de la cinchocaïne, la première décroît progressivement, tandis que la seconde augmente jusqu'au dérivé butoxy pour diminuer ensuite.

Nous avons étudié le pouvoir de perméation des anesthésiques locaux à travers un filtre en verre fritté Iéna G3 et la muqueuse de la vessie du porc. La vitesse de perméation de solutions aqueuses des homologues de la cinchocaïne et des dérivés aminoalcooliques de l'acide *p*-aminobenzoïque à travers le filtre en verre diminue, si le poids moléculaire augmente, une concordance qui n'existe plus chez les autres anesthésiques étudiés. Ici non plus nous n'avons trouvé une relation entre la perméation et l'activité pharmacodynamique. Tandis que la vitesse de perméation de solutions aqueuses et de solutions tamponnées à pH 7,4 des homologues de la cinchocaïne diminue, si le poids moléculaire augmente, cette relation ne se trouve ni chez les dérivés aminoalcooliques de l'acide *p*-aminobenzoïque ni chez les anesthésiques locaux de composition chimique différente. Les résultats obtenus ne montrent non plus des relations entre le pouvoir de perméation et l'activité anesthésique locale.

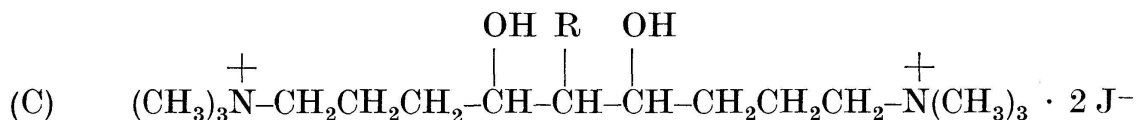
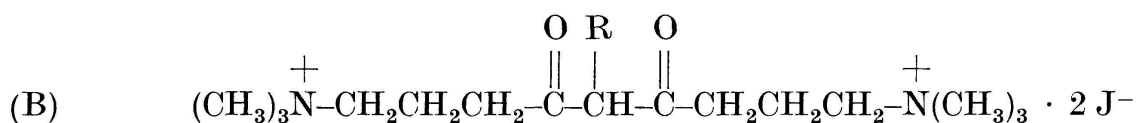
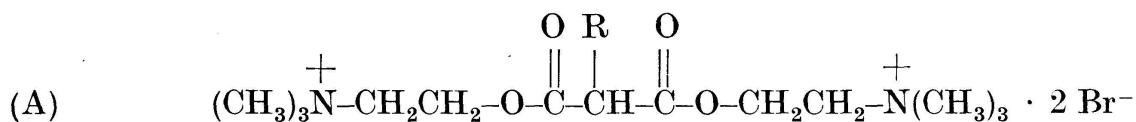
Il ne faut quand même pas oublier que les conditions dans des membranes vivantes diffèrent beaucoup de celles dans les membranes mortes et artificielles et qu'il y a là encore d'autres facteurs qui jouent un rôle important. Il nous paraît plus qu'improbable qu'un seul des facteurs qui détermine la répartition puisse avoir une telle influence qu'il en résulterait un parallélisme entre celui-ci et l'activité anesthésique locale.

#### Bibliographie

- (1) *L.W. Øholm*, Z. physik. Chem. 70, 378 (1910)
- (2) *A. Polson et D. van der Reyden*, Biochim. biophys. Acta 5, 358 (1950)

**9.** J. BÜCHI, KO KO GYI und P. WASER (Zürich). — *Die Synthese und Wirkung einiger curareartiger Bis-Ammonium-Derivate mit Ester-, Keton- und Alkoholfunktionen.*

Das Studium der Zusammenhänge zwischen der chemischen Konstitution und der curareartigen Wirkung ergab als wichtiges Resultat, daß als strukturelle Voraussetzung die Anwesenheit von zwei quartären Ammoniumgruppen, welche durch eine Kette von 9 bis 12 Atomen verbunden sind, erfüllt sein muß. Die günstigste räumliche Distanz zwischen den beiden funktionellen Gruppen kann zwischen 12,5 Å (beim d-Tubocurarin) und 15 Å (beim Decamethonium) betragen. Von dieser Strukturregel sind nur wenige Ausnahmen bekannt. Die Zwischenkette, welche die beiden quartären Gruppen verbindet, wurde mit Erfolg in mannigfaltiger Weise variiert, indem in die Decamethylenkette alizyklische und aromatische Reste sowie sauerstoff-, stickstoff- und schwefelhaltige Funktionen eingeführt wurden. Wir beschäftigten uns mit sauerstoffhaltigen Derivaten und synthetisierten Verbindungen, welche Ester- (A), Keton- (B) und Alkohol- (C) Funktionen enthalten:



R = H, -CH<sub>3</sub>, -C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, -C<sub>3</sub>H<sub>7</sub> usw. bis -C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>

Die neuen Stoffreihen wurden pharmakologisch überprüft. Keine der untersuchten Verbindungen erreicht die Wirkungsstärke von Succinylcholin. Sie zeigen Zusammenhänge zwischen der chemischen Konstitution und der curareartigen Wirkung, indem die höhern Homologen im allgemeinen eine schwächere Wirkung besitzen als die niedrigen. Die Erhöhung der Lipoidlöslichkeit führt in der Regel zu einer Wirkungseinbuße.

**10.** L. PENNATI e K. STEIGER-TRIPPI (Zurigo). — *L'influsso della solubilità dei farmaci e degli eccipienti per supposte sull'assorbimento rettale.*

In questi ultimi decenni la somministrazione dei medicinali per via rettale ha assunto vastissime proporzioni e in molti casi è da preferire a quella orale e parenterale. I più svariati farmaci vengono oggidì applicati rettalmente incorporati in supposte.

Molte nuove masse sintetiche e semisintetiche hanno sostituito il vecchio e noto eccipiente: burro di cacao.

È stato provato che la massa glicero-gelatinosa possiede ottime qualità usata come veicolo nella somministrazione rettale dei farmaci.

La massa glicero-gelatinosa del primo supplemento della Farmacopea elvetica quinta (supposte di glicerina) possiede un'azione lassativa (65% di glicerina concentrata). Tali supposte sono troppo molli per essere introdotte nel retto.

Per questi motivi abbiamo elaborato una nuova massa glicero-gelatinosa con l'intenzione di ottenere migliori proprietà fisiche e nello stesso tempo un veicolo adatto alla medicazione rettale.

Abbiamo sperimentato se l'aggiunta di varie sostanze come i polietilenglicoli, le mucillaggini, gli alcoli polivalenti a una soluzione base di gelatina avesse ad aumentare la viscosità e la consistenza di questa ultima.

L'influsso di queste sostanze sulla viscosità veniva determinato con il viscosimetro di rotazione di Brookfield, mentre per la consistenza abbiamo usato il penetrometro USP XIV cui venne modificato il cono di penetrazione.

I migliori risultati venivano ottenuti con il polietilenglicolo 400.

La formula finale era così composta:

Gelatina animale polvere	25,0
Polietilenglicolo 400	18,0
Acqua	37,0
Glicerina concentrata	20,0

Negli esperimenti in vivo, effettuati su conigli, abbiamo determinato l'assorbimento di sostanze farmacoattive nel sangue, incorporate in diversi eccipienti: idro- e liposolubili.

Per le masse idrosolubili, abbiamo usato la massa da noi formulata e inoltre una massa composta da due polietilenglicoli; per gli eccipienti liposolubili l'Oleum Cacao e il prodotto Massuppol®. Quali farmaci abbiamo preso in considerazione i sulfamidici, sostanze non tossiche, applicabili pure in homo, facilmente rintracciabili nel sangue e che si presentano sotto forma solubile ed insolubile in acqua. La nuova massa glicero-gelatino-polietilenglicolica, sperimentata come eccipiente su animali da laboratorio, ha dato buoni risultati.

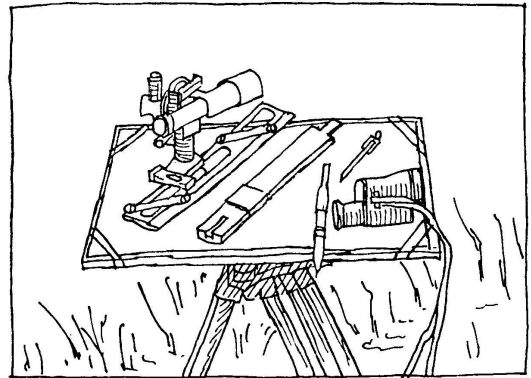
Senza voler emettere un giudizio generale sui risultati dei nostri esperimenti, possiamo dedurre:

- per ottenere velocemente alti tassi ematici si devono scegliere:
  - a) farmaci solubili in acqua,
  - b) eccipienti liposolubili contenenti un emulgatore;
- per ottenere un'azione del farmaco di lunga durata si devono prendere in considerazione masse liposolubili con un punto di fusione relativamente alto.

L'intenzione terapeutica che il medico ha quando ricetta può essere validamente appoggiata dal farmacista per quanto riguarda la scelta della massa per supposte più adatta e le condizioni di solubilità del farmaco da incorporare.

## Ausstellung über topographisches Terrainmalen

An der 139. Jahresversammlung vom 11. bis 13. September 1959 war in Lausanne im Gebäude der Universität eine Sammlung von zirka 200 topographischen Skizzen, meistens im Format DIN A4, zu sehen, die von der Hand des Topographen Dipl.-Ing. W. Kreisel, Hünibach-Thun, gemalt waren. Die Ausstellung trug den Untertitel:



Experimentelle Entwicklung von «Verfahren für Wissenschaft und Planungen aller Art, ausgeführt am Formtyp Kar und karähnlichen Formen, mit besonderer Berücksichtigung des Übersichtsplanes 1:10000.»

Die Ausstellung war ferner unterteilt in folgende Abteilungen:

I. Schiefe Beleuchtung II. Gradation der Neigung. III. Höhenschichten. IV. Reliefkarten. V. Geologisches Kolorit. VI. Morphologisches Kolorit. VII. Kulturenkolorit. VIII. Beschaffung der Unterlagen.

In den Skizzen wurden jeweils die Grundlagen eines Abschnittes behandelt, dann deren wesentliche Durchführung und meistens anschließend noch die wirksamsten Doppelbearbeitungen vor allem in Verbindung mit der schiefen Beleuchtung als Hilfsbeleuchtung.

In Abschnitt II nahm die Entwicklung von Verfahren betreffs Verwendung der senkrechten Beleuchtung im Hochgebirge einen beträchtlichen Raum ein. Man erkannte deutlich, daß das Problem auch für moderne Ansprüche befriedigend gelöst werden kann.



Abschnitt VII zeigte bedeutsame Handzeichnungen zum Thema Felszeichnen mit Felslinien und Felskurven, und die Großzahl der Skizzen weisen auf das Bedürfnis einer solchen Felsdarstellung hin (siehe auch W. Kreisel: Photogrammetrisches Felszeichnen, Geographica Helvetica, 1958, 182–202).

In einer letzten, IX. Abteilung, zeigte Kreisel seinen ungefähr 200 Blatt im Format DIN A5 umfassenden Karatlas in Form von Ausschnitten aus bestehenden Kartenwerken. Dazu war auch eine Übersichtskarte 1:300 000 mit Eintragung der wichtigsten Vorkommnisse zu sehen.

# Alphabetisches Namenregister der Autoren

## Liste alphabétique des auteurs

## Indice alfabetico degli autori

	Seite		Seite
Ackerknecht, E. H. ....	192	Chauvy, D. ....	109
Aeschlimann, A. ....	170	Cherbuliez, E. ....	229
Ammann, A. ....	107	Chollet, L. ....	109
Amstutz, G. C. ....	139	Comment, P. ....	107
Anders, G. ....	208	Cornaz, P. ....	108
Andres, K. ....	108	Corti, Ulrich A. ....	173
Antener, Ilse ....	186	Cramer, M. ....	192
Ascher, E. ....	108		
Auer, C. ....	175	Dall'Asta, L. ....	132
		Dentan, J.-P. ....	109
Bachmayer, F. ....	141	Dessoulavy, R. ....	109
Baehni, Ch. ....	156	Dorst, Jean ....	98
Baldinger, E. ....	109	Dütsch, Hans-Ulrich ....	114, 115
Baltensweiler, W. ....	175		
Baudet, P. ....	229	Ernst, E. ....	170
Bendel, L. ....	138	Etter, Jean-Claude ....	231
Benzing, E. ....	132		
Berneis, Kurt ....	133	Faes, H. ....	171
Bersier, A. ....	139	Fauconnet, Louis ....	229, 231
Bersier, J.-D. ....	158	Faul, H. ....	140
Bider, Max ....	112	Favre, R. ....	109
Bisagni, E. ....	134	Feigle, F. ....	135
Blanc, Ch. ....	107	Flatt, R. ....	130
Bocquet, G. ....	156, 158	Fleckenstein, J. O. ....	128
Boesch, Hans ....	200	Flück, H. ....	228
Bögli, Alfred ....	201	Fluckiger, M. ....	128
Bonnet, J. ....	133	Fluckiger, E. ....	166
Borel, J.-P. ....	108	Freyvogel, Thierry A. ....	166
Bovet, Cl. ....	109	Friedli, H. R. ....	134
Bovey, P. ....	175	Fueter, Eduard ....	190
Brossi, A. ....	132	Furter, H. ....	133
Brunisholz, G. ....	132		
Brunner-Haggen, W. ....	216	Geigy, R. ....	170
Büchi, Ernst C. ....	179, 180	Girardet, André ....	11
Büchi, J. ....	234, 236	Giuffrida, Annamaria. ....	229
Buijle, R. ....	135	Gloor, Pierre-André ....	181
Burri, C. ....	140	Gränischer, H. ....	108
Busch, G. ....	108	Grosjean, Georges. ....	214
		Günthart, E. ....	171
Campana, B. ....	139	Gut, G. ....	135
Cervinka, O. ....	133	Guyer, A. ....	134, 135

	Seite		Seite
Guyer, A., jun. ....	134	Lukes, R. ....	133, 134
Guyer, P. ....	134	Lüthi, B. ....	108
Gyi, Ko Ko ....	236		
Haefelfinger, H. R. ....	169	Maier, A. ....	109
Handschin, Ed. ....	172	Maier, L. ....	133
Hardegger, E. ....	133	Mani, N. ....	189
Hargitay, B. ....	135	Matalon, Benjamin ....	219
Hegedus, B. ....	132	Mayor, H. ....	136
Helg, U. ....	108	Mercanton, P.-L. ....	128
Herb, R. ....	139	Messmer, M. ....	229
Herlbach, F. ....	108	Morisi, E. ....	132
Hersch, J. ....	107	Mornod, Léon ....	136
Heß, H. ....	141	Moron, J. ....	133
Hofmann, F. ....	139	Morsier, G. de ....	192
Holenstein, R. ....	171	Minetti, M. ....	132
Hottinger, L. ....	142	Mislin, H. ....	162
Huber, P. ....	37	Montalenti, G. ....	205
Hubert, A. ....	135	Muller, P. ....	55
Hürzeler, J. ....	142	Müller, H. R. ....	109
		Muralt, Alexandre de ....	27
Itschner, D. ....	108		
Jäger, Emilie ....	140	Nemec, J. ....	133
Jaggi, R. ....	109	Neukomm, S. ....	133
Jan, J.-P. ....	109	Neuweiler, W. ....	165, 186
Jarczyk, L. ....	109	Nüesch, H. ....	168
Jary, J. ....	133		
Jaunin, R. ....	132	Oertli, H. J. ....	141
Jeanloz, D.-A. ....	133	Oguey, H.-J. ....	109
Jeanloz, R.-W. ....	133	Oulianoff, N. ....	139
Joris, R. ....	194		
Junod, André ....	122	Pavoni, N. ....	141
		Pennati, L. ....	236
Kaiser, Wilhelm ....	110	Perlia, X. ....	234
Kalberer, M. ....	168	Perret, Maurice-Ed. ....	202
Kaudewitz, F. ....	75	Perrier, A.-L. ....	108
Kaufmann, P. ....	126	Piccard, S. ....	107
Kiss, J. ....	133	Planta, C. v. ....	132
Klaus, J. ....	142	Pugin, L. ....	142
Knoepfel, H. ....	109	Pugnat, C. ....	158
Kofler, M. ....	132		
Köhlmoos, K. ....	134	Quinche, J.-P. ....	132
Kopp, J. ....	136		
Kopp, Jos. A. ....	184	Raven, Th. ....	139
Kuhn, R. ....	221	Reif, M. ....	173
Kuhn-Schnyder, E. ....	141	Richter, R. H. H. ....	165, 186
Kündig-Steiner, W. ....	196	Riecker, Jean ....	116
Kurmann, Josef ....	193	Rivier, Dominique ....	61, 108
		Roseira, A. N. ....	132
Lang, E. M. ....	170	Rossel, J. ....	109
Lang, J. ....	109	Royer, R. ....	134
Lichtenthaeler, Charles ....	188		
List, Roland ....	126	Schaefer, H. ....	141
Lobsiger, Georges ....	198, 199	Schär, R. ....	108
Lüdy-Tenger, F. ....	229	Schaub, H. ....	142
Lugeon, Jean ....	116, 120, 122	Schib, R. ....	228
		Schmidt, R. ....	139
		Schnider, O. ....	132



	Seite		Seite
Schnorf, A. ....	141, 142	Veragut, U. ....	165
Schüepp, O. ....	161, 170	Villaret-von Rochow, Pierre et M.	155
Schüler, C. ....	109	Vischer, W. ....	155
Schwabe, Erich ....	203		
Schwander, H. ....	140	Walter, Emil ....	206
Schwarzenbach, Fritz Hans ..	151, 153	Walter, W. ....	233
Secrétan, B. ....	109	Waser, P. ....	236
Signer, Rudolf. ....	133	Wasserfallen, Pierre ....	122
Spiattini, A. M. ....	132	Weibel, M. ....	140
Stamm, O. A. ....	132	Wettstein, E. ....	108
Steiger-Trippi, K. ....	233 236	Wiesmann, R. ....	178
Steigmeier, E. ....	108	Wölfi, W. ....	109
Striebel, H. ....	170		
Stroun, M. ....	153, 158	Yuan, S. ....	108
Tanner, R.-C.-H. ....	107, 191	Zobacova, A. ....	134
Testa, E. ....	132	Zoller, H. ....	159
Venugopalan, M. ....	109	Zollinger, H. ....	132