

January 1964

**Dritter Internationaler Kongress für Speläologie. Band III, Sektion  
2: Rezente Tier- und Pflanzenwelt der Höhlen Third International  
Congress of Speleology. Volume III, Section 2: Cave Fauna and  
Flora of recent times**

International Congress of Speleology. Organizing Committee

Hubert Trimmel

Follow this and additional works at: [https://digitalcommons.usf.edu/kip\\_talks](https://digitalcommons.usf.edu/kip_talks)

---

**Recommended Citation**

International Congress of Speleology. Organizing Committee and Trimmel, Hubert, "Dritter Internationaler Kongress für Speläologie. Band III, Sektion 2: Rezente Tier- und Pflanzenwelt der Höhlen Third International Congress of Speleology. Volume III, Section 2: Cave Fauna and Flora of recent times" (1964). *KIP Talks and Conferences*. 49.  
[https://digitalcommons.usf.edu/kip\\_talks/49](https://digitalcommons.usf.edu/kip_talks/49)

This Conference Proceeding is brought to you for free and open access by the Karst Information Portal at Digital Commons @ University of South Florida. It has been accepted for inclusion in KIP Talks and Conferences by an authorized administrator of Digital Commons @ University of South Florida. For more information, please contact [digitalcommons@usf.edu](mailto:digitalcommons@usf.edu).

**Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie**

**Troisième Congrès International de Spéléologie**

**Third International Congress of Speleology**

**Band**



**Sektion 2**

**Rezente Tier- und Pflanzenwelt der Höhlen**

**Faune et flore récentes des grottes**

**Cave Fauna and Flora of recent times**

**WIEN**

**1964**





# **Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie**

## **Troisième Congrès International de Spéléologie**

### **Third International Congress of Speleology**

#### **Band**

#### **III**

#### **Sektion 2**

#### **Rezente Tier- und Pflanzenwelt der Höhlen**

#### **Faune et flore récentes des grottes**

#### **Cave Fauna and Flora of recent times**

**WIEN**

**1964**

Gesamtredaktion:

Hubert TRIMMEL



Herausgeber, Eigentümer und Verleger:

Organisationskomitee des Dritten Internationalen Kongresses für Speläologie

Verband österreichischer Höhlenforscher

Obere Donaustrasse 99/7/1/3 - WIEN 2

Satz: Verband österreichischer Höhlenforscher  
Offsetdruck: Akademische Druck- und Verlagsanstalt  
Auerspergasse 12, GRAZ.

# INHALT.

Seite

Hinweis . . . . .	5
ANCIAUX de FAVEAUX Felix, L'histoplasmose dans les grottes du Haut-Katanga . . . . .	7
ANCIAUX de FAVEAUX Felix, La faune des grottes du Katanga . . . . .	11
BALCELLS R. E., Datos sobre biología y migración del murciélago de cueva ( <i>Miniopterus schreibersi</i> , Chir. Vespert.) en el NE de España . . . . .	23
БИРШТЕЙН Я. А., ЛЕВУШКИН С. И., Итоги исследования подземной фауны СССР . . . . .	29
BOLE Jože, Über Biologie und Zoogeographie der unterirdischen Schnecken des Westbalkans . . . . .	37
CAUMARTIN Victor, Le comportement des moisissures dans le milieu souterrain . . . . .	41
CERRUTI Marcello, Materiali per un primo elenco degli artropodi cavernicoli della Sardegna. . . . .	45
CONDE B., Découverte d'un <i>Campodéidé</i> troglobie en Afrique australe . . . . .	51
DUDICH Endre, Ein biologisches Höhlenlaboratorium in Ungarn . . . . .	61
FRANK Helmut, Fledermäuse in Alpböhlen . . . . .	65
GINET René, Recherches sur l'hydrobiologie souterraine ( <i>Amphipodes</i> ; <i>Turbellaries</i> ) . . . . .	67
HUSSON R., Considérations sur la taille des troglobies aquatiques. . . . .	71
LINDBERG K., Revue faunistique de grottes afghanes . . . . .	75
MAGNÉ Jean, Quelques cavernicoles de la grotte des Eaux-Chaudes (Basses-Pyrénées, France) . . . . .	79
ORGHIDAN T., DUMISTRESCO M. et GEORGESCO M., Sur le biotope hypogéométrique de quelques grottes de Roumanie . . . . .	83
SCHWOERBEL Jürgen, Der Begriff des hyporheischen Lebensraumes und seine Bedeutung für die Entstehung und Ausbreitung subterranean Tierarten . . . . .	89
STRINATI Pierre, Faune cavernicole de la Suisse. Etat des recherches . . . . .	97
STROUHAL Hans, Die Tierwelt der Höhlen Österreichs . . . . .	103
TERCAFS R.R., Préadaptation biochimique au milieu souterrain. . . . .	111
TORII Hajime S., Katalog der Höhlentiere in Japan und seinen Nachbarländern . . . . .	113
VANDEL A., L'origine et l'évolution des animaux cavernicoles . . . . .	139
VORNATSCHER Josef, Die lebende Tierwelt der Dachsteinhöhlen. . . . .	143



Die Zusammenfassungen der in diesem Bande veröffentlichten Vorträge sind bereits im Band A der Akten des Kongresses veröffentlicht. Auf die nochmalige Wiedergabe in diesem Bande wurde daher verzichtet. Von den folgenden angemeldeten Vorträgen, deren Zusammenfassung bereits im Band A der Akten enthalten ist, wurde der vollständige Text dem Generalsekretariat des Kongresses nicht übermittelt, so daß die Veröffentlichung in diesem Bande unterbleiben mußte:

Les résumés des communications ont été déjà publiés dans le volume A des Actes du Congrès; ils n'ont pas été répétés dans ce tome-ci. Des communications suivantes dont le résumé a été publié, le texte complet n'a pas été remis par l'auteur et ne sera pas publié:

Andrzej CHODOROWSKI, Recherches sur la faune aquatique des grottes dans les Pyrénées Centrales.

Anne-Monique GOUNOT, La microflore des limons des gours souterrains.

S.I. LJOVUSHKIN, New data on the Fauna of Caucasian Caves.

Ann MASON-WILLIAMS, Some Fungi found in Caves in South Wales.

Ann MASON-WILLIAMS and Julienne M. TURNBULL, Further Biological Studies on the Deposition of Moon-milk.

Mihai SERBAN, Die Entstehung der Copepodenfauna der unterirdischen Gewässer.

Mihai SERBAN und Heinz HELTMANN, Bemerkungen über die Flora einiger Höhlen der Westkarpaten.

Bronislaw WOLOSZYN, Les chiroptères de l'ère postglaciale de la grotte "Zimna" (Pologne).

Dagegen hat die Arbeit von Roger HUSSON, deren Zusammenfassung bei Drucklegung des Bandes A der Akten des Kongresses noch nicht vorgelegen hat, in diesen Band III der Akten Aufnahme gefunden. Der entsprechende Vortrag ist während der Sitzungen des Kongresses, Sektion II, gehalten worden.

## II.- L'HISTOPLASMOSE AU KATANGA.

En août 1958, plusieurs membres de la Société de Spéléologie du Katanga ont été atteints d'histoplasmoses, trois semaines après une exploration effectuée le 25 juillet 1958, dans quatre grottes de la région de Lubumbashi.

Ces grottes sont situées à 40 kms à l'Est de Jadotville (figure 1, plan de situation).

Afin de déterminer le foyer précis d'infection, seize souris blanches (quatre par cage) ont été exposées, durant deux heures, dans chacune de ces grottes, le 18 octobre 1958. Des prélèvements de poumon ont été également effectués. Le tout a été envoyé, le même jour, au Laboratoire Médical d'Etienneville; ainsi-et nous informons, le 28 décembre 1958, qu'une souche d'*Histoplasma capsulatum* avait été isolée à partir des animaux séjournés dans la grotte Etienne (PATTYN & DELVILLÉ, 1960, figures 2, 4 et 5). Les essais d'inoculation à partir du sol de la grotte furent négatifs.

## III.- OBSERVATIONS DANS LA GROTTTE ETIENNE, A MULLINGWIEHL.

Nous reprenons ici certaines considérations écologiques, déjà publiées ailleurs (ANCIAUX, 1960) que nous complétons.

### 1. Situation.

Cette petite cavité se trouve à 1,350 m d'altitude, dans une falaise calcaire et dolomique (à l'étage inférieur de Mwanabya) de la colline de Kamponba; au sommet de





Felix ANCIAUX de FAVEAUX

## L' HISTOPLASMOSE DANS LES GROTTES DU HAUT-KATANGA.

### I. - L' HISTOPLASMOSE EN AFRIQUE.

L'histoplasmosse est provoquée par les spores de deux espèces de champignons: Histoplasma capsulatum Darling 1906, et H. duboisii Vanbreuseghem 1952. Ces spores, en suspension dans l'air confiné des grottes, envahissent les voies respiratoires de l'homme et entraînent la formation de macro-nodules dans les champs pulmonaires.

Cette infection a été signalée en Rhodésie du Sud (DEAN, 1957) au Transvaal (MURRAY & AAL., 1957, 1958; LURIE & WAY, 1957), en Afrique occidentale Française (LE GAC & GIROUD, 1958), en Guinée (CURTOIS, 1955; BAYLET & al., 1958) et au Tanganyika (MANSON-BAHR, 1958), dans des grottes et des mines désaffectées. Dès 1958, nous pensions qu'elle devait exister également au Congo (ANCIAUX, 1958).

### II. - L' HISTOPLASMOSE AU KATANGA.

En août 1959, plusieurs membres de la Société de Spéléologie du Katanga ont été atteints d'histoplasmosse, trois semaines après une exploration, effectuée le 26 juillet 1959, dans quatre grottes de Mulungwishi (étude clinique par BOVY, 1960).

Ces grottes sont situées à 40 kms à l'Est de Jadotville (figure I: plan de situation).

Afin de déterminer le foyer précis d'infection, seize souris blanches (quatre par cage) ont été exposées, durant deux heures, dans chacune de ces cavités, le 18 octobre 1959. Des prélèvements de guano ont été également effectués. Le tout a été envoyé, le même jour, au Laboratoire Médical d'Elisabethville; celui-ci nous informa, le 22 décembre 1959, qu'une souche d'Histoplasma capsulatum avait été isolée à partir des souris ayant séjourné dans la grotte Etienne (PATTYN & DELVILLE, 1960). (Figures 3, 4 et 5). Les essais d'isolement à partir du sol de la grotte furent négatifs.

### III. - OBSERVATIONS DANS LA GROTTE ETIENNE, A MULUNGWISHI.

Nous reprenons ici certaines considérations écologiques, déjà publiées ailleurs (ANCIAUX, 1960) que nous complétons.

#### 1. Situation.

Cette petite cavité se trouve à 1,350 m d'altitude, dans une falaise (calcaires et dolomies de l'étage inférieur de Mwashya) de la colline de Kampemba; au sommet de

celle-ci, la Mission Springer a érigé une grande croix. Coordonnées Lambert: X 568.700; Y 302.150. Pression barométrique: 662 mb.

## 2. Description (Figure II: Plan en perspective).

L'unique voie d'accès est un petit puits de 6 m. de profondeur s'ouvrant au bas de la falaise. Cette galerie verticale débouche sur une diaclase, de direction est-ouest (parallèle à la falaise), longue de 16 m., large de 2 à 3 m., haute de 2 à 10 m.

## 3. Température et humidité.

Le 27 décembre 1959, la température de la grotte était de 23°, 5 C; le 10 janvier 1960, de 23° à 23° 2 C. Température extérieure: 23°, 25 C.

L'humidité atmosphérique de la caverne, enregistrée le 10 janvier 1960, était de 100% à droite de l'entrée; de 99% en dessous et à gauche de l'entrée, à cause d'un courant d'air provenant de fissures en communication avec l'extérieur. Le temps étant alors orageux et pluvieux, nous avons noté, au dehors, 96% contre la falaise, 94% à l'orifice de la grotte, et 88% à 6 m. de la paroi rocheuse.

Le 10 janvier 1960, nous avons exposé 24 souris blanches, durant deux heures, dans la partie thermiquement la plus stable, c-à-d. à droite de l'entrée; humidité 100 %, température 23° C. A cet endroit, le guano était couvert superficiellement de moisissures.

Un taux d'humidité plus bas (85 à 90 %) pourrait expliquer l'absence d'histoplasmes dans les trois autres grottes de Mulungwishi.

## 4. Guano:

Le plancher de la grotte est revêtu d'une épaisse couche de guano (déjections de Chiroptères) dont la structure et la couleur varient en fonction de l'humidité: guano assez compact et noirâtre à droite, guano pulvérulent et brun à gauche.

FURCOLOW et ses collaborateurs (1957) et EMMONS (1958) estiment que le guano est un milieu favorable pour les histoplasmes; cependant nos échantillons de guano n'ont jusqu'ici permis aucun isolement d'histoplasme. Nous pensons que ces champignons se trouvent dans le sol fortement acide sous un matelas de guano et qu'une humidité élevée est nécessaire.

## 5. Faune.

Elle comprend surtout des guanobies, particulièrement nombreux dans les déjets noirs; petits Acariens, larves de Diptères et de Panchlorinae, Blattes (certaines sont énormes) dont une espèce nouvelle: Pholeosilpha caviicola Chopard (1958) que nous avons capturée là, le 28 juin 1956.

Sur les parois, circulent des Orthoptères Gryllidae de l'espèce Homoeogryllus caviicola Chopard et des Hémiptères Reduviidae de genre Emésine. Dans des fissures de la petite voûte où débouche la galerie verticale d'accès à la grotte, nous avons récolté de nombreuses punaises: Afrocmex leleupi Schouteden, parasitant les chauves-souris et suspectées de leur transmettre des Trypanosomes.

Les Chiroptères forment d'importantes colonies appartenant à deux espèces de Rhinolophidae: Rhinolophus lobatus Peters, Hipposideros caffer centralis K. Andersen; cette dernière espèce est parasitée par des Diptères pupipares Nyctéribiidae: notamment Penicillidia pachymela Speiser. Sur un de ces Hipposideros, nous avons observé, le 28 juin 1956, une myase à l'extrémité du bras provoquée par deux larves de Diptères Calliphoridae.

#### IV. - EPIDEMIOLOGIE DE L'HISTOPLASMOSE.

COUDERT (1955) a émis l'hypothèse d'une transmission d'histoplasmes par les tiques; malheureusement, aucun de ces Acariens n'a été trouvé ni dans la grotte Etienne ni sur les chauves-souris, et nous n'avons pas vu de traces d'autres mammifères, hôtes occasionnels de cette cavité.

Certains auteurs (EMMONS 1958; BAYLET & al., 1958) rendent les Chiroptères responsables de la propagation de l'histoplasmosse. Aucune trace n'a cependant été trouvée chez des chauves-souris des grottes du Venezuela (ASPIN et de BELLARD-PIETRI, 1959). Selon AJELLO et ses collaborateurs (1960), les oiseaux *Steatornis caripensis* seraient d'une certaine manière responsables de la présence d'histoplasmes dans le sol des grottes du Venezuela. LUNN (1960) a étudié un malade ayant vécu dans la région de Kampala (Afrique orientale) où beaucoup de Chiroptères habitent dans les arbres et les vieilles maisons; des radiographies et des tests à l'histoplasmine n'ont pas donné de résultats positifs au point de vue relation avec les chauves-souris; les lésions enregistrées sont dues à *H. duboisii*.

Avec l'aimable collaboration du Dr. BOVY, nous avons radiographié des Rhinophores de la grotte Etienne. Dans le lot capturé, le 27 décembre 1959, un individu sur neuf présentait une lésion pulmonaire; cinq autres spécimens ont été examinés, le 11 janvier 1960, et ne présentaient rien d'anormal. Sur la base d'un seul cas encore discutabile, il nous paraît prématuré de tirer des conclusions sur le rôle des Chiroptères dans l'épidémiologie de la maladie.

#### V. - POSSIBILITÉS D'INFECTION DANS D'AUTRES GROTTES DU KATANGA.

Nous pouvons déjà écarter les grottes bien ventilées, telles que par exemple la grotte Salomoni, à Kakontwe (Jadotville); cette importante cavité a été en effet fréquemment visitée par des personnes de tout âge qui n'ont jamais été incommodées.

Près de Shinkolobwe, des souris blanches ont été exposées dans le niveau supérieur de la grotte Dethioux: résultat négatif. Il est possible cependant que le réseau inférieur, habité par d'importantes colonies de Chiroptères, puisse être retenu.

Dans le massif de Pempéré, surtout dans les grottes Mwanga (Defrenne) et Katembavikulu (grotte aux crevettes), des Noirs, travaillant à extraire du guano, ont été contaminés.

Il semble que nous avons nous-même payé notre tribut à cette infection, en août 1957, après une campagne biospéléologique à Lubudi: surtout grottes Kyantapo, Kyasala et Lusolo.

#### REMERCIEMENTS.

Nous exprimons notre vive gratitude à l'Union Minière du Haut-Katanga pour son intervention matérielle et financière dans nos recherches.

#### BIBLIOGRAPHIE.

- AJELLO L., BRICENO-MAAZ T., CAMPINS H. et MOORE J.C., Isolation of *H. capsulatum* from an oil-bird (*Steatornis caripensis*) cave in Venezuela (Mycopathologia; XII; 3; pp.199-206, 1960.
- ANCIAUX deFAVEAUX F., Histoplasmosis in African Caves (Nat. Speleological Society U.S.A. News; XVI;3; pp.31-32, 1958. -
- ANCIAUX deFAVEAUX F., Considérations écologiques sur l'Histoplasmosse au Katanga. (Annales Soc. Belge Médecine Tropicale; XL; 2; pp. 298 - 303, 1960.

- ASPIN J., et de BELLARD-PIETRI E., Cave Sickness: benign pulmonary histoplasmosis. (Trans. Cave Res. Group. G.B.; V; 2; pp. 107-114, 1959).
- BAYLE R., HUBERT et QUENUM C., Index histoplasmique en A.O.F. (Bull. Soc. Path. Exot.; LI; 4; pp. 582-589, 1958).
- BOVY P., Etude clinique. Histoplasmosse pulmonaire à forme miliaire. (Annales Soc. Belge Médecine Tropicale; XL; 2; pp. 293-297; 4 radios, 1960).
- CHOPARD L., Contribution à la faune des Orthoptéroïdes des grottes du Congo belge. (Rev. Zool. Bot. Afr.; LVIII; 3-4; pp. 221-231, 1958).
- COUDERT J., Guide pratique de Mycologie médicale. Paris, Masson; pp. 290-293, 1955.
- COURTOIS G., Mycose cutanée à corps levuriformes observés chez les singes africains en captivité. Ann. Inst. Pasteur; LXXXIX; p. 124, 1955.
- DEAN G., Cave Disease. Central Afr. J. Med.; III; 3; pp. 79-81, 1957.
- EMMONS C.W., Association of Bats with Histoplasmosis (Publ. Health Rep.; LXXIII; pp. 590-595, 1958).
- FURCOLOW M.L. et NEY P.E., Epidemiologic aspects of Histoplasmosis (Amer. J. Hyg. LXV; pp. 264-270, 1957).
- LE GAC P. et GIROUD P., Histoplasmosse en A.O.F. (Bull. Soc. Path. Exot.; LI; p. 82 1958).
- LUNN H.F., A case of Histoplasmosis of bone in East Africa J. Trop. Med. & Hyg.; LXIII; 8; pp. 175-180, 1960).
- LURIE H.I. et WAY M., The isolation of Dermatophytes from the atmosphere of caves. (Mycologia; XLIX; 2; pp. 178-180, 1957).
- MANSON-BAHR P.E.C., Histoplasmosis in East Africa (East Afr. Med. J.; XXXV; 11; pp. 625-629, 1958).
- MURRAY J.F., LURIE H.I., KAYE J., KOMINS C., BOROK R. et WAY ., Benign pulmonary histoplasmosis (Cave Disease) in South Africa (S. Afr. Med. J.; XXXI; 11; pp. 245-253, 1957).
- MURRAY J.F., LURIE H.I. et BRANDT F.A. Histoplasmosis in Africa (J. Trop. Med. & Hyg.; LXI; 5; pp. 124-130, 1958).
- PATTYN S.R. et DELVILLE J.P. Etude mycologique. Mise en évidence d'histoplasmes dans une grotte du Katanga. (Ann. Soc. Belge Méd. Trop.; XL; 2; pp. 303-305, 1960).
- VANBREUSEGHEM R., Note mycologique sur *H. duboisii* n. sp. (Ann. Soc. Belge Méd. Trop. VI; pp. 569-584, 1952,).

#### Diskussion:

- VANDEL: Il se peut que les chauves-souris transportent passivement les Histoplasmes.
- CAUMARTIN: Les formes levures de l'histoplasma capsulatum intervenant comme formes de diffusion de la maladie, les formes levures se prêtant à l'enkystement, les guanos étant le siège de fermentations sulfurantes, il y aurait peut-être lieu de vérifier l'enkystement sur milieu de culture et éventuellement rechercher les kysts sur guano.





Figure 1: Plan de situation de Mulungwishi

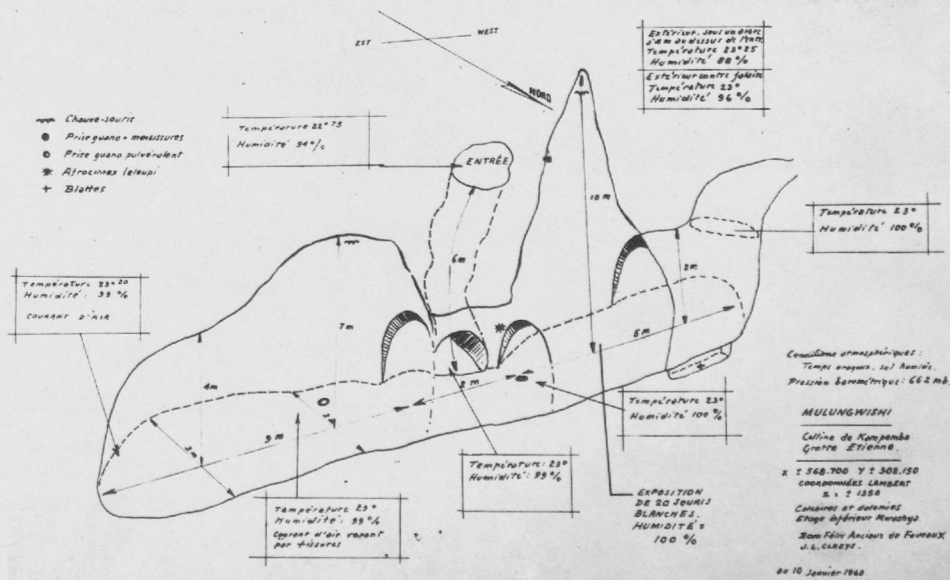


Figure 2: Plan de la grotte Etienne en perspective



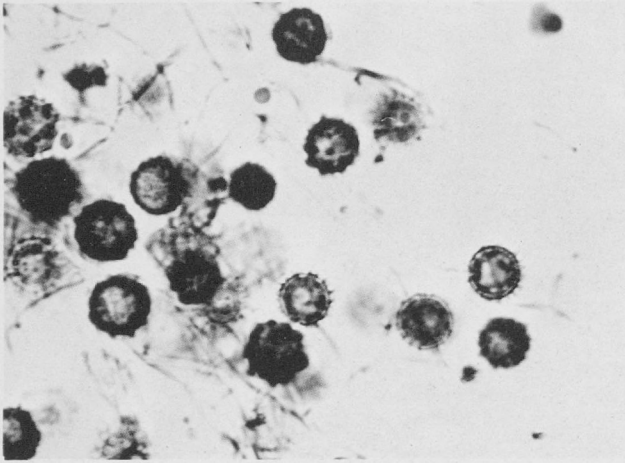


Figure 3:

Spores échinulées d'*Histoplasma capsulatum*.

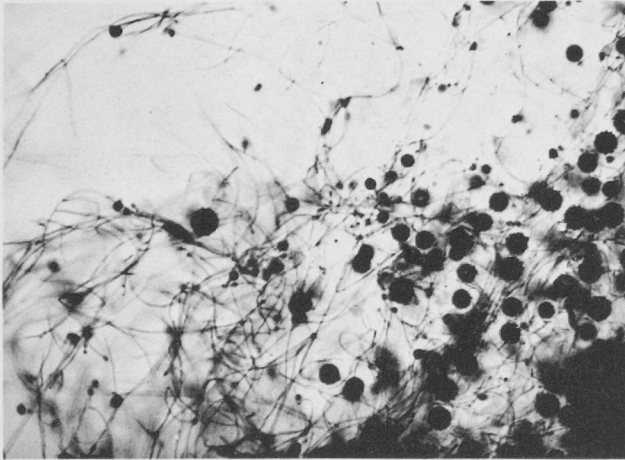


Figure 4:

Spores et myceliums d'*Histoplasma capsulatum*

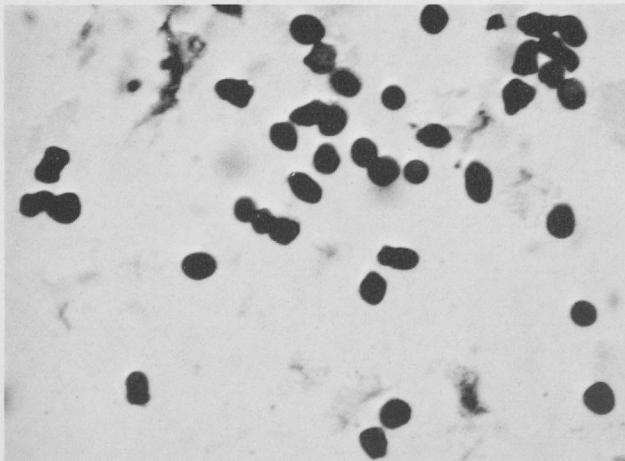


Figure 5:

Phase levure d'*Histoplasma*

SEKTION II

---

Felix ANCIAUX de FAVEAUX

LA FAUNE DES GROTTES DU KATANGA.

I. SITUATION DES PRINCIPALES GROTTES PROSPECTEES.

A.- Localisation stratigraphique.

Les grottes du Haut-Katanga se rencontrent dans des formations géologiques très anciennes: système Roan (précambrien) et système Kundulungu (du cambrien au dévonien). Nous avons suivi la plus récente échelle stratigraphique dressée pour le Congo.

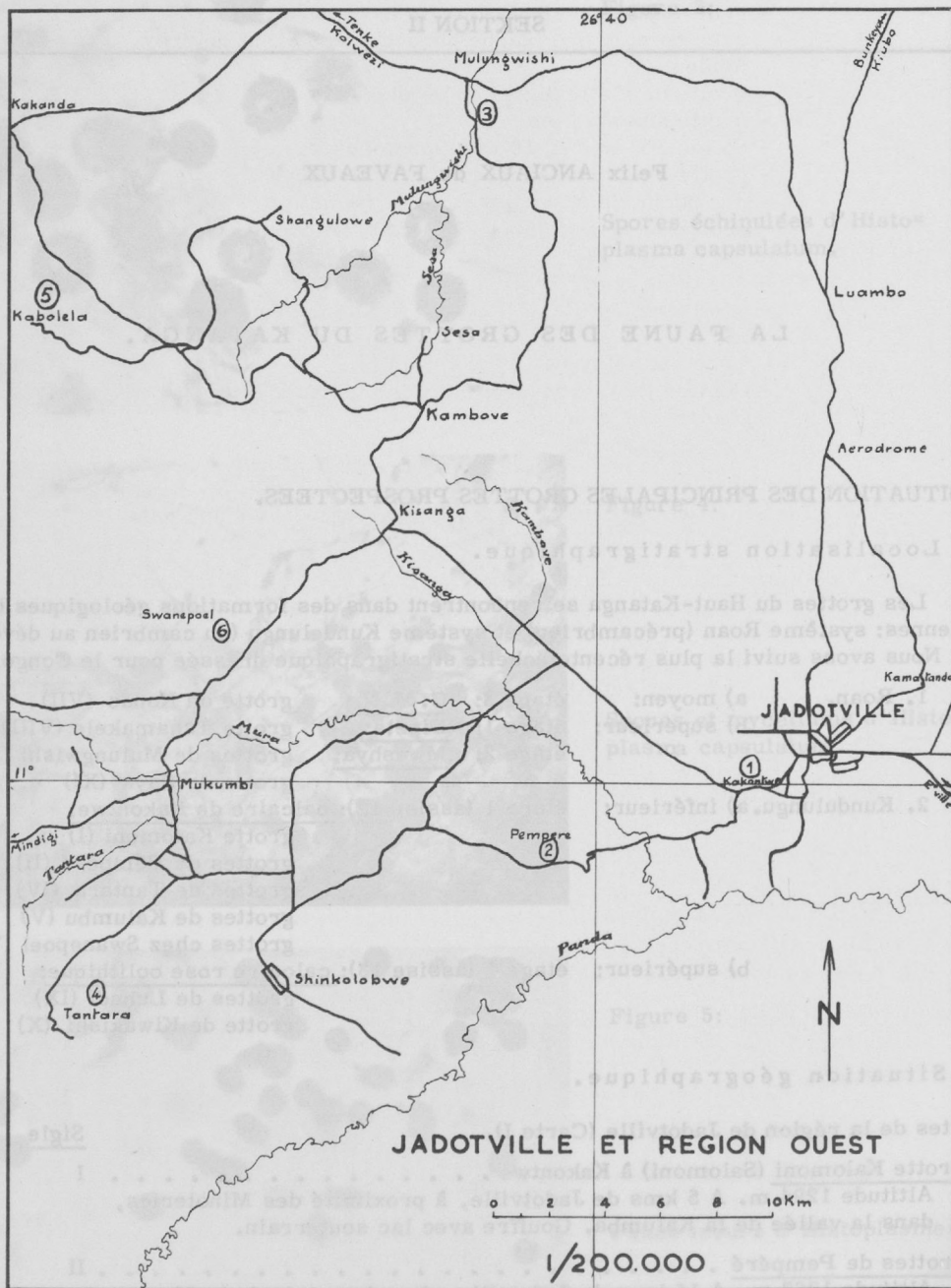
- |                |               |                      |                                  |                              |
|----------------|---------------|----------------------|----------------------------------|------------------------------|
| 1. Roan.       | a) moyen:     | étage 3:             | <u>C.M.N.:</u>                   | grotte de Kondo (VII)        |
|                | b) supérieur: | étage 1:             | <u>Dipeta:</u>                   | grotte Tshamakele (VIII)     |
|                |               | étage 2:             | <u>Mwashya:</u>                  | grottes de Mulungwishi (III) |
|                |               |                      |                                  | grotte de Baya (XI)          |
| 2. Kundulungu. | a) inférieur: | étage 1 (assise 12): | <u>calcaire de Kakontwe:</u>     | grotte Kalomoni (I)          |
|                |               |                      |                                  | grottes de Pempéré (II)      |
|                |               |                      |                                  | grottes de Tantara (IV)      |
|                |               |                      |                                  | grottes de Kalumbu (V)       |
|                |               |                      |                                  | grottes chez Swanepoel (VI)  |
|                | b) supérieur: | étage 1 (assise 13): | <u>calcaire rose oolithique:</u> | grottes de Lubudi (IX)       |
|                |               |                      |                                  | grotte de Kiwakishi (X)      |

B.- Situation géographique.

Grottes de la région de Jadotville (Carte I).

Sigle

1. Grotte Kalomoni (Salomoni) à Kakontwe . . . . . I  
Altitude 1294 m. A 5 kms de Jadotville, à proximité des Minoteries,  
dans la vallée de la Kalumba. Gouffre avec lac souterrain.
2. Grottes de Pempéré . . . . . II  
Altitude 1367 m. A 15 kms de Jadotville, dans la vallée de la Mura.  
Elles sont creusées dans deux massifs calcaires: massif de Pempéré et  
massif "Arbre Mura". Petites grottes verticales pour la plupart, fai-  
sant partie d'un même réseau hypogé.



CARTE I

- 1 - Grotte Kalomoni    2 - Grottes de Pempéré    3 - Grottes de Mulungwishi  
 4 - Grottes de Tanfara    5 - Grottes de Kalumbu    6 - Grottes dans le domaine Swanepest

a) dans le massif de Pempéré:

- grotte Mwanga (Defrenne): 25 m profondeur P.1
- grotte Katembavikulu (grotte aux crevettes) P.2  
avec point d' eau (nappe phréatique) à 10 m de profondeur.
- grotte de l'attente: 21 m de profondeur P.3
- grotte aux abeilles P.4
- doline à l'arbre: 10 m de profondeur P.5
- grotte de l'oryctérope: 32 m de profondeur, avec P.6  
une poche de CO<sub>2</sub> dans le puits terminal
- grotte du 11 novembre: 5 m de profondeur P.7

b) dans le massif "Arbre Mura":

- grotte de la victoire: 27 m de profondeur A.M.1
- grotte-refuge Kasowena: presque horizontale et très A.M.2  
sèche
- Trou qui souffle A.M.3
- Gouffre de l'endurance: 42 m de profondeur A.M.4
- Grotte de l'énigme A.M.5
- Abri sous roche A.M.6

3. Grottes de Mulungwishi . . . . . III

Altitude 1350 m. Grottes Desy, Anne, Jean-Pierre, Etienne: dans colline de Kampemba.

4. Grottes de Tantara (près de Shinkolobwe) . . . . . IV

Altitude: entre 1300 et 1400 m. Elles se répartissent en 3 groupes:

a) près de l'ancienne ferme Dethioux:

- Grotte au ruisseau: deux niveaux S.1
- Trou aux serpents S.2

b) au-dessus de la résurgence de la Kakonde, près du village de

- Mwamba:- Gouffre Albert: 25 m de profondeur S.3
- Gouffre Baudouin: idem. S.4

c) dans la vallée sèche de la Tantara:

- Gouffre Charles: 30 m de profondeur; eau. S.5
- Grotte Daniel. S.6

5. Grottes de Kalumbu. . . . . V

Altitude 1595 m. A 10 kms. de l'ancienne mine de Kabolela. Massif calcaire avec plusieurs grottes dont certaines ont servi de refuges lors des guerres tribales.

6. Grottes dans le domaine Swanepoel (Kambove) . . . . . VI

Altitude 1350 m. Dans la vallée de la Mura.

- Grotte de la Mura. K.1
- Gouffre Swanepoel: 22 m. de profondeur. K.2
- Grottes dans falaises de la rivière Mura. K.3

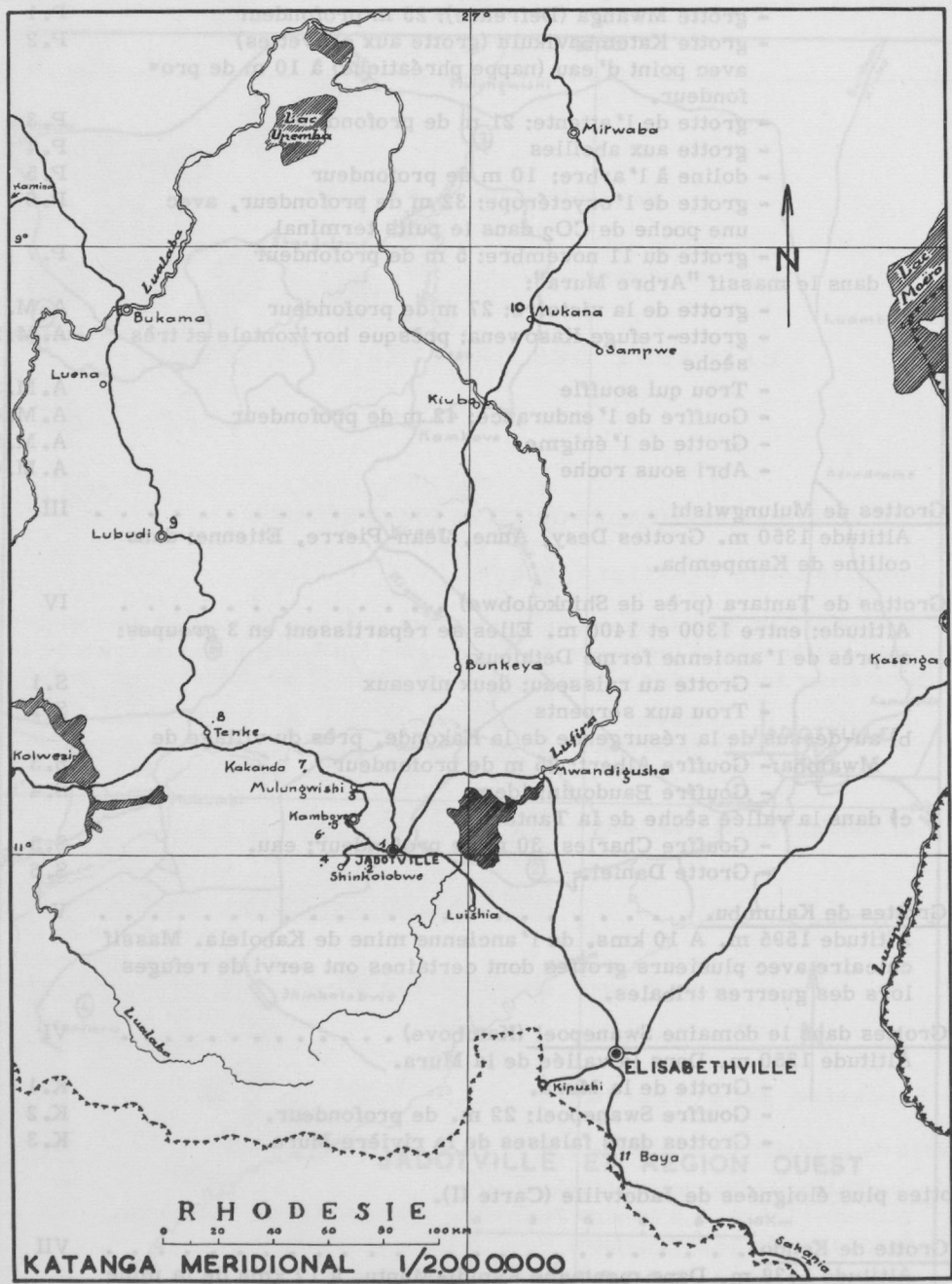
Grottes plus éloignées de Jadotville (Carte II).

7. Grotte de Kondo . . . . . VII

Altitude 1438 m. Dans montagne Kapidi-Muntu, à 12 kms de la mine de Kakanda.

8. Grotte Tshamakele (= Kamashinka) . . . . . VIII

Altitude 1350 m. Sur rivière Kasana, près du village Mwela-Pande (région de Tenke-gare).



CARTE II



9. Grottes de Lubudi . . . . . IX
- Grotte de Kyantapo: altitude 1525 m, à 30 kms au S.W. de Lubudi . . . . . L.1
  - trois grottes: altitude 1450 m, près du village Kwete-Lusambo, à 20 kms de Lubudi
    - Grotte de Kyamakonde: ruisseau souterrain . . . . . L.2
    - Grotte de Kando: avec lac. . . . . L.3
    - Grotte de Mpopola: ruisseau souterrain . . . . . L.4
  - Grottes de la Mulonga: altitude 1450 m, dans la concession Rainieri, à 7 kms avant Kyantapo . . . . . L.5
  - trois grottes: altitude 1300 m, près de Lubudi (4 à 6 kms) à gauche de la route vers le barrage de Dikolongo.
    - Grotte Lusolo. . . . . L.6
    - Grotte Kyasala: horizontale (300 m) . . . . . L.7
    - Grotte Mototo . . . . . L.8
10. Grotte de Kiwakishi . . . . . X
- Altitude 1075 m. A 10 kms au N.W. de Mukana (Territoire de Mitwaba). Très grande grotte (environ 3 kms de galeries) fort sèche, sauf dans une galerie où il y a une résurgence d'un ruisseau exogène.
11. Grotte de Baya . . . . . XI
- Altitude 1300 m. Dans carrière Pierkat, à 30 kms au Sud d'Elisabethville. Petite grotte creusée dans du talc.

Signalons aussi d'anciennes galeries minières de prospection, sous la colline de Likasi (Jadotville), près de Shinkolobwe et de Kakanda . . . . G.M.

## II. CONDITIONS THERMIQUES ET HYGROMÉTRIQUES.

La température d'une grotte est souvent égale à la température moyenne annuelle de l'endroit. Les températures de l'air prélevées dans les grottes du Katanga varient entre 22 et 24° C. Notons que durant les mois de juin et juillet les nuits sont très froides dans le Haut-Katanga, et les Chiroptères sont alors bien endormis dans les grottes (semiléthargie): cependant, les températures souterraines ne varient guère. Nous avons enregistré, par exemple, en juillet, dans la grotte I, 24° C, alors qu'à l'entrée il y avait 9° C à 9 heures du matin. Les températures des eaux souterraines varient entre 20 et 24° C. L'humidité relative est de 95 à 100%, sauf dans les grottes sèches comme A.M.2, X et XI.

## III. CHIMIE DES EAUX SOUTERRAINES.

Avec la collaboration du Laboratoire Central de l'Union Minière du Haut-Katanga, nous avons analysé les eaux de I et P.2, habitat du troglobie *Ingolfiella leleupi* Ruffo.

Les résultats ont été les suivants:



	Grotte I (Kalomoni)				Grotte P.2(Katembavikulu)	
Date	11 septembre 1957				3 octobre 1959	
	Sur= face	à 1 m prof.	à 2 m prof.	à 3 m prof.	Eau claire	Eau boueuse
Température eau (°C)	23,4	23,2	23	22,7		
O <sub>2</sub> (mgr/litre)	3,92	3,97	4,09	4,09		
CO <sub>2</sub> (mgr/litre)	20,8	20,8	21,4	22,4		
H <sub>2</sub> S (mgr/litre)	0,54	0,52	0,64	0,72		
Résistivité (en ohms)					1650	1850
pH	7,15				7,5	7,2
Alcalinité (cc.HCl)	5,87					
Dureté totale (°Fr)	29				36,6	29,8
Dureté temporaire	29				34	29
Dureté permanente	0				2,6	0,8
CaO (mgr/litre)	102,4				100	90
MgO (mgr/litre)	43,2				78	55
Ingolffiella leleupi					très a= bondants	peu nombreux
	température air: 22° C					

#### IV. FAUNE AQUATIQUE ET TERRESTRE.

En complément des recherches de LELEUP (1956) dans les grottes I, P.1, L.6 et L.7, nous avons fait les observations suivantes:

##### A. - Faune aquatique.

Nous avons découvert une seconde station au Katanga, pour l'Amphipode Ingolffiella leleupi Ruffo (LELEUP, 1955) dans un petit fossé de P.2.

Dans le lac de I, nombreux Copépodes encore indéterminés et Ostracodes (Stenocypris leleupi Harding) associés aux larves d'Anopheles rodhaini Leleup et Lips et à des Dysticidae (Copelatus atrosulcatus Reg.).

Batraciens troglodytes: Xenopus laevis (I, L.3, X)

Poissons troglodytes: Siluridae (Clarias phillipsi Norman, parasité par des Hirudinées, en S.5, Clarias submarginatus Ptrs, en X) et Barbus kessleri Boulenger, en X.

##### B. - Faune terrestre.

##### 1. Insectes.

###### a) Orthoptères (CHOPARD, 1958).

- Gryllidae: Homoeogryllus cavicola Chopard (III, L.1, L.2, L.4, L.5), Phaeophilacris bredoi Chopard (I), Phaeophilacris faveauxi Chopard (L.7) et Phaeophilacris ornatipes Chopard (S.1).
- Blattidae: Pholeosilpha cavicola Chopard (III), Tivia macracantha Chopard, larves de Gyna sp. (L.7) et de Panchlorinae (III).

Une importante partie de notre matériel est encore à l'étude et provient des grottes I, A.M.2, P.1, P.2, III, S.3, L.1, L.2, L.4, L.5, VII, VIII, X.

b) Lépidoptères.

- Tineidae: chenille guanophile et petit papillon à ailes dorées (I, P.2, S.3, K.1, K.2, V, L.7, VII).

c) Hémiptères.

- Reduviidae (Emésines): Lhostella africana Lhoste, et d'autres espèces indéterminées (I, III, S.3, K.1, L.7, X).
- Cimicidae: Afrocimex leleupi Schouteden. Cette punaise est très abondante dans les fissures des parois et est un hôte habituel des grottes du Katanga (I, P.1, P.2, III, K.1, K.2, V, L.7, VIII). Elle joue probablement un rôle dans la transmission d'une trypanosomiase aux Chiroptères.
- D'autres Hémiptères sont à l'étude (S.1, S.5).

d) Diptères.

- Culicidae: Anopheles rodhaini Leleup et Lips ne se rencontre qu'en I, et joue probablement un rôle dans la malaria des Chiroptères.
- Psychodidae: Phlébotomes indéterminés (I, K.2, L.1).
- A proximité de K.1, dans un petit abri sous roche, nous avons observé de curieux diptères du genre Mormotomya (Proc. Zool. Soc. London 1936, 2, p.425).
- Les autres Diptères sont encore à l'étude (I, S.1, S.3, K.2, V, L.1, L.7).

e) Coléoptères.

A part quelques Colydiidae guanophiles associés à de petits Acariens (I, L.5) et quelques spécimens à l'étude (I, A.M.2, S.1, VII, VIII), nous n'avons aucun complément au matériel récolté par LELEUP (1956). Les Pselaphidae ont été étudiés par JEANNEL (1959).

f) Collembolés: indéterminés (S.3, K.1).

2. Arachnides.

- Opilions: Kakontwea leleupi Roewer (I), Lubudia leleupi Roewer et Triethreus schoutedeni Roewer (I, L.7).
- Araignées: Ctenus dirus Thorell, Pachygnata leleupi Lawrence et Paramysteria fluvoguttata Lawrence (I).  
Indéterminées: S.1, S.3, L.1, L.5, L.7, VII, X.
- Acariens: sous les pierres de l'entrée de I, des Spelaeothrombinae (ANDRÉ, 1957): Spelaeothrombium congolensis André, S. leleupi André et Allothrombium athleticum Berlese.  
Acariens guanophiles à l'étude de I, L.1, L.5.

3. Myriapodes.

- Diplopodes: Odontopyge antrophila Attems, très nombreux (I).
- Espèces indéterminées: I, S.1, VII.

4. Crustacés.

- Isopodes Oniscoidea: indéterminés; cloportes d'un blanc opaque, probablement troglobies (I, L.1, L.4, L.5, VII).

5. Mollusques.

- Gastéropodes. Achatinidae: Curvella ovata Putzeys (L.7)  
Zonitidae: Thapsia stanleyvillensis Pilsbury (L.7).  
Indéterminés: I, P.3, S.1, S.2, S.3, V, L.1, L.4, K.2, VII).

6. Serpents.

Python sebae Gmelin (P.1, traces au fond de L.5, L.7) et Bitis nasicornis (S.2).

7. Oiseaux.

Tyto alba affinis Blyth (I, P.1), ne cohabitait pas avec les Chiroptères.

## 8. Mammifères.

Hystrix africae-australis Peters ( V ).

## V. CHIROPTÈRES ET LEURS PARASITES.

### A. - Chiroptères (ANCIAUX de FAVEAUX, 1958 a, 1958 b, 1960).

1. Pteropidae: Rousettus aegyptiacus E. Geoffroy ( I, P.1, P.4, V ).
2. Rhinolophidae: Cloeotis percivali australis Roberts (S.1), espèce nouvelle pour le Congo (HAYMAN, 1960).  
Hipposideros caffer centralis K. Andersen ( I, P.1, III, S.1, L.1, L.3, L.5, L.6, L.7, G.M.1 )  
Hipposideros commersoni gigas Wagner ( I ).  
Rhinolophus clivosus zuluensis K. Andersen ( P.1, L.7 )  
Rhinolophus hildebrandti Peters ( I, P.1, P.5, S.1, K.1, K.2, V, VII, L.3, L.7, L.6, XI, G.M.3 )  
Rhinolophus landeri lobatus Peters ( I, P.1, III, S.1, VII, L.5, L.6, L.7 ).  
Rhinolophus simulator K. Andersen ( P.1 )  
Rhinolophus swynii Gough ( L.7 )
3. Vespertilionidae: Miniopterus inflatus Thomas ( P.1, P.2, S.1, S.2, V, L.1, L.3, L.4, L.5, L.6, L.7, VIII ).  
Miniopterus schreibersi natalensis A. Smith ( I, K.2, XI, G.M.1 )  
Myotis tricolor Temminck ( I, S.1, L.5 )  
Nycticeius (Scotoecus) hirundo hindei Thomas ( P.1 )
4. Emballonuridae: Taphozous sudani Thomas ( P.1 ).
5. Nycteridae: Nycteris macrotis Dobson ( S.1, G.M.2 )

### B. - Parasites des Chiroptères.

#### 1. Parasites sanguins.

- Trypanosomes: Trypanosoma leleupi Rodhain 1951, chez Hipposideros caffer centralis ( I ), Trypanosoma pipistrelli Chatton et Courrier, chez Miniopterus schreibersi natalensis ( I ).
- Haemosporidies: Nycteria medusiformis Granham, chez Nycteris macrotis ( LIPS & RODHAIN, 1956 ) dans canalisation au Keyberg ( Elisabethville ), Polychromophilus congolensis Krampitz et Anciaux 1960, chez Hipposideros caffer centralis et Rhinolophus hildebrandti ( I, L.7 ) et Polychromophilus melaniferus Dionisi, chez Miniopterus inflatus ( I, L.7, XI ). Il ne s'agit donc pas de Plasmodium, contrairement à l'avis de LELEUP ( 1956, 1960 ).
- Microfilaires: oeufs, embryons à divers stades, larves, chez Miniopterus inflatus ( L.7 ): à étudier.

#### 2. Virus.

Avec la collaboration du Service vétérinaire d'Elisabethville, nous avons procédé à des investigations sur la rage dans les grottes de la région de Jadotville. Aucun virus pathogène n'a été détecté chez les chauves-souris; plus de 500 cerveaux appartenant à une dizaine d'espèces troglodytes et autres ont été examinés.

### 3. Diptères pupipares.

- Nycteribiidae: Eucampsypoda africanum Theodor, sur Rousettus aegyptiacus ( I, P.1 ), Nycteribia hoogstraali Theodor, sur Rhinolophus hildebrandti ( L.6, L.7, I, XI ). Nycteribia schmidtii scotti Falcoz, sur Miniopterus schreibersi natalensis et Rhinolophus hildebrandti ( I, XI ), Penicillidia fulvida Bigot sur Miniopterus schreibersi natalensis ( I, XI ) et Penicillidia pachymela Speiser Hipposideros caffer centralis ( I, III, L.7 ) et Rhinolophus lobatus ( L.7 ).
- Streblidae: Nycteribosca africana Walker sur Hipposideros caffer centralis ( L.6, L.7 ), Nycteribosca alluaudi Falcoz sur Rousettus aegyptiacus ( P.1 ), Raymondia seminuda Jobling sur Hipposideros caffer centralis ( L.6 ) et Miniopterus schreibersi natalensis ( I ), Raymondia setiloba Jobling sur Hipposideros caffer centralis ( I, L.7 ) et Raymondia watsoni Jobling sur Hipposideros caffer centralis ( I, L.6 ).

Une très importante partie de notre matériel est encore à l'étude.

### 4. Siphonaptères (Puces).

- Chiropteropsylla brockmani Rothschild, sur Taphozous sudani ( P.1 ).
- Thaumapsylla breviceps Rothschild, sur Rousettus aegyptiacus ( P.1 ).

### 5. Hémiptères.

- Cimicidae: Afrocinix leleupi Schouteden, sur Rousettus aegyptiacus ( P.1, V ), Miniopterus inflatus ( P.2 ) et Rhinolophus hildebrandti ( VIII ).
- Polyctenidae: (BENOIT, 1958) Eoctenes intermedius Speiser, sur Taphozous sudani ( P.1 ), Eoctenes nycteridis Horvath sur Nycteris macrotis ( S.1 ).

### 6. Diptères Calliphoridae.

Deux larves ayant provoqué une myiase, à l'extrémité du bras d'un Hipposideros caffer centralis ( III ).

### 7. Acariens.

Ancystropus leleupi Benoit (1959) sur Rousettus aegyptiacus ( P.1 ), Ancystropus zelesi Kolenati (BENOIT, 1958) sur le même hôte ( P.1 ), Dermanyssus sanguineus sur Miniopterus schreibersi natalensis ( I ), Hirstesia transvaalensis Zumpt sur Miniopterus schreibersi natalensis ( I, XI ), Nycteridocoptes eyndhoveni Fain (1959) sur Rhinolophus clivus zuluensis et Rhinolophus hildebrandti ( L.6 ), Periglischrus moucheti Till sur Hipposideros caffer centralis ( I ), Psorergates hipposideros Fain (1959) sur Hipposideros caffer centralis ( I ), Spinturnix lateralis Kolenati sur Rousettus aegyptiacus ( P.1 ), Spinturnix semilunaris De M. & Lav. sur Miniopterus schreibersi natalensis ( I, XI ), Spinturnix viduus Zumpt (BENOIT, 1958) sur Rhinolophus lobatus ( L.7 ), Steatonyssus n.sp. (dét. BENOIT; non publiée) sur sur Taphozous sudani ( P.1 ).

### 8. Pseudoscorpions (LELEUP, 1958).

Parasites phorétiques sur Miniopterus inflatus ( X ).

## VI. CONSIDÉRATIONS SUR LA BIOSPÉLÉOLOGIE AU KATANGA.

Selon JEANNEL (1952), la faune africaine est formée de très anciennes lignées qui ont leurs racines souvent dans le Secondaire. C'est également valable pour une grande partie de la faune entomologique dans le Haut-Katanga. Les formes cavernicoles ter-

restres sont peu évolués dans leur ensemble: les vrais troglobies sont rares, parce que les biotes épigés n'ont pas été contraints - comme ce fut le cas jadis dans les régions tempérées - de chercher refuge dans le sous-sol, aucun bouleversement climatique conséquent ne s'étant produit. La température élevée (22 à 24° C) des grottes du Katanga a certainement joué un rôle dans cette non-spécialisation.

Au contraire, la faune troglobie aquatique apparaît très évoluée, surtout chez les Crustacés: c'est ainsi qu' Ingolfiella leleupi Ruffo peut être considéré comme un vrai fossile vivant.

+

Nous tenons à exprimer notre plus vive gratitude à nos collègues de la Société de Spéléologie du Katanga pour leur aide précieuse dans de nombreuses explorations de cavités inédites. Nous remercions également l'Union Minière du Haut-Katanga et la Société Afridex pour leur contribution matérielle et financière jointe à celle du Gouvernement du Katanga. Nous avons également une dette de reconnaissance envers les nombreux spécialistes qui ont accepté d'étudier notre matériel.

#### BIBLIOGRAPHIE CITÉE:

- ANCIAUX de FAVEAUX F., 1956: Aperçu préliminaire sur la Spéléologie du Katanga. Bull. Inform. Fédér. Spél. Belgique; n° 9, pp. 3 - 4.
- ANCIAUX de FAVEAUX F., 1958 a: Chiroptères des grottes du Haut-Katanga. Bull. Inst. Fr. Afrique Noire; XX, série A, 1, pp. 263-275.
- ANCIAUX de FAVEAUX F., 1958 b: Les Chiroptères: utiles ou nuisibles ? Lovania, n° 48, pp. 45 - 51.
- ANCIAUX de FAVEAUX F., 1960 a: Reproduction des Chiroptères du Haut-Katanga. Bull. Inform. Soc. Spél. Katanga, n° 2, pp. 23 - 30.
- ANCIAUX de FAVEAUX F., 1960 b: Baguage des Chiroptères au Katanga. Ibidem, n° 2, pp. 30 - 33.
- ANDRE M., 1957: Contribution à l'étude des Thrombinions du Congo Belge. Rev. Zool. Bot. Afr., 56, pp. 301 - 344.
- BENOIT P. L. G., 1958 a: Les Polycetenidae du Congo Belge. Ibidem, 57, 1-2, pp. 68 - 72.
- BENOIT P. L. G., 1958 b: Contribution à l'étude des Spinturnicidae du Congo Belge. Ibidem, 57, 1-2, pp. 96 - 100. 58, 3-4, pp. 309 - 312.
- BENOIT P. L. G., 1959: Un nouveau Spinturnicide sur chauves-souris frugivores du Congo Belge. Ibidem, 59, 1-2, pp. 106-108.
- CHOPARD L., 1958: Contribution à la faune des Orthoptéroïdes des grottes du Congo Belge. Ibidem, 58, 3-4, pp. 221 - 231.
- FAIN A., 1959 a: Les Acariens psoriques des chauves-souris. - VII. Nouvelles observations sur le genre Nycteridocoptes Oudemans 1898. Acarologia, 1, 3, pp. 335 - 353.
- FAIN A., 1959 b: Les Acariens psoriques des chauves-souris. - IX. Nouvelles observations sur le genre Psorergates Tyrrell. Bull. & Ann. Soc. Entom. Belgique, 95, pp. 232 - 248.
- HAYMAN R. W., 1960: A note on the bat Cloeotis percivali Thomas. Rev. Zool. Bot. Africaine, 61, 1-2, pp. 167 - 172.
- JEANNEL R., 1952: Exploration Parc National Upemba. Mission G. F. de Witte; fasc. 13, Pselaphidae.
- JEANNEL R., 1959: Revision des Pselaphidés de l'Afrique intertropicale. Ann. Musée Royal C. B., Sc. zool., 75, 742 pp.
- KRAMPITZ H. E. & ANCIAUX de FAVEAUX F., 1960: Über einige Haemosporidien aus Fledermäusen der Höhlen des Berglandes von Katanga. Z. f. Tropenmedizin und Parasitologie, 11, 4, pp. 391 - 400.



- LELEUP N. & LIPS M., 1950: Un Anophèle cavernicole nouveau du Katanga: *Anopheles rodhaini* n.sp. Rev.Zool.Bot.Afr., 43, pp. 303 - 308.
- LELEUP N., 1951: Notes complémentaires sur *Anopheles rodhaini*. Ibidem, 44, 169-172.
- LELEUP N., 1955: A propos de l'archaïsme et de l'écologie de l'*Ingolfiella leleupi* Ruffo. Notes biospéologiques, 10, pp. 145 - 148.
- LELEUP N., 1956: La faune cavernicole du Congo belge et considérations sur les Coléoptères reliques d'Afrique intertropicale. Annales Mus.Roy.C.B., Sér.in-8°, Sc.zool., 46, 170 pp., 5 pl.
- LELEUP N., 1958: Récoltes de pseudoscorpions guanophiles phorétiques sur Chiroptères au Congo Belge. Folia scientifica Africae centralis, IRSAC. 4, 2, p.32.
- LELEUP N., 1960: A propos de *Anopheles faini* Leleup et de *A.faini* subsp. van Thieli Laarman. Ann.Soc.Belge Méd.Trop., 40, 6, pp. 925 - 931.
- LIPS M. & RODHAIN J., 1956: Quelques hématozoaires des Mammifères du Katanga. Ann.Parasit.hum.& comp., 31, pp. 485 - 487.
- RODHAIN J., Trypanosoma leleupi n.sp., parasite de *Hipposideros caffer* au Katanga. Ibidem, 26, pp. 133 - 137. 1951.
- SCHOUTEDEN H., 1951: Un genre nouveau de Cimicide du Katanga: *Afrocinex leleupi* n.sp. Rev.Zool.Bot.Afr., 44, pp. 278 - 280.
- XXX.. Echelle stratigraphique dressée par la Société géologique du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, en 1960 (non encore publiée).

#### Diskussion:

AELLEN: Les myiasés signalées sur l'avant-bras de la chauve-souris *Hipposideros caffer* sont probablement des femelles du Diptère Stréblidé *Ascodipteron* sp. Le mâle de ce parasite est très rare. On n'a jamais encore signalé de myiasés à Calliphoridés sur des chauves-souris.

VANDEL: 1. Le genre *Plasmodium* n'est représenté chez les chiroptères que par *Pl. roussetti* de *Roussetus aegyptiacus*. Les autres parasites des Chiroptères appartiennent au genre *Hematozoon*. - 2.) La faune cavernicole des tropiques, et, en particulier celle d'Afrique, paraît, contrairement à l'opinion ancienne, fort riche et variée.





E. BALCELLS R.

DATOS SOBRE  
BIOLOGÍA Y MIGRACIÓN DEL MURCIÉLAGO DE CUEVA  
(MINIOPTERUS SCHREIBERSI, CHIR. VESPERT.)  
EN EL NE DE ESPAÑA.

Desde 1952 sabemos que entre los numerosos murciélagos de cueva invernantes del Avenc del Daví, se hallan ejemplares procedentes del sur de Francia. En 1959 decidimos iniciar, con cierta provisionalidad, labor de anillamiento, con centro en la Universidad de Barcelona, y, ayudados por algunos colaboradores, nos hemos dedicado preferentemente al estudio de Miniopterus schreibersi. Parte de los resultados de la labor realizada durante los últimos tres años son el objeto de la presente comunicación.

Hemos anillado en total, 1637 ejemplares, distribuidos de la forma siguiente: Avenc del Daví en 1-III-1959, 1000 ejemplares y 213 en 28-II-1960. Mina de Can Palomeras: en total 424 entre el 14-IV-1960 y el 12-II-1961.

Se han obtenido 742 recapturas o sea un 45,3 % del total de anillas que, sumadas a los 55 marcados por los colegas franceses, hallados después en España, alcanzan la cifra de 797.

La distribución y comentario de las dichas recapturas se mencionan en el oportuno capítulo, si bien antes, con objeto de contribuir a la labor internacional sobre la especie, se adjunta un corto resumen de las estaciones del NE español, donde la hemos hallado desde 1952 y, asimismo, se mencionan luego las francesas y su situación, puesto que son cuevas visiblemente relacionadas con las de mi país.

I. ESTACIONES DE MINIOPTERUS SCHREIBERSI EN EL NE DE ESPAÑA.

El interés principal corresponde a las estaciones 2 y 5. Las señaladas con 1, 3, 4 y 8 presentan el único interés documental arriba aludido.

1- Cueva de Vallmajor (término de Albinyana, alto Panadés, prov. de Tarragona); 64 km. al WSW de Barcelona. Hallados sucesivamente en primavera (24-III-1952) y otoño (9-X-1960); en ésta última fecha un grupo de 300 a 400 ejemplares; casi del todo ausentes en invierno, sólo cuatro ejemplares en 4-XII-1960 y ninguno en 31-I-1961.

- 2- Avenc del Daví (Macizo de Sant Llorens de Munt, término de Castellar del Val=lés, prov. de Barcelona); 28 km. al NNW de Barcelona. Dicho pozo de más de 70 m. de profundidad, alberga la población de invernantes, sin duda más importante.
- 3- Cueva les Deus (Sant Quintín de Mediona, Panadés, prov. de Barcelona); a unos 40 km. al W de Barcelona. Existía pequeña población de 10 ejemplares el 2-V-1954.
- 4- Mina de Sant Jeroni de la Murtra, cavidad artificial a unos 10 km. al N del centro de Barcelona. En tres ocasiones un solo ejemplar acompañando a Rhinolophus euryale.
- 5- Minas de Can Palomeras. Antiguas minas abandonadas en el término de Malgrat, al sur de la Costa Brava y 56 km. al NE de Barcelona. Interesante residencia de 6 distintas especies de murciélagos que son abundantísimos en primavera y verano.
- 6- Font Santa, Fuente de Sant Just Desvern a 10 km. al W del centro de Barcelona, donde fué hallado un Miniopterus anillado y muerto el 19-IV-1959.
- 7- Avenc de Castell Saperas. Pozo muy próximo y al SW del Macizo de Sant Llorens de Munt. Se hallaron Miniopterus en pequeños grupos el 27-IV-1959 y de ellos tres anillados, en total unos 20.
- 8- Cueva de Can Nadal (término de Palautordera); 40 km. al NE de Barcelona. Se observó una nutrida población en 2-XI-1959 que, al parecer, permanece parte del invierno, si bien éste último testimonio no es muy seguro.
- 9- Avenc dels Poetons. Pozo en el macizo de Montserrat a unos 40 km. al NW de Barcelona. El 6-III-1960 se observó un Miniopterus anillado.
- 10- Cavidad de desagüe en Valvidrera. Dentro del mismo término municipal de Barcelona al NW de la ciudad, se han visto, dato inseguro, anillados el 23-X-1960.

## II. SITUACIÓN DE LAS ESTACIONES DEL SUR DE FRANCIA.

Grotte de Pouade, Banyuls sur Mer (Pyrénées Orientales), Rosellón  
Chateau des Templiers, Colliure (Pyrénées Orientales), Rosellón  
Grotte de Fuillá, Prades (Pyrénées Orientales), Cerdeña francesa  
Grotte de Bézelle, St. Vincent d'Olargues (Hérault)  
Grotte de l'Herm, Foix (Ariège)  
Grotte des Féés, Les Baux (Bouches du Rhône).

En las cuevas 2 y 5, arriba mencionadas, hemos hallado murciélagos anillados en las cuevas francesas de la adjunta lista. En las tres del Rosellón y la Cerdana francesa, los colegas de allá han capturado murciélagos anillados por nosotros. El cuadro del próximo epígrafe ilustra sobre su interés relativo y comparado al de las españolas, y, al mismo tiempo, sobre la magnitud de las distancias alcanzadas por los Miniopterus, de lo que puede dar provisional idea la distancia aproximada en línea recta.

## III. RECORRIDOS COMPROBADOS Y SU IMPORTANCIA RELATIVA.

Gracias a las 797 capturas, se comprueban 18 recorridos o relaciones entre cavidades más o menos directas, de cuya distancia y dirección general geográfica, lo mismo que época y número de comprobaciones, cifrada en ejemplares y capturas, ilustra el adjunto cuadro.

En la columna de la derecha, como cifras guía - sin que puedan interpretarse literalmente - se han adjuntado los tanto por ciento de capturas respecto al total arriba mencionado de 797.

Relación de las poblaciones entre si, mencionado distancia y dirección de los movimientos comprobados entre los sucesivos refugios.

Dist. aprx. en km. en línea recta	Relaciones comprobadas y dirección	No. de captura	%
50	Avenç del Daví - Minas de Can Palomeras (E)	191 <sup>a)</sup>	24
50	Minas de Can Palomeras - Avenç del Daví (W)	54	7,1
	A. Daví - M. de Can Palomeras - A. Daví (1954-60) (1960) (1960-61)	3 b)	0,37
	C. Palomeras - A. Daví - C. Palomeras (1960) (1960-61) (1961)	7 b)	0,87
350	Grotte des Fées - Avenç del Daví (WSW) (otoño - invirn.)	1	0,12
132	Grotte de Pouade - Avenç del Daví (SW) (otoño - invirn.)	19	2,37
132	Avenç del Daví - Grotte de Pouade (NE) (primavera, 1959-1959)	4	0,5
	A. Daví - Grotte de Pouade - A. Daví	1	0,12
136	Avenç del Daví - Chateau de Colliure (NE) (1958-1959)	4	0,5
136	Chateau de Colliure - Avenç del Daví (SW) (otoño - invirn.)	9	1,12
	Rosellón - Avenç del Daví	11	1,37
	Chateau de Colliure - Grotte de Pouade (verano)	1	0,12
100	Rosellón - Minas de Can Palomeras (SW)	1	0,12
	Total de Barcelona a Rosellón, ida y vuelta	48 <sup>c)</sup>	6,0
228	Grotte de Bézelle - Avenç del Daví (SSW) (otoño - invirn.)	2	0,25
115	Avenç del Daví - Grotte de Fuillá (N) (primavera)	2	0,25
115	Grotte de Fuillá - Avenç del Daví (S) (invirn.)	3	0,37
110	Grotte de Fuillá - Minas de Can Palomeras (SSE) 3 (invirn.)		0,37
110	Minas de Can Palomeras - Grotte de Fuillá (NNW)	1	0,12
	Total Barcelona - Cerdana francesa	9 <sup>c)</sup>	1,12
140	Grotte de l' Herm - Avenç del Daví (SSE) (otoño - invirn.)	2	0,25
20	Avenç del Daví - Avenç dels Poetons (WSW)	1	0,12
5	Avenç del Daví - Avenç de Castell Saperas (SSW)	3	0,37
28	Avenç del Daví - La Font Santa (S) (primavera)	1	0,12

a) De ellos, aprox. 123 tan sólo observados pero sin control de número.

b) En estaciones del año seguidas; contando años alternos hay más, quizás 10 ó 20.

c) En número de ejemplares; todos los otros representan número de capturas de anillados.

En algunos casos ha sido posible probar la ida y vuelta entre dos refugios de invierno y verano, o incluso sólo de invierno, de un mismo ejemplar lo menos capturado tres veces. Un 53 % de las capturas tuvieron lugar una o repetidas veces en el mismo sitio de anillamiento. Tan sólo 47 % restante ha sido útil para probar los 18 recorridos arriba mencionados. Los que absorben mayor importancia se alinean en abanico alrededor del Avenc del Daví, en el sector NNW-E, mientras que las restantes cavidades e incluso algunos de los recorridos más occidentales de Francia, presentan poco o reducidísimo interés. Dicha concentración hacia el NE parece indicio de cierta marcada tendencia a la utilización del húmedo y cálido camino marítimo.

Al menos un 8 ó 9 % de los capturados pasan a Francia.

#### IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS BIOTOPOS ESTUDIADOS.

Son dos las cavidades a que hemos dedicado atención preferente.

El Avenc del Daví, que alberga a los invernantes, es un enorme pozo con dos bocas superiores, que se abren a 800 m. s/M. y de unos 80 m. de profundidad total. Por su especial estructura resulta muy factible la captura de la casi totalidad de los individuos de la población que albergan dos salas, una a 50 m. de profundidad y la otra a los 80 m. Estudios sobre humedad relativa (100 %) y temperatura con termómetro de máxima y mínima, nos permiten comprobar su también relativa constancia en las salas habitadas por Miniopterus, que oscilan en invierno entre 5 y 9° C.

La mina de Can Palomeras es una enorme cavidad semiartificial, hoy abandonada por el hombre, constituyendo cuatro pisos o galerías, los tres inferiores en comunicación y afectados por impresionantes hundimientos que dan lugar a algunas salas de 20 m. de altura. Corredores con charcas poseen temperatura baja y muy constante 8,5° a 12° C, en cambio otras salas, utilizadas en verano como Wochenstube, alcanzan valores que oscilan entre 16 y 18° C.

#### V. LLEGADA A LOS BIOTOPOS DE INVERNACIÓN.

Es vacilante, irregular, desigual todos los años y no es simultánea. Se inicia a fines de octubre y se incrementa hasta diciembre, manteniéndose, hasta entonces, ligera mayor proporción de hembras más pesadas que los pocos machos, más ligeros; tales circunstancias cambian a fines de año; a partir de entonces aumenta el peso medio de los machos y, las hembras, tan sólo están en una proporción de un 40 a un 60 % del número de machos. Con todo, los incrementos de disminución de peso en ambos sexos, a lo largo de todo el invierno, alcanzan idéntico valor absoluto, pero varían en general según los lapsos considerados. El máximo número de individuos se alcanza durante la segunda quincena de enero por el probable deporte de elementos que se desplazan en invierno.

#### VI. DESPLAZAMIENTOS DURANTE EL INVIERNO.

Comprobados en 1961 gracias a individuos anillados en la Grotte de Fuillá, el 28-XII-1960, presentes en Can Palomeras el 4-I-1961 y el 22-I y 19-II-1961 en el Avenc del Daví. Además también se observan en dicha época, no sólo la aparición de nuevos aportes de anillados en cuevas del Rosellón, sino también los más raros de otras cuevas pirenaicas como las del Ariège.

#### VII. DIÁSPORA PRIMAVERAL.

Es también irregular y vacilante; este último año se ha confundido con los movimientos invernales y ha tenido lugar en febrero, momento en que hubo disminución del contingente en el Avenc del Daví y aparición de anillados en Can Palomeras,



cuya permanencia, lo menos hasta abril, fué también comprobada. Lo más general es que tenga lugar de manera un tanto masiva y por grupos, alguna semana de las que medían entre el primero de marzo y el 20 de abril, pues a principios de mayo todos los individuos han abandonado ya el refugio.

#### VIII. ITINERARIOS SEGUIDOS.

Los recorridos arriba mencionados de invierno a través de Can Palomeras para animales anillados pocos días antes en los Pirineos, unido a otros hechos menos convincentes, pero también sugerentes, indican la posible utilización de un itinerario marítimo en el que Can Palomeras y, probablemente alguna cavidad de momento no explorada todavía, deben jugar un importante papel de reposadero o refugio.

#### IX. DIFERENCIAS DE COMPORTAMIENTO INDIVIDUAL.

Parece interesante llamar la atención sobre el desigual comportamiento migratorio de los individuos de un grupo cualquiera, hallado en un momento determinado en una cueva. Los murciélagos parecen bastante exentos de afinidad familiar e incluso específica; así: mezclados con ejemplares de Miniopterus, ha sido hasta cierto punto frecuente hallar, tanto en Can Palomeras como en el Avenc del Daví, ejemplares de Myotis capaccinii en la proporción aprox. de uno por cada 200.

#### X. FIDELIDAD A LOS REFUGIOS.

Parece bastante probada en el Avenc del Daví, a pesar de que nuestros recuentos no han sido muy frecuentes. Además de haberse podido comprobar la permanencia de algunos individuos en el mismo lugar durante gran parte de la temporada, gracias a repetidas capturas, también lo ha sido la visita al Avenc del Daví dos inviernos distintos en 262 casos, o sea en el 21,5 % del total de anillados. Para los de verano la intensidad de observaciones ha sido menor, sólo 14 casos en Can Palomeras. En tres casos se ha comprobado la visita invernal los tres años seguidos.

#### XI. DATOS SOBRE REPRODUCCIÓN.

Las dificultades de asequibilidad a los altos techos de Can Palomeras, nos han permitido tan sólo observaciones muy esporádicas. Embriones, ya grandes, a fines de mayo, con un 25 % de hembras grávidas el 6-VI de 1960. En 6-VII-1961 se vieron volando hembras que aparentemente habían alumbrado ya; no obstante en todos los casos la proporción de hembras hallada ha sido siempre muy baja, tan sólo un 25 % del total de machos. Seguramente la inasequibilidad no nos permite alcanzar el verdadero Wochenstube.

+

Tales son los datos que se han considerado de interés más general para contribuir al conocimiento del llamado murciélago de cueva, en una parte de su área geográfica, obtenidos en el transcurso de tres años. Espero que un trabajo más intensivo y extensivo nos permita colmar las lagunas y problemas planteados en el presente, sobre todo por lo que se refiere a otras cavidades de la provincia de Gerona, sin duda relacionadas con la nutrida población invernante del Avenc del Daví y, asimismo, dar a conocer los numerosos datos de biometría, especies acompañantes y parásitos sucesivamente obtenidos y actualmente en elaboración.



## Discussion.

### DE LORIO:

- 1) Depuis 6 ans que je dirige le Centre régional d'étude sur les Chiroptères de l'Est de la France, je veux dire à M. Balcells combien ses observations confirment les nôtres: en particulier je note avec intérêt ce trajet de 350 km entre Barcelone et les environs de Marseille, comparable à ceux que nous avons observé entre Azé (Saône-et-Loire) et la grotte de Sasbach en Forêt Noire (300 km). - Quatre Minioptères ont fait ce trajet et deux l'ont fait aller et retour.
- 2) Je note aussi ces déplacements durant des périodes froides que j'ai remarqué moi-même à la grotte de Baume-les-Messieurs (Jura), que deux Minioptères, dérangés par le baguage, ont quitté par température inférieure à 0°, par brouillard et à la nuit tombante pour se rendre dans une autre cavité distante de 85 km.
- 3) Conformément au vœu émis par M. le prof. Strouhal je souhaite comme M. Balcells qu'une organisation européenne soit créée pour les Chiroptéristes, permettant d'utiles contacts, la comparaison des méthodes, la communication des résultats, l'orientation des recherches. On peut aussi proposer que, d'ici deux ou trois ans, un symposium ait lieu dans un pays invitant afin de préparer les communications du quatrième Congrès international.

ANCIAX DE FAVEAUX signale avoir observé également la présence de Myotis capaccini ♂ au milieu d'une colonie de Minioptères ♀ dans la grotte de la Baume-Grasnet, à Roquefort-les-Pins (Alpes-Maritimes).

Il faut aussi remarquer la présence d'un Myotis daubentoni ♂ dans une "maternité" de Myotis myotis, à la grotte de Han (Belgique). Le sens de ce "communalisme" entre ces diverses espèces n'est pas clair.

BALCELLS: No puedo dar uinguna interpretación al hecho señalado por el señor Faveaux pues no se ha visto alú uingún ejemplar en reproducción de Myotis capaccini, no hay forma de momento do dar interpretación al hecho.

REMY: Les gîtes susceptibles d'héberger des Chauves-souris et les collecteurs qui cherchent à récupérer des Chauves-souris marquées sont-ils uniformément répartis autour de Barcelone ?

BALCELLS: Certainement non. Les chiffres donnés ont seulement un caractère d'orientation, mais quand même, j'estime qu'il y a plus d'études et de visites dans la période 1959-1961 dans la côté espagnol que français.

### VI. DESPLAZAMIENTO DURANTE EL INVIERNO.

Я.А.БИРШТЕЙН и С.И.ЛЕВУШКИН

## ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОДЗЕМНОЙ ФАУНЫ СССР

Подземная фауна СССР до сих пор изучена очень неполно и неравномерно. Несмотря на то, что первые сведения о населении пещер нашей страны были сообщены еще П.С.Палласом (P.S.PALLAS, 1811), накопление данных по составу пещерной фауны до революции происходило медленно. К настоящему моменту, главным образом, благодаря работам советских ученых, мы располагаем сведениями, касающимися преимущественно Закавказья и Крыма. Однако на остальной территории СССР подземная фауна почти не затронута исследованиями.

В пределах Западного Закавказья проведены сборы подземной фауны в 50 пещерах, расположенных вдоль побережья Черного моря от Очемчири на юго-востоке до Геленджика на северо-западе, а также в окрестностях Кутаиси. Обнаружено около 150 видов беспозвоночных. Троглобионтные формы составляют, по предварительным подсчетам, не менее 65 % от этого числа и определяют облик спелеофауны района. Мы можем упомянуть лишь наиболее характерных и интересных троглобионтов Закавказья.

Сборы последних лет показали, что слепые депигментированные *Turbellaria* довольно обильно представлены в пещерах района, но пока материал остается неопределенным. То же можно сказать и о *Nematodes*, среди которых можно лишь отметить нахождение в целом ряде пещер своеобразного семейства *Criconeumatidae*, представители которого замечательны кольчатостью кутикулы. Обычны в пещерах Кавказа земляные черви; 2 вида *Lumbricidae* обнаружены пока только в пе-

щерах. Однако описанный недавно из окрестностей Кутаиси подвид балканской пещерной пиявки *Dina absoloni ratschaensis* КОВАКНИДЗЕ нужно считать самым интересным троглобионтом Закавказья из Annelida и вообще червей.

Троглобионтные Entomostraca представлены рядом видов Harpacticoida (*Ceuthonectes serbicus* CHAPPUIS), 4 вида Bryocamptus 2 видами Speocyclops (*Sp. colhidanus* Bor., *Sp. lussianus* Bor.) и, наконец, рядом видов Ostracoda. К описанной в 1947 году *Criptocandona riongessa* BRONSTEIN сейчас можно добавить 4 новых вида, установленных Ю. А. Рудяковым по сборам 1960 года. Особого упоминания заслуживает *Candona ljevuschkini* RUDJAKOV sp. n. единственный ныне живущий представитель группы lobata, известной до сих пор лишь из отложений нижнего плиоцена Австрии, Чехословакии, Югославии и связанной с мейомезогалинными водоемами, возникшими на месте Тетиса.

Среди Malacostraca наибольшее разнообразие форм дают в пещерах Кавказа Amphipoda и наземные Isopoda. Первый отряд представлен, в основном, видами и подвидами *Niphargus* /свыше 15/, кроме того описан эндемичный род *Zenkevitchia* с 1 видом и 1 вид рода *Synurella*. Isopoda представлены рядом видов и подвидов мокриц из родов *Ligidium*, *Caucasoligidium*, *Caucasocyphoniscus*; в 1960 году в пещере на реке Псезуапсе найден новый слепой вид рода *Buddelundiella* /опр. Е. В. Ворудкий/, относящегося к особому семейству, распространенному в Западном Средиземноморье и впервые обнаруженному в СССР. В 1961 году в подземных водах Кавказа удалось, наконец, найти и слепых депигментированных *Asellus* /2 вида подрода *Proasellus* /; до сих пор из грунтовых вод Кавказа был известен лишь имеющий глаза *Asellus (Proasellus) infirmus* Birst. Из целого ряда пещер и из грунтовых вод Магесты /Сочи/ известно 5 эндемичных подвидов креветки *Troglocaris anophthalmus* Kochler

Класс паукообразных представлен в пещерах Кавказа рядом эндемичных видов *Nesticus* и *Troglohyphantes* (Araneina), *Blothrus* (Pseudoscorpiones) и, наконец, 2 видами слепых сенокосцев рода *Buresiolla* (*B. sokolovi* Ljevuschkin et Starobogatov sp. n. и *B. abchasica* Ljevuschkin et Starobogatov sp. n. Материал по многоножкам еще очень слабо обработан, однако, 2 эндемичных рода *Diplopoda* *Leucogeorgia* с 1 видом и *Archileucogeorgia* с 2 видами - весьма своеобразны. Из насекомых наибольший интерес представляют пещерные Trechini (Coleoptera, Carabidae), относящиеся к роду *Duvalius* и эндемичным родам *Jeannelius* /2 вида/ и *Meganophthalmus* /1 вид/. Найден также слепой жук из

Pselaphidae /точнее пока не определен/.

До последнего времени из подземных вод Кавказа было известно 3 вида Mollusca (*Noratia norutzkii shadin* и 2 вида *Pisidium*). По сборам 1959-1961 гг. Я.И. Старобогатов описал 2 новых вида *Pisidium* 14 новых видов Gastropoda из родов *Noratia* /4 вида/, *Paladilhropsis* /6 видов/, *Geyeria* /2 вида/ и *Belgrandiella* /2 вида/.

В составе подземной фауны Западного Закавказья можно различать 2 группы троглобионтов различного происхождения: 1/группу видов, родственных или даже тождественных кругосредиземноморским и, в особенности, балканским, и 2/группу кавказских эндемиков.

Первая группа более многочисленна. В нее входят водные Gastropoda *Speosyclops*, *Ceuthonectes*, *Niphargus*, *Troglocaris*, *Blothrus*, *Trechini* и некоторые другие формы. Ни один представитель этого комплекса /за исключением *Niphargus* / не встречен восточнее Кавказа, который представляет собою, по-видимому, крайний восточный форпост средиземноморской подземной фауны.

Вторая группа включает в себя несколько эндемичных кавказских родов и подродов, не проявляющих никаких родственных связей ни с кругосредиземноморскими, ни с какими-либо другими подземными обитателями. Таковы *Zenkevitchia*, *Leucogeorgia*, *Archileucogeorgia*, *Ligiidae*. К этой группе примыкают виды рачков из родов *Bryocamptus* и *Morarja* и моллюски рода *Pisidium*, имеющие некоторые признаки, общие с кавказскими наземными видами. Можно предполагать, что виды второй группы произошли от кавказских наземных видов на месте, причем в ряде случаев родственные им формы вымерли.

Сведения о подземной фауне других частей Кавказа весьма фрагментарны и ограничиваются описаниями нескольких видов бокоплавов родов *Niphargus* и *Synurella* и эндемичного рода *Lyurella* /Державин, 1939, 1945; Бенинг, 1940/. Чрезвычайно интересно нахождение *Niphargus caspius* Derz. в заливе Кендерли /восточное побережье Каспийского моря/. Это самое восточное нахождение рода и единственный известный случай обитания его представителя при высокой солености. Вероятно, рачек проникает в залив из подземных вод /Державин, 1945/.

Подземная фауна Крыма, судя по имеющимся данным, еще беднее фауны Кавказа. В.Г. Плигинский /1927/ в своей сводке указывает для пещер Крыма 28 видов ложных скорпионов, многоножек и насекомых. Если к его списку добавить данные по наукам Д.Е. Харитоновой /1947/ и частично еще неопубликованные результаты обработки новых сборов, то общее число видов, зарегистрированных в пещерах и подземных во-

дах Крыма возрастет до 40. Однако процент троглобионтов в составе этой фауны очень низок. К ним принадлежат 4 - 5 видов *Harpacticoidea* (*Bryocamptus tauricus* Bor., *Br. bispinosus* Bor., *Moraria subterranea* Parl.), 2 вида *Niphargus*, 3 вида мокриц/эндемичные роды *Tauroligidium* и *Tauronethes* /, I вид ложноскорпионов /*Pseudoblothrus razskovskii* Red. /, I вид сенокосцев /*Buresiolla caeca* Grese/; 2-3 вида еще неописанных многоножек и 2-3 вида жуков / *Pseudaphaenops tauricus* Winkler, *Ps. jakobsoni* Plig. и, возможно *Laemostenus koeppeni* Motsch.

Из этого списка следует, что троглобионтная фауна Крыма отличается от закавказской, помимо своей бедности, большей степенью эндемизма, выражающегося в более высоком проценте эндемичных родов. И то и другое может быть увязано с геологической историей Крыма, существовавшего в течение значительной части третичного периода в качестве небольшого острова. Этот остров на сравнительно короткое время соединялся с Балканским п-вом, но не имел непосредственной связи с Кавказом /Муратов, 1960/. Действительно, на некоторых группах троглобионтов можно показать, что элементы балканского происхождения есть и в Закавказье и в Крыму, но каждая из этих стран заселялась балканской фауной независимо от другой. Так, например, группы видов рода *Niphargus*, найденные на Кавказе, а также в странах южной Европы, отсутствуют в Крыму и наоборот, группы видов, общие для Крыма и Балкан, не найдены в Закавказье.

Следует отметить одну общую отрицательную черту водной подземной фауны Крыма и Закавказья - отсутствие видов недавнего морского происхождения. Специальные поиски *Microparasellidae*, *Cirrolanidae*, *Spaeromidae*, *Ingolfiellidae*, *Halacarida*, *Desmoscolecidae*, столь характерных для южно-европейской подземной фауны, пока остались безуспешными. Возможно, что какие-нибудь особые условия побережий Черного моря препятствовали вселению морских животных в систему грунтовых вод Крыма и Кавказа, подобно тому, как это предполагает по отношению к подземным водам Японии Уэно / Ueno, 1957/.

Ориентировочные фаунистические исследования были произведены также в нескольких пещерах Приднестровья. Здесь была обнаружена мало специфическая фауна /10 видов/, очень сходная с фауной пещер средней Европы. Ни одного вида, общего с Кавказом и Крымом не оказалось. Троглобионты не были зарегистрированы /Левушкин, 1960/.

Кроме того, для Закарпатской Украины, указаны 4 формы *Niphargus* тождественные или близкие европейским видам /M. Straskraba, 1957/. На остальной территории Европейской части СССР, значительная часть



которой была покрыта ледником, подземная фауна, естественно, почти не представлена. Из колодцев города Саратова описан бокоплав *Synurella derhavini* Behning, из Мещерской низменности другой вид того же рода - *Synurella meščerica* Bor., а из под Москвы веслоногий рачек *Parastenocaris fonticola* Bor.

Огромное количество пещер Урала остается неизученным в фаунистическом отношении. Описан единственный троглобионт-бокоплав - *Crangonux chlebnikovi* Bor. из пещеры на реке Мечке. Тот же или очень близкий вид найден также в знаменитой Кунгурской пещере. На больших глубинах Телецкого озера обитает троглобионтный бокоплав *Stygobromus pusillus* Mart. - единственный внеамериканский представитель этого рода.

Средняя Азия также почти не затронута биоспелеологическими исследованиями, однако здесь сделаны отдельные интересные находки. Из теплого /круглый год около 20°C/ подземного источника Ходжа-Койнар в восточной Туркмении описан водяной ослик *Stenasellus asiaticus* Birst. et Star. /Бирштейн, 1951/. Другие виды этого рода известны из пещер Южной Европы и экваториальной Африки. В ключе на Гиссарском хребте в Таджикистане обнаружен подземный бокоплав - *Crangonux shizurus* Birst. /Бирштейн, 1948/.

Одним из наиболее интересных открытий подземных животных на территории азиатской части СССР следует считать нахождение *Bathynellacea* в озере Байкал. Здесь на глубине от 100 до 1440 м удалось обнаружить 2 вида рода *Bathynella* - *B. baicalensis* Vaz. и *B. magna* Vaz. /Вазикалова, 1954/. Надо полагать, что эти ракообразные проникают или проникли в Байкал из системы интеретициальных вод.

Немногочисленные троглобионты, известные из восточной части СССР, представлены только бокоплавами и водяными осликами. В ключах бассейна верховьев Уссури добыты *Crangonux arsenjevi* Derz. и *Asellus dentifer* Birst. et Lev. Последний вид очень близок к недавно описанным из подземных вод Японии *Asellus kagaensis* Mats. и *Asellus hubrichti* Mats. / K. Matsumoto, 1956, 1958/. Вли- зость к японским видам проявляют также 2/3 вида рода *Pseudocrangonux* - *P. levanidovi* Birst. из бассейна Уссури и *P. kamtschatica* Birst. из ключей Камчатки.

Таким образом, если Крым и Кавказ по составу своей подземной фауны принадлежат к круглосредиземноморским странам, то Дальний Восток представляет собой, по всей вероятности, западный форпост богатой и самобытной японской подземной фауны.



## Л И Т Е Р А Т У Р А

- Базикалова А.Я. 1956. Новые виды рода *Bathynella* из озера Байкал. Тр. Байкальск. лимнолог. ст., XIV, 355-368.
- Бирштейн Я.А. 1950. Пещерная фауна Западного Закавказья. Зоол. журн., XIX, 4, 354-366.
- Бирштейн Я.А. 1948. Бокоплавы Таджикистана. Сборн. памяти акад. С.А. Зернова, 263-273.
- Бирштейн Я.А. 1951. Пресноводные ослики / *Asellota* /. Фауна СССР, VII, 5, 1-143.
- Бирштейн Я.А. 1952. Подземные бокоплавы района Хоста-Гудаута / Западное Закавказье /. Советская биоспелеология. XII. Бюлл. МОИП, отд. биол., 57, 1, 26-39.
- Бирштейн Я.А. 1955. Род *Pseudoscrangonyx* Akatsuka et Komai (Crust. Amphipoda) в СССР. Бюлл. Моск. о-ва исп. прир., отд. биол., 60, 5, 77-84.
- Бирштейн Я.А. 1961. Подземные бокоплавы Крыма. Бюлл. Моск. о-ва исп. природы, 66, 6, 126 - 144.
- Бирштейн Я.А. и В.Я. Леванидов, 1952. Новый вид подземного водяного ослика из бассейна Уссури. Докл. АН СССР, 84, 5, 1081-1084.
- Боруцкий Е.В. 1929. Crustacea-Malacostraca водоемов Межерской низменности / Рязанской губ. /. Тр. Косинской биол. станции, 9, 29-39.
- Боруцкий Е.В. 1952. Harpacticoida пресных вод. Фауна СССР, Ракообразные, III, 4, 1-425.
- Державин А.Н. 1927. Новые формы пресноводных гаммарид Уссурийского края. Русск. гидробиол. журн., V, 8-10.
- Державин А.Н. 1938. Бокоплавы Нахичеванской АССР. Тр. Зоол. ин-а Азерб. фил. АН СССР, VIII, 163-184.
- Державин А.Н. 1939. Пресноводные пекариды Талыша. Тр. Зоол. ин-а Азерб. фил. АН СССР, X, 43-58.
- Державин А.Н. 1945. Подземные бокоплавы Закавказья. Изв. АН Азерб. ССР, 8, 27-43.
- Державин А.Н. 1945. Нифарг Каспийского моря - *Niphargus caspius* sp. nova. Докл. АН Азерб. ССР, т. I, № 2.
- Бенинг А.Л. 1928. Некоторые данные к фауне колодцев гор. Саратова. Раб. Волжской биол. станции, X, 1, 3-24.
- Бенинг А.Л. 1940. О некоторых ракообразных окрестностей Баку-риани / Груз. ССР /. Тр. биол. ст. Наркомпроса Груз. ССР, I, II-58.
- Кобахидзе Д.И. 1958. Новый подвид пещерной пиявки из Грузинской ССР / Hirudinea, Herpobdellidae /. Сообщ. АН Груз. ССР, XXI, 5, 591-592.
- Левушкин С.И. 1960. Предварительные данные о фауне Приднестров-

ских пещер. Матер.ком.изуч.геол.геогр.карста; информ.сборник № I, 178-184.

Мартынов А.В. 1930. Фауна Amphipoda Телецкого озера и ее происхождение. Изв.Гос.гидрол.ин-а, 29.

Плигинский В.Г., 1927. К фауне пещер Крыма III. Русск.энтномол. обзор. 21, 3-4, 171-180.

Харитонов Д.Е. 1947. К фауне пауков крымских пещер. Спелеол. бюлл., I, 43-54.

BORUTZKY E.W. 1928. Materialien über die Fauna der unterirdischen Gewässer: Crangonyx chlebnikovi n.sp. (Amphipoda) aus den Höhlen des mittleren Urals. Zool. Anz., 77, 9/10, 253-259.

JEANNEL R. 1960. Révision des "Trechini" du Caucase. Mém. Mus. Nat. Hist. nat., Sér. A, Zool., XVII, 2, 155-216.

KURNAKOV V.N. 1959. Les Trechini de la faune souterraine de l'Abkhazie. Rev. franc. entom., 26, 4, 231 - 236.

MATSUMOTO K. 1956. On the two subterranean-water Isopods, Macrinia japonica gen. et spec. nov. and Asellus hubrichti sp. nov. Bull. Jap. Sec. Sci. Fish., 21, 12, 1219-1225.

MATSUMOTO K., A new subterranean-water Isopod, Asellus kagaensis sp. nov., from the wells of Japan. Bull. Biogeogr. Soc. Japan, 20, 5, 19-24.

STRASKRABA M. 1957. Beitrag zur Kenntnis der Amphipodenfauna Karpatenrußlands. Acta Soc. Zool. Boh., XXI, 3, 256-272.

UENO S. J. 1957. Blind aquatic beetles of Japan, with some accounts on the fauna of Japanese subterranean waters. Arch. Hydrobiol., 53, 2, 250-296.



Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie  
Troisième Congrès International de Spéléologie - Third International Congress of  
Speleology  
SEKTION II

---

Jože BOLE

ÜBER BIOLOGIE UND ZOOGEOGRAPHIE  
DER UNTERIRDISCHEN SCHNECKEN DES WESTBALKANS.

Die subterrane Molluskenfauna des Westbalkans ist verhältnismäßig wenig bekannt - ist doch erst in der letzten Zeit eine große Anzahl neuer Arten beschrieben worden und immer werden neue Arten entdeckt. Die Systematik ist noch provisorisch, nicht einheitlich, da sie vor allem auf dem Studium der leeren Gehäuse, welche im Sand der Karstquellen gesammelt wurden, aufgebaut ist. Beim Sammeln in den Höhlen des Westbalkans während der letzten Jahre habe ich mein Augenmerk hauptsächlich auf das Aufsuchen lebendiger Tiere gerichtet. Diese habe ich dann anatomisch bearbeitet. Auf Grund meiner anatomischen Untersuchungen habe ich festgestellt, daß eine Revision einiger taxonomischen Einheiten notwendig ist. Auch die Zoogeographie gibt uns manchmal gute Wegweiser bezüglich der Geltung der Gattungen. Der Schwerpunkt der Problematik liegt vor allem in der richtigen Aufstellung der Gattungen, während die Beziehungen zwischen den Arten nur hie und da problematisch sind. Da das System das reale Abbild morphologischer und zoogeographischer Beziehungen sein soll, werde ich hier einige interessantere Resultate meiner anatomischen und zoogeographischen Untersuchungen bekanntgeben.

Die unterirdische Molluskenfauna nimmt im Vergleich zur Verbreitung der rezenten oberirdischen Fauna eine ganz besondere Stellung ein. Die ökologischen Verhältnisse der Unterwelt sind überall die gleichen, auch in den sehr verschiedenen zoogeographischen Gebieten, wie dies z.B. längs der adriatischen Ostküste der Fall ist, wo sich in der verhältnismäßig sehr schmalen Küstenzone die orographischen, klimatischen und hiemit auch die ökologischen Verhältnisse sehr schnell verändern. Die Areale einiger subterranean Landschnecken und noch mehr die Areale der Wasserschnecken unterscheiden sich sehr von den gewöhnlichen zoogeographischen Schemata.

Von allen Versuchen einer zoogeographischen Gliederung des Westbalkans ist für die unterirdischen Schnecken noch die beste, die von A. J. WAGNER verfaßte, nämlich in den nordwestlichen (Zone 3) und den südöstlichen (Zone 4) Teil des Dinari-schen Gebirges mit der Grenzlinie der Flüsse Zrmanja und Una. J. HADŽIĆ'S Grenze in dessen zoogeographischer Karte Jugoslawiens (1933) verläuft dagegen anfangs etwas südlicher längs des Flusses Krka und dann wiederum längs der Una. Leider ist aus diesem Grenzgebiet noch kein Material bekannt, so daß wir nicht wissen, ob hier die subterranean Elemente einander berühren oder sich gar mischen. Das tatsächlich in die-

sem Gebiete die Grenze verläuft, beweisen die Areale einiger Gattungen, die für die eine oder andere Zone charakteristisch sind: Die Gattung Zospeum reicht im Süden bis zu den südlichen Ausläufern des Velebitgebirges. Ob ABSOLONS Zospeum troglobalkanicum (nomen nudum) aus der Herzegowina tatsächlich ein Zospeum ist, ist noch nicht geklärt. Der südlichste Fundort der Gattung Hadziella, und zwar einer neuen Art, ist Obrovac an der Mündung der Zrmanja. Auch die Gattung Frauenfeldia überschreitet gegen Süden nirgends die obgenannte Grenze. Die sogenannte Frauenfeldia saturata A. J. Wagner aus dem Gebiete von Split bis Ulcinj unterscheidet sich anatomisch von allen übrigen Arten dieser Gattung. Ich werde deshalb für diese Art ein neues Genus aufstellen. Bisher ist noch nicht klar, ob es sich bei Frauenfeldia saturata A. J. Wagner um eine einzige Art mit mehreren Rassen, oder um mehrere Arten handelt. Für den südöstlichen Teil sind charakteristisch: Spelaeoconcha, Meledella, Phleoteras, Costellina, Plagiogeyeria, Lanzaia und Horatia, die größtenteils Relikte der Molluskenfauna vorstellen. Conchologisch und auch anatomisch sind das sehr aberrante Formen und daher ist ihre taxonomische Geltung nicht zu bestreiten.

Bezüglich der über beide Teile des Westbalkans verbreiteten Gattungen Spelaeodiscus, Vitreia, Iglica, Paladilhopsis, Belgrandiella, Pseudamnicola und Hauffenia nehmen die verschiedenen Autoren verschiedene Stellungen ein, wobei die meisten das THIELE'sche System mehr oder weniger modifizieren.

Die anatomischen Vergleiche von Vertretern der Gattung Iglica (I. gracilis Clessin und I. matjašići mihi i. l.) und Paladilhopsis grobbei Kuščer zeigen, daß wir diese beiden Gattungen nicht in eine einzige Gattung namens Paladilhia oder Lartetia vereinigen können. Sie unterscheiden sich anatomisch sehr scharf auch von der Lartetia quenstedtii (Weinh.). Daher müssen die Ansichten A. J. WAGNERS und L. KUŠČERS, daß es sich um zwei verschiedene Gattungen - Iglica A. J. Wagner und Paladilhopsis Pavlović - handelt, als richtig anerkannt werden.

Ein besonderes Problem stellen die Beziehungen zwischen den Gattungen Horatia Bourg., Pseudamnicola Pauluc. und Hauffenia Pauluc. vor. Nach den bisherigen Angaben kommt Horatia Bourg. nur südlich der Cetina vor, Pseudamnicola Pauluc. aber ist über das ganze Dinarische System verbreitet (von Slowenien bis zum See von Ohrid). Die Gruppe Hauffenia Pauluc. ist in Slowenien sehr häufig, eine Art mit deren Subspecies kommt in der Umgebung von Split und Sinj vor, eine neue Art haben wir bei Kotor gefunden. Die Areale der Gattungen Horatia Bourg. und Pseudamnicola Pauluc. sind untereinander vermischt. Dabei behauptet RADOMAN, daß die Vertreter dieser beiden Gattungen aus dem See von Ohrid anatomisch untereinander nicht zu unterscheiden sind. Nach RADOMANS und meinen Untersuchungen zu urteilen, ist die Gattung Pseudamnicola Pauluc. keine homogene. Ein Teil der zur Gattung Pseudamnicola Pauluc. gehörigen Arten muß der Gattung Horatia Bourg. einverleibt werden. Die anatomischen Untersuchungen der Art Horatia (Hauffenia) erythropomatia (Hauffen) und zweier neuer Arten haben bewiesen, daß Hauffenia Pauluc. eine gute, selbständige Gattung ist. Dieser Meinung war schon KUŠČER und ich muß dessen Ansicht als richtig bestätigen. Auch Pseudamnicola subpiscinalis (Kuščer) gehört auf Grund meiner Untersuchungen zur Gattung Hauffenia Pauluc. Die Form der Gehäuse ist bei Hauffenia Pauluc. kein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal, denn diese sind sehr variabel, bald mit niedrigen, bald mit hohen Gewinden, so daß wir den täuschenden Eindruck haben, daß es sich da um zwei verschiedene Artgruppen handelt. Die Schaffung des neuen Subgenus Neohoratia Schütt ist vielleicht notwendig, doch ist es vollkommen unratsam, die Pseudamnicola subpiscinalis (Kuščer) (= Valvata subpiscinalis Kuščer) als Subgenustyp für Neohoratia anzunehmen, da diese Art zur Gattung Hauffenia und nicht Horatia gehört.

Interessant sind die Verhältnisse zwischen den auf kleinen Arealen vorkommenden und nach Angaben einiger Autoren nur ökologisch unterscheidenden Arten und Unterarten. Der unterirdische Ancylus fluviatilis subsp. tetensi Kuščer ist nichts an-







Victor CAUMARTIN

## LE COMPORTEMENT DES MOISSURES DANS LE MILIEU SOUTERRAIN.

### I. DES FAITS CONTRADICTOIRES.

Nous grouperons ici, sous le nom de moisissures, des champignons parfois désignés sous le nom de moisissures vertes et appartenant aux Aspergillales (Ascomycètes), parfois désignés sous le nom de moisissures blanches et appartenant aux Mucorales (Siphomycètes). Cette association, toute artificielle et sans aucune prétention systématique, permettra de rassembler, pour la commodité de la présentation, des organismes fongiques caractérisés par des réactions communes. Cela ne présume en rien du comportement des groupes non envisagés ici parce que moins souvent rencontrés dans nos prospections.

De telles moisissures sont toujours présentes dans les grottes mais les faits d'observation qui les concernent sont souvent contradictoires.

Les débris organiques: appâts laissés par les entomologistes, cadavres d'insectes cavernicoles, déjections de hiboux et de chauves-souris, ect..., ne moisissent pas nécessairement. Si, à proximité des entrées, ils se recouvrent souvent très vite de fructifications appartenant aux genres *Aspergillus*, ou *Penicillium*, ou plus rarement *Mucor* et disparaissent assez vite, dans certaines galeries profondes, aucune fructification n'apparaît et la décomposition est extrêmement lente. Il semble donc que les possibilités d'infection ne soient pas partout les mêmes. Une étude systématique des espèces recueillies dans le premier cas, a été entreprise par plusieurs auteurs: G. L. HENNEBERT (Note sur les micromycètes des cavernes- Annales de la Fédération spéléologique de Belgique, Tome I, pp.3-13), et, Ann MASON-WILLIAMS et Kathryn BENSON-EVANS (A preliminary investigation into the Bacterial et Botanical Flora of Caves in South Wales-Publication n° 8, September 1958 - Cave research Group of Great Britain), pour ne citer que les plus récents; elle montre que la grotte recèle la plupart des espèces de surface. Il est toutefois intéressant de noter que les déterminations sont, dans un grand nombre de cas, embarrassantes et permettent d'aboutir au genre, sans plus.

En outre, s'il est possible de retrouver dans les entrées de grotte et sur les parois à demi-sèches, des filaments mycéliens, parfois même des fructifications, ceci ne s'observe jamais sur les argiles, sauf dans des conditions particulières qui ne sont pas facilement reproductibles; l'une de ces conditions se trouve réalisée lorsque l'argile est isolée dans un récipient et peut se dessécher, on voit alors apparaître à sa surface, un fin mycélium dont l'origine est profonde.

Le recherche des moisissures par des procédés de laboratoire conduit à des remarques du même ordre:

1. la disposition de lames glycérinées ou gélosées, à proximité des entrées, permet de recueillir de nombreuses spores. Bien entendu aucune sélection ne se fait ici, nous retrouvons tout ce que les courants d'air transportent et l'inventaire du matériel récolté ne présente aucune originalité.
2. la mise en culture, sur milieu approprié (Raulin, Czaeck, Streptomycine Rose Bengale), des prélèvements d'argile recueillis dans les meilleures conditions d'asepsie, est toujours positive sauf dans certaines parties profondes du réseau.

Mais, et c'est là l'essentiel, l'analyse d'un échantillon argileux, sur une colonne filtrante qui permet de sélectionner en fonction de leur diamètre les constituants physiques et biologiques, n'a jamais permis de retrouver des spores de champignons ou des formes analogues, sauf lorsqu'on s'adresse à un fond de gour voisin de l'entrée.

## II. ETUDE DE L' ACTION DES SULFURES ET SELS FERRIQUES SUR LE COMPORTEMENT DES MOISSURES.

C'est en étudiant sur milieu synthétique, l'évolution des moisissures obtenues à partir du milieu souterrain, en fonction du potentiel d'oxydo-réduction, que nous avons trouvé l'explication du phénomène,

Nous avons été amené à utiliser les sulfures et les sels ferriques. Les spores provenant d'une culture antérieure sont transportées sur un milieu de Czaeck, et, lorsque le développement commence, avant que la sporulation se manifeste, on pulvérise sur les touffes mycéliennes jeunes, soit une solution de monosulfure de sodium, génératrice de  $\text{SH}^2$ , réductrice, soit une solution de sel ferrique, oxydante.

En présence de  $\text{SH}^2$ , la sporulation ne se manifeste jamais et les filaments mycéliens s'estompent. L'étude microscopique montre que les thalles jeunes résolvent, à l'intérieur de leur membrane, leur protoplasme en un certain nombre de masses, 4 à 5 fois plus petites que les spores, qui s'entourent d'une paroi résistante, à base essentiellement de chitine. Cette réaction semble liée à l'activité mitotique du noyau. Chez les Mucorales, à structure siphonnée, le phénomène s'observe fréquemment dans un article à structure apocytique, chez les autres, c'est souvent avant l'apparition des parois cellulaires. Ces masses chitineuses dont l'étude cytologique n'est pas encore achevée, ce qui présente ici qu'un intérêt secondaire, reproduisent des filaments mycéliens lorsqu'elles sont repiquées. Nous avons appelé ces masses particulières des kystes. Or, les argiles de grotte peuvent contenir diverses sortes de kystes: kystes d'amibes, surtout du genre *Thecamoeba*, kystes de Flagellés appartenant au genre *Bodo* etc.. kystes de moisissures; il importe donc ici de préciser qu'il s'agit de kystes mycéliens.

En présence de sels ferriques, au contraire, la croissance mycélienne est fortement accusée et bien entendu, la sporulation apparaît.

Il s'agit là d'une propriété du protoplasme vivant qu'on retrouve sur d'autres espèces, même étroitement adaptées, comme les levures. Ces champignons monocellulaires donnent 1 à 3 kystes, en présence de sulfures, sur des cellules récemment issues du bourgeonnement, s'allongent et associent étroitement leurs bourgeons après l'action des sels ferrique.

Le point capital de ces expériences est bien entendu la formation des kystes en présence de  $\text{SH}^2$ .

## III. NOUVELLES RECHERCHES SUR LE MILIEU SOUTERRAIN.

Les kystes mycéliens, dont les conditions d'apparition sont ainsi précisées expérimentalement, sont présents dans les sédiments souterrains; ils peuvent en être isolés au moyen de la colonne à sédimentation dont nous avons parlé ci-dessus. C'est surtout dans les argiles saturées d'eau, bien pourvues en sulfates et en bactéries appartenant au groupe des sulfato-réducteurs, par conséquent fabriquant des sulfures, qu'on

les trouve. Ailleurs, ils sont rares. Dans le mesure où la formation des sulfures est insuffisante ou nulle, les fragiles développements mycéliens qui apparaissent grâce à l'humidité et à la présence d'une légère imprégnation de matière organique, au lieu de s'enkyster, sont la proie des bactéries. Mais, dans la majorité des cas, les argiles souterraines renferment suffisamment de sulfures et les kystes se forment pratiquement, en plus ou moins grand nombre, là où sont apportées les spores.

Qu'elle est la destinée de ces kystes ?

En l'absence de sulfures, quand le milieu est enrichi en matière organique et aéré-cas d'une mise en culture sur milieu gélosé-ou seulement suffisamment aéré pour interdire la formation des sulfures et, au contraire, permettre le développement des oxydants du soufre qui transforment les sulfures en sulfates et des ferrobactériales qui oxydent les sels ferreux en sels ferriques-cas des argiles qui se dessèchent-les kystes se développent. On constate alors parfois, sur le genre *Penicillium*, des fructifications aberrantes, même si, expérimentalement, on est parti d'une espèce bien connue; on se trouve, de ce fait, souvent en présence d'organismes qu'on a tendance à classer parmi les *Fungi imperfecti*. Il y a là une étude intéressante à faire qui permettrait d'éliminer les difficultés de classification rencontrées dans les recherches de mycologie souterraine.

Quand les conditions de développement ne sont pas réunies, les kystes peuvent se conserver à l'état latent dans les argiles. Faute de recul suffisant, nous n'avons pu déterminer leur longévité; nous avons néanmoins obtenu des développements normaux avec des échantillons vieux de trois ans. Remarquons que l'aptitude à l'enkystement et à la conservation des kystes est très variable d'une espèce à l'autre; les genres *Penicillium* et *Fusarium* sont ici privilégiés; les mucorales sont les moins aptes car il leur arrive de fabriquer des kystes volumineux, polinucléés et très fragiles.

Nous sommes maintenant à même d'expliquer tous nos faits d'observation:

1. les moisissures se développent dans les parties semi-sèches parce que le milieu aéré s'oppose à la formation des sulfures; ce développement est de courte durée en raison du faible apport organique.
2. les déchets organiques ne moisissent que là où se trouvent les kystes s'ils n'apportent avec eux les spores nécessaires.
3. la formation des kystes s'oppose à la formation des spores donc à la propagation des moisissures, par conséquent, les parties d'un réseau souterrain qui échappent aux apports directs de l'extérieur ne peuvent en contenir. Ceci surprend à première vue, cependant, le mécanisme fonctionne avec une telle rigueur qu'on peut, par l'intermédiaire d'un milieu de culture bien choisi, le milieu de Czapek par exemple, ensemencé par les sédiments prélevés aseptiquement, dresser dans une grotte le relevé topographique des zones soumises aux apports extérieurs. C'est ce qui nous a permis de délimiter les périmètres où nous trouvons des peuplements endogés, et, c'est ce que nous appelons le test de la pollution.

Signalons en outre, que les kystes mycéliens impregnent leurs parois de sels minéraux et conservent leur forme après avoir perdu leur vitalité. Des sondages de plusieurs mètres dans des bancs d'argile nous ont permis d'en retrouver. On peut admettre qu'ils passent ainsi à l'état fossile car la présence de formes analogues dans les lames minces de schistes houillers est vraisemblable. Nous ne possédions jusqu'à maintenant, comme élément fossilisé de champignons que des sclérotés souvent contestables; on peut considérer que les kystes mycéliens constituent des fossiles originaux de moisissures, apparaissant dans des conditions bien définies, par conséquent dont l'étude peut aboutir à des conclusions intéressantes.

#### REMARQUE.

Je signalerai pour terminer que les Actinomycètes-bien qu'ils ne figurent plus parmi les champignons certains auteurs les traitent encore comme tels-ne semblent pas réagir dans les conditions de nos expériences, aux sulfures. Ils se développent principa-



lement dans les entrées de grottes, sous le forme macroscopique de pellicules blanchâtres. Ils se cultivent parfaitement sur milieu à base d'amidon et dégagent, même en culture, une odeur caractéristique d'entrée de grotte, attribuée à tort aux moisissures. La propagation des Actinomycetes dans les grottes va sensiblement de pair avec celle des moisissures ce qui conserve à notre test des moisissures toute sa valeur.

Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie  
Troisième Congrès International de Spéléologie - Third International Congress of  
Speleology  
SEKTION II

---

Marcello CERRUTI

MATERIALI PER UN PRIMO ELENCO  
DEGLI ARTOPODI CAVERNICOLI DELLA SARDEGNA

( in memoria di Saverio Patrizi )

In questa sede esporrò solo le conclusioni alle quali sono giunto nell'elaborare in mio lavoro che sarà pubblicato in altra sede, data la sua estensione, con il titolo di cui sopra. Accennerò anche ai più interessanti quesiti scaturiti dalle indagini effettuate, tentando per alcuni di darne attendibili interpretazioni.

E' necessaria comunque una rapida premessa. Prima del 1951 molto scarse erano le conoscenze sugli Artropodi cavernicoli dell'isola. Delle poche specie note i Coleotteri ne costituivano il numero predominante. Difatti, da quanto ho potuto appurare, mi risulta fossero noti 3 Isopodi, 1 Miriapode e 10 Coleotteri. Strano risultato in considerazione della notevole diffusione del fenomeno carsico in Sardegna, ove in alcuni territori assume carattere di vera imponenza sia per numero sia per sviluppo di cavità. Sviluppo che spesso è veramente imponente; basterebbe ricordare la grotta del Nettuno a Capo Caccia (Alghero), quelle del Bue Marino e di S. Giovanni Ispinigòli (Dorgali), ecc. Suppongo tuttavia che tanta scarsità di reperti sia dovuta al fatto che le ricerche si svolsero con scarso entusiasmo per tutti gli altri Ordini di Artropodi che non fossero Coleotteri ed in grotte vicine a centri abitati e di agevole percorribilità; requisiti questi che riducevano fortemente il numero delle cavità da esplorare.

Nel 1951 l'Amico Saverio Patrizi intraprendeva una prima campagna di accurate e complete ricerche nelle grotte di Capo Caccia (Alghero) ottenendo risultati di così grande interesse da giustificare pienamente lo svolgersi delle successive. L'anno dopo, sempre il Patrizi, esplorò le grotte dell'Iglesiente; anche in questa occasione i risultati furono superiori ad ogni aspettativa.

Si cominciò poi a pensare di effettuare ricerche nelle grotte del Nuorese, con particolare riguardo a quelle scavate nelle possenti masse calcaree esistenti nel territorio di Dorgali, la cui storia geologica faceva supporre la possibilità di importanti scoperte. L'Aspettativa non andò delusa e ne fanno credito le nuove entità troglobie repertate nel 1955.

Nel 1956 Patrizi, Henrot ed io, svolgemmo ricerche ancora nella provincia di Nuoro, ma in cavità situate più nell'interno dell'isola ed a maggiore altitudine,

particolarmente in quelle scavate nel supramonte di Oliena. In tale occasione si scoprirono tra l'altro due interessantissime entità troglobie altamente specializzate: Patriziella sardona Jeann. (Catopidae) e Sardaphaenops supramontanus Cerr.-Henr. (Trechidae).

Il 1957 fu anno di lutto per la biospeologia italiana: Saverio PATRIZI perdeva tragicamente la vita.

Infine, nel 1958 HENROT ed io effettuammo una ulteriore campagna di ricerche nell'ambito dello stesso territorio esplorato nel 1956 ma visitando, oltre quelle già note, nuove cavità. Anche in questa campagna, che salvo smentita credo debba al momento considerarsi l'ultima svolta in Sardegna per le ricerche di cui parlo, si sono ottenuti risultati veramente lusinghieri. Meglio di qualsiasi parola sono eloquenti le cifre che chiaramente esprimono l'importanza dei risultati conseguiti. Difatti le quattro campagne di ricerche alle quali ho accenato, hanno dato alla scienza 11 nuovi generi, 2 nuovi sottogeneri, 36 nuove specie e 6 nuove sottospecie. Questi dati forse sono ancora passibili di aumento in quanto un certo numero di Artropodi si trova ancora allo studio presso gli specialisti.

Diversi studiosi hanno descritto molte nuove entità da noi scoperte, ed alcuni di essi hanno elaborato delle ipotesi di lavoro al fine di poter spiegare come e quando avvenne nei remoti tempi geologici il popolamento delle grotte della Sardegna da parte di questi Artropodi. E' stato detto molto anche in precedenza circa i rapporti paleogeografici esistenti nelle varie età geologiche tra la Sardegna e le terre circostanti, sia da geologi-paleontologi, sia da zoologi sistematici, ma come abbiamo potuto constatare in base ai nostri recenti studi, tutte queste ricostruzioni sono fondate ancora oggi su troppi scarsi dati di fatto. E se qualcuna delle conclusioni alle quali si è giunti può essere mantenuta pur con le debite riserve, per altre invece si è potuto vedere come il nuovo ritrovamento di un elemento mancante ha riproposto tutta la questione. Viceversa, taluni nuovi reperti hanno portato ulteriore conferma ad altre considerazioni.

A questo proposito desidero esporre alcuni miei punti di vista in merito.

Rispetto alla attuale distribuzione nel bacino mediterraneo di specie appartenenti allo stesso genere e di generi tra essi affini, è suggestiva la disposizione corocentrica delle singole isole di popolamento che abbiamo spesso occasione di constatare. Questo farebbe pensare - come magistralmente esponento dal VANDEL in ripetute occasioni e da altri che rielaborarono, perfezionandole, delle ipotesi ventilate già alla fine dell'ottocento, da ecologi e paleobiologi - alla presenza di aree continentali laddove oggi, al contrario, si trovano profondi bacini marini. Tuttavia le più recenti ricerche nel campo geofisico ed oceanografico, non solo nei grandi oceani, ma anche in singoli settori del Mediterraneo proprio intorno alle terre da noi esplorate, e che queste ricerche sulla natura e morfologia della crosta terrestre submarina tennero conto anche dei quesiti proposti dalle nostre ricerche di biospeologia sarda, hanno portato molti argomenti contrari alla esistenza di masse continentali di questa importanza ed estensione proprio in corrispondenza delle regioni precontinentali ed abissali. D'altra parte si è fatta sempre più strada l'ipotesi, suffragata da vari dati, della esistenza, per limitati periodi, di progressioni terrestri che hanno collegata ora questa ora quella terra oggi in condizioni insulari.

Tutto questo ripropone l'attenzione sui vari aspetti della vecchia ipotesi dei fenomeni di deriva continentale, tenuto conto naturalmente, dei vasti progressi delle varie scienze che alla formulazione di questa teoria concorrono.

Come accenato, è per esempio molto suggestiva la distribuzione indicata dal VANDEL per le specie appartenenti al genere Oritoniscus (Isopodi), ma l'arcaicità di queste forme (convalidata dalla presenza di Isopodi terrestri fossili risalenti al Devoniano) e più vicini alle forme attuali dal Mesozoico, ci fa pensare ad un popolamento

molto più antico ed a fenomeni di lenta migrazione e dispersione attraverso ad aree peritirreniche, od anche collegandole alle derive continentali.

Sarebbe fuor di luogo trattare un problema così vasto, ma si potrebbe forse prendere in considerazione, specialmente nel caso di faune ipogee, il principio della mobilità nel tempo geologico del substrato abitato della specie, a confronto del quale appare insignificante la mobilità propria della specie (migrazione). In questo caso dunque vi sarebbe la contemporaneità della "migrazione" passiva con la differenziazione specifica e potrebbe così ridursi l'esistenza, pur tanto attraente, di grandi estensioni continentali in zone dove probabilmente tali terre non sono esistite. La sola prova, ritenuta tale, è fondata sulla ancora mal conosciuta distribuzione di relitti viventi, di endemismi, che per essere limitati alla topografia di una fascia costiera o di un bacino marino, fanno balenare le più avvincenti ipotesi, talora piuttosto semplicistiche.

A questo proposito richiamo l'attenzione sulla convergenza di due elementi e cioè del parallelismo delle aree di distribuzione di specie attuali con un analogo andamento della grande topografia costiera.

Si potrebbe pertanto esprimere il concetto che il centro di dispersione della specie anziché coincidere con un centro geometrico figurato, possa essersi trovato in un punto qualsiasi degli altri areali di distribuzione. Con l'estinzione della specie dalla quale hanno tratto origine le attuali, si potrebbe immaginare anche l'esistenza della sua area in una zona posta in qualsiasi luogo tra quelle oggi note e che potrebbe probabilmente trovarsi vicina all'area della più primitiva delle specie ancora viventi. E bene ricordare come per le forme cavernicole nulla conosciamo sui predecessori adattati alla stessa vita nel passato geologico come è stato certamente per alcune specie.

Passo ora ad accennare a quei problemi che desideravo esporre ed alle loro possibili interpretazioni.

Lo Scotolemon Doriae Pav. (Arachnoidea, Opiliones) è noto della grotta del Nettuno (Alghero, Sardegna) e di Monte Cavo (Lazio). Due sole stazioni fanno pensare logicamente alla mancanza di altri elementi. Ma dato che su Monte Cavo la specie non può esserci giunta che alla cessazione della attività vulcanica, molto violenta, che non è sicuramente più antica di ventimila anni fa (dopo l'ultima fase glaciale Würmiana), si deve supporre che la specie dovrebbe essere presente nell'Appennino; questo perchè le condizioni paleozoogeografiche di allora erano, grosso modo, molto simili alle attuali. Malgrado quindi siano note solo queste due località, si dovrebbe pensare che la specie sia passata dall'Appennino alla Sardegna durante il Pontico e a Monte Cavo, per la ragione esposta, ad un'epoca molto recente, vale a dire entro i penultimi diecimila anni. Aggiungo che in quell'epoca Monte Cavo non aveva sicuramente altri collegamenti; lo S. Doriae rappresenterebbe quindi un caso indicante una notevole velocità di popolamento attivo.

Le specie appartenenti al genere Devillea (Myriapoda, Leptodesmidae), tutte strettamente, cavernicole, sono presenti nelle Alpi Marittime, Isola di Capri e Sardegna. Secondo lo JEANNEL i prossimi parenti del genere si trovano nelle grotte del Kentucky, dell'Indiana e della isola di Cuba. Questa distribuzione fa porre in evidenza che i terreni nei quali sono scavate le grotte che ospitano le specie del genere, sono identici per età (Cretaceo medio-superiore) e per litobiofacies (calcarei di scogliera ippuritico-coralligena). Inoltre la posizione dei calcari mesozoici di Cuba e Giamaica nel sistema ad arco delle Antille, ha molte analogie con quello del sistema dell'arco tirreno-appenninico. Questa coincidenza di popolamento di specie considerate strettamente cavernicole in zone così lontane ma tanto affini per costituzione geologica, è casuale?.

Di specie appartenenti al grande genere Campodea (Tisanura) se ne conoscono un certo numero delle grotte della Sardegna. Malgrado ciò penso non si possano sta-



bilire delle correlazioni. Oserei anzi dire che con l'aumento del numero delle specie, aumenta l'incertezza su questioni per le quali erano state ventilate delle ipotesi apparentemente attendibili. Dalle ricerche effettuate emerge come allorchè si trovino specie localizzate in luoghi molto distanti e senza apparenti collegamenti, sorge il dubbio, a mio avviso piuttosto fondato, della nostra ignoranza circa la presenza di altre specie molto affini in territori intermedi o vicini. Le nostre ricerche in Sardegna, seppure in zone molto limitate, e a maggior ragione nel Lazio, lo hanno dimostrato continuamente. Tipica, per non citare altro, la presenza di Niphargus (Amphipoda) del gruppo longicaudatus, in Sardegna e nella piccolissima isola di Zannone (Isola di Ponza).

L'Acroneuroptila sardoa Bacetti (Orthoptera) repertata recentemente non da noi, in una grotta del territorio di Oliena è elemento troglofilo riunibile al gruppo Petaloptilae. I generi di questo gruppo, secondo il descrittore della nuova specie, sono caratteristici rappresentanti della fauna calda, forse a più ampia geonemia terziaria, che devono l'attuale discontinua corologia al frazionamento della Tirrenide, al decadimento climatico del Pliocene ed al succedersi delle glaciazioni quaternarie". Ma invece del frazionamento della ipotetica Tirrenide, perchè non supporre più conveniente l'accenno alle glaciazioni e precisare che l'attuale discontinuità corologica sia dovuta piuttosto al frazionamento paleoclimatico quaternario antico? Tendiamo a dare alle barriere climatiche un valore molto più importante quale è quello richiesto per la spiegazione di fenomeni biologici. E' molto difficile tener conto in quali casi le condizioni microclimatiche, legate ad una infinità di particolari al micro-ambiente, abbiano permesso il superamento di cicli macroclimatici. Tuttavia, dando fede alla attuale distribuzione delle specie del gruppo Petaloptilae, la loro assenza si nota in quelle zone dove correnti ed insinuazioni di masse d'aria continentali- fredde quindi ed asciutte- penetravano nel Mediterraneo nelle epoche glaciali; a queste forse è imputabile la limitazione di alcune aree di popolamento.

Comunque sia, nel meditare sulla provenienza dei vari generi di Artropodi di cui si è detto, vien fatto di riferirsi continuamente ai popolamenti di Vertebrati (specie Mammiferi) neogenici, sia nelle isole sia nelle regioni peninsulari del Mediterraneo. E sia per gli uni sia per gli altri, continuamente ci si riporta in generale ad una provenienza orientale. Poichè l'ambiente cavernicolo della Sardegna ha una origine per lo più neomiocenica e che molto grotte sono scavate nei calcari elevaziani, le specie che in esse si trovano, non possono essere emigrate da quest'epoca in avanti.

Le sopra indicate analogie di origine, è per lo meno dubbio che possano essere casuali, trattandosi di generi e più ancora di gruppi zoologici (per tacere della Flora). Sotto qualsiasi angolo quindi venga considerato questo problema, ci si riduce sempre a riconoscere la fondamentale importanza paleobiogeografica della estesa fase continentale mediterranea attraversata dalle grandi isole e dalle regioni costiere. E' quindi alla fase finale del Miocene (Pontico) ed al Pliocene continentale che si deve l'importante modellamento delle grandi cavità carsiche ed il popolamento da parte di correnti migratorie di provenienza orientale, in quelle regioni rimaste poi separate per i successivi avvenimenti geologici.

La differenziazione di molti gruppi collegata al fattore tempo, alla capacità di adattamento e, probabilmente, alla plasticità della specie, ha portato forse alla attuale differenziazione specifica. La conservazione e la persistenza di questi gruppi è sostanzialmente dovuta alla inefficacia di alcuni fondamentali elementi macroclimatici, che sono stati invece esiziali per la maggior parte delle forme superiori.

A proposito della evoluzione del popolamento in Sardegna si aggiungono altre considerazioni. I due massicci mesozoici del Monte Albo al nord e di Oliena e Dorgali a sud, che per il momento considero come unico blocco, ospitano nelle loro grotte faune del tutto distinte, né, almeno per ora, si sono riscontrate specie in comune.

Nel massiccio meridionale, oggi nettamente spezzato in due parti dal "vallo diacritico" formato dai graniti ercinici messi a nudo dall'erosione fluviale del Flu-



mineddu, alcuni elementi sono stati raccolti ad est e ad ovest del "vallo", ciò che denoterebbe un popolamento anteriore alla completa separazione ecologica dei due blocchi. Altri elementi invece sembrerebbero propri ciascuno di un singolo blocco. In quello orientale, i basalti plio-pleistocenici potrebbero oggi non costituire più una barriera invalicabile.

Mi appare difficilmente spiegabile la geonemia dei Pseudoscorpioni oggi raggruppati dal BEIER nel nuovo subgenere Ommatoblothrus, comune al Monte Albo e al massiccio di Oliena in Sardegna ed ai Monti Lepini ed Ernici nel Lazio. Se si è trattato di una dissoluzione avvenuta nel Miocene superiore durante un periodo climatico particolarmente favorevole per spostamenti epigei, come spiegare l'assenza di Duvalius (Coleopt. - Trechidae) nel massiccio meridionale e di qualsiasi Bathysciitae (Coleopt. - Catopidae) a nord di questo? Trattasi forse di diffusione postpliocenica?

Come spiegare la straordinaria diversità esoscheletrica dei due generi Patriziella e Ovobathysciola (Coleopt. - Catopidae) apparteneti secondo lo JEANNEL alla stessa linea filetica oggi isolata in Sardegna.

Per concludere, debbo constatare, malgrado siano aumentate le nostre conoscenze sulla fauna degli Artropodi cavernicoli sardi, la valida attualità del pensiero espresso dal PATRIZI durante lo svolgimento dell' VIII Congresso Nazionale di Speleologia tenutosi a Como nel 1956: "I problemi che sorgono considerano le geonomie attualmente note di molti troglobi sardi, sono complessi e richiedono, per dar loro una possibilmente adeguata risposta, un lavoro di ricerche e di studi etrettamente associato tra biologi sistematici e genetisti da un lato e da esperti geologi dall'altro". Alla parola geologi io preferirei tuttavia quella di geologi-naturalisti.



B. CONDÉ

DÉCOUVERTE D'UN CAMPODÉIDÉ TROGLOBIE  
EN AFRIQUE AUSTRALE.

Tous les Campodéidés troglobies connus jusqu'ici avaient été rencontrés dans des grottes de l'hémisphère boréal: Amérique septentrionale (États-Unis au sud du 40<sup>e</sup> parallèle, Mexique); Europe, principalement au sud du 48<sup>e</sup> parallèle; nord-ouest de l'Inde (Pendjab) et Japon méridional (chaînes de Siou Gokou dans la pointe sud-ouest de Hondo, récoltes inédites de H. COIFFAIT en 1957).

Au cours d'une mission organisée par le Transvaal Museum (Pretoria), M. N. LELEUP découvrait, dans une grotte de la Province du Cap (station Z.A., 42) un unique spécimen d'un grand Campodéidé remarquable par ses antennes et ses cerques démesurés trahissant un troglobie ultra-évolué<sup>1)</sup>. Sur le conseil de M. le professeur A. VANDEL, M. LELEUP a bien voulu me communiquer ce précieux échantillon dont l'étude fait l'objet de cette note. Il appartient, comme on devait s'y attendre, à une espèce inédite que je rapporte au genre endémique Anisocampa s.lat. Silvestri 1932, dont les représentants endogés constituent l'élément faunique le plus caractéristique des territoires du Cap. Certains critères ne permettant pas d'attribuer l'espèce à l'un des 2 sous-genres reconnues (Anisocampa s.str., Xenocampa), il est nécessaire de fonder une nouvelle coupe pour la recevoir.

Antrocampa <sup>2)</sup> n. subgen.

Méso- et métanotum avec  $\ell p_1$ ,  $\ell p_2$ , et  $\ell p_3$ . Fémur III avec 1 macrochète tergal. Antennes et cerques plus longs que le corps.

Subgénotype: Anisocampa leleupi n. sp.

- 1) Deux Japygidés récoltés avec le Campodé ont été communiqués par mes soins à J. PAGÈS (Faculté des Sciences de Dijon) qui les décrira; ils présentent, à un premier examen, quelques caractères déjà observés chez d'autres espèces cavernicoles (J. PAGÈS, in litt. 3.VII.1961).
- 2) De ὄρυγρον = grotte.

Les trois sous-genres d'Anisocampa définis actuellement peuvent être séparés aisément à l'aide du tableau suivant:

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1. Fémur III avec 1 macrochète tergal . . . . .                                  | 2.                          |
| Fémur III avec 2 macrochètes tergaux, méso- et métano-                           |                             |
| tum avec $\ell p_2$ et $\ell p_3$ . . . . .                                      | <u>Xenocampa</u> Condé      |
| 2. Mésonotum avec $\ell p_3$ et $\ell p_4$ , métanotum avec $\ell p_3$ . . . . . | <u>Anisocampa</u> s.str.    |
| Méso- et métanotum avec $\ell p_1$ , $\ell p_2$ , $\ell p_3$ . . . . .           | <u>Antrocampa</u> n.subgen. |

Anisocampa (Antrocampa) leleupi m.subgen., n.sp.

**Matériel.** - 1 ♂, long de 6,5 mm en extension moyenne, sans les antennes ni les cerques. Holotype dans la collection du Transvaal Museum.

**Téguments.** - Epicuticule de la face tergale présentant des rangées transverses irrégulières, plus ou moins concaves vers l'avant, de denticules très tenus à pointe dirigée vers l'arrière. Soies de revêtement glabres.

**Tête.** - Antennes environ 1 fois 1/2 aussi longues que le corps, comprenant chacune 52 articles; ce nombre n'est dépassé, ou seulement atteint, que par 3 autres espèces de Campodéidés qui sont troglodytes elles aussi (Plusio campa bureschi Silvestri, 40 - 54; P. remyi Condé, 46 - 58; Podocampa simonini Condé, 58 - 62). A partir du Ve, les articles sont plus longs que larges, les valeurs du rapport longueur/largeur étant approximativement les suivantes: Ve = 1,12, Xe = 1,8, XXe = 2,3, XXXe = 2,4, XLe = 2,6, Le = 1,5.

Article III avec 1 gros sensille bacilliforme postéro-sternal (inséré entre les phanères d et e, ce dernier beaucoup plus grêle et court que d ou f), un peu renflé au niveau de sa région moyenne; tous ses macrochètes sont parfaitement glabres. Organe cupuliforme de l'article apical, assez grand, renfermant 7 sensilles à bouton axial allongé et à collerette bien développée.

Processus frontal avec 3 macrochètes disposés en triangle, dont l'antérieur, très faiblement barbelé sur sa région moyenne, est plus long que les postérieurs (84/66-70), eux-mêmes couverts de fines barbules sur leurs 3/4 distaux. Des 3 + 3 macrochètes bordant la ligne d'insertion des antennes, l'intermédiaire (80 - 88) est plus long que le postérieur (70), lui-même un peu plus long que l'antérieur (63); tous sont finement barbelés sur les 2/3 distaux. Une paire de macrochètes très bien différenciés (67) et ressemblant aux précédents, sont un peu en avant des branches latérales de la suture en Y, non loin du plan sagittal 3).

Fig. 1. - Anisocampa (Antrocampa) leleupi n.subgen., n.sp.

A. Macrochètes céphaliques: a = antérieur; i = intermédiaire; p = postérieur; f = processus frontal. - B. Portion de la marge distale du IIIe article antennaire de l'antenne gauche, face sternale, et sensille du même article de l'autre antenne; c, d, e, f = phanères servant au repérage de la position du sensille. - C. Organe cupuliforme de l'article apical de l'antenne, coupe optique montrant 3 sensilles. - D. Pronotum; 1 et 3 = macrochètes latéraux postérieurs. - E. Macrochètes du mésonotum (diagramme); 1 à 3 = macrochètes latéraux postérieurs.

A = 8 x 25; B = 8 x 40; C = 8 x 100; D = 15 x 10; E = 8 x 10.

3) Très bien développés aussi chez mon A. (X.) rudebecki.

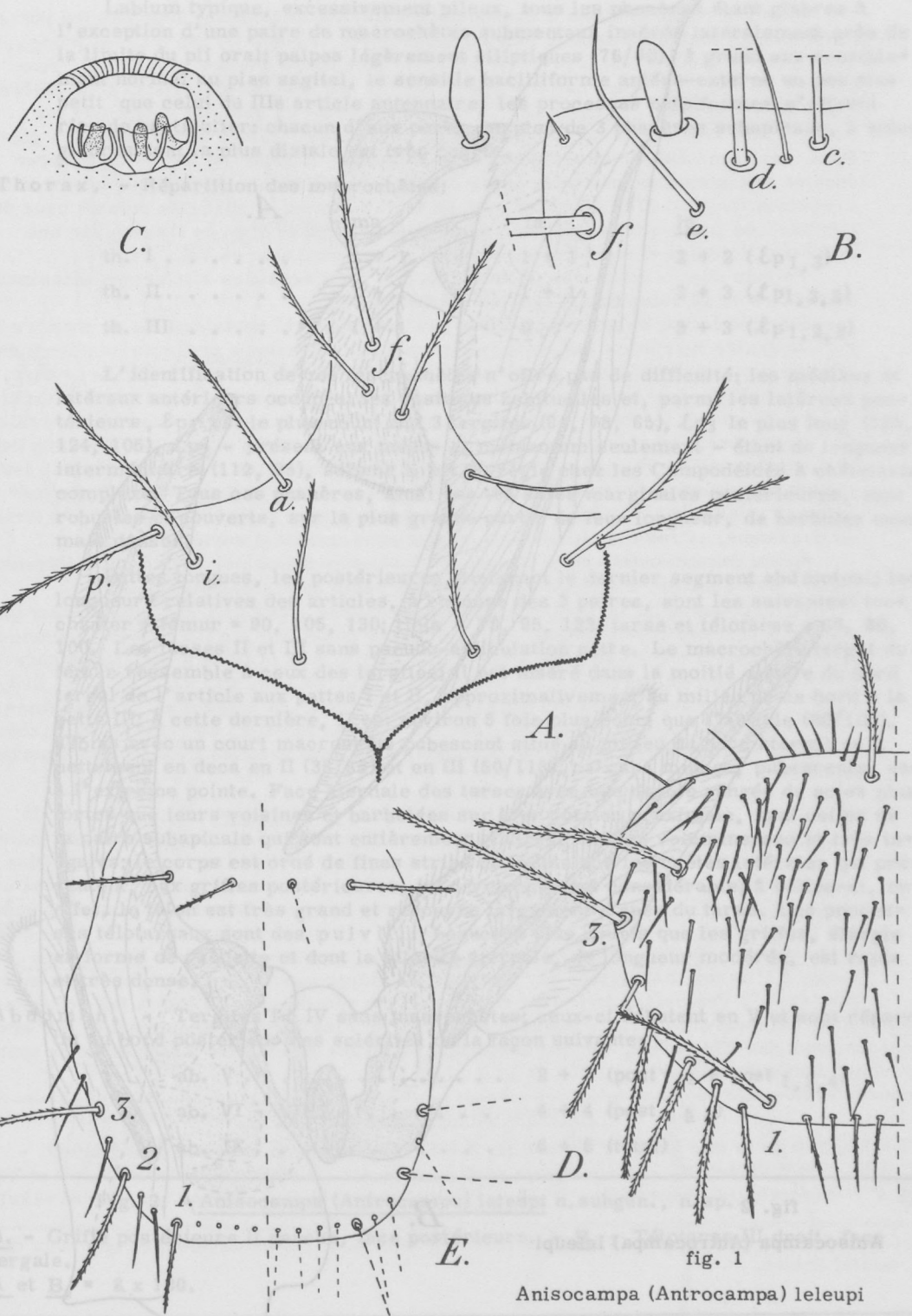
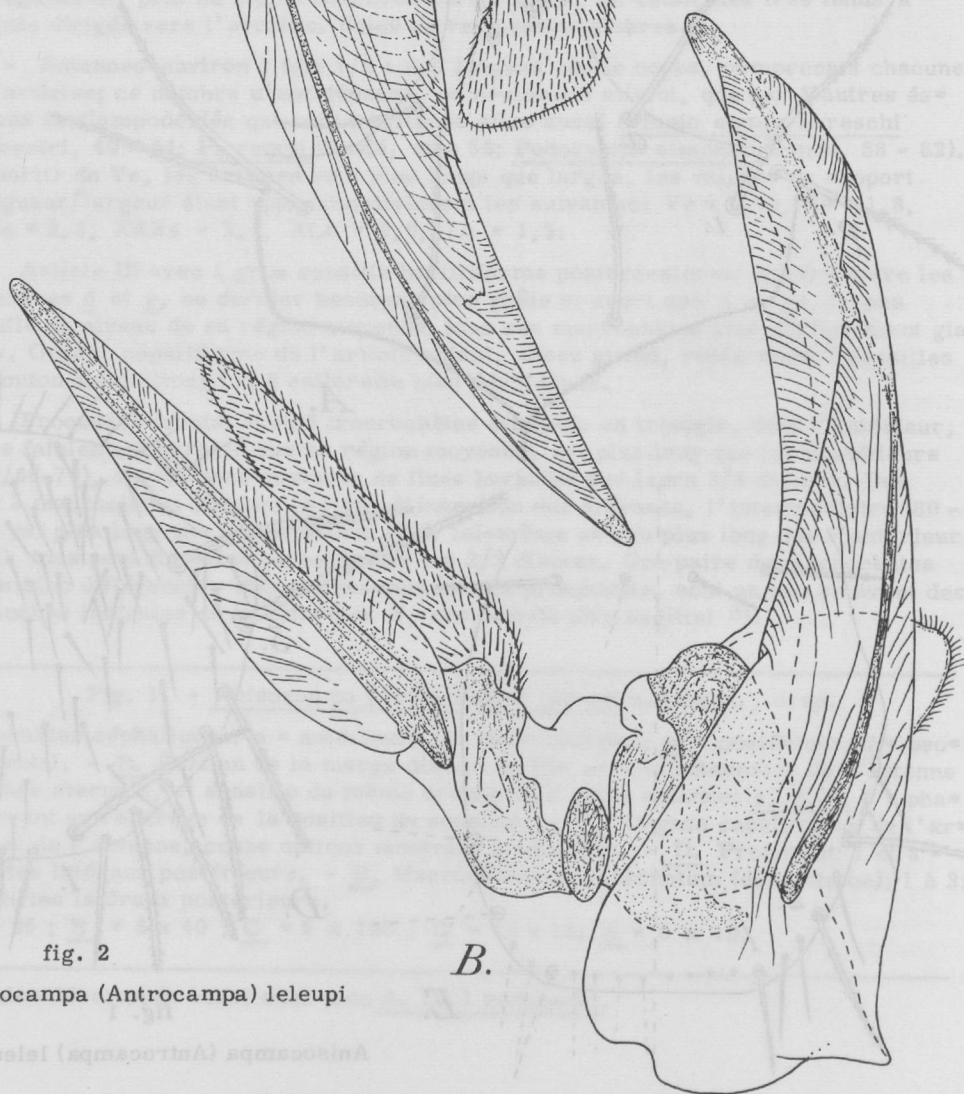


fig. 1

*Anisocampa (Antrocampa) leleupi*



A.



B.

fig. 2

Anisocampa (Antrocampa) leleupi

Labium typique, excessivement pileux, tous les phanères étant glabres à l'exception d'une paire de macrochètes submentaux insérés latéralement près de la limite du pli oral; palpes légèrement elliptiques (76/60), à grand axe sensiblement normal au plan sagittal, le sensille bacilliforme antéro-externe un peu plus petit que celui du IIIe article antennaire; les processus palpiformes n'offrent rien de particulier; chacun d'eux porte, en plus de 3 phanères subapicaux, 5 soies glabres dont la plus distale est très courte.

**Thorax.** - Répartition des macrochètes:

	<u>ma</u>	<u>la</u>	<u>lp</u>
th. I . . . . .	1 + 1	1 + 1	2 + 2 ( $\ell_{p1,3}$ )
th. II . . . . .	1 + 1	1 + 1	3 + 3 ( $\ell_{p1,2,3}$ )
th. III . . . . .	1 + 1	0	3 + 3 ( $\ell_{p1,2,3}$ )

L'identification de ces macrochètes n'offre pas de difficulté: les médiaux et latéraux antérieurs occupent les positions habituelles et, parmi les latéraux postérieurs,  $\ell_{p1}$  est le plus court aux 3 tergites (85, 78, 65),  $\ell_{p3}$  le plus long (125, 124, 105),  $\ell_{p2}$  - présent aux méso- et métanotum seulement - étant de longueur intermédiaire (112, 95), somme il est de règle chez les Campodéidés à chétotaxie complexe. Tous ces phanères, ainsi que les soies marginales postérieures, sont robustes et couverts, sur la plus grande partie de leur longueur, de barboles courtes, mais denses.

Pattes longues, les postérieures atteignant le dernier segment abdominal; les longueurs relatives des articles, à chacune des 3 paires, sont les suivantes: trochanter + fémur = 90, 105, 130; tibia = 70, 95, 123; tarse et télotarse = 65, 80, 100. Les tarsi II et III sans pseudo-articulation nette. Le macrochète tergal du fémur ressemble à ceux des tergites; il est inséré dans la moitié distale du bord tergal de l'article aux pattes I et II, approximativement au milieu de ce bord à la patte III; à cette dernière, il est environ 5 fois plus court que l'article (20/103). Tibias avec un court macrochète pubescent situé au milieu du bord sternal en I, nettement en deca en II (38/85) et en III (50/118); calcars minces, pubescents, sauf à l'extrême pointe. Face sternale des tarsi avec une double rangée de soies plus fortes que leurs voisines et barbelées sur leur portion proximale, sauf celles de la paire subapicale qui sont entièrement glabres. Griffes volumineuses et très inégales; le corps est orné de fines stries de même que les crêtes latérales qui présentent, aux griffes postérieures, un développement considérable; à celles-ci, en effet, le talon est très grand et recouvre largement l'apex du tarse. Les processus télotarsaux sont des pulvilli beaucoup plus courts que les griffes, élargis en forme de raquette et dont la pilosité sternale, de longueur modérée, est raide et très dense.

**Abdomen.** - Tergites I à IV sans macrochètes; ceux-ci débutent en V et sont répartis au bord postérieur des sclérites de la façon suivante:

ab. V . . . . .	2 + 3 (post <sub>1,4</sub> + post <sub>1,3,4</sub> )
ab. VI - VIII . . . . .	4 + 4 (post <sub>1</sub> à 4)
ab. IX . . . . .	6 + 6 (total)

Fig. 2. - Anisocampa (Antrocampa) leleupi n. subgen., n. sp.

A. - Griffes postérieures II gauche, face postérieure. - B. - Télotarse III droit, face tergale.

A et B = 8 x 100.

En V, le post<sub>3</sub> (présent à droite seulement) est un peu plus long que les post<sub>4</sub> (102/92-98), eux-mêmes plus longs que les post<sub>1</sub> (78-85)<sup>4</sup>). En VI, les post<sub>2</sub> et 3 sont sensiblement égaux (115-117/122-117), plus longs que les post<sub>4</sub> (105), eux-mêmes un peu plus longs que les post<sub>1</sub> (92-90). En VII, les post<sub>2</sub> sont très légèrement plus longs que les post<sub>3</sub> (127/124), eux-mêmes un peu plus longs que les post<sub>4</sub> (112); les post<sub>1</sub> sont excessivement courts (50), grêles et parfaitement glabres, mais possèdent une embase caractéristique, permettant de les considérer comme des macrochètes, bien qu'ils soient très différents de tous les autres macrochètes tergaux. Ces derniers sont en effet robustes et barbelés comme ceux du thorax. Les post<sub>1</sub> sont en position sublatérale, séparés l'un de l'autre par une quinzaine de soies marginales en V et VI, et une douzaine en VII.

Valvule supra-anale très pileuse, portant deux sensilles sétiformes marginaux antérieurs et 12 soies dont l'apicale est barbelée.

Sternite I avec 8+1+8 macrochètes, le médian étant certainement un phanère surnuméraire (variation individuelle); sa marge postérieure présente un champ étroit de poils glandulaires, relativement longs et grêles, disposés sur 2-4 rangs. Les appendices sont ovalaires, leur plus grande largeur se trouvant vers la moitié de leur longueur; le champ glandulaire apical s'étend largement à la face sternale de l'appendice, les phanères qui le composent étant un peu plus épais que ceux de la plaque sternale. Sternites II à VII avec 5+5 macrochètes très différenciés, les juxtastylaires nuls. Sternite VIII avec 3+3 macrochètes de longueurs un peu inégales, l'interne étant le plus court et l'externe le plus long. Papille génitale fortement pileuse, la rosette qui entoure le gonopore comptant environ 18 soies.

Styles exceptionnellement pileux; les 3 soies principales, nettement différenciées, sont glabres, l'apicale pourvue des 2 dents basilaires habituelles.

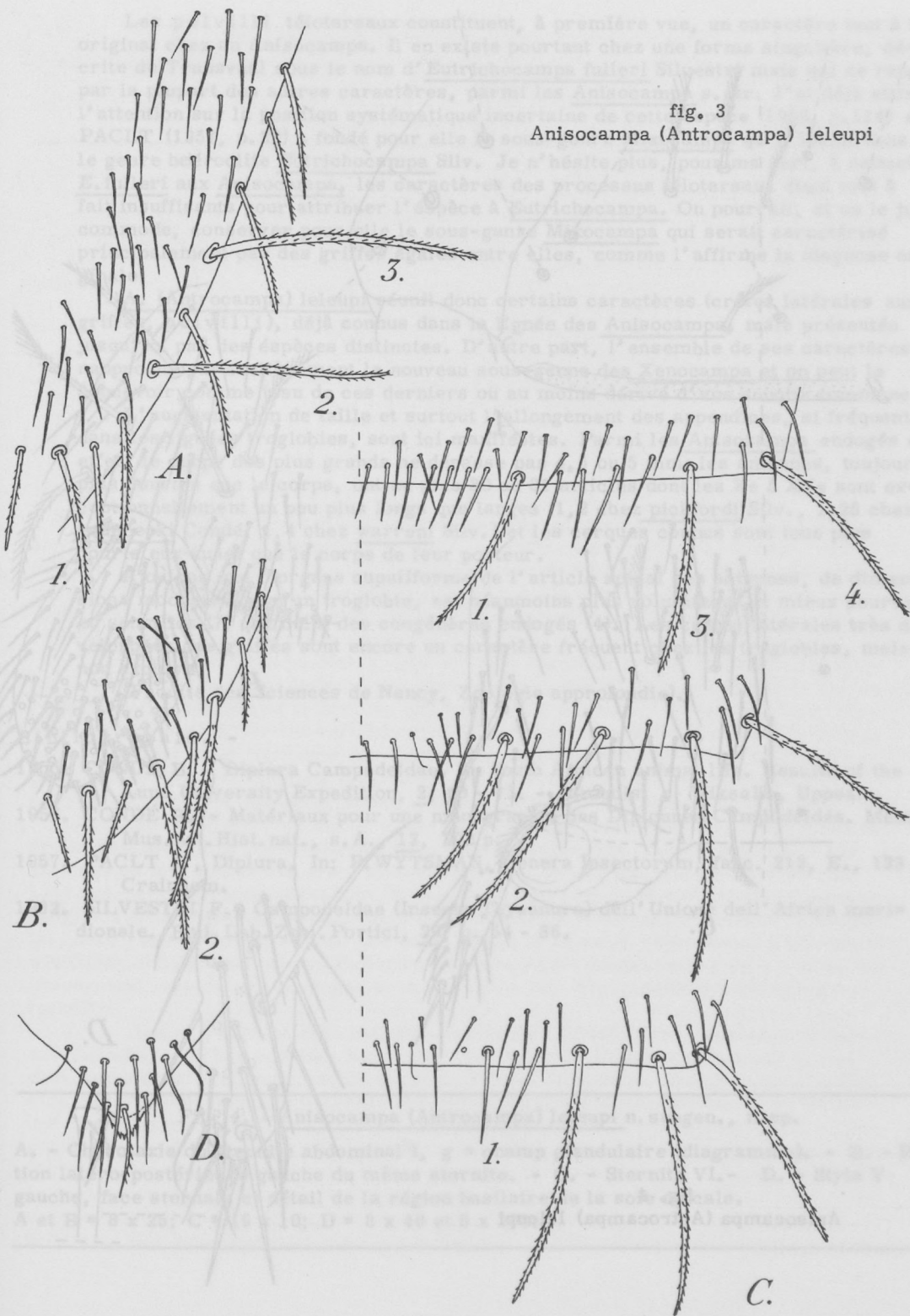
Je ne possède qu'un fragment du cerque gauche, long de 1 cm, comportant une base et 8 articles très allongés; mais, selon le collecteur (in litt.), ces appendices intacts auraient été 3 fois plus longs que le corps, soit près de 2 cm. Longueurs relatives des articles: base = 55; articles I - VIII: 35, 52, 65, 93, 125, 171, 216, 258. Le revêtement comprend presque exclusivement de longs macrochètes finement barbelés auxquels se mêlent, sur les articles distaux, de rares soies glabres; les soies courtes et grêles du verticille subapical des articles IV à VIII sont barbelées.

**Discussion.** - La chétotaxie fémorale mise à part, Antrocampa est plus voisin de Xenocampa que d'Anisocampa s.str. comme l'indiquent les observations suivantes. 10) Il y a identité dans l'ornementation épicuticulaire entre les représentants des 2 premières coupes, et les macrochètes sont très robustes et barbelés chez les uns et les autres; 20) la formule des tergites thoraciques est fondamentalement la même, car la présence à chacun d'eux de  $\lambda p_1$  - assez peu développés d'ailleurs - est d'importance secondaire, d'autant que ces phanères sont annoncés chez Xenocampa, au moins à l'un des 3 tergites, par le grand développement d'une paire de soies marginales; 30) des crêtes latérales de dimensions réduites, mais tout à fait indubitablement, existent chez A. (X.) purcelli Silvestri; 40) les tergites abdominaux, à l'exception des IIIe et IVe, ont une chétotaxie identique à celle des Xenocampa ou tout au moins du même type.

Fig. 3. - Anisocampa (Antrocampa) leleupi n. subgen., n. sp.

A. - Portion de la marge du mésonotum; 1 à 3 = macrochètes latéraux postérieurs. - B. - Id., du métanotum. - C. - Marge postérieure des tergites abdominaux V, VI et VII; 1 à 4 = macrochètes postérieurs. - D. - Valvule supra-anale. Toutes les figures = 15x10.

<sup>4</sup>) On remarque que les phanères de la moitié gauche sont moins développés que ceux de la moitié droite.



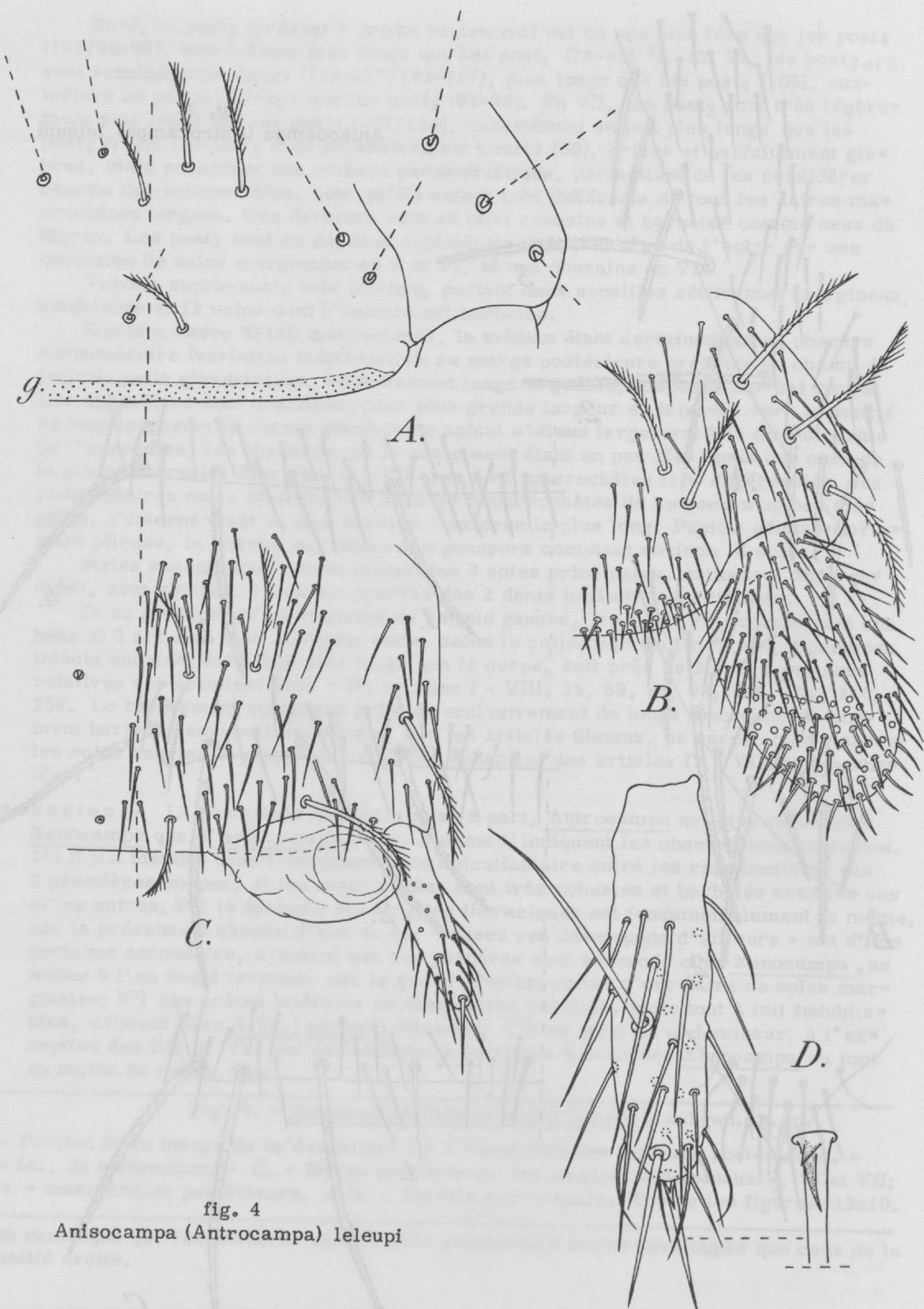


fig. 4  
*Anisocampa (Antrocampa) leleupi*



Les pulvilli télotarsaux constituent, à première vue, un caractère tout à fait original chez un *Anisocampa*. Il en existe pourtant chez une forme singulière, décrite du Transvaal sous le nom d'*Eutrichocampa fulleri* Silvestri mais qui se range, par la plupart des autres caractères, parmi les *Anisocampa* s.str. J'ai déjà attiré l'attention sur la position systématique incertaine de cette espèce (1956, p.114) et PACLT (1957, p.29) a fondé pour elle le sous-genre *Mixocampa* qu'il inclut dans le genre hétéroclite *Eutrichocampa* Silv. Je n'hésite plus, pour ma part, à rattacher *E.fulleri* aux *Anisocampa*, les caractères des processus télotarsaux étant tout à fait insuffisants pour attribuer l'espèce à *Eutrichocampa*. On pourrait, si on le juge commode, conserver pour elle le sous-genre *Mixocampa* qui serait caractérisé principalement par des griffes égales entre elles, comme l'affirme la diagnose originale.

*A. (Antrocampa) leleupi* réunit donc certains caractères (crêtes latérales aux griffes, pulvilli), déjà connus dans la lignée des *Anisocampa*, mais présentés jusqu'ici par des espèces distinctes. D'autre part, l'ensemble de ses caractères rapproche particulièrement le nouveau sous-genre des *Xenocampa* et on peut le concevoir comme issu de ces derniers ou au moins dérivé d'une souche commune.

L'augmentation de taille et surtout l'allongement des appendices, si fréquents dans les lignées troglobies, sont ici manifestes. Parmi les *Anisocampa* endogés en effet, le corps des plus grands ne dépasse pas 4,5 ou 5 mm; les antennes, toujours plus courtes que le corps, ont au plus 30 ou 31 articles dont les Xe à XVe sont exceptionnellement un peu plus longs que larges (1,2 chez *pickfordi* Silv., 1,25 chez *rudebecki* Condé, 1,4 chez *warreni* Silv.) et les cerques connus sont tous plus courts eux-aussi que le corps de leur porteur.

Ajoutons que l'organe cupuliforme de l'article apical des antennes, de dimensions modestes pour un troglobie, est néanmoins plus volumineux et mieux pourvu en sensilles (7) que celui des congénères endogés (4). Les crêtes latérales très développées des griffes sont encore un caractère fréquent chez les troglobies, mais non exclusif.

(Faculté des Sciences de Nancy, Zoologie approfondie).

## Bibliographie. -

1955. CONDÉ B. - Diplura Campodeidae. In: South African animal life. Results of the Lund University Expedition, 2, 60 - 73. - Almquist e Wiksells, Uppsala.  
1956. CONDÉ B., - Matériaux pour une monographie des Diploures Campodéidés. Mém. Mus.nat.Hist.nat., s.A., 12, 202 p.  
1957. PACLT J., Diplura. In: P.WYTSMAN, Genera Insectorum, fasc. 212, E., 123 p. Crainhem.  
1932. SILVESTRI F., Campodeidae (Insecta Thysanura) dell'Unione dell'Africa meridionale. Boll.Lab.Zool.Portici, 26, p. 54 - 86.

Fig. 4. - *Anisocampa (Antrocampa) leleupi* n.subgen., n.sp.

A. - Chétoxie du sternite abdominal I, g = champ glandulaire (diagramme). - B. - Portion latéro-postérieure gauche du même sternite. - C. - Sternite VI. - D. - Style V gauche, face sternale et détail de la région basilaire de la soie apicale.  
A et B = 8 x 25; C = 15 x 10; D = 8 x 40 et 8 x 100.



Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie  
Troisième Congrès International de Spéléologie - Third International Congress of  
Speleology  
SEKTION I

---

Endre DUDICH

## EIN BIOLOGISCHES HÖHLENLABORATORIUM IN UNGARN.

Im Norden Ungarns breitet sich das sogenannte "Ungarische Karstgebiet" aus. Hier befinden sich die größten Höhlen Ungarns, unter ihnen die größte, nämlich die Tropfsteinhöhle "Baradla" bei der Ortschaft Aggtelek. Die Länge des Hauptganges beträgt 6800 m, die Gesamtlänge 15000 m. In der Nähe läuft die ungarisch-slowakische Staatsgrenze, unter welcher unsere Baradla mit der slowakischen "Domica" in Verbindung steht.

Über die Baradla-Höhle existiert eine ziemlich reiche Literatur, hauptsächlich ungarisch, teils jedoch auch deutsch geschrieben. Biologisch wurde die Baradla ziemlich eingehend erforscht, und zwar nicht nur betreffs der Lebewelt, sondern auch bezüglich der Umweltfaktoren. Die Ergebnisse wurden von mir in einem Buch, mit dem Titel "Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle "Baradla" in Ungarn" zusammengefaßt, welches als XIII. Band der "Speläologischen Monographien", herausgegeben von dem Speläologischen Institut in Wien im Jahre 1932 erschien.

Schon in meinem Buch, sowie in meinen späteren Schriften betonte ich die große Bedeutung und Notwendigkeit der Höhlenlaboratorien. Wie es Ihnen offenbar gut bekannt ist, wurde das erste Höhlenlaboratorium in Postumia, jetzt Postojna 1931 ins Leben gerufen. Dann kam Moulis in Frankreich 1948 und Han-sur-Lesse in Belgien 1958. Zu diesen gesellte sich das ungarische Höhlenlaboratorium, welches im Jahre 1959 errichtet wurde. Die dafür nötige finanzielle Unterstützung erhielten wir durch die Universität von Budapest. Unsere Forschungsarbeit wird so durch die Universität, wie durch die Ungarische Akademie der Wissenschaften tatkräftig unterstützt.

Unser Laboratorium befindet sich in dem "Fuchsloch" genannten Nebenarm der Baradla, welcher aus dem Hauptgang etwa in einer Entfernung von 130 m von dem Aggteleker Ureingang rechts ausgeht. In dem Nebenarm, etwa bei 90 m befand sich ein größerer Saal, in welchem die jahreszeitlichen klimatischen Einwirkungen der Eingangsregion praktisch nicht mehr bemerkbar sind. Nach meinen Erfahrungen gestalten sich die beiden wichtigsten Umweltfaktoren folgendermaßen: Temperatur, Minimum 10,4°C, Maximum 10,8°C, relative Luftfeuchtigkeit 95 - 100 %. Diese Stelle schien uns für das Laboratorium geeignet. In dem Saale gibt es kein offenes Wasser und auch das Wassertröpfeln ist auch in den niederschlagsreichen Jahreszeiten minimal. Der Boden besteht aus festem Kalkstein, Höhlenlehm und Sinterbildungen

eines nicht mehr aktiven Höhlenbächleins. Decken- und Wandsinterbildungen sind spärlich, einige niedrige Säulen gibt es doch. Eine Luftbewegung ist nicht bemerkbar. Hinter dem Laboratoriumssaal setzt sich der Nebenarm noch weiter fort, ist jedoch recht schwierig befahrbar. Im Saale, wie in den inneren Räumen hausen Fledermäuse und zwar hauptsächlich Rhinolophus hipposideros Bechst.

Der in den Laboratoriumsraum führende Gang war recht eng und niedrig, so daß er durch Sprengungen erweitert und erhöht werden mußte. Der ganze Hinweg vom Hauptgang wurde mit Betontrottoir und Stufen versehen und durch Schranken gesichert. Als Verschuß diente eine Gittertür, welche das Hinein- und Hinausfliegen der Fledermäuse nicht hindert. In dem Laboratoriumsraum ließen wir einen Teil der Bodenfläche betonieren. Elektrischer Strom, 220 Volt, wurde eingeführt, es ist jedoch ein Herabtransformieren auf 24 Volt möglich. Um eine Arbeitsstelle zu schaffen, wo die künftigen geplanten Lichtversuche von der allgemeinen Beleuchtung des Saales getrennt durchgeführt werden können, haben wir seitlich ein kleines Blockhaus bauen lassen. Der Eingang desselben ist zweimal rechtwinkelig gebrochen. Die Wasserversorgung wird erst später durch eine Wasserleitung ermöglicht werden, vorläufig wird das Wasser aus dem Acheronbache und aus dem Sinterbecken "Königsbrunnen" geholt.

Für die Arbeiten haben wir auf die Betonunterlage und in dem Blockhaus Metalltische und Metallgestelle aufgestellt, auf welchen die nötigen rostfreien und nicht schimmelnden Ausrüstungsgegenstände ihren Platz fanden; so Glas-, Porzellan-, und Kunststoffgefäße, Aquarien- und Terrarienwannen, emaillierte Blechschüsseln, Sammelgeräte und Sammelgläser, Petri-Schalen, irdenen Geschirren und Tellern mit Glasdeckeln Konservierungs- und Fixierungsflüssigkeiten usw. Die rostenden Metallgegenstände sind durch Kunststoffsäcke geschützt. Zwecks Kontrolle der Umweltfaktoren haben wir mehrere Six-Thermometer, Boden-Felsen- und Sinterthermometer, sowie einen Hygrothermograph aufgestellt. Die aktuellen Angaben werden durch einen Assmann-Apparat ermittelt.

Über das Ziel und die Aufgaben solcher Höhlenlaboratorien gibt es in der Literatur mehrere Auseinandersetzungen. So bezüglich Postojna von ANELLI (1935), JEANNEL (1936) und von mir (1933), über Moulis von JEANNEL (1950), LELEUP (1953), MANFREDI (1955) und VANDEL (1950, 1954, 1958, 1959) und über Han-sur-Lesse von LIÉGEOIS (1958). Kurz gefaßt: Das Ziel eines Höhlenlaboratorium besteht in der Vertiefung der höhlenbiologischen Forschung, und zwar in experimenteller Richtung bezüglich der Ökologie, Ethologie, Physiologie, Ontogenie, Vererbungslehre und Biozönologie der Höhlentiere, insbesondere betreffs der Troglobionten und Troglaphilen.

Im allgemeinen schweben uns folgende Forschungsziele vor:

1. Erforschung der Lebensweise und Entwicklung der Troglobionten der ungarischen Höhlen, im Vergleich mit den oberirdischen Verwandten.
2. Untersuchung des Verhaltens und des Schicksals der in die Höhle eingesetzten oberirdischen Tierarten.
3. Eine mikrobiologische, und zwar eine bakteriologische und mykologische Untersuchung der Höhle, als Grundlage für die Aufklärung der Ernährungsbiologie der Höhlentiere.
4. Erforschung des Gedeihens verschiedener Algenarten, als Grundlage für die Produktionsbiologie der Höhle, da etwa 70 Algenarten in der Baradla nachgewiesen wurden.

In concreto gefaßt, sind folgende Untersuchungen im Gange:

1. Die Lebensweise des Höhlenflohkrebses der Höhle (Niphargus tatrensis aggtelektien-sis Dudich).
2. Ernährungsbiologie der Höhlenassel Mesoniscus graniger J. Friv.
3. Das Verhalten eingeführter Diplopoden (Ophiliulus fallax Meinert, Chromatoiulus projectus Verh., Cylindroiulus boleti C. L. Koch, Glomeris hexasticha Brandt,) und

Oniscoiden (Protracheoniscus amoenus C.L.Koch, Orthonetopon planum B:L., Porcellium collicola Verh.)

4. Lebensweise der Fadenwürmer (Nematoda) der Höhle.
5. Ernährung und Diapause verschiedener Lumbriciden, im Vergleich mit oberirdischen Freilandversuchen.
6. Bakteriologische Untersuchungen über Luft, Wasser und Boden der Höhle.
7. Mykologische Untersuchung des Bodens und der Gewässer.
8. Die Entwicklung der Reinkulturen etwa 30 verschiedener Algenarten.

Zum Schlusse erwähne ich noch, daß als Ergänzung des Höhlenlaboratoriums auch ein kleines oberirdisches Laboratoriumsgebäude in Aggtelek geplant ist. Ich hoffe, daß es in etwa 3 Jahren erbaut wird.

#### Diskussion:

VANDEL: Il est nécessaire que de nombreux laboratoires souterrains soient créés dans les différents pays du monde. Un laboratoire ne peut poursuivre à lui seul, pour suivre les différents types de recherches.

Il est indispensable que des enceintes fermées soient établies pour préserver les cavernicoles de l'influence nocive de la lumière.

DUDICH: Die bakteriologischen Untersuchungen in der "Baradla" sind im Gange. Einzelsergebnisse wurden schon in zwei Mitteilungen veröffentlicht. Die Untersuchungen werden durch Fachforscher mikrobiologischer Institutionen durchgeführt. Das Publikum der Schauhöhle bedeutet für das Objekt eine Infektionsquelle, wie dies aus den Luftuntersuchungen klar hervorgeht. Es sind bereits Bakterien verschiedener physiologischer Typen herausgezüchtet worden. - Das Blockhaus ist für Experimente mit speziellen Strahlenwellen bestimmt, welche getrennt von der allgemeinen Beleuchtung des Laboratoriumsraumes durchgeführt werden sollen.

Die Bartfledermaus, Myotisotis Fledermaus. Diese drei Arten kommen nur als Einzel Exemplare möglich, festzustellen, was für Bedingungen für die

Die Bechsteinfledermaus von Jungen her. Diese noch der Außentemperatur. Man muß wissen, daß Tiere zwischen Eisapfel in Höhlen eingekerkert ist diese Art mehr eine Bechsteinfledermaus.

Die Großschäufelfledermaus. Bei dieser Art ist die Ausnahme, daß sie recht häufig auch im Freien

Die Mopsfledermaus kommt in den Höhlen der Hauptliche Horizontalhöhlen mit einer Menge. Nur in einem Fall ist in einer Höhle eine große Anzahl. Sie hängen sehr dicht in Treppen, an den Wänden mitten in der Kolonie hängen.

Die niedrige Temperatur hat, die Körpertemperatur bei den einzelnen (POHL, Tübingen).

Die Spätfledermaus. Falls nur in Höhlen. etwas Wärme.





SEKTION II.

Helmut FRANK

FLEDERMÄUSE IN ALBHÖHLEN.

Die unterschiedliche Besiedlung der verschiedenen Höhlen durch Fledermäuse kommt nicht von ungefähr. Verschiedene meteorologische und biologische Einflüsse sind hier ausschlaggebend. Insgesamt kommen in unseren Höhlen neun verschiedene Arten vor.

Die Mausohrfledermaus, die häufigste Art in den Albhöhlen, kommt fast in allen Höhlen vor, sogar in aktiven Wasserhöhlen. Teilweise findet man sie recht häufig, aber immer hängen sie sehr hoch und gruppieren sich in kleineren und größeren Trauben zusammen. Die Höhlentemperatur beträgt meist um  $+8^{\circ}\text{C}$ . Es ist jedoch die Tatsache interessant, daß in den Sommerquartieren und Wochenstuben weitaus mehr Fledermäuse gefunden werden, als man bisher in den Höhlen wiederfinden konnte. Jedenfalls gibt es noch viele unbekannte Höhlen, die als Winterquartiere dienen.

Die Bartfledermaus, Gefranste Fledermaus, Wasserfledermaus. Diese drei Arten kommen nur als Einzelexemplare vor und somit war es bisher nicht möglich, festzustellen, was für Bedingungen für den Winterschlaf notwendig sind.

Die Bechsteinfledermaus hingegen bevorzugt meistens nur Höhleneingänge, in denen noch der Außentemperatur-Einfluß vorhanden ist. So kommt es nicht selten vor, daß Tiere zwischen Eiszapfen in Höhleneingangsnähe ihren Winterschlaf halten. Im übrigen ist diese Art mehr eine Baumfledermaus als eine Höhlenfledermaus.

Die Großohrfledermaus. Bei dieser Art sind die Verhältnisse fast ähnlich, mit der Ausnahme, daß sie recht häufig auch im Sommer in Höhlen anzutreffen ist.

Die Mopsfledermaus kommt in den Albhöhlen nur vereinzelt vor. Sie bevorzugt in der Hauptsache Horizontalhöhlen mit einer Wintertemperatur zwischen  $+5^{\circ}$  und  $+7^{\circ}\text{C}$ . Nur in einem Fall ist in einer Höhle eine größere Kolonie mit 500-600 Exemplaren bekannt. Sie hängen sehr dicht in Trauben, gelegentlich kommt es vor, daß einzelne Mausohren mitten in der Kolonie hängen.

Die niedrigste Temperatur, die bisher gemessen wurde, lag bei  $-5^{\circ}\text{C}$ . Die Körpertemperatur bei den einzelnen Tieren betrug  $+2,5^{\circ}\text{C}$ . (gemessen von Hermann POHL, Tübingen).

Die Spätfliegende Fledermaus kommt nur vereinzelt vor und hält sich ebenfalls nur in Eingangsnähe auf, schlüpft aber in die engsten Spalten und speichert hier etwas Wärme.

Die Kleine Hufeisennase ist in Höhlen mit über +7° anzutreffen. Man kann diese Art auch im Sommer in Höhlen finden.

Die Große Hufeisennase kommt auf der Schwäbischen Alb nicht vor.

Alle Arten ziehen Höhlen als Winterschlafplätze vor, die möglichst weit von Siedlungen entfernt sind. Besonders beliebt sind auch Höhlen, deren Eingang in einem Wald liegt.

#### Winterschlafplätze der Fledermäuse in den Höhlen der Schwäbischen Alb:

Art	Höhlen mehr als +8°	Höhlen mit 5-7° C	Höhlen weniger als +5°	Höhlen mit Luftzug	Höhlen mit Wasser	Höhlen mit Schächten
Kleine Hufeisennase <i>Rhinolophus hipposideros</i>	ja	nein	nein	nein	nein	ja
Mopsfledermaus <i>Barbastella barbastellus</i>	selten	ja	ja	nein	nein	nein
Großohrige Fledermaus <i>Plecotus auritus</i>	ja	ja	ja	nein	?	ja
Spätfliedende Fledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	nein	ja	ja	nein	?	nein
Mausohr <i>Myotis myotis</i>	ja	nein	nein	nein	ja	ja
Bechsteins Fledermaus <i>Myotis bechsteini</i>	nein	ja	ja	nein	nein	nein
Wasserfledermaus <i>Myotis daubentoni</i>	ja	nein	nein	nein	?	ja
Gefranste Fledermaus <i>Myotis nattereri</i>	ja	teilw.	nein	nein	?	ja
Bartfledermaus <i>Myotis mystacinus</i>	ja	nein	nein	nein	?	ja

#### Prozentuale Verteilung der einzelnen Arten in den Höhlen der Schwäbischen Alb:

Mausohr	ca. 75%
Kleine Hufeisennase	ca. 10%

Mopsfledermaus	ca. 7%
restliche Arten	ca. 8%

#### Diskussion:

BAUER Kurt: Die Dias zeigten zwei verschiedene Arten von *Plecotus*, *Plecotus auritus* und den Doppelgänger *Plecotus austriacus* Fischer.

VORNATSCHER: Unsere Beobachtungen an *Rhinolophus hipposideros* am Alpenostrand weichen von denen H. FRANKS ab. Die Flugweite erreicht 50 Kilometer und ist gegen SO gerichtet. Die Abweichung dürfte auf die Bodengestaltung (Gebirge-Ebene) zurückzuführen sein.

Zu der Bemerkung von K. BAUER an H. FRANK ist festzustellen, daß K. BAUER nachgewiesen hat, daß im Osten Österreichs eine eigene *Plecotus*-Art, *Plecotus austriacus*, vorkommt. Bälge beider Arten sind in der Sonderausstellung zu sehen. Das Verbreitungsgebiet von *Plecotus austriacus* wird durch die Funde in den Albhöhlen nach Westen vergrößert.

René GINET

## RECHERCHES SUR L'HYDROBIOLOGIE SOUTERRAINE . (Amphipodes; Turbellaries).

Parmi les recherches d'hydrobiologie souterraine actuellement poursuivies à la Faculté des Sciences de Lyon (France), avec le concours de la grotte-laboratoire de Moulis, certaines intéressent d'une part le genre Niphargus (Crustacé Amphipode), d'autre part une Planaire (Turbellarié Triclade) appartenant à l'espèce Atrioplanaria notadana. Je me propose d'en exposer brièvement ici l'état actuel et de dégager quelques perspectives d'avenir à leur sujet.

### I. - NIPHARGUS:

Les travaux antérieurs que j'ai exposés dans un précédent travail publié en 1960 (1) montrent, parmi d'autres résultats, que l'une des raisons déterminant le confinement actuel de ces Amphipodes dans le domaine souterrain réside dans la faiblesse de leur taux métabolique et dans ce que l'on peut appeler leur "inertie physiologique"; ces deux caractéristiques biologiques les rendent incapables de supporter longtemps d'autres conditions d'environnement que celles qui leur sont offertes, dans le domaine aquatique naturel, seulement par les eaux souterraines et par les eaux benthiques lacustres; ces facteurs sont principalement l'obscurité, la basse valeur absolue de la température et surtout l'uniformité thermique qui caractérisent ces milieux.

Cette notion d'inertie biologique prend toute son intensité lorsque l'on compare le cycle vital de Niphargus, et en particulier celui de N. virei (espèce à laquelle j'ai fait appel d'abord), à celui d'Amphipodes épigés assez voisins dans la hiérarchie zoologique, tels les Gammarus qui habitent dans de nombreuses eaux superficielles. Cette comparaison montre, en bref résumé, deux types de résultats; le premier est une similitude de forme; en effet, le cycle vital s'effectue avec des modalités fondamentalement semblables dans les deux cas; cela signifie que la vie d'un Niphargus se déroule - dans ses étapes principales tout au moins - de la même façon que celle d'un Gammare. Le second est une différence chronologique; ainsi, alors qu'un Gammare vit une ou au maximum deux années, un Niphargus virei ne devient adulte qu'à l'âge moyen de deux ans et demi et vit de nombreuses années; par exemple, les plus anciens N. virei que je conserve en élevage dans la grotte de Moulis depuis leur naissance, vivent depuis huit ans et ne semblent pas encore près de leur fin. Donc, puisque les étapes du cycle vital sont les mêmes pour les uns et les autres, celles du Niphargus se déroulent au ralenti par rapport à celles des Gammares. Cette lenteur du cycle concorde tout à fait bien d'ailleurs avec l'inertie physiologique qui caractérise les Amphipodes hypogés.

## II. - ATRIOPLANARIA:

Certains des Niphargus longicaudatus que j'ai mis en élevage proviennent de la grotte de La Balme (Isère), grande cavité ouverte dans le Jura méridional français (3). Le domaine aquatique de cette grotte, outre ces Amphipodes, ainsi que des Asellus cavaticus (Isopodes) et quelques autres Invertébrés (4), héberge un Ver Turbellarié de l'espèce Atrioplanaria notadena de BEAUCHAMP 1937 (5), appartenant au groupe Fonticola de la famille des Planariidés. Ce fait serait en soi banal et releverait de la biogéographie, si l'écologie de cet animal ne présentait pas certaines particularités, inhérentes d'ailleurs à l'hydrologie souterraine générale. En voici les éléments essentiels:

Dans l'ensemble de la grotte, ces Planaires vivent seulement dans une petite flaque, creusée au sein d'un volumineux massif de calcite situé dans une grande salle assez voisine de l'entrée de la cavité; d'une surface de 1 m 2 environ, l'eau n'y est profonde que de quelques centimètres; très calme, elle repose sur un fond argilo-terreux épais de un ou deux décimètres. Ce gour est alimenté par un suintement, qui tombe à proximité directement depuis la voûte de la salle, haute d'une quinzaine de mètres à cet endroit. Or, ce suintement est temporaire, et le gour où vivent les Planaires n'est rempli d'eau - c'est là le fait qui nous intéresse principalement - que lors des périodes de grande pluviosité extérieure, soit au maximum pendant trois à six mois d'hiver chaque année (6). Entre temps, cette flaque s'assèche complètement; elle ne présente alors plus aucune trace d'eau liquide et le limon du fond, exondé, se craquèle et devient même pulvérulent en surface. Mais dès que l'eau revient, la flaque retrouve sa population normale de Planaires; d'un jour à l'autre, là où la veille il n'y avait que terre sèche, on voit glisser une douzaine ou plus de ces Vers, sur le fond du gour de nouveau rempli. Où étaient entre temps ces animaux de moeurs fondamentalement aquatiques?

Cette question est actuellement en cours de résolution, grâce à la collaboration de R. PUGLISI, qui s'est intéressé à Lyon au sort de cette Atrioplanaria. Je ne veux pas en déflorer ici les détails qui doivent faire l'objet d'un mémoire ultérieur; j'indiquerai simplement que, par reconstitution artificielle aussi exacte que possible des facteurs et des variations du contexte écologique qui entoure cette Planaire, nous avons maintenant acquis la certitude que les individus passent sur place la période d'assèchement - qui, je le répète, est totale et dure chaque année de six à neuf mois d'affilée -. Lors du retrait des eaux, les Planaires, longues de huit à douze millimètres, s'insinuent dans les fentes et les interstices du limon sous-jacent; ainsi abritées, elles perdent leur aspect filiforme et se mettent en boule, prenant la forme d'une petite masse globuleuse, blanche et opaque; elles attendent ainsi, totalement immobiles dans l'air qui a remplacé l'eau, le prochain remplissage de la flaque; on doit noter en outre que l'atmosphère ambiante est assez loin de la saturation hygrométrique (70 à 80 %). Enfin, certains individus ainsi "enkystés", subissant des remaniements histologiques, montrent des processus de reproduction asexuée, par scissiparité et régénération de Planaires-filles. Ainsi, à plusieurs reprises, à partir d'un seul individu initial placé en assec puis de nouveau immergé trois mois après, nous avons obtenu deux ou trois petites Planaires normalement constituées, qui se dispersent et prennent leur activité autonome immédiatement après la remise en eau du récipient.

De tels faits, qui ont d'ailleurs été abordés par de BEAUCHAMP (7) au sujet d'une autre espèce de Planariidé (Fonticola vitta), sont évidemment intéressants à étudier pour connaître les détails de l'écologie des eaux souterraines; sur ce dernier point en effet, ces observations montrent comment les animaux aquatiques hypogés résistent à l'assèchement des biotopes temporairement immergés; elles font également voir une nouvelle utilisation que font du limon argileux les biotes souterrains; cette utilisation, ici passive et toute mécanique, rappelle le rôle que jouent les terriers pour prolonger la survie des Niphargus en période de sécheresse (1). Ces données, qui doivent encore être complétées, apportent ainsi de nouveaux arguments pour démontrer l'importance



Il existe cependant une différence assez significative qui intéresse les cycles génitaux de ces Crustacés; lorsqu'une femelle de *Gammare* est adulte, elle pond des oeufs en principe après chacune de ses mues, lesquelles se succèdent toutes les deux ou trois semaines en moyenne; au contraire, les pontes d'une femelle de *Niphargus virei* sont séparées par des périodes de "repos génital"; en effet, chacune des mues n'est pas suivie d'une ponte et quelques résultats me permettent de supposer que les *N. virei* femelles ne pondent que tous les deux ans; mais il importe de signaler que ce nombre est susceptible d'être précisé par des observations plus nombreuses, quoique difficiles à acquérir par suite des aléas d'un élevage aussi long et de la rareté des reproductions de cette espèce (1).

Comme conséquence de ces notions, une question se pose alors d'emblée: cette "inertie biologique", qui affecte ainsi toute la vie de *N. virei*, est-elle également le propre de tous les autres Amphipodes hypogés, et avec la même intensité? Ou bien, au contraire, est-il possible de définir des degrés intermédiaires entre ces deux types, *Gammarus* et *N. virei*? La réponse à cette alternative est évidemment importante à connaître, car elle permettrait de dire s'il existe, ou non, divers niveaux dans la dégénérescence biologique des lignées hypogées actuelles. On pourrait ainsi tenter de savoir si tous ces Amphipodes sont inféodés de la même manière au seul domaine aquatique souterrain, ou au contraire si certaines espèces sont moins, ou plus, spécialisées que d'autres à une vie exclusivement hypogée. Il serait de la sorte possible d'acquérir des éléments biologiques pour aider à éliminer les difficultés qui concernent la phylogénie des multiples formes systématiques du genre *Niphargus* et d'autres Amphipodes souterrains.

Le problème étant ainsi posé, et les résultats très généraux à attendre de sa solution étant ainsi dégagés, les travaux à ce sujet doivent donc maintenant s'orienter vers une comparaison entre les cycles vitaux des diverses espèces de *Niphargus*. Comme corollaire de la lenteur biologique de ces Crustacés, il est à peine utile de préciser qu'il s'agit là de recherches fort longues et assez aléatoires, dont la réalisation, puis la synthèse, exigeront de nombreuses années d'observation. En première étape, j'ai donc entrepris au laboratoire des élevages de l'espèce *N. longicaudatus*, présente dans les Pyrénées et, sous forme de la sous-espèce *rheno-rhodanensis*, dans le Jura franco-suisse et les Alpes calcaires occidentales. Les résultats initiaux, quoique encore très partiels, semblent assez suggestifs:

- 1) Les reproductions en milieu artificiel sont plus faciles à obtenir avec *longicaudatus* qu'avec *virei*. Il suffit d'entreposer quelques *N. longicaudatus* adultes des deux sexes dans un aquarium soumis aux conditions d'obscurité et de température adéquates - sans oublier d'adjoindre de l'argile, car cette espèce est très fousseuse (2) - pour obtenir des femelles ovigères au bout de quelques semaines d'acclimatation; ce résultat est beaucoup moins assuré avec *N. virei*.
- 2) Point plus important: la succession des générations s'avère être plus rapide chez *longicaudatus* que chez *virei*. J'ai rappelé plus haut que les très rares pontes secondaires que j'ai obtenues avec ce dernier étaient séparées par environ deux années; pour *longicaudatus* au contraire, les trois couples que j'ai mis en observation préliminaire m'ont procuré, l'un quatre pontes, les autres trois pontes successives, entre Novembre 1959 et Août 1961, c'est-à-dire en moins de deux ans seulement. En outre, la durée de la gestation ne semble guère dépasser deux mois chez *longicaudatus*, alors qu'elle atteint une durée double chez *N. virei*.

Ces résultats très fragmentaires ne représentent que des préliminaires bien succincts; cependant, ils semblent dès l'abord apporter des arguments à l'une des hypothèses émises plus haut, à savoir qu'il existerait effectivement des différences biologiques entre les divers *Niphargus*; cela pourrait signifier que la spécialisation hypogée n'a pas acquis le même degré chez tous ces Amphipodes. Cependant, avant de spéculer sur la portée de ces données, il reste bien entendu à poursuivre et à multiplier les observations, qui seront très certainement fécondes pour aider à résoudre le "problème des *Niphargus*".

écologique du limon argileux, dont on a discuté par ailleurs d'autres aspects biospéologiques fondamentaux.

## BIBLIOGRAPHIE.

1. GINET R., Ecologie, éthologie et biologie de Niphargus (Amphipodes Gammaridés hypogés). Ann. Spéleo., 15, 1/2, 254 pp. 5 pl. 1960.
2. GINET R., Etudes sur la biologie d'Amphipodes troglobies du genre Niphargus. I. Le creusement de terriers; relations avec le limon argileux. Bull.Soc.Zoo.France, 80, 5/6, p. 332 - 349, 1 pl. 1955
3. GINET R., La grotte de La Balme (Isère); topographie et faune. Bull.Soc.Linn.Lyon, 21, 1 et 2, p.4-17 et 27 -30, 1952.
4. JUGET J., Recherches sur la faune aquatique de deux grottes du Jura Méridional français: la grotte de la Balme (Isère) et la grotte de Corveissiat (Ain). Ann.Spéleo., 14, 3/4, p.391-401. 1959.
5. BEAUCHAMP P.de, Nouvelles diagnoses de Triclades obscuricoles. Bull.Soc.Zoo. France, 62, p.265 -272. 1937.
6. GINET R., Etude écologique de la grotte de La Balme (Isère). Bull.Biol.Fr.et Belg. 85, 4, p.422-447, 1951.
7. BEAUCHAMP P. de, Turbellariés, Hirudinés, Branchiobdellidés; 2<sup>o</sup> série. Biospeologica LVIII; Arch. Zoo.Expé. et Géné., 73, p.113 - 380, 1932.

## Diskussion.

- CONDE: Je crois qu'il existe des Amphipodes marins littoraux plus voisins phylétique=ment de Niphargus que ne l'est Gammarus. Leur physiologie est-elle connue ?
- GINET: Il s'agit des genres littoraux Eriopisa et Eriopisella, dont la biologie n'est pas encore connue; il est bien évident qu'il y a là un champ d'étude intéressant, car ces animaux, dont la morphologie est très voisiné de celle des Niphargus, représentent un "échelon phylétique" intermédiaire entre le domaine épigé et le domaine hypogé.
- VANDEL: L'évolution physiologique, et en particulier l'évolution du développement ne coïncide pas toujours avec l'évolution morphologique.

SEKTION II

R. HUSSON

CONSIDERATIONS SUR LA TAILLE DES TROGLOBIES  
AQUATIQUES.

Ayant en ces deux dernières décennies consacré mon activité à l'observation et l'étude de la biologie des Crustacés Péracarides des eaux souterraines j'ai été amené à constater que le milieu aquatique hypogé abrite de nombreux Amphipodes et Isopodes spéciaux dont certaines espèces peuvent être considérées comme les géantes du groupe zoologique auquel elles appartiennent.

Parmi les Amphipodes des eaux douces européennes c'est en effet le genre troglobie Niphargus qui atteint la plus grande taille <sup>1)</sup>. En raison de ses dimensions et de son ornementation particulière ABSOLON fut tenté de faire du Niphargus balcanicus un genre spécial qu'il dénomma Stygodytes.

Malencontreusement la validité et l'existence même de cet Amphipode géant restèrent longtemps contestées en raison du mauvais souvenir laissé par JOSEPH par les descriptions imprécises et fantaisistes qu'il donna des troglobies des eaux souterraines de Carniole.

Les recherches ultérieures des carnicologues subcontemporains (SCHELLENBERG, KARAMAN) ont montré la validité du Niphargus balcanicus qui suivant les indications d'ABSOLON dépasserait 50 mm. Le Docteur V. BREHM a bien voulu me confirmer qu'il avait eu en sa possession un exemplaire de Niphargus balcanicus mesurant 45 mm. Si on se reporte à la description de KARAMAN on constate que pour cette espèce les antennes sont extraordinairement développées puisqu'atteignant presque le double de la longueur du corps, ceci pour un exemplaire mâle de 25 mm.

Une autre grande espèce du genre est le N. puteanus krameri d'Istrie qui atteint 40 mm.; de plus des Niphargus de 35 mm. ont été signalés : N. stygius femelle de la grotte de Postumia, N. Virei de la grotte suisse de Moron.

Parmi les espèces de la faune française c'est donc Niphargus Virei qui nous apparaît comme le plus grand. J'ai eu l'occasion de trouver dans deux localités françaises <sup>2)</sup> des exemplaires particulièrement géante de cette espèce, tous d'ailleurs du sexe mâle.

<sup>1)</sup> notons que l'étude de la faune si particulière du lac Baikal a révélé que plusieurs Amphipodes y atteignent des tailles considérables notamment Brachyropus grewincki avec 90 mm et Gammarus kietlinski avec 81 mm.

La première localité est la source de Vry (Côte-d'Or) dont la faune troglobie fut découverte, il y a une trentaine d'années, par P. PARIS. J'ai eu l'occasion d'y capturer au printemps 1956 un mâle exceptionnel par ses dimensions puisque la longueur de son corps mesurait 36 mm. avec des antennes dépassant légèrement la moitié de celle-ci (20 mm) et des troisièmes uropodes, caractéristiques du sexe, l'atteignant (18 mm); ce qui fait que ce Crustacé, appendices compris, a une envergure de plus de 70 mm.

De plus la capture de ce grand mâle à Vry, dans le bassin d'une source pérenne à très faible débit, montre que l'idée que ne parviennent dans les bassins des sources que de jeunes individus passivement entraînés doit être définitivement abandonnée.

La deuxième localité est la captation d'eau de la ville lorraine de Gorze où j'ai pu récolter non seulement un deuxième mâle de 36 mm, mais aussi un mâle atteignant 38 mm. (ses antennes et ses uropodes ayant cependant un millimètre de moins que le mâle de Vry) (voir planche).

Ainsi les Niphargus des eaux souterraines européennes comportent plusieurs espèces qu'on peut considérer comme géantes par rapport aux autres Amphipodes dulcaquicoles (ce sont les abysses océaniques qui abritent le géant absolu du groupe Allicella gigantea qui atteint 140 mm).

Si parmi les Péracarides nous envisageons maintenant les Isopodes aquatiques troglobies nous trouverons également des formes géantes: en France Sphaeromides Raymondi cantonné aux eaux profondes des régions ardéchoises dont nous avons pu filmer les évolutions et qui mesure 25 mm; en Istrie le Troglaea Virei (qui a été rangé parfois dans le genre Sphaeromides) atteint à peu près les mêmes dimensions, 24 à 26 mm. Ces deux Sphéromiens cavernicoles surpassent ainsi en taille tous les autres Isopodes dulcaquicoles; le géant absolu du groupe est lui aussi marin, c'est le Bathynomus giganteus dont un mâle capturé au large de Ceylon mesurait 270 mm suivant LLOYD.

Pour essayer de comprendre comment ces Crustacés des eaux souterraines peuvent atteindre de telles tailles par rapport aux autres espèces dulcaquicoles, on peut penser au fait, connu depuis fort longtemps, que les animaux des petites mares, des petits étangs, des petites rivières sont généralement plus petits que ceux qui habitent des milieux semblables de plus grand volume; de plus des Limnées, des Crustacés, des Batraciens, des Carpes élevés dans des aquariums de chambre n'atteignent pas, quelles que soient les précautions prises, les mêmes dimensions que dans la Nature. SEMPER (1874) entreprit des recherches expérimentales sur des Limnées et des Aselles et constata que dans les petits volumes d'eau on pouvait réaliser du nanisme expérimental.

Cette question de la corrélation entre l'espace vital et la taille du corps a suscité de nombreuses recherches expérimentales. SEMPER a invoqué pour en rendre compte l'existence d'une substance encore inconnue agissant comme stimulant le développement et la croissance. DE VARIGNY (1894) fit appel à l'absence d'exercice, à l'influence du nombre des individus en expérience puis finalement à une influence morale. LEGENDRE (1908) a eu le mérite de mettre le premier en évidence l'influence nocive des excréta dont l'accumulation dans de faibles volumes tend à limiter le développement et la croissance des animaux en observation, en l'occurrence des Limnées; l'exactitude de ce point de vue sera magistralement confirmée quelques années plus tard par WOODRUFF (1911) lors de ses longues et belles expériences de cultures de Paramécies, puis par ROUBAUD (1923) à propos des larves de Moustiques. BILSKI (1921) lui fera appel au dérangement réciproque des animaux, mais par une étude très poussée et étendue GOETSCH (1924), s'adressant à des animaux variés (Hydres, Planaires, Batraciens), montrera toute la complexité du problème de la corrélation entre espace vital et toute la

2) Si dans la plupart des cas les Amphipodes Gammariens du sexe mâle sont de plus grande taille que ceux de sexe femelle, chez les Hypériens notamment c'est l'inverse: Phronime sedentaria atteint 40 mm pour les femelles et seulement 10 mm pour les mâles.



des animaux et qu'un facteur prépondérant pour certains organismes (comme par exemple celui du dérangement réciproque) peut n'avoir aucun effet sur d'autres.

Quelles que soient les difficultés que l'on ait à vouloir individualiser, classer et hiérarchiser les divers facteurs entrant en jeu, le fait demeure acquis: les individus vivant dans de grosses masses d'eau atteignent de plus grandes dimensions que ceux vivant dans de petites.

La constatation que certaines espèces de Crustacés Péracarides des eaux souterraines atteignent de plus grande tailles que celles vivant dans les eaux douces épigées est donc parfaitement en accord avec toutes les observations faites sur la biologie des animaux aquatiques.

Un facteur des plus importants, que tous les auteurs précédents ont essayé de maintenir constant dans leurs expériences comparatives faites en vue d'étudier les autres facteurs intervenant dans la croissance des animaux, est l'alimentation qui joue un rôle prépondérant <sup>3)</sup> puisqu'il a toujours paru évident aux auteurs que dans les grandes masses d'eau il y a plus de ressources alimentaires que dans les petites.

A ce point de vue les eaux souterraines ont été par contre longtemps considérées comme pauvres. VIRÉ avait attiré l'attention sur le fait que "le tube digestif des Crustacés aquatiques de Baume-les-Messieurs se trouve presque toujours rempli de l'argile du fond des lacs qui contient uniquement, outre les matières minérales, de grandes quantités de microphytes (algues, moisissures,...)..... nos eaux souterraines bien que remarquablement pures renferment suivant l'analyse de M. Maheu huit espèces de bactéries". De son côté RACOVITZA écrivait "ces Crustacés se contentent le plus souvent d'avalier la fine pellicule de substance organique mêlée d'argile qui recouvre le fond des mares souterraines". Par la suite DUDICH devait préciser (1933) que la chimiosynthèse permet à la Nature de produire des matières organiques dans les grottes en l'absence de lumière: c'est ainsi qu'on a étudié dans les eaux de la grotte hongroise Baradla (Aggteleker Höhle) les Thiobactériales du genre Beggiatoa (B. leptomitiformis) et les Ferrobactériales Leptothrix (L. ochracea et L. crassa) et dans l'argile de plusieurs grottes françaises Perabacterium spelei qui est aussi une Ferrobactériale.

Ces Crustacés aquatiques fousseurs et limivores assimilent très bien les microphytes que leur apportent l'eau et l'argile et ce régime de microphage dans un espace vital démesuré leur permet d'atteindre des tailles remarquables. D'ailleurs n'est-il pas curieux de constater que dans beaucoup de groupes zoologiques le régime microphage allié à un espace vital important est celui des formes animales aux dimensions les plus considérables: les Entéropneustes (type Balanoglossus) sont des animaux fousseurs et microphages, certaines espèces dépasseraient le mètre; les Baleines à fanons ou Mysticètes (type Balaenoptera, Baleine bleue) qui se nourrissent uniquement de plancton sont en général plus grandes que les Odontocètes qui mangent surtout du poisson.

Pour terminer signalons que ces observations et considérations faites sur la taille des Crustacés troglobies aquatiques peuvent être étendues à d'autres groupes zoologiques. En effet le Protée des eaux souterraines du Karst (Proteus anguinus), "doyen des animaux cavernicoles", est réputé, non seulement par l'ancienneté de la connaissance que nous en avons, mais aussi en raison de sa taille; si on le compare aux autres espèces européennes de Batraciens Urodèles on ne peut manquer d'être frappé par ses grandes dimensions; de même en Amérique le Typhlomolge des eaux souterraines du Texas se signale par sa longueur qui peut atteindre 75 cm. Et l'on ne peut s'empêcher

<sup>3)</sup> En suralimentant diverses espèces de Triclades d'eau douce GOETSCH a pu obtenir des individus géants; citons par exemple le Dendrocoelum lacteum dont les plus gros exemplaires connus étaient de 26 mm, par alimentation intensive de ses élevages l'auteur obtint un individu dont la longueur atteignait 40 mm.



de se demander si cette grande taille des Protées et des Typhlomolge ne serait pas, elle aussi, en corrélation avec leur habitat spéciales eaux souterraines qui offrent un espace vital démesuré à leur taille elle aussi démesurée.

#### Diskussion:

VANDEL: Le gigantisme se rencontre chez certains cavernicoles, mais non chez tous. Certains cavernicoles sont plus petits que ceux qui appartiennent au groupe.

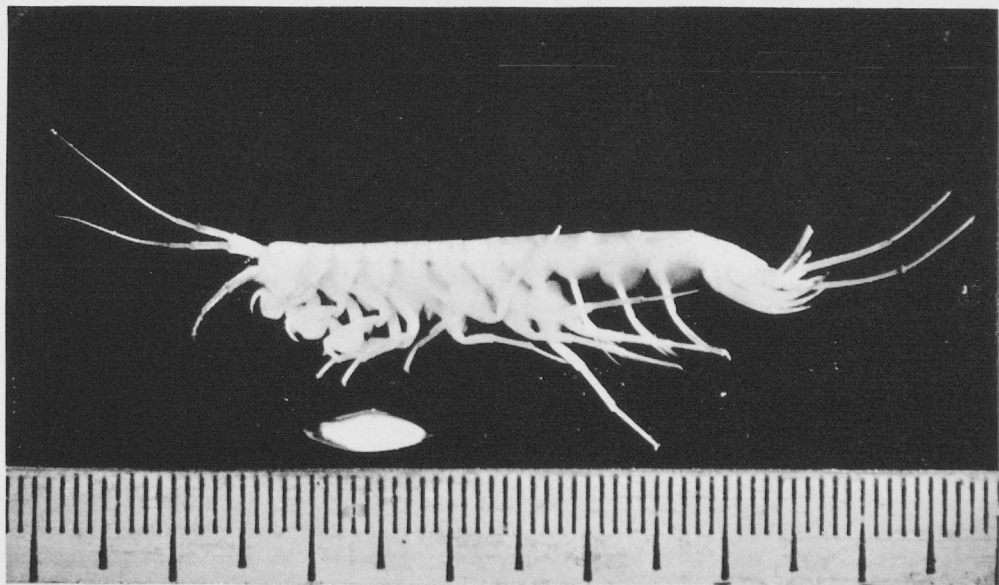
REMY: Comment M. HUSSON explique-t-il la grande différence de taille qui existe entre les Syncarides épigés de l'hémisphère austral et les Bathynelles des eaux souterraines ?

HUSSON: Ces considérations sur des aquatiques peuvent même être étendues à certains Arthropodes terrestres puisque dans sa communication à ce même Congrès notre collègue B. CONDE nous a signalé que le nouveau sousgenre troglobie Antrocampa qu'il décrit d'Afrique australe a des dimensions beaucoup plus grandes que les autres représentants endogés du même genre et que cette augmentation de taille des Campodés troglobies par rapport aux endogés se retrouve également dans d'autres genres (Plusiocampa).

- Les Syncarides d'Australie vivent eux aussi dans de grands volume d'eau.

- S'il y a des Amphipodes souterrains de grande taille comme ceux cités, d'autres espèces restent très petites, je suis d'accord mais les uns vivent dans des nappes d'eau profonde, les autres toujours dans de petites flaques.

GINET: D'après les travaux que nous poursuivons sur le régime alimentaire des Niphargus en particulier, Melle A.M. GOUNOT a montré d'une part que les bactéries sont nécessaires pour obtenir la croissance de jeunes individus, d'autre part qu'une nourriture exogène est également indispensable; un seul de ces deux termes entraîne la mort des jeunes à brève échéance. Il ne faut donc pas prendre les Niphargus uniquement et seulement pour des "microphages".



Niphargus Virei Chevreux, mâle de  
38 mm

(captation d' eau de Gorze, Moselle)



Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie  
Troisième Congrès International de Spéléologie - Third International Congress of  
Speleology  
SEKTION II

---

K. LINDBERG

REVUE FAUNISTIQUE DE GROTTES AFGHANES .

Dans une séance du dernier congrès international de spéléologie, j'ai présenté une communication sur des recherches biospéléologiques faites en Afghanistan pendant les années 1957-1958. Cette communication était basée sur l'exploration de 58 grottes à faune. Au congrès de Bari, j'ai montré un tableau donnant un aperçu de la faune recueillie dans ces grottes. Ce tableau était cependant très incomplet car, à cette époque-là, une grande partie du matériel récolté n'avait pas encore pu être étudiée.

Actuellement, je suis en état de fournir des renseignements beaucoup plus complets sur le résultat des recherches en Afghanistan. En outre, pendant les étés de 1959 et de 1960, deux grottes particulièrement intéressantes, déjà explorées les années précédentes, ont été revisitées et des grottes à faune, nouvelles, au nombre de 19, ont été examinées. Mes récoltes proviennent ainsi maintenant d'un total de 77 grottes.

J'avais déjà, au congrès précédent, fait remarquer que les grottes d'extension considérable et offrant des conditions propices à l'établissement d'une faune cavernicole sont, en Afghanistan, assez rares. Ainsi, la plupart des "grottes" visitées étaient des grottes de faible étendue, des cavités d'écroulement, des diaclases, des boyaux, des abris sous roche profonds, dans quelques cas même des mines abandonnées et des constructions ou excavations souterraines artificielles.

Par conséquent, il est dans l'ordre normal des choses qu'une très grande partie du matériel recueilli soit constituée par des animaux troglodites ou plus ou moins troglodites. Cela a aussi été le cas.

Pour arriver à une appréciation plus correcte du résultat des recherches, il convient de ne prendre en considération que les récoltes faites dans des grottes d'étendue importante et suffisamment humides pour qu'une faune troglobie puisse s'y maintenir. Par ailleurs, il m'a semblé qu'on doit exclure en Afghanistan les grottes de haute altitude dans lesquelles régnent des températures basses, bien que ces grottes puissent être aussi bien humides que très développées. J'ai cependant trouvé une exception notable à cette règle.

Après élimination des petites grottes et des diverses formations cavernueuses énumérées ci-dessus ainsi que des grandes grottes de haute altitude, il reste environ 18 grottes présentant des caractères tels qu'on ait le droit de s'attendre à y trouver une faune autochtone. Cependant, cela n'implique aucunement l'idée qu'on ne puisse pas trouver des troglobies aussi dans de petites cavités où les conditions principales requises

pour le maintien d'une telle faune, paraissent de prime abord manquer.

Je passerai rapidement en revue les groupes d'animaux dans lesquels des récoltes intéressantes ont été faites.

Parmi les Turbellaires, Nématodes et Oligochètes il n'y a eu aucune espèce troglobie, les Oligochètes limniques n'ont cependant pas encore été déterminés.

Je n'ai pas souvent observé de Mollusques dans les grottes afghanes. Une seule espèce, un Macrochlamus sp.n., recueilli dans deux grottes situées au voisinage de la frontière du Pakistan, peut être considérée comme un vrai cavernicole, selon le renseignement fourni par le Dr. Ilia LIKHAREV de Leningrad.

Parmi les Cladocères, les Cyclopides et les Harpacticides, il n'y a eu aucune espèce bien intéressante. Les Ostracodes, par contre, semblent tous représenter des formes nouvelles, mais leur étude n'est pas achevée.

Les découvertes peut-être les plus importantes ont été faites parmi les Amphipodes, dans une grotte de l'Hindou Kouch, située à une altitude d'environ 2,200 m. Le fond de cette grotte, à une dénivellation d'environ 25 m par rapport à l'entrée, est rempli d'eau et la galerie se termine par une voute mouillante. Ce biotope est remarquable par le fait que la température de l'eau surpasse de 5° ou de 6° (selon les saisons et les années) celle de l'air au même endroit. Ici a été recueilli un Sarothrogammarus sp.n. La répartition géographique des représentants de ce sous-genre est remarquable: 2 ont été trouvés dans des eaux douces du Tadjikistan, l'un est connu de longue date des eaux douces de Flores (Açores), le dernier, découvert à Madère, est un proche parent de la forme des Açores qui semble pouvoir vivre aussi bien dans des eaux douces que dans de l'eau saumâtre. (Je dois peut-être ajouter que les espèces rhypidiophorus et festae, habitants d'eaux littorales de la Méditerranée, ont été placées par RUFFO dans un sous-genre séparé, Neogammarus).

L'espèce de l'Hindou Kouch du sous-genre Sarothrogammarus est la première qui ait été trouvée dans une grotte. La température de l'eau dans laquelle elle vivait était de 21°, 22° et 22,5°, tandis que celle de l'air était de 16° et de 17° en août 1957, mai 1959 et juillet 1960. Les autres Sarothrogammarus asiatiques, par contre, avaient été recueillis dans des eaux de basses températures, l'un à une température de 2° à 6°, l'autre d'environ 10° (dans le cas de la troisième espèce la température n'avait pas été notée mais, puisque le biotope était situé à une altitude de 3000 m, on peut présumer que la température en était basse). Dans le cas de ces Sarothrogammarus il est bien probable qu'il s'agit de descendants d'ancêtres marins d'une époque très reculée.

Ce même biotope, dont il a été question ci-dessus, a livré aussi un autre Amphipode dont la découverte a peut-être une portée paléogéographique encore plus grande. Il s'agit d'un Bogidiella sp.n.

Des Bogidiella sont connus d'eaux phréatiques et interstitielles de plusieurs pays d'Europe, d'Algérie et aussi du Brésil et de l'île de La Réunion. Sans doute s'agit-il également ici de reliques marines des mers tertiaires.

Tous les Isoportes recueillis étaient des Oniscoides. Ils furent pris dans 21 grottes. Ils n'ont pas encore été étudiés mais M. le Professeur STROUHAL m'a informé qu'il ne se trouve aucun troglobie parmi eux. Des Asellides ne furent observés nulle part en Afghanistan, que cela soit dans des eaux souterraines ou de surface.

Les Diploportes, trouvés dans 8 grottes, sont tous nouveaux pour l'Afghanistan mais aucun d'eux n'est suffisamment différencié pour être qualifié de troglobie selon le regretté H. LOHMANDER. Les Chilopodes, recueillis dans 13 grottes, n'ont pas encore été étudiés.

Un très curieux Lepismatide, qui semble constituer un vrai troglobionte, a été capturé dans une grotte en compagnie d'un nouveau Kohjapyx (det. J. PAGÈS).

Seize Collemboles, dont 14 nouveaux pour la science, furent trouvés dans 15 grottes. Neuf d'entre eux sont considérés par le Professeur STACH comme des troglobies, trois comme des troglaphiles, un serait, soit un troglobie, soit une espèce troglaphile,



trois des troglouxènes. Des deux espèces déjà connues, l'une a été rapportée de grottes d'Allemagne, d'Autriche et de Hongrie, l'autre a été recueillie dans le Waziristan, région confins Sud de l'Afghanistan.

Parmi les Orthoptères, les quelques Gryllides rencontrés sont apparemment des troglouxènes. Les Diestrammena, Rhaphidophora et Tachycines des grottes de la région orientale ne semblent pas pouvoir s'étendre vers l'Afghanistan. De même, il est intéressant de relever l'absence des Troglophilus et des Dolichopoda du Sud de l'Europe, de l'Anatolie et du Caucase.

Dans l'ordre des Neuroptères, la présence de larves de Crocini dans des parties de pénombre de l'entrée de quelques grottes des régions désertiques du Sud-Ouest mérite une mention. Des adultes, appartenant à l'espèce Dielocroce baudii (Griffini) furent capturés dans une grotte-abri au nord-est de Kaboul. Cette espèce n'était connue auparavant que de Chypre (det. B. TJEDER).

Les Lépidoptères étaient, dans les grottes afghanes, représentés surtout par des Noctuelles, des Appestes et des Autophila (det. Ch. BOURSIN). La trouvaille la plus intéressante fut, selon M. BOURSIN, celle de Appestes koreana Herz. qu'on ne connaissait auparavant que de Corée et de Chine centrale et méridionale.

Parmi les Diptères Nématocères, les Sciarides et les Mycétophilides paraissent les plus fréquents, et les Phorides et les Borborides parmi les Brachycères. Il ne semble y avoir eu aucune forme cavernicole spécialisée.

Sur sept espèces de Chiroptères différentes, furent recueillies six espèces de Nycteribiids et cinq espèces de Stréblides (det. V. AELLEN).

La présence de Coléoptères n'était pas très fréquente dans les grottes d'Afghanistan et parmi eux il ne semble se trouver aucune forme profondément modifiée comme résultat de la vie cavernicole. Parmi les Carabiques, une seule espèce, un Duvalius s.p.n., pourrait être un troglobie, selon H. COIFFAIT. Du reste, c'était la famille des Ténébrionides qui dominait dans les grottes afghanes. Parmi eux, il faut mentionner surtout les Leptodes dont trois espèces nouvelles furent trouvées dans quatre grottes différentes. Il m'a semblé que ces Leptodes menaient la vie de guanobies.

Le Coléoptère le plus caractéristique des grottes d'Afghanistan fut le Ptinide Niptus hololeucus Fald. (det. H. COIFFAIT). Je l'ai recueilli sur du guano dans 18 grottes et je ne l'ai observé nulle part à l'extérieur des grottes en Afghanistan.

Comme c'est en général le cas, la présence d'Arachnoides était fréquente. Des Pseudoscorpions furent trouvés, surtout sur du guano, dans 22 grottes. Ils appartiennent à neuf formes différents, dont six espèces et une sous-espèce sont nouvelles pour la science. Selon M. le Prof. Max BEIER aucun ne peut être considéré comme un troglobie.

Parmi les Araneides, seules les captures de 1957 - 1958 ont été étudiées. Un nombre important d'entre eux sont des troglaphiles. La famille des Nesticides qui renferme des troglobies est représentée par trois espèces, toutes nouvelles pour la science. Deux espèces de Leptyphanes furent recueillies dans quatre grottes, des Filistata dans trois grottes, Porrhomma microphthalmum fut pris dans cinq grottes. Aucun Meta ne fut récolté dans les grottes afghanes, ni du reste, à l'extérieur. Selon le Prof. ROEWER il ne se trouve aucun vrai troglobie dans le matériel examiné jusqu'à présent.

Des Acarieus furent recueillis, le plus souvent sur du guano, dans 25 grottes. Ceux de 8 grottes n'ont pas encore été déterminés. La trouvaille la plus importante parmi eux semble avoir été celle d'une série de neuf exemplaires de Trombicula minor Berlese, récolté dans une grotte d'une région désertique de l'Ouest de l'Afghanistan. D'après les détails fournis par le Prof. J. COOREMAN de Bruxelles, l'espèce en question décrite en 1905 d'après deux exemplaires provenant d'une grotte de l'île de Java, n'avait ensuite jamais été retrouvée d'une façon certaine et le type et le paratype furent perdus pendant la dernière guerre. Le Professeur COOREMAN a maintenant pu donner une redescription détaillée de Trombicula minor Berlese et a désigné un néotype parmi les exemplaires d'Afghanistan.

Que peut-on conclure de ce court exposé ou résumé fragmentaire? Il me semble qu'en l'état actuel de nos connaissances, tout ce qu'on peut dire sur la faune cavernicole de l'Afghanistan, c'est que cette faune s'est montrée pauvre, comparée avec celles du Sud de l'Europe et de l'Amerique du Nord.

Il m'a semblé que, partant du bassin de la Méditerranée et allant vers l'est en traversant l'Anatolie et en passant par le Caucase, la Faune des cavernes s'appauvrit progressivement. Nous somme cependant obligés de nous arrêter en Afghanistan car les informations me font défaut sur le peuplement des grottes dans les pays à l'est de la partie orientale du plateau Iranien. Bien entendue, je n'ai eu en vue ici que la région paléartique, m'abstenant de parler des pays situés plus au sud: Inde, Birmanie, Indochine etc. dont la faune est comprise dans la région orientale, où règnent des conditions différentes.

Tout compte fait, on peut affirmer que les grottes afghanes hébergent d'assez nombreux troglodytes plus ou moins spécialisés et aussi des reliques tertiaires mais que le nombre connu jusqu'à présent de ces derniers est extrêmement réduit.

Par ailleurs, il serait certainement prématuré de vouloir tirer des conclusions définitives sur la composition de la faune des grottes afghanes en se basant sur nos connaissances actuelles, car le peuplement des grottes de très vastes régions de l'Afghanistan est toujours inconnu. En somme, les recherches effectuées ne constituent qu'une première reconnaissance.

#### Diskussion:

COIFFAIT: Je viens de terminer l'étude des Coléoptères récoltés dans les grottes d'Afghanistan par le Dr Lindberg. Il y avait plusieurs espèces ou sous-espèces nouvelles dont deux Carabiques troglobies (Duvalius et Sphodropsis), et plusieurs espèces guanobies.

Les troglobies appartiennent à des lignées connues de la faune du Turkestan et généralement épigées. On se trouve là en présence de formes devenant troglobies dans le Sud de leur aire de répartition.

Les guanobies appartiennent à des lignées représentées dans la région méditerranéenne orientale.

Jean MAGNE

## QUELQUES CAVERNICOLES DE LA GROTTE DES EAUX-CHAUDES (BASSES-PYRÉNÉES, FRANCE).

La grotte des Eaux-Chaudes s'ouvre dans la haute vallée du gave d'Ossau, à environ 900 mètres d'altitude. Elle est située dans la commune de Laruns (Basses-Pyrénées), à 2 kilomètres au sud de la petite station thermale des Eaux-Chaudes (Carte au 1/50.000 Urds NE -x = 373,200; y = 74,500).

Creusée dans les calcaires à Hippurites du Sénonien, la grotte est parcourue par un fort torrent souterrain dont les eaux ont été captées par la S.N.C.F. au moyen d'une galerie artificielle pour alimenter la Centrale Electrique de Miégebat.

Nous ne ferons pas ici l'historique de l'exploration de cette importante cavité où beaucoup reste encore à découvrir malgré les efforts de nombreux spéléologues.<sup>x)</sup> Notons seulement que, connue depuis très longtemps, elle a été signalée en 1880 par A.LUCANTE et explorée partiellement par E.A.MARTEL (1907 -1908), Robert de JOLY (1931), plusieurs membres de la Société Méridionale de Spéologie et de Préhistoire (1950 à 1953), etc. Une petite partie de la galerie principale fut même un certain temps aménagée pour les touristes. Jusqu'en 1956 la grotte des Eaux-Chaudes avait été explorée sur environ 800 mètres jusqu'à une forte cascade très difficile à franchir sans matériel approprié. La Société Spéléologique et Préhistorique de Bordeaux (S.S.P.B.) décidait alors de reprendre l'exploration et de tenter de résoudre le problème de l'origine du torrent souterrain. De 1956 à 1960 aux prises avec d'énormes difficultés l'équipe progressa de 750 mètres environ franchissant 33 cascades grâce à un important matériel et à plusieurs camps souterrains. Au cours des campagnes de 1959 et 1960 Noel LICHAU et Alain CHAMP recueillirent à environ 600 mètres de l'entrée divers spécimens de la faune cavernicole qu'ils nous confièrent pour étude.

Au point de vue biologique la grotte des Eaux-Chaudes avait déjà fait l'objet de plusieurs travaux qu'il nous paraît utile d'exposer sommairement. Ces travaux ne concernent que le réseau aval de la grotte, resté seul connu, semble-t-il, jusqu'aux toutes récentes explorations de nos collègues de la S.S.P.B. Les premières recherches biospéologiques dans le réseau aval ont été effectuées par R.JEANNEL et E.G.RACOVITZA

---

<sup>x)</sup> L'historique détaillé de l'exploration et la description du réseau doivent être publiés prochainement par nos collègues de la Société Spéléologique et Préhistorique de Bordeaux.

le 4 septembre 1905. Ces auteurs visitèrent la grotte des Eaux-Chaudes proprement dite qui leur fournit des Diptères, Apterygogéniens et Opilionides. Ils étudièrent aussi le même jour la "petite grotte" des Eaux-Chaudes, située un peu plus bas que la "grande", mais faisant très probablement partie du même réseau; cette "petite grotte" leur livra des Isopodes (6).

En 1907 E.G. RACOVITZA étudia les Isopodes recueillis par R. JEANNEL. Ces formes appartenaient à une espèce nouvelle qu'il décrivit sous le nom de Trichoniscus (Oritoniscus) pyrenaeus (8).

En août 1908 R. JEANNEL effectua une seconde visite à la grotte des Eaux-Chaudes où il recueillit des Collemboles, Myriapodes, Opilionides et Asellides (7).

En 1911 M. BEZZI publia son travail sur les Diptères où il signala Sciara annulata absoloni Bezzi de la grotte des Eaux-Chaudes (1). La même année E. SIMON dans la 3e partie de son étude des Araignées et Opilions signala de la même cavité un Opilione troglophile, Sabacon paradoxum Simon (10).

En 1922 E.G. RACOVITZA décrivit trois espèces nouvelles d'Isopodes du genre Asellus dont l'une, Asellus spelaeus aquae-calidae provenait de la grotte des Eaux-Chaudes (9).

En 1923 H. BRÖLEMANN publia la première série de ses travaux sur les Myriapodes Blaniulidés. Parmi les espèces étudiées cet auteur signala Typhloblaniulus troglobius beneharnensis Bröl. de la grotte des Eaux-Chaudes (2).

En 1926 parut l'important ouvrage de R. JEANNEL sur la faune cavernicole de la France. On y retrouve mentionnées les espèces connues jusqu'à cette date (5).

Notons encore les travaux de H. SPANDL (1926) et de P.A. CHAPPUIS (1927) consacrés aux cavernicoles aquatiques.

Enfin en 1935 B. WOLF publia son catalogue des animaux cavernicoles dont nant la liste des cavités connues jusqu'à cette date, la bibliographie et les espèces recueillies. La grotte des Eaux-Chaudes est citée dans ce travail ainsi que les espèces qu'elle a fournies (12).

## NOUVELLES RÉCOLTES:

Au cours des campagnes d'exploration de 1959 et 1960 organisées par la Société Spéléologique et Préhistorique de Bordeaux divers spécimens d'invertébrés cavernicoles furent recueillis dans le réseau aval à environ 600 mètres de l'entrée. Ces nouvelles récoltes nous ont fourni:

### A - Myriapodes:

Plusieurs individus femelles de Blaniulides indéterminables spécifiquement.

Un Typhloblaniulus troglobius (Latz) beneharnensis Bröl.

Cette espèce troglobie était déjà connue de la grotte de 1923.

### B - Insectes:

#### a) Diptères:

Une forme indéterminée.

Plusieurs larves indéterminables.

#### b) Lépidoptères:

Une nymphe de Microlépidoptère (probablement Tineide d'après H. COIFFAIT).

#### c) Coléoptères:

Un individu de Staphylinidé, Ancyrophorus legrosi Yarige. Cette forme troglophile est intéressante car il s'agit, selon H. COIFFAIT, d'une espèce rare qui était décrite de Gavarnie. Cet auteur nous a signalé qu'il l'avait retrouvée dans deux grottes de l'Ariège. Son habitat doit donc s'étendre à toute la partie occidentale des Pyrénées.



d) Collemboles:

Quelques individus de Pseudosinella cf subterranea Bonet, déterminés par P. CASSAGNEAU. Cette espèce troglobie était signalée seulement des grottes de la province de Guipuzcoa (Espagne) (4).

LISTE DES GROUPES ET ESPÈCES RECUEILLIS JUSQU' EN 1960:

1°) Crustacés:

Isopodes:

Trichoniscus (Oritoniscus) pyrenaeus Racovitza, troglophile (RACOVITZA, 1907).

Asellus spelaeus aquae-calidae Racovitza, troglobie, (RACOVITZA, 1922).

2°) Arachnides:

Opilionides:

Sabacon paradoxum E. Simon, troglophile (SIMON 1911).

3°) Myriapodes:

Diploptides:

Typhloblaniulus troglobius (Latz) benesharnensis Brölemann, troglobie, (BRÖLEMANN, 1923).

4°) Insectes:

a) Diptères:

Sciara annulata absoloni (Bezzi), troglène (BEZZI 1911),  
Larves indéterminables (!)

b) Lépidoptères:

Une nymphe de Tineide?

c) Coléoptères:

Anycrophorus legrosi Yarrige, troglophile (!)

d) Collemboles:

Pseudosinella cf subterranea Bonet, troglobie, (!) Espèces indéterminées (JEANNEL 1907).

CONCLUSIONS:

La grotte des Eaux-Chaudes a été, semble-t-il, peu étudiée au point de vue biologique. Cette cavité n'a fourni jusqu'à présent, à notre connaissance du moins, qu'un très petit nombre de formes déterminées spécifiquement. Nous n'avons en effet inventorié que sept espèces d'invertébrés cavernicoles dont trois troglobies, trois troglaphiles et une troglène. Parmi ces espèces deux sont nouvelles pour la station. Leur capture étend leur répartition géographique. Il est probable que les recherches en cours permettront d'accroître ces chiffres et d'avoir ainsi une meilleure connaissance du peuplement de ce vaste réseau souterrain.

BIBLIOGRAPHIE:

Nous ne mentionnons ici que les travaux concernant la faune cavernicole du réseau des Eaux-Chaudes sans considérer cependant cette liste comme exhaustive.



- 1- BEZZI M., Diptères. Biospeologica XX, Arch.Zool.expér.et génér., 8 (5), 1911 p.22
- 2- BRÖLEMANN H., Blaniulidae (Myriapodes). Première série. Biospeologica XLVIII, Arch.Zool.expér. et génér., 61, 1923, p.246.
- 3- CHAPPUIS P.A., Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer :in THIENEMANN A. Die Binnengewässer, Stuttgart, III, 1927.
- 4- GISIN H., Collembolenfauna Europas. Mus.Hist.Nat. Genève 1960.
- 5- JEANNEL R., Faune cavernicole de la France. Paris, Lechevalier, 1926
- 6- JEANNEL R., et RACOVITZA E.G., Enumération des grottes visitées 1904-1906. (1e série). Biospeologica 11, Arch.Zool.expér.et génér. 4e s.t. VI, 1907, pp.514-515.
- 7- JEANNEL R. et RACOVITZA E.G., Enumération des grottes visitées 1908-1909 (3e série). Biospeologica XVI, Arch.Zool.expér.et génér., 5e s., t. V, n° 3, 1910, p.100.
- 8- RACOVITZA E.G. Isopodes terrestres (Première série). Biospeologica. IV, Arch. Zool.expér. et génér. 7, (4), 1907, p.160
- 9- RACOVITZA E.G., Description de trois Asellus (Isopodes) cavernicoles nouveaux (Note préliminaire). Bull.Soc.Sci. Cluj, 1, 1922, p.406.
- 10-SIMON E., Araneae et Opiliones (Troisième série). Biospeologica XXIII, Arch.Zool expér.et génér., 9, (5), 1911, p.204.
- 11-SPANDL H., Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer: in KYRLE G. -Speläologischen Monographien II, 1926.
- 12-WOLF B., Animalium cavernarum catalogus. Junk's Gravenhage, 1935.

T. ORGHIDAN, M. DUMITRESCO et M. GEORGESCO

## SUR LE BIOTOPE HYGROPÉTRIQUE DE QUELQUES GROTTES DE ROUMANIE

Le terme de "Faune hygropétrique" fut introduit en Lymnologie par THIENEMANN en 1904. Le grand hydrobiologiste allemand considérait la faune hygropétrique comme "Die Tierwelt der nur von dünner Wasserschicht überspülten Felsen".

Depuis la parution des premiers ouvrages de THIENEMANN jusqu'à nos jours, plusieurs auteurs se sont occupés de ce sujet: H. FEUERBORN, H. BERTRAND, G. MARLIER et F. VAILLANT.

En 1954, venait de paraître le plus important des ouvrages concernant la faune hygropétrique, du au zoologiste français François VAILLANT, s'intitulant "Recherches sur la faune madicole de France, de Corse et d'Afrique du Nord".

Dans ce travail, l'auteur donne - pour le biotope hygropétrique et pour sa faune - le nom de madicol, du verbe latin "madere".

Nous avons constaté que ce biotope, qui a permis aux auteurs cités de décrire tant d'espèces intéressantes - surtout parmi les diptères - est présente aussi dans les grottes, où il est peuplé par une faune caractéristique, laquelle, semble-t-il, n'a pas reçu de la part des biospéologues, l'attention qu'elle aurait méritée.

Le fait que le biotope hygropétrique se rencontre également sur les parois calcaires des entrées des grottes - où il attire l'attention par les couleurs dues aux algues s'y développant en grand nombre - nous explique pourquoi les botanistes sont les premiers y ayant fait des investigations.

Le botaniste roumain Emanoil TEODORESCO, dans son ouvrage "Matériaux pour la flore algologique de la Roumanie" paru dans Botanisches Centralblatt - travail conçu à Vienne en 1907 - cite plusieurs algues appartenant aux Chroococcacées et aux Oscillatoriacées trouvées sur les parois humectées de plusieurs grottes de Roumanie. Il s'agit - comme l'auteur lui-même le mentionne - de prises faites aux environs immédiats des entrées de ces grottes.

Tout récemment, V. DECOU - jeune zoologiste de l'Institut de Spéologie de Bucarest - en ramassant plusieurs algues sur la paroi humide d'une grotte d'Oltenie, a fait la découverte de deux espèces de Cyanophicées, appartenant à deux genres exotiques que les botanistes ont décrites comme étant des espèces nouvelles pour la science, Atractella clavata et Loryella Racovitza.

Les investigations des botanistes sur ce biotope sont naturellement beaucoup plus nombreuses, mais nous n'en avons mentionné que celles que nous connaissons de notre pays.

En étudiant - à partir de 1950 - les grottes de Roumanie, nous y rencontrâmes, plus d'un fois sur leurs parois, le biotope hygropétrique. Malheureusement, notre attention ne fut pas attirée dès le début par le très intéressant habitat qu'il constitue.

Dans la présente note, nous nous proposons de faire connaître nos observations concernant le biotope hygropétrique de quelques grottes de Dobrogea, région de la Roumanie située entre le Delta du Danube au N, le Danube lui-même à l'ouest et N-O et la Mer Noire à l'est.

Les observations ont été faites pendant l'année 1961.

Les études intensives que nous poursuivons depuis 6 ans dans les grottes de Gura Dobrogei, de Casian et de Cheia, trois villages voisins situés à une quarantaine de Km. au NW du port de Constanța - nous ont permis de constater, dans toutes les trois grottes, la présence des biotopes hygropétriques abondamment peuplés par des végétaux et des animaux.

### GROTTE DE CASIAN.

Le biotope hygropétrique, situé dans la zone semiobscur de cette grotte, est représenté par une paroi verticale s'élevant juste en face de l'entrée, à une profondeur de dix mètres, dont une surface de 6 m. carrés est couverte d'une mince pellicule d'eau s'écoulant - sous forme d'une nappe liquide mobile - du plafond de la grotte jusqu'au dépôt de remplissage (argile, mêlée du guano d'oiseaux et de chauves-souris).

L'eau y percolle en disparaissant sans donner naissance à un ruisseau, si petit soit-il.

La paroi humectée, constituant le biotope hygropétrique de la grotte de Casian est creusée dans des calcaires Oxfordiens récifals, tout comme dans les autres grottes de la Vallée de Casimcea, dont il est question dans cette note. La surface calcaire n'est pas lisse, elle laisse voir des sillons transversaux espacés (voir profil) déterminant des zones différentes quant à la vitesse du courant. La structure superficielle du calcaire montre une altération, due probablement aux phénomènes biologiques. En effet, sous le bioderme qui y est installé, le calcaire est mou, rappelant le "montmilch".

Pendant la période dans laquelle la paroi est humectée, l'épaisseur de la pellicule liquide ainsi que la vitesse du courant sont en rapport direct avec les précipitations atmosphériques locales. Toutefois, nous avons observé, pendant les quatre visites que nous y venons de faire, - en hiver, au printemps et en été - une épaisseur ne dépassant jamais 1 mm. et une faible vitesse pouvant être difficilement appréciée.

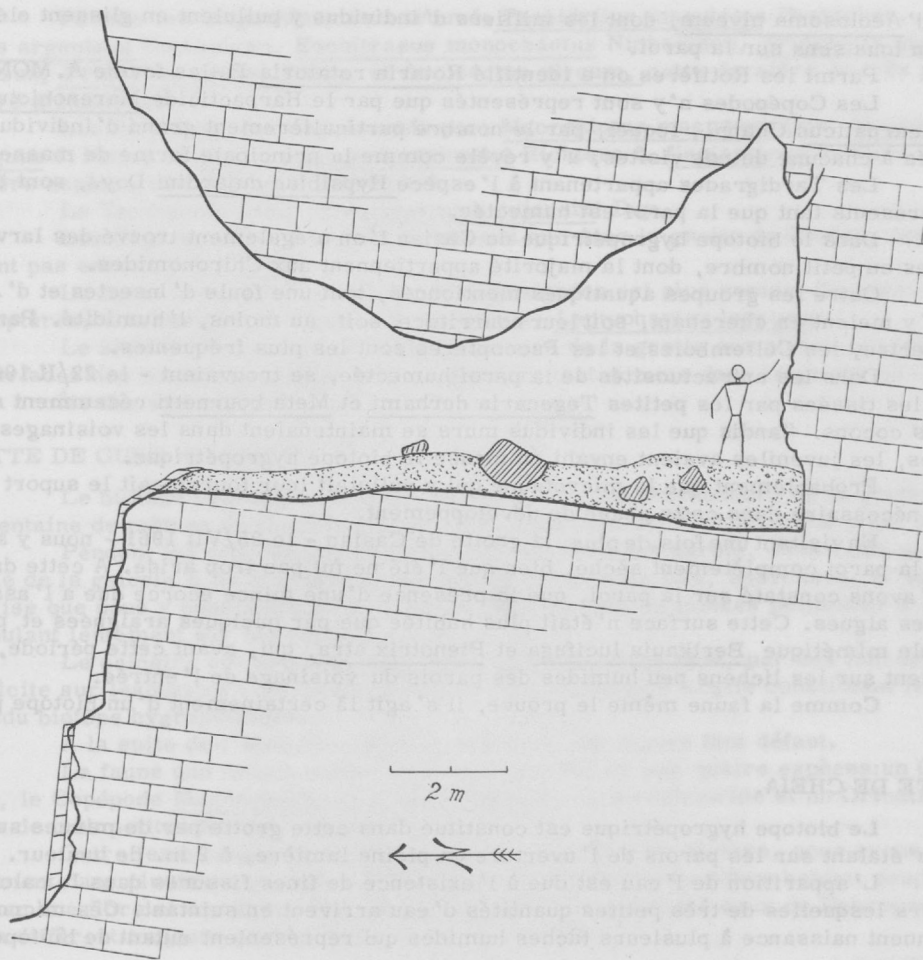
Les températures de l'eau varient sensiblement, vu la proximité de l'entrée: le 22/II-4,5°, le 3/III - 5,5° et le 25/V - 12,5°.

L'analyse chimique de l'eau nous montre qu'il ne s'agit pas de quelque particularité digne d'être signalée. Toutefois le PH a été trouvé à Casian, ainsi que dans les autres grottes, compris entre 6 et 6,5.

La quantité d'oxygène n'a pas pu être évaluée, vue la concentration de ce gaz pendant l'accumulation de l'eau.

La surface de la paroi - à partir de la base jusqu'à une hauteur de 2 m. - est couverte d'une végétation présentant une certaine zonation. A la base, où la lumière tombe avec plus d'intensité, l'on trouve des Muscinées. Plus haut, celles-ci sont remplacées par un phytoderme dans lequel le Diatomé Melosira roeseana constitue, avec ses longs filaments entrecroisés, le principal support englobant d'autres Diatomés: Navicula contenta Grun., Navicula contenta var. biceps Arnott, N. contenta var. parallela Petersen, Hantzschia amphioxys (Ehr) Grun.

Dans ce bioderme développe toute une foule d'animaux représentés par un nombre restreint d'espèces, mais particulièrement riches en individus. Les espèces qui y



### GROTTE DE CASIAN

#### Section

occupent le premier rang - c'est-à-dire celles dont le nombre d'exemplaires est le plus important - appartiennent aux groupes suivants: Rhabdocèles, Nématodes, Oligochètes, Rotifères, Copépodes, Tardigrades, Oribatides.

Jusqu'à l'heure actuelle, le travail des spécialistes sur ce matériel n'est pas totalement terminé.

L'espèce du rhabdocèle aveugle semble faire son apparition dans ce biotope uniquement en hiver, car nous l'y avons ramassée en grand nombre, le 22/II 1961, tandis qu'au 25/V 1961 il y était introuvable.

Les Nématodes appartenant à de petites espèces furent trouvés, à chaque fois, en très grand nombre.

Les Oligochètes, très fréquents, appartenant aux Enchitréides - Pachidrilus maculatus et Enchitreus argenteus - se font remarquer plus spécialement par la pré-



sence d'Aeolosoma niveum, dont les milliers d'individus y pullulent en glissent élégamment en tous sens sur la paroi.

Parmi les Rotifères on a identifié Rotaria rotatoria Pallas forme A. MONTET.

Les Copépodes n'y sont représentés que par le Harpacticide Marenzelleria brucei carpaticus Chapp., lequel, par le nombre particulièrement grand d'individus remarqués à chacune de nos visites, s'y révèle comme la principale forme de masse.

Les Tardigrades appartenant à l'espèce Hypsibius dujardini Doy., sont toujours présents tant que la paroi est humectée.

Dans le biotope hygropétrique de Casian l'on a également trouvé des larves de Diptères en petit nombre, dont la majorité appartiennent aux Chironomides.

Outre les groupes aquatiques mentionnés, tout une foule d'Insectes et d'Araignées s'y melent en cherchant, soit leur nourriture, soit au moins, l'humidité. Parmi les Insectes, les Collembolés et les Psocoptères sont les plus fréquentes.

Dans les anfractuosités de la paroi humectée, se trouvaient - le 22/II 1961 - des toiles tissées par les petites Tegenaria derhami et Meta bournetti récemment sorties des cocons. Tandis que les individus murs se maintenaient dans les voisinages moins humides, les juveniles avaient envahi en masse le biotope hygropétrique.

Probablement que la microfaune qui y pullulait leur fournissait le support trophique nécessaire dans cette phase de développement.

En visitant une fois de plus la grotte de Casian - le 25/VII 1961 - nous y avons trouvé la paroi complètement sèche, bien que l'été ne fut pas trop aride. A cette date, nous n'avons constaté sur la paroi, que la présence d'une mince écorce due à l'assèchement des algues. Cette surface n'était plus habitée que par quelques araignées et par le couple mimétique Bertkauia lucifuga et Ptenotrix atra, qui, avant cette période, demeuraient sur les lichens peu humides des parois du voisinage de l'entrée.

Comme la faune même le prouve, il s'agit là certainement d'un biotope périodique.

## GROTTE DE CHEIA.

Le biotope hygropétrique est constitué dans cette grotte par de minces surfaces d'eau s'étalant sur les parois de l'ouverture en pleine lumière, à 2 m. de hauteur.

L'apparition de l'eau est due à l'existence de fines fissures dans le calcaire, à travers lesquelles de très petites quantités d'eau arrivent en suintant. Ces micro-sources donnent naissance à plusieurs tâches humides qui représentent autant de biotopes hygropétriques,

Il est important de noter que la limite inférieure des surfaces humides est due à l'évaporation, ce qui prouve que le débit des micro-sources y est trop faible, par rapport à l'évaporation, pour que le biotope s'étale jusqu'à la base des parois.

Par conséquent, le courant en est très faible, pratiquement inexistant.

La température de l'eau que l'on y a enregistré le 24/V 1961 était de 14,5° et le PH de 6.

L'analyse chimique de l'eau est impossible à faire, vu la petite quantité de celle-ci.

La végétation y comprend les espèces de Diatomées: Navicula mutica var. nivalis (Eler) Anst., Hantzschia amphioxys (Eler) Grun. et Melosira roeseana (Eler) Grun. Cette dernière, beaucoup moins développée que dans la grotte de Casian. L'on y observe la prédominance des Desmidiacées par Penium sp. et des Cyanophycées.

Les groupes d'animaux y sont à peu près les mêmes que dans le biotope de Casian, mais l'on y remarque l'absence des Rhabdocèles et des Copépodes.

Les petites formes de Nématodes semblent être les mêmes espèces que celles de Casian.



Parmi les Oligochètes on a trouvé: Pachidrilus maculatus Bretscher., Enchitraeus argenteus Michaelsen, Enchitraeus monochaetus Michaelson, Fridericia bisetosa Lerinsen, Fridericia calosa Eisen. et Aeolosoma niveum, cette dernière en très grand nombre d'individus.

Les Rotifères sont représentés par: Macrobiotus macronyx Duy, Macrobiotus ambiguus J. Murr., et Echiniscus quadrispinosus Richters f. fissispinosa J. Murr., cette dernière espèce, nouvelle pour notre pays.

Le Tardigrade déterminé: Hypsibius dujardini Duy.

Les Chironomides sont plus nombreux que dans la grotte de Casian, mais ils ne sont pas encore déterminés.

La faune d'Insectes aériennes et d'Araignées est plus variée: Collemboles, Psocoptères, Coléoptères et parmi les Araignées, Leptyphantes leprosus.

Le 25/VII 1961 nous trouvâmes les parois de la grotte complètement sèches, les surfaces des anciens biotopes étant couvertes, tout comme dans la grotte de Casian, par la croûte due aux restes d'algues.

#### GROTTE DE GURE DOBROGEI.

Le biotope hygropétrique y est installé dans les profondeurs de la grotte, à une centaine de mètres de l'entrée, mais ce n'est que le 24/VII 1961 qu'il y est apparu.

Pendant les cinq dernières années (1955-1960) les parois, dans cette partie terminale de la galerie E de la grotte furent trouvées à chaque fois, asséchées. C'est avec surprise que nous y constatâmes le 24/VII et 30/VIII 1961 de minces pellicules d'eau s'écoulant lentement sur les parois.

Le calcaire est couvert, dans cette partie de la galerie, par des incrustations de calcite sur lesquelles l'on trouve une très mince couche d'argile constituant le substrat du biotope hygropétrique.

A la suite de l'absence totale de lumière, les algues font défaut.

La faune que nous y avons trouvée comprend en tout quatre espèces: un Oligochète, le Copépode Marenobiotus brucei carpaticus, un Sminthouride et un Oribatide, toutes de très petites formes aveugles.

Outre les biotopes de Dobrogea que nous venons de décrire, nous avons observé également dans plusieurs grottes des Carpates, la présence du même habitat peuplé partout par une flore et une faune dont les caractères sont pareils à ceux de Dobrogea, mais qui en diffèrent toujours par la composition spécifique.

#### CONCLUSIONS.

Les observations que nous venons de faire pendant l'année 1961 sur les minces pellicules d'eau s'écoulant sur les parois des grottes, nous conduisent à en tirer, dès ce moment, plusieurs conclusions dont voici les principales:

Le biotope hygropétrique, très fréquent dans les grottes, présente des caractères différents par rapport aux biotopes épigés décrits par VAILLANT, il s'agit de biotopes aquatiques périodiques et non pas permanents. De même, la faiblesse du courant - qui le plus souvent est pratiquement nul - les eaux hygropétriques des grottes se rattachent mieux aux eaux stagnantes qu'aux eaux courantes.

La composition de la faune nous démontre d'ailleurs la même chose.

La faune décrite par VAILLANT est composée d'espèces pourvues de dispositifs d'accrochage pour résister au courant.

Dans les biotopes étudiés en Dobrogea nous n'avons nullement remarqué les espèces caractéristiques de l'habitat madicole, étudiées par VAILLANT et que nous avons plusieurs fois rencontrées dans les vallées des Carpates, où les biotopes madicoles typiques sont assez fréquents.

De plus, VAILLANT caractérise les biotopes madicoles qu'il a étudiés comme des biotopes ouverts "nullement autarchiques".

Nous sommes d'avis que, en ce qui concerne les biotopes hygropétriques de Dobrogea, tout à fait isolés et pourvus d'une faune se développant et disparaissant sur place, ils constituent point de biotopes ouverts, mais plutôt autarchiques.

Evidemment, cette question mériterait elle-même des études plus approfondies.

Les faits que nous venons de relever, nous conduisent à la proposition de garder le terme de biotope hygropétrique pour les types étudiés par nous, que leurs caractères rangent parmi les eaux périodiques stagnantes. Ces caractères particuliers que les biotopes hygropétriques présentent dans les grottes, sont dus à la structure du calcaire et particulièrement à sa fissuration.

Le terme "madicole" doit rester comme très convenable pour l'habitat que VAILLANT a étudié avec tant de compétence. Quant au rattachement de la biocénose hygropétrique des grottes aux autres biocénoses cavernicoles, elle doit être naturellement réunie à la grande biocénose pariétale. Celle-ci peut être subdivisée, comme on l'a vu, en deux biocénoses, dont l'une aérienne et l'autre aquatique.

## BIBLIOGRAPHIE.

TEODORESCU E. C., Matériaux pour la flore algologique de la Roumanie. Bot. Centralbl. Bd. XXI, Abt. II, H. 2, pp. 104-219, Wien 1907.

THIENEMANN A., Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna hygropetrica. Ann. Biol. Lac. Vol. IV, pp. 53 - 87. Bruxelles 1909.

VAILLANT F., Recherches sur la Faune madicole de France, de Corse et d'Afrique du Nord. Mem. Muséum Nation. Hist. Nat., A XI, Paris 1955.

## Diskussion:

VANDEL: Monsieur le Professeur ORGHIDAN a fait connaître un biotope, connu dans le monde épigé, mais qui n'avait pas encore été mis en évidence sous terre.



Paroi hygropétrique de la grotte de Cheia (Roumanie).  
L'on observe les taches humides hygropétriques.



SEKTION II

Jürgen SCHWOERBEL

DER BEGRIFF DES HYPORHEISCHEN LEBENSRAUMES UND SEINE BEDEUTUNG FÜR DIE ENTSTEHUNG UND AUSBREITUNG SUBTERRANER TIERARTEN .

Eines der grundlegenden Probleme in der Erforschung der rezenten Tierwelt der Höhlen ist die Frage nach der Herkunft und Ausbreitung stygobionter oder troglobionter Tierarten. Besonders die Tierwelt der Höhlengewässer, deren Erforschung mit den überragenden Namen E. RACOVITȂ, H. SPANDL, ST. KARAMAN und P. A. CHAPPUIS verbunden ist, hat zur Diskussion dieser Probleme Entscheidendes beigetragen. In ganz besonderem Ausmaß ist die tierische Besiedlung der Hohlräume in geschichteten Lockergesteinen - Kleinsthöhlen also, bei denen der Lebensraum selbst zum Minimumfaktor wird und den Gestalttypus seiner Bewohner prägt - für diese Fragen von Bedeutung, wie die neueren Untersuchungen von REMANE sowie DELAMARE - DEBOUTTEVILLE und ihren Mitarbeitern immer wieder gezeigt haben. Diese Arbeiten wie auch die grundlegenden Entdeckungen CHAPPUIS über die Fauna des phreatischen Lebensraumes in den Flußtälern weisen uns darauf hin, daß wir die Tierwelt des Grundwassers mit in die Diskussion einbeziehen und die Frage allgemeiner nach der Herkunft und Ausbreitung der subterranean Tierwelt schlechthin stellen müssen. So wissen wir ja aus den Untersuchungen der letzten Jahre, daß z. B. die Bathynelliden keine eigentlichen Höhlentiere sind, sondern im Grundwasser alluvialer Lockergesteine leben; gleiches gilt auch für viele Copepoden, für Proasellus cavaticus und Arten der Amphipodengattung Niphargus und Crangonyx.

Es besteht kein Zweifel darüber, daß diese Organismen von oberirdischen, marinen oder limnischen Gewässern her in die subterranean Hohlräume eingedrungen sind, aber die Schritte dieser Einwanderung und die Umwandlung zum "Höhlentier" sind uns ganz unbekannt. Jedoch haben wir nicht den geringsten Grund anzunehmen, daß nicht auch gegenwärtig Organismen oberirdischer Gewässer in subterranean Lebensräume einwandern, sofern sie die Möglichkeit dazu haben; also dort, wo subterranean und oberirdische Lebensräume aufeinandertreffen und miteinander in Verbindung stehen, wie z. B. in den submarinen Höhlen der Karstflüsse Dalmatiens und im Mesopsammon der Meeresküste. TR. ORGHIDAN (1955, 1959) hat uns vor einigen Jahren mit einem weiteren sehr interessanten Lebensraum bekannt gemacht, der sich unter der Stromsohle eines Fließgewässers im Kies des Untergrundes ausbreitet und erst in größerer Tiefe in das eigentliche Grundwasser übergeht. Dieser hyporheische Lebensraum



(ORGHIDAN) stellt somit einen Zwischenbiotop zwischen Oberfläche und Grundwasser dar, eine Zone intensiver Kommunikation mit dem Strom sowie der lebhaften Einwanderung oberirdischer Tierarten in das Grundwasser, die uns eine Vorstellung von der Herkunft subterranean Organismen vermitteln kann.

CHAPPUIS hatte 1946 das gesamte unterirdische Wasser als l' eau phreatique bezeichnet, in der Anlehnung an einen Ausdruck von A. DEBRÉ (1887); später engte er diesen Begriff ein und meinte damit nur mehr das interstitielle Wasser in den alluvialen Lockergesteinen der Flußtäler. Hierfür setzte DELAMARE- DEBOUTTEVILLE (1960) den seiner Ansicht nach besseren Ausdruck "Grundwasser". Nun hat uns ORGHIDAN darauf hingewiesen, daß der hyporheische Lebensraum unter der Stromsohle der Fließgewässer ein besonderer Biotop dieses phreatischen Grundwassers ist. Wir können nicht erwarten, daß dieser Zwischenbiotop zwischen Oberfläche und Grundwasser scharf abgegrenzt ist, denn "hyporheisch" der Lage nach ist ja auch das eigentliche Grundwasser im Bereich der Flußsohle. Aber es bestehen doch schwerwiegende Gründe, die das Vorgehen ORGHIDANs rechtfertigen und dem hyporheischen Lebensraum sowohl in hydrographisch-chemischer, wie in biologischer Hinsicht eine Sonderstellung einräumen.

Vertikale Profile durch die Stromsohle süddeutscher Gebirgsbäche haben gezeigt, daß das durch seine chemischen Eigenschaften, z.B. eine spezielle Verunreinigung "markierte" Bachwasser sich noch bis in eine Tiefe von 20-30 cm unter der Stromsohle nachweisen läßt und die interstitiellen Lückenräume der fluviatilen Schotter erfüllt.

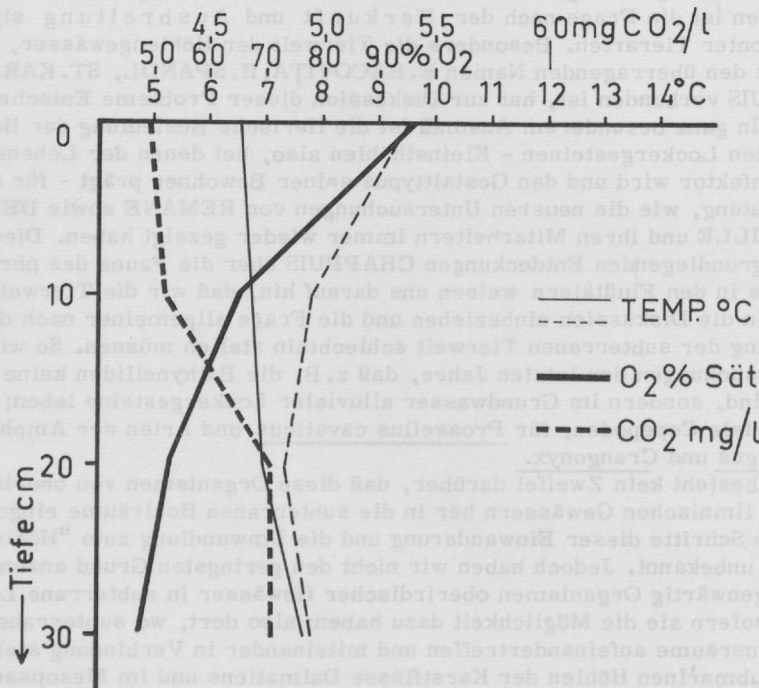


Abbildung 1

Änderung von Temperaturamplitude, O<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub> im Hyporheal mit zunehmender Tiefe.

O = Flußwasser.

Der Sauerstoffgehalt, der zur Tiefe hin abnimmt, bzw., der Gehalt an Kohlensäure, der gleichsinnig zunimmt, bleibt unterhalb dieser Tiefe annähernd konstant bei einem Wert, der am Flußufer im Grundwasser festzustellen ist. Auch die oberirdische tageszeitliche Temperaturamplitude des freien Bachwassers ist bis in eine Tiefe von 20 cm noch deutlich zu verfolgen; darunter bleibt die Temperatur des interstitiellen Wassers so gut wie konstant.

Diese Ergebnisse sprechen dafür, daß die Lockergesteine unter der Flußsohle bis in eine Tiefe von mindestens 20 cm mit Oberflächenwasser angefüllt sind;

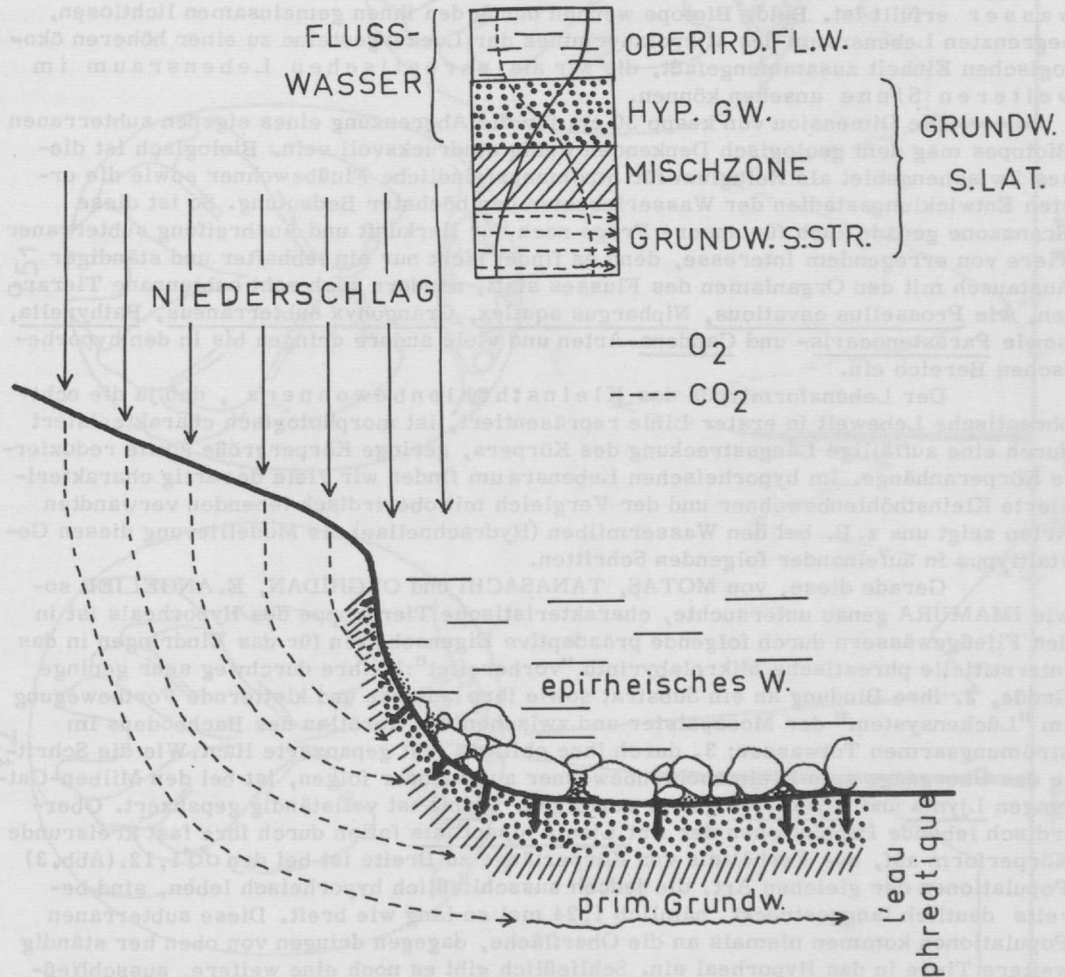


Abbildung 2

Darstellung des Hyporheals ( grob punktiert ) zwischen Oberfläche und primärem Grundwasser.

dann folgt eine etwa 10 cm mächtige Mischzone und erst darunter erstreckt sich der Strom des eigentlichen Grundwassers, das aus versickerten Niederschlägen entsteht und von den Hängen her dem Fluß zuströmt. Der hyporheische Lebensraum, das Hyporheal der Fließgewässer, umfaßt somit diejenige Zone alluvialer Gerölle unter der Stromsohle, deren Lückenräume mit Oberflächenwasser angefüllt sind, und in der sich chemisch und hydrographisch das oberirdische Wasser nachweisen läßt. Wir können dieses in den Grund eingesickerte Flußwasser als sekundäres Grundwasser ansehen und definieren, daß der hyporheische Lebensraum mit sekundären Grundwasser angefüllt ist, während der angrenzende phreatische Lebensraum im engeren Sinne mit primären Grundwasser erfüllt ist. Beide Biotope werden durch den ihnen gemeinsamen lichtlosen, begrenzten Lebensraum des Mikrolabyrinthes der Lockergesteine zu einer höheren ökologischen Einheit zusammengefaßt, die wir als phreatischen Lebensraum im weiteren Sinne ansehen können.

Die Dimension von Knapp 30 cm für die Abgrenzung eines eigenen subterranean Biotopes mag dem geologisch denkenden wenig eindrucksvoll sein. Biologisch ist dieses Zwischengebiet als Refugium für Strömungsfeindliche Flußbewohner sowie die ersten Entwicklungsstadien der Wasserinsekten von höchster Bedeutung. So ist diese Grenzzone gerade auch für unsere Frage nach der Herkunft und Ausbreitung subterranean Tiere von erregendem Interesse, denn es findet nicht nur ein lebhafter und ständiger Austausch mit den Organismen des Flusses statt, sondern auch echt subterranean Tierarten, wie Proasellus cavaticus, Niphargus aquilex, Crangonyx subterraneus, Bathynella, sowie Parastenocaris- und Candona-Arten und viele andere dringen bis in den hyporheischen Bereich ein.

Der Lebensformtypus des Kleinsthöhlenbewohners, den ja die echt phreatische Lebewelt in erster Linie repräsentiert, ist morphologisch charakterisiert durch eine auffällige Längsstreckung des Körpers, geringe Körpergröße sowie reduzierte Körperanhänge. Im hyporheischen Lebensraum finden wir viele derartig charakterisierte Kleinsthöhlenbewohner und der Vergleich mit oberirdisch lebenden verwandten Arten zeigt uns z. B. bei den Wassermilben (Hydrachnellae) die Modellierung dieses Gestalttypus in aufeinander folgenden Schritten.

Gerade diese, von MOTAŞ, TANASACHI und ORGHIDAN, E. ANGELIER sowie IMAMURA genau untersuchte, charakteristische Tiergruppe des Hyporheals ist in den Fließgewässern durch folgende präadaptive Eigenschaften für das Eindringen in das interstitielle phreatische Mikrolabyrinth "vorbereitet": 1. ihre durchweg sehr geringe Größe, 2. ihre Bindung an ein Substrat sowie ihre laufende und kletternde Fortbewegung im "Lückensystem" der Moospolster und zwischen den Geröllen des Bachbodens im strömungsarmen Totwasser; 3. durch ihre chitinös fest gepanzerte Haut. Wie die Schritte des Übergangs zum Kleinsthöhlenbewohner aufeinander folgen, ist bei den Milben-Gattungen Ljynia und Atractides gut zu verfolgen. Ljania ist vollständig gepanzert. Oberirdisch lebende Populationen der Art Ljania bipapillata fallen durch ihre fast kreisrunde Körperform auf, das Verhältnis von Körperlänge zu Breite ist bei den ♂♂ 1,12. (Abb. 3) Populationen der gleichen Art, die jedoch ausschließlich hyporheisch leben, sind bereits deutlich langgestreckt, nämlich 1,24 mal so lang wie breit. Diese subterranean Populationen kommen niemals an die Oberfläche, dagegen dringen von oben her ständig weitere Tiere in das Hyporheal ein. Schließlich gibt es noch eine weitere, ausschließlich subterranean Art der Gattung, die von den meisten Spezialisten der Gruppe zu L. bipapillata gestellt wird. Von dieser Ljana macilenta sind keine oberirdischen Populationen mehr bekannt (wohl Einzeltiere); die ♂♂ sind sehr gestreckt: 1,35 mal so lang wie breit. Obwohl die oberirdisch lebenden Tiere schon sehr klein sind, nimmt die Körpergröße bei hyporheischen Populationen noch weiter ab, und zwar in der genannten Reihenfolge für die ♀♀ von 602 → 543 → 464, für die ♂♂ von 490 → 437 → 385.

Bei der Wassermilben-Gattung Atractides liegen die Verhältnisse nicht so übersichtlich, weil im Schwarzwald neun oberirdisch lebenden Arten mindestens fünf-

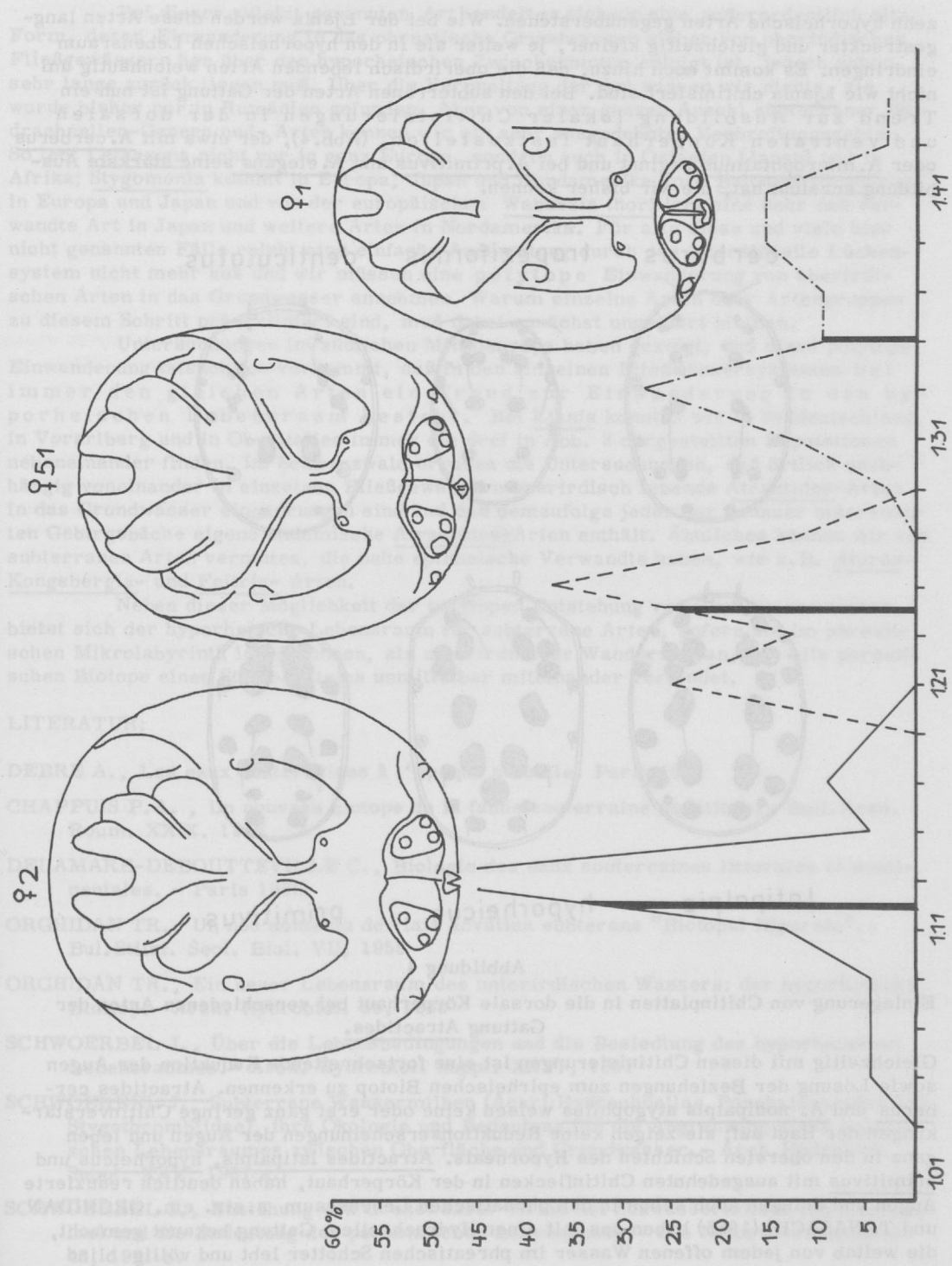


Abbildung 3

zehn hyporheische Arten gegenüberstehen. Wie bei der Ljania werden diese Arten langgestreckter und gleichzeitig kleiner, je weiter sie in den hyporheischen Lebensraum eindringen. Es kommt noch hinzu, daß die oberirdisch lebenden Arten weichhäutig und nicht wie Ljania chitiniert sind. Bei den subterranean Arten der Gattung ist nun ein Trend zur Ausbildung lokaler Chitinisierungen in der dorsalen und ventralen Körperhaut festzustellen, (Abb.4), der etwa mit A.cerberus oder A.microphthalmus beginnt und bei A.primitivus und A.elegans seine stärkste Ausbildung erreicht hat, die wir bisher kennen.

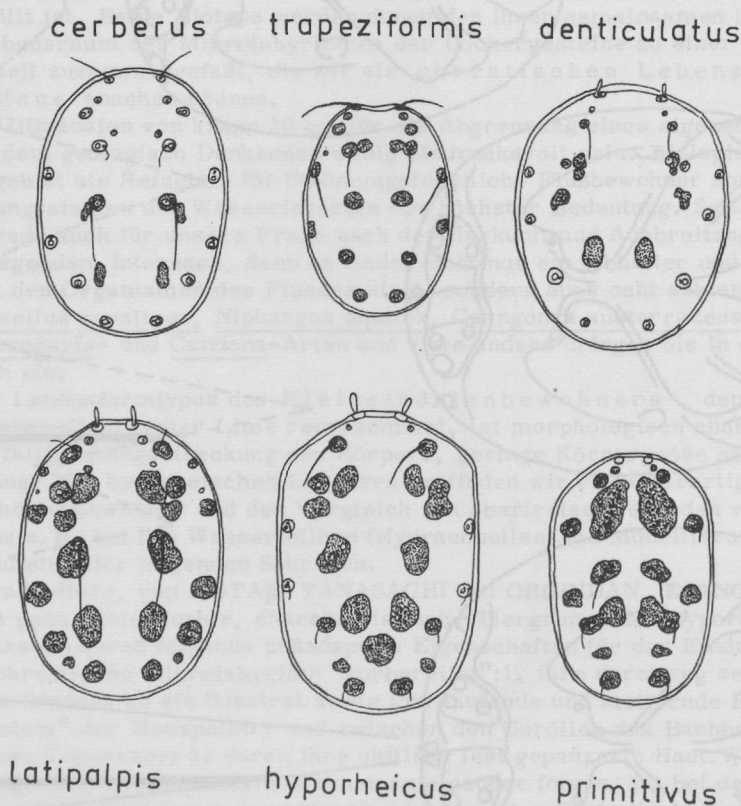


Abbildung 4

Einlagerung von Chitinplatten in die dorsale Körperhaut bei verschiedenen Arten der Gattung Atractides.

Gleichzeitig mit diesen Chitinisierungen ist eine fortschreitende Reduktion der Augen sowie Lösung der Beziehungen zum epirheischen Biotop zu erkennen. Atractides cerberus und A. nodipalpis stygophilus weisen keine oder erst ganz geringe Chitinverstärkungen der Haut auf; sie zeigen keine Reduktionserscheinungen der Augen und leben ganz in den obersten Schichten des Hyporheals. Atractides latipalpis, hyporheicus und primitivus mit ausgedehnten Chitinflecken in der Körperhaut, haben deutlich reduzierte Augen und dringen auch schon in den phreatischen Lebensraum s.str. ein. ORGHIDAN und TANASACHI (1955) haben uns mit einer Hydrachnellen- Gattung bekannt gemacht, die weitab von jedem offenen Wasser im phreatischen Schotter lebt und völlig blind ist.



Bei dieser zuletzt genannten Art handelt es sich um eine außerordentlich alte Form, deren Einwanderung in das phreatische Grundwasser sicher von oberirdischen Fließgewässern her über den hyporheischen Zwischenbiotop erfolgt ist, jedoch schon sehr lange zurück liegen muß. Über die Verbreitung der Art wissen wir nichts, sie wurde bisher nur in Rumänien gefunden. Aber von einer ganzen Anzahl subterranean Hydrachnellen-Genera und -Arten kennen wir ein sehr ausgedehntes Verbreitungsgebiet. So lebt Lethaxona nicht nur in ganz Europa, sondern auch in Ostasien (Japan) und in Afrika; Stygomonina kommt in Europa, Japan und Nordamerika vor, Balcanohydracarus in Europa und Japan und von der europäischen Wandesia thori lebt eine sehr nah verwandte Art in Japan und weitere Arten in Nordamerika. Für alle diese und viele hier nicht genannten Fälle reicht eine einfache Ausbreitung durch das interstitielle Lückensystem nicht mehr aus und wir müssen eine polytope Einwanderung von oberirdischen Arten in das Grundwasser annehmen. Warum einzelne Arten oder Artengruppen zu diesem Schritt prädestiniert sind, muß dabei zunächst ungeklärt bleiben.

Untersuchungen im südlichen Mitteleuropa haben gezeigt, daß diese polytope Einwanderung tatsächlich vorkommt, daß in den einzelnen Fließwassersystemen bei immer den gleichen Arten ein Trend zur Einwanderung in den hyporheischen Lebensraum besteht. Bei Ljanina konnten wir in Süddeutschland, in Vorarlberg und in Oberitalien immer die drei in Abb. 3 dargestellten Populationen nebeneinander finden. Im Schwarzwald ergaben die Untersuchungen, daß örtlich unabhängig voneinander in einzelnen Fließgewässern oberirdisch lebende Atractides-Arten in das Grundwasser eingedrungen sind und daß demzufolge jeder der genauer untersuchten Gebirgsbäche eigene endemische Atractides-Arten enthält. Ähnliches können wir von subterranean Arten vermuten, die nahe epirheische Verwandte haben, wie z.B. Aturus-Kongsbergia- und Feltria-Arten.

Neben dieser Möglichkeit der polytopen Entstehung von Grundwassertieren bietet sich der hyporheische Lebensraum für subterranean Arten, sofern sie im phreatischen Mikrolabyrinth leben können, als unterirdischer Wanderweg an, der alle phreatischen Biotope eines Stromsystems unmittelbar miteinander verbindet.

#### LITERATUR:

- DEBRÉ A., Les eaux souterraines à l'époque actuelle. Paris 1887
- CHAPPUIS P.A., Un nouveau biotope de la faune souterraine aquatique.- Bull. Acad. Roum. XXIX. 1946
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE C., Biologie des eaux souterraines littorales et continentales. - Paris 1960
- ORGHIDAN TR., Un nou domeniu de viata acvatica subterana "Biotopul Hiporeic".- Bul. Stiint. Sect. Biol. VII, 1955
- ORGHIDAN TR., Ein neuer Lebensraum des unterirdischen Wassers: der hyporheische Biotop.- Arch. Hydrobiol. 55, 1959
- SCHWOERBEL J., Über die Lebensbedingungen und die Besiedlung des hyporheischen Lebensraumes.- Arch. Hydrobiol. Suppl. XXV., 1961
- SCHWOERBEL J., Subterranean Wassermilben (Acari:Hydrachnellae, Porohalacaridae und Stygothrombiidae), ihre Ökologie und Bedeutung für die Abgrenzung eines aquatischen Lebensraumes zwischen Oberfläche und Grundwasser.- Arch. Hydrobiol. Suppl. XXV, 1961 a.
- SCHWOERBEL J., Entstehung von Grundwasser-Arten bei Süßwassermilben (Hydrachnellae) und die Bedeutung der parasitischen Larvenphase.- Die Naturwissenschaften 48, 1961 b.

SCHWOERBEL J., *Hungarohydracarus subterraneus italicus* n. ssp., die erste Süßwassermilbe (Hydrachnellae) aus dem hyporheischen Grundwasser Italiens, - Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 13, 1961 c.

SCHWOERBEL J., Neue und wenig bekannte Atractides-Arten aus dem hyporheischen Grundwasser (Acari: Hygrobatidae). - Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde und Naturschutz N. F. 8, 1961 d.

SCHWOERBEL J., Der Begriff des hyporheischen Lebensraumes und seine Bedeutung für die Entstehung und Ausbreitung subterranner Tierarten.

#### Diskussion:

REMY: M. SCHWOERBEL a-t-il rencontré, dans le milieu qu'il a exploré, des formes qui pourraient être considérées comme des reliques aquatiques ou aériennes d'une faune d'eau chaude analogues à celles qui ont été signalées d'Allemagne (HUSMANN: certains Crustacés) et de la région vosgienne (CONDÉ: Proturentomon picardi C., Proturentomon barandiarani C. et moi-même: deux Pauropodes des genres Polypauropus et Cauvetauropus) ?

SCHWOERBEL: Wir haben im Schwarzwald Proturen und Pauropoden gefunden, jedoch sind diese noch nicht systematisch bearbeitet worden. Unter den Hydrachnelliden haben wir die interessante Erscheinung festgestellt, daß mediterrane Arten, die in Südeuropa oberirdisch leben, sowohl im Schwarzwald wie in den Vogesen ausschließlich subterrann-hyporheisch leben. Reliktformen sind in der hyporheischen Fauna offenbar nicht vorhanden - vielleicht mit Ausnahme einiger sehr alter Hydrachnelliden-Arten: Chappuisites, Lethaxona u. a.

SEKTION II

Pierre STRINATI

FAUNE CAVERNICOLE DE LA SUISSE. ÉTAT DES RECHERCHES.

HISTORIQUE DES RECHERCHES.

Les premiers travaux mentionnant des animaux provenant de grottes suisses datent de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Il faut cependant attendre jusqu'en 1906 pour trouver des publications suisses importantes consacrées entièrement à la faune cavernicole. La première de ces publications est due à CARL; elle contient le résultat des récoltes d'invertébrés terrestres effectuées par CARL et GHIDINI dans des grottes d'Italie du Nord et du Tessin; plusieurs espèces nouvelles pour la science sont décrites dans cette note. En 1906 également, GHIDINI donne une liste des grottes du Tessin dans lesquelles il a récolté de la faune; sa note contient en outre une liste des chauves-souris et des invertébrés terrestres provenant des grottes tessinoises.

La faune aquatique, négligée lors de ces premières récoltes, fut, en revanche, l'objet de la majorité des recherches qui furent effectuées de 1906 à 1938. En 1910 GRAETER publie un important travail sur les copépodes des eaux souterraines. En dehors de sa valeur zoologique, ce travail mérite de retenir l'attention des spéléologues: il contient en effet la liste et la description des grottes suisses visitées par l'auteur. Dans ses descriptions de grottes, GRAETER mentionne parfois la présence dans les cavités de chauves-souris et de cavernicoles terrestres, mais seules les espèces aquatiques ont fait l'objet de récoltes systématiques.

En 1920 CHAPPUIS publie un travail sur la faune des eaux souterraines des environs de Bâle. En 1920 également, DELACHAUX publie la description de Bathynella chappuisi. En 1921, DELACHAUX décrit le remarquable Troglochaetus beranecki qu'il a recueilli dans la grotte de Ver.

Interrompant cette série d'importants travaux consacrés à la faune cavernicole aquatique, JEANNEL publie en 1922 la description d'un Royerella nouveau provenant du Jura bernois; ce Royerella est le premier coléoptère troglobie signalé en Suisse.

En 1927, CHAPPUIS publie un livre consacré à la faune des eaux souterraines. Cet ouvrage reprend tous les travaux antérieurs; il est d'une très grande valeur pour l'étude de la faune cavernicole aquatique de la Suisse.

En 1938, ALTHERR publie la première étude détaillée consacrée à la faune d'une cavité suisse; ce sont les mines de Bex qui font l'objet de ce travail. En 1949, EGLIN publie à son tour une monographie de ce genre; l'objet de son étude est cette fois-ci une cavité naturelle: la Glitzersteinhöhle.

Dès 1943 AELLEN visite de nombreuses grottes du Jura neuchâtelois. Il recherche principalement dans celles-ci des chauves-souris, mais il récolte également des invertébrés cavernicoles. En 1949, il publie une note importante donnant la liste des grottes visitées et des chauves-souris récoltées.

En 1951, ROTH et STRINATI s'associent aux recherches d'AELLEN. Il est décidé de prospecter des grottes sur toute l'étendue du territoire suisse et de récolter toute la faune macroscopique contenue dans les grottes visitées. Les récoltes effectuées durant ces 10 années ont fait l'objet de nombreux travaux de la part des spécialistes suivants: COOREMAN (Acariens), DEMANGE (Myriapodes), DRESCO (Araignées), GISIN (Collemboles), JARRIGE (Coléoptères), JEANNEL (Coléoptères), MANFREDI (Myriapodes), SCHUBART (Myriapodes), VACHON (Pseudoscorpions), VANDEL (Isopodes terrestres). Une première liste de 70 grottes a été publiée par AELLEN et STRINATI en 1956; une nouvelle liste comprenant plus de 200 grottes est en préparation.

En 1951, COTTI entreprend des recherches intensives dans le domaine de la biospéologie en limitant son activité au canton du Tessin. Il publie en 1957 et en 1959 le résultat des récoltes effectuées dans une quarantaine de grottes. En 1961, il publie en collaboration avec FERRINI la description de plus de 70 grottes; la faune récoltée dans ces cavités fera l'objet de publications futures.

Au cours de ces dernières années, BERNASCONI a récolté de la faune dans plusieurs dizaines de grottes situées dans les cantons du Tessin, de Neuchâtel et de Berne. Ses plus remarquables découvertes ont été faites dans le sud du Tessin; elles sont exposées dans deux publications (BERNASCONI 1956; BERNASCONI et BIANCHI 1960).

Parmi les chercheurs ayant occasionnellement récolté de la faune cavernicole lors de ces dernières années, il y a lieu de mentionner KOBY, SERMET et plusieurs membres du Spéléo-Club des Montagnes Neuchâteloises.

## NOMBRE ET SITUATION DES GROTTES VISITÉES.

Le nombre total des grottes suisses ayant fait l'objet de recherches biospéologiques se monte actuellement à environ 340. Dans ce nombre figurent de nombreuses cavités dont l'emplacement est mal défini et dans lesquelles n'ont été récoltées que des chauves-souris (GREPPIN 1911; FURRER 1957). Le nombre de grottes suisses ayant fait l'objet de récoltes faunistiques dans un esprit de vraie recherche biospéologique doit se situer aux environs de 300, compte tenu des explorations récentes n'ayant pas encore fait l'objet de publications.

Des grottes ont été visitées au point de vue faunistique dans tous les cantons, mais la répartition générale des grottes en Suisse et l'ampleur relative des recherches font que certaines régions sont beaucoup mieux connues que d'autres.

Grace aux récentes recherches de COTTI et BERNASCONI, le canton du Tessin est l'un des mieux explorés; les travaux se poursuivent actuellement dans les massifs les plus élevés et les moins accessibles.

La chaîne du Jura, qui s'étend dans sa partie suisse sur les cantons de Vaud, Neuchâtel, Berne, Soleure, Bâle, Argovie et Schaffhouse, a fait l'objet d'une intense prospection de la part de AELLEN, ROTH et STRINATI. De nombreuses cavités du Jura n'ont pas encore fait l'objet de recherches faunistiques, mais les récoltes effectuées à ce jour permettent certainement d'avoir une idée correcte de la population animale des grottes jurassiennes.

Les grottes non calcaires et parfois artificielles du Plateau suisse ont fait l'objet de quelques récoltes dans les cantons de Genève, Fribourg, Berne, Zurich et Thurgovie.

La région des Alpes a fait l'objet de récoltes systématiques au cours de ces dernières années. Malheureusement ces récoltes sont encore assez peu nombreuses. Dans la plupart des massifs alpins les grottes sont situées à plus de 2.000 mètres; la



difficulté d'accès aux grottes et la pauvreté de faune constatée dans les cavités visitées ne sont pas des encouragements pour le biospéologue. Les massifs alpins les moins explorés peuvent cependant réserver d'importantes découvertes biospéologiques.

## LA FAUNE DES GROTTES SUISSES.

Le matériel récolté au cours de ces dernières années n'a pas encore pu être entièrement déterminé; il n'est donc pas possible de donner un chiffre précis concernant le nombre des espèces animales récoltées dans les grottes suisses. On peut le fixer à environ 650.

Les troglonexes et les troglaphiles que l'on récolte dans les grottes des diverses régions de la Suisse appartiennent généralement à des espèces banales répandues dans les grottes de la plus grande partie de l'Europe centrale. Cependant, dans certaines grottes suisses ont été récoltés quelques troglaphiles qui se sont révélés être nouveaux pour la science.

Les troglobies sont assez nombreux dans les grottes suisses. Dans l'état actuel de nos connaissances le nombre de ceux-ci atteint la cinquantaine. Il faut noter que dans ce nombre figurent plusieurs espèces aquatiques dont l'habitat est loin d'être limité aux seules cavités pénétrables par l'homme.

L'énumération de tous les troglobies de Suisse serait fastidieuse. Dans la liste qui suit ne seront retenues que les formes les plus remarquables.

### Turbellaria.

Une seule espèce est à mentionner: Dendrocoelum infernale Steinmann et Graeter.

### Polychaeta.

Dans ce groupe également il n'y a qu'une espèce à mentionner: Troglochaetus heranecki Delachaux. La grotte de Ver a été pendant longtemps la seule station connue de cette espèce, mais les récentes recherches ont beaucoup augmenté l'aire de répartition de cet habitant des eaux souterraines.

### Crustacea.

Parmi les Isopodes terrestres il faut noter la présence d'un Leucocyphoniscus au Tessin; et l'absence dans les grottes du Jura suisse de Trichoniscoides mixtus Racovitza qui est très fréquent dans les grottes voisines du Jura français.

Parmi les Isopodes aquatiques, Asellus cavaticus Schiötte se rencontre aussi bien dans les eaux souterraines du Jura que dans celles des Alpes. Monolistra pavani Arcangeli a été récemment capturé dans le domaine souterrain du Tessin.

Bathynella chappuisi Delachaux est à mentionner parmi les Syncarides; l'espèce a été décrite de la grotte de Ver.

Parmi les cyclopidés il n'y a guère à retenir que Graeteriella unisetiger Graeter décrit également de la grotte de Ver.

Les Amphipodes sont représentés par six espèces appartenant au genre Niphargus.

### Myriapoda.

Deux espèces sont à mentionner: Polydesmus rothi Manfredi connu seulement de deux grottes du Jura soleurois et Boreoiulus simplex Brolemann décrit d'une grotte du Jura français et récolté dans une cavité du Jura neuchâtelois.

### Arachnoidea.

Parmi les Pseudoscorpions existe en Suisse une intéressante espèce troglobie: Pseudoblothrus strinatii Vachon. Cet arachnide n'est connu que de quelques grottes du Jura.



Plusieurs Acariens appartenant au genre Rhagidia et pouvant être considérés comme de vrais troglobies ont été capturés dans des grottes du Jura et des Alpes suisses. Un autre Acarien troglobie est le rarissime Typhlothrombium aelleni Cooreman; cette espèce n'est connue que par deux exemplaires récoltés dans deux grottes du Jura.

Hexapoda.

Les Collemboles des grottes suisses ont fait l'objet en 1960 d'un important travail de GISIN. D'après cet auteur dix-neuf espèces récoltées en Suisse peuvent être considérées comme troglobies. Plusieurs espèces appartenant au genre Onychiurus ont été décrites de grottes suisses.

Trois espèces de Campodés ont été récoltées dans des grottes du Jura suisse. Plusiocampa sollaudi Denis et Plusiocampa bourgoini Condé sont abondants dans de nombreuses grottes; en revanche Hystrichocampa pelletieri Condé n'est connu que de quelques cavités.

Les Coléoptères troglobies sont représentés en Suisse par quatre espèces; Boldoria robiati Reitter a récemment été découvert par BERNASCONI dans plusieurs grottes du Tessin méridional. Royerella villardi Bedel est répandu dans de nombreuses grottes du Jura suisse; plusieurs sous-espèces et races ont été décrites de ces grottes par JEANNEL. Trichaphaenops sollaudi Jeannel est représenté à la grotte aux fées inférieure de Vallorbe et à la grotte de Lajoux par des formes particulières. Quant à Trichaphaenops jurassicus, décrit en 1960 par SERMET, il n'est connu que de la grotte de Vers-chez-le Brandt, située dans le canton de Neuchâtel.

#### BIBLIOGRAPHIE:

- AELLEN V., Les chauves-souris du Jura neuchâtelois et leurs migrations. Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat. 72, 23-90, 1949.
- AELLEN V., et STRINATI P., Matériaux pour une faune cavernicole de la Suisse. Rev. suisse Zool. 63, 183-202, 1956.
- ALTHERR E., La faune des mines de Bex, avec étude spéciale des Nématodes. Rev. suisse Zool. 45, 567-720, 1938.
- BERNASCONI R., Notes sur quelques nouvelles grottes au Tessin méridional. Stalactite 6 (5), 89-94, 1956
- BERNASCONI R., et BIANCHI S., Deuxième note sur quelques nouvelles cavités du Tessin méridional. Stalactite n.s. 4 (5), 137 - 147, 1960.
- CARL J., Beitrag zur Höhlenfauna der insubrischen Region. Rev. suisse Zool. 14, 601 - 615, 1906.
- CHAPPUIS P., Die Fauna der unterirdischen Gewässer der Umgebung von Basel. Arch. Hydrobiol. 14, 1-88, 1920.
- CHAPPUIS P., Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer. In: A. Thienemann, die Binnengewässer 3, 1 - 175, 1927.
- COTTI G., Note biologique I. Boll. Soc. Ticinese Sci. nat. 52, 7-36. 1957.
- COTTI G., Note biologique I. Parte II. Boll. soc. ticinese Sci. nat. 53, 43 - 74, 1959
- COTTI G. et FERRINI D., Note biologique I., Boll. soc. ticinese Sci. nat. 54, 97-212, 1961.
- DELACHAUX TH., Bathynella chappuisi nov. spec. Une nouvelle espèce de crustacé cavernicole. Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat. 44, 237-258, 1920.
- EGLIN W., Von der Tierwelt der Glitzersteinhöhle, Ingelsteinfluß bei Gempfen (Solothurn) Leben und Umwelt, Mai 1949, 177 - 185.

- FURRER M., Ökologische und systematische Übersicht über die Chiropterenfauna der Schweiz. Thèse Zürich 1 - 85, 1957.
- GHIDINI A., Note speleologique. Boll.Soc. ticinese Sci.nat. 3, 14 - 25, 1906
- GISIN H., Collemboles cavernicoles de la Suisse, du Jura français, de la Haute-Savoie et de la Bourgogne. Rev.suisse Zool. 67, 81 - 99, 1960.
- GRAETER E., Die Copepoden der unterirdischen Gewässer. Arch.Hydrobiol. 6, 1-48 111 - 152. 1910.
- GREPPIN L., Beitrag zur Kenntnis der im Kanton Solothurn vorkommenden Fledermäuse. Mitteil.Naturf.Ges.Solothurn 4, 1 - 26 (tiré à part). 1911.
- JEANNEL R., Un Silphide (Col.) cavernicole nouveau du Jura Bernois. Bull.Soc.ent.Fr. 15, 202 - 204, 1922.

## DIE TIERWELT DER HÖHLEN ÖSTERREICHS.

Bei der im Jahre 1950 in Peggau, Steiermark, abgehaltenen 8. ordentlichen Vollversammlung der Bundeshöhlenkommission beim Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft in Wien hielt ich ein Referat über den damaligen Stand der Arbeiten am Katalog der rezenten Höhlentiere Österreichs (siehe Protokoll dieser Versammlung S.55-68). Zu diesem Zeitpunkt war die Fauna der österreichischen Höhlen in ihren wesentlichen Zügen erfasst, doch hat sich seither, insbesondere bei den Landtieren, ein immerhin beachtlicher Zuwachs ergeben; allein die Zahl der in Übung Vorkommenden ausschließlich auf die Lebensstätten des eigentlichen Höhlenbiotops (speleobiotische) beschränkten Arten hat um 28% zugenommen. Die hier gebrachten Zahlen beruhen fast ausschließlich auf bereits veröffentlichten Angaben.

Zu den einzelnen Tiergruppen ist folgendes zu bemerken:

Systematische Untersuchungen der in Österreichs Höhlen lebenden Protozoen sind noch ausständig. Die Zahl dieser Einseller wird gewiß um vieles größer sein als hier angeführt ist. Zahlreiche einzellige tierische Organismen wurden in Österreich in Brunnen festgestellt, die in anderen europäischen Ländern in Höhlen und Gruben aufgefunden wurden. Verschiedene der im wesentlichen wasserbewohnenden Protozoen finden gewiß auch im Grundwasser, bzw. in Höhlengewässern günstige Lebensverhältnisse vor. So kann lediglich Actinosphaerium sichhorni Ehrbg. als Vorringer bisher aus einer Höhle bekanntgewordenen freilebender Einzeller genannt werden. Hier kommen zwei stygobiotische Suctorien, Polytrichia alpheri Strouh. und Tropodonta alpheri Strouh.; beide leben epizooisch auf dem gleichfalls stygobioten Megastoma Schellenbg. Die Gattung Niphargus ist in österreichischen Subterranganen durch mehrere Arten vertreten. Sicher gibt es also noch weitere Protozoen, die mit Bakterien auf den Höhlen-Amphipoden leben.

Unter den Turbellarien sind solche, die auf das Grundwasser beschränkt, also stygobiot sind. Andere, in oberirdischen Gewässern vorkommende Arten kennt man auch aus Brunnen und anderen Abschnitten des subterranean Wassers, wie Quallen, die sind vielfach stygophil. Als Releptist wieder kann Polycladodes als Stygion genannt werden, ein größerer kreideweißer Strudelwurm, der in einem Quellauslauf im Höhlengebiet von Warmbad Villach beobachtet wurde. In österreichischen Höhlen sind bisher vier Turbellaria - Arten aufgefunden worden: Dalysia krasniwskyi Maltz., Utraclostrada perspici Fuhrm. und Cranobia alpina Dana. eine stygion, vielleicht ist eine



Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie  
Troisième Congrès International de Spéléologie - Third International Congress of  
Speleology  
SEKTION II

---

Hans STROUHAL

DIE TIERWELT DER HÖHLEN ÖSTERREICHS .

Bei der im Jahre 1950 in Peggau, Steiermark, abgehaltenen 5. ordentlichen Vollversammlung der Bundeshöhlenkommission beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft in Wien hielt ich ein Referat über den damaligen Stand der Arbeiten am Katalog der rezenten Höhlentiere Österreichs (siehe Protokoll dieser Versammlung) S. 55-68). Zu diesem Zeitpunkt war die Fauna der österreichischen Höhlen in ihren wesentlichen Zügen erfasst, doch hat sich seither, insbesondere bei den Landtieren, ein immerhin beachtlicher Zuwachs ergeben; allein die Zahl der in ihrem Vorkommen ausschließlich auf die Lebensstätten des eigentlichen Höhlenbiotops (aphotische Höhle) beschränkten Arten hat um 28% zugenommen. Die hier gebrachten Zahlen beruhen fast ausschließlich auf bereits veröffentlichten Angaben.

Zu den einzelnen Tiergruppen ist folgendes zu bemerken:

Systematische Untersuchungen der in Österreichs Höhlen lebenden Protozoen sind noch ausständig. Die Zahl dieser Einzeller wird gewiß um vieles größer sein als hier angeführt ist. Zahlreiche einzellige tierische Organismen wurden in Österreich in Brunnen festgestellt, die in anderen europäischen Ländern in Höhlen und Gruben aufgefunden wurden. Verschiedene der im wesentlichen wasserbewohnenden Protozoen finden gewiß auch im Grundwasser, bzw. in Höhlengewässern günstige Lebensverhältnisse vor. So kann lediglich Actinosphaerium eichhorni Ehrbg. als einziger bisher aus einer Höhle bekanntgewordener freilebender Einzeller genannt werden. Dazu kommen zwei stygobionte Suctorien, Podophrya niphargi Strouh. und Tokophrya stammeri Strouh.; beide leben epizoisch auf dem gleichfalls stygobionten Niphargus strouhali Schellenbg. Die Gattung Niphargus ist in österreichischen Subterrangewässern durch mehrere Arten vertreten. Sicher gibt es also noch weitere Protozoen, die als Epibionten auf den Höhlen-Amphipoden leben.

Unter den Turbellarien sind solche, die auf das Grundwasser beschränkt, also stygobiont sind. Andere, in oberirdischen Gewässern vorkommende Arten kennt man auch aus Brunnen und anderen Austritten des subterranean Wassers, wie Quellen; sie sind vielfach stygophil. Als Beispiel hiefür kann Polycladodes alba Steinm. genannt werden, ein größerer kreideweißer Strudelwurm, der in einem Quellaustritt im Höhlengebiet von Warmbad Villach beobachtet wurde. In österreichischen Höhlen sind bisher vier Turbellaria - Arten aufgefunden worden: Dalyellia kupelwieseri Meixn., Castrada perspicua Fuhrm. und Crenobia alpina Dana sind stygoxen, vielleicht ist eine

oder die andere Art stygophil; die im Vorarlberger Schneckenloch festgestellte Amyadenium-Art ist offenbar stygobiont.

Bei dem einen Nematomorphen handelt es sich um Gordius aquaticus L., der als Parasit eines Troglophilus cavicola Kollars in einem Quellenstollen beobachtet wurde.

Troglochaetus beranecki Delach. (Archiannelida) wurde in Österreich im Grundwasser nachgewiesen, jedoch bis jetzt noch nicht in einer Höhle aufgefunden.

Noch ist von dem aus der niederösterreichischen Wilhelminenhöhle gemeldeten "blinden Höhlenegel" die Artzugehörigkeit zu ermitteln.

Von den 6 aus Österreich bekannten Arten der Prosobranchia-Gattung Paladilhia Bourg. wurde bis jetzt nur eine einzige, tschapecki Clessin, in einer Höhle (bei St. Martin, Steiermark) aufgefunden. Nach dem vor wenigen Jahren verstorbenen Malakozoologen Friedrich MAHLER, der sich eingehend mit diesen Zwergschnecken befaßt hat, handelt es sich bei ihnen durchwegs um Bewohner enger Spaltenhöhlen, deren leere Schalen mit dem Quell- und Sickerwasser nach außen gelangen.

Aus österreichischen Höhlengewässern kennt man zurzeit nur eine stygophile Ostracoden-Spezies: Candona parallela O. F. Müller, die wiederholt schon in Höhlen angetroffen wurde. Weitere 2 Candona-Arten sind aus dem Grundwasser bekannt geworden; beide sind stygobiont.

Von den in Höhlen Österreichs bisher festgestellten 10 Copepoden-Arten sind, nach der ungenügenden Kenntnis ihres sonstigen Vorkommens, vorläufig 4 als stygobiont (Speocyclops cerberus Chapp., Bryocamptus zschokkei Schmeil, Echinocamptus luenensis Schmeil, Elaphoidella proserpina Chapp.) und 6 als stygophil zu bezeichnen.

In der nordostalpinen Hermannshöhle fand sich die stygobionte Syncaride Bathynella chappuisi Delach., ein im Grundwasser Europas weit verbreitetes Relikt einer alten Süßwasserfauna. Das kleine Krebschen wurde auch im Grundwasser der Wiener Praterau nachgewiesen.

Außer dem stygophilen Asellus aquaticus L., (Asellota) kennt man aus dem nördlichen Alpenvorland Österreichs zwei stygobionte Proasellus-Arten: Asellus cavaticus Leydig und A. slavus Remy, jede mit zwei Unterarten. Von ihnen wurde nur eine Subspezies des A. cavaticus in einer Höhle Vorarlbergs (Schneckenloch) angetroffen.

Von den 10 stygobionten Niphargen (Amphipoda), die aus Österreich bekannt sind, sind 3 auch in Höhlen (Niphargus aquilex aquilex Schdt., N. forelii thiene-manni Schellenb. und N. tatrensis Wrzesn.), eine bisher nur im Eggerloch von Warmbad Villach (N. strouhali Schellenb.) festgestellt worden.

Die vorläufig einzige stygobionte und dabei vielleicht cavernikole Wassermilbe ist die in einer verlassenen Brunnenstube bei Lunz am See, Niederösterreich, aufgefundene Spezies Soldanellonyx chappuisi Walter.

Insgesamt kennt man derzeit 30 Wassertiere aus österreichischen Höhlen, 15 sind als stygobiont, 8 als stygophil zu klassifizieren.

An Landtieren wurden bis jetzt 381 Spezies in Höhlen Österreichs festgestellt. Von diesen sind - mit Vorbehalt - 25 als echte Höhlentiere zu bezeichnen; sie leben ausschließlich im aphotischen Teil von Höhlen, sind Troglobionten, bzw. Antrobionten, wie ich seinerzeit sie zu benennen vorgeschlagen habe. 225 Arten sind troglphil, bzw. antrophil und chasmatophil, je nachdem sie in der aphotischen oder dysphotischen Höhle leben. Der Rest ist troglozen.

Chasmato- und antrophil sind von den in österreichischen Höhlen angetroffenen Oligochaeta der Regenwurm Eiseniella tetraedra Sav. und von den Pulmonata Polita cellaria O. F. Müller.

Aus Österreich kennt man nur eine einzige antrobionte terrestre Assel (Oniscoidea) den blinden und pigmentlosen, erst vor wenigen Jahren in der Graß-



höhle bei Weiz, Steiermark, entdeckten Trichoniscus (T.) styricus Strouh. Schon im südlich benachbarten Slowenien nimmt die Zahl der echten Höhlenlandisopoden merklich zu. Außerdem sind 2 troglophile (antro- und chasmatophile) Arten zu erwähnen: Androniscus stygius tschameri Strouh., eine auch in Höhlen Krains und Istriens aufgefundene Spezies, und Mesoniscus alpicola alpicola Heller, der teils hochalpin und dann vielfach unter im Humus eingebetteten Steinen, teils in tieferen Lagen und dann vornehmlich in Höhlen (Massenvorkommen in der Peggauer Lurhöhle) oder Felsspalten anzutreffen ist; in der typischen Rasse ist die Art auf die nördlichen Kalkalpen beschränkt. Zahlreiche der mehr oder weniger atmophilen und hygrophilen oberirdischen Landasselarten gelangen zufällig in Höhlen. An solchen Troglaxenen wurden in österreichischen Höhlen 16 Arten aufgefunden, die meisten von ihnen im Höhleneingang oder häufiger in der anschließenden Eingangsregion; sie sind überwiegend chasmatoxen.

Weit verbreitet über die Ostalpen ist die antrobiote Eukoenenia austriaca Hans (Palpigradi). Noch ist die Rassenzugehörigkeit der bis jetzt aus 6 österreichischen Höhlen bekannten Art nicht ermittelt. Aus dem Eggerloch bei Warmbad Villach wurde die Unterart stinyi Strouh. beschrieben.

Von den 4 in Höhlen Österreichs beobachteten Pseudoskorpionen sind 3 troglophil: Chthonius (Ch.) ellingseni Beier, Neobisium (N.) hermanni Beier und Roncus (Parablothrus) stussineri carinthiacus Beier.

An Araneae wurden 19 troglophile (z.T. antrophile), an Opiliones 9 troglophile Arten nachgewiesen: Eine Afterspinne, Nemastoma janetscheki Schenkel, ist vermutlich antrobiot.

3 der in Höhlen festgestellten Acarina sind antrobiot: Rhagidia strasseri Willm., R. vornatscheri Willm. und R. terricola var. longipes Träg. 20 Milben sind troglophil, von diesen sind 9 Fledermausparasiten.

Im übrigen fällt es einigermaßen schwer, viele der Spinnentiere ökologisch zu charakterisieren. Der größere Teil der in Höhlen angetroffenen Arten dürfte dort eine Lebens- und Fortpflanzungsmöglichkeit haben, und chasmatophil, in einigen Fällen auch antrophil sein.

27 Myriopoda - Arten leben sowohl oberirdisch als auch in Höhlen. Echte Höhlentiere finden sich nicht unter ihnen.

Neben der troglophilen Campodea suenisoni Tuxen (Diplura) konnte in ostalpinen Höhlen, weit verbreitet, eine antrobiote Plusiocampa nachgewiesen werden, von der die Artzugehörigkeit noch der Klärung bedarf; es steht noch nicht fest, inwieweit die von Jan STACH beschriebenen Arten spelaea und cavicola mit der von SILVESTRI beschriebenen strouhali identisch sind. Eine andere Plusiocampa, grandii ssp. caprai Condé, bereits aus norditalienischen Höhlen bekannt, wurde im Weinstockstollen, einer künstlichen Höhle Nordtirols, aufgefunden.

Noch wissen wir zuwenig über das Vorkommen der Collembolen. Es ist anzunehmen, daß viele der Arten in Höhlen als Chasmatophilen oder Antrophilen günstige Lebensbedingungen vorfinden. So erklärt sich die hohe Zahl der troglophilen Springschwänze, nämlich 33. Nicht von allen 6 bisher nur in Höhlen festgestellten Arten ist mit Sicherheit zu sagen, daß sie echte Höhlentiere sind. Es handelt sich um folgende Spezies: Pseudosinella aggtelekiensis Stach, zuerst aus der Aggteleker Höhle beschrieben, wurde sie von Herbert FRANZ in der steirischen Bärenhöhle nachgewiesen; Oncopodura cavernarum Stach kennt man aus italienischen und nordwestjugoslawischen Höhlen und aus dem Kärntner Eggerloch; Onychiurus cavernicola Stach ist bisher nur aus österreichischen Höhlen (Türkenloch in Niederösterreich, Rettenwandhöhle in Steiermark und Fritz-Otto-Höhle in Tirol) bekanntgeworden. O. papillaeferus Stach wurde in der niederösterreichischen Wendelgupfhöhle, ferner in Höhlen Norditaliens beobachtet und ist wahrscheinlich antrobiot; O. vornatscheri Stach kennt man nur aus ostalpenländischen Höhlen (Ötscherhöhle, Bärenhöhle im Hartelsgraben), die Art ist vermutlich antrobiot. Vielleicht antrobiot sind eine Mesachorutes spec. (Knappen-

löcher am Tschirgant) und Pseudosinella duodecimocellata Handsch. (Schneckenloch, Knappenlöcher, Weinstockstollen).

An Saltatoria kommen in Österreich 2 chasmato- und antrophile Troglophilus-Arten vor: cavicola Kollar ist bis Wien verbreitet, neglectus in Kärnten (Lamprechtsgöhlhöhle, alter Brauereistollen bei Miklautzhof).

Chasmatophil ist Bertkauia lucifuga Ramb. (Copeognatha); sie lebt in Eingängen von Kärntner Höhlen.

Mit 11 antrobionten und 30 troglophilen Arten stehen die Coleoptera an der Spitze der an das Leben in Höhlen angepassten Insekten. Zu den echten Höhlenkäfern zählen die Carabiden Orotrechus carinthiacus Mandl, Arctaphaenops angulipennis Meixn., A. styriacus Winkler, Anopthalmus bernhaueri Ganglb., A. mariae Schatzm., A. ajdovskanus fodinae Mandl und A. a. pretneri G. Müller und die Catopiden Aphaobius milleri brevicornis Mandl, A. m. winkleri Mandl, A. m. hölzeli Mandl und Lotharia angulicollis Mandl.

Von diesen sind die heute in dem während der diluvialen Eiszeiten vergletschert gewesen Ostalpengebiete vorkommenden 2 Arctaphaenops-Arten, angulipennis der Dachsteinhöhlen und styriacus der Bärenhöhle bei Hieflau, und der Anopthalmus mariae aus dem Villacher Eggerloch von besonderem Interesse. Daß sie die für sie widrigen Zeiten überleben konnten, geht z.T. (nach K. HOLDHAUS) auf die große Ausdehnung der Höhlen zurück, in denen sie leben. Beim Anopthalmus mariae und den anderen Antrobionten und auch manchen Antrophilen der Höhlen von Warmbad Villach dürfte eine von Heizspalten herrührende höhere Temperatur in den Höhlen das Überdauern unter einer rund 1000 m mächtigen Gletscherschichte ermöglicht haben. Heute verleihen die Heizspalten den Thermen von Warmbad Villach die höhere Temperatur.

Noch ist im südostalpinen Gebiete Österreichs mit weiteren antrobionten Käfern zu rechnen. So konnten von K. MANDL in einem Stollen der Petzen in den Ostkarawanken 2 blinde Carabidenlarven aufgefunden werden; der zugehörige Käfer ist noch unbekannt.

Auch manche troglophile Käfer sind erwähnenswert, so Antisphodrus schreibersi Küst., die Choleva- und Catops-Arten, Lathrobium cavicola F. Müller, Quedius mesomelinus Marsh., Atheta spelaea Erichs., Balkanobythus argus Kraatz (Eggerloch) und Troglorrhynchus anopthalmus F. Schmidt. Einige dieser Käfer sind Charaktertiere des südostalpinen Gebietes.

Die größte Zahl von Troglophilen, 48, stellt die Insektenordnung Diptera. Im besonderen sind folgende antrophile Arten zu nennen: Die Sciara (Neosciara) -Spezies absoloni Bezzi (Kaverne bei Warmbad Villach), forficulata Bezzi und ofenkaulis lengersd., Speolepta leptogaster Winnertz, die Phoriden Triphleba (Pseudostenophora) atricola Schmitz, Megaselia tenebricola Schmitz und M. perfusca Schmitz, die Helomyziden Tephrochlamys flavipes Zetterst., Eccoptomera pallescens Meig., Helomyza brachypterna Loew, H. serrata L., die Borboride Limosina racovitzae Bezzi. Dazu kommen noch 2 Nycteribia-Arten, biarticulata Hermann und vexata Westw., die Fledermausparasiten sind.

Aus der Ordnung der Siphonaptera ist bis jetzt nur 1 Spezies, Rhinolophopsylla unipunctinata Tasch., ebenfalls ein Fledermausparasit, in einer Höhle festgestellt worden.

Von 23 aus Österreich heute bekannten Chiopteren wurden 19 auch in Höhlen vorgefunden.

Die schon seit Jahrzehnten in Gang befindliche Katalogisierung der in österreichischen Höhlen festgestellten Tierarten kann trotzdem noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden. Es ist immer noch mit der Auffindung weiterer Arten oder gar mit der Entdeckung neuer, sogar echter Höhlentiere zu rechnen. Als Beispiel hierfür kann die Höhlenassel Trichoniscus styricus Strouh., dienen, die erst 1957 entdeckt wurde.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Während der Kongreßtagung erfolgte die Neuentdeckung eines echten Höhlen-Pseudoskorpiones in der Almbergeishöhle im Toten Gebirge, Neobisium (Blothrus) aueri Beier.

Noch fällt es bei zahlreichen in Höhlen angetroffenen Tierarten schwer, ihre Beziehung zur Höhle festzulegen und sie ökologisch zu charakterisieren. Ein Unterschied zwischen Antrobionten, den echten Höhlentieren, die ausschließliche Bewohner der aphotischen Höhle sind, und Troglaphilen kommt einigermaßen in der Verbreitung zum Ausdruck. Die Antrobionten sind relativ beschränkt verbreitet, während die Troglaphilen in der Regel eine weite Verbreitung besitzen. Im Gegensatz zu den Antrobionten sind die Stygobionten meist auch weit, oft sehr weit verbreitet. Die Feststellung, ob eine Tierart antrophil (Liebhaber der aphotischen Höhle) oder chasmatophil (Liebhaber der dysphotischen Höhle) oder beides ist, ergibt sich erst aus zahlreicher vorliegenden Beobachtungen über ihr Vorkommen. Da vielfach darüber in der Literatur keine Angaben gemacht werden, bleibt nichts anderes übrig, als diese Tiere vorerst allgemein als troglaphil zu bezeichnen. Und ebenso liegen die Verhältnisse bei den Troglaxenen.

Einer Klärung und Vereinheitlichung bedarf noch die ökologische Charakterisierung der Cavernikolen. Ich habe mir erlaubt, dem Kongreß einen Antrag zu unterbreiten, dieses die Biologen zweifellos stark interessierende Thema auf die Tagesordnung des nächsten Kongresses zu setzen.

#### Diskussion:

VORNATSCHER: Epibionte Suctorien wurden auch auf Niphargus tatrensis festgestellt, sind aber nicht näher untersucht.

Die Zugehörigkeit des Egels aus der Wilhelminenhöhle bei Lunz ist zu bezweifeln. Die Tierfunde des damaligen Speläologischen Institutes gelangten nicht in die Hände von Zoologen, noch weniger von Spezialisten. Möglicherweise liegt eine Verwechslung mit einem Turbellar (Paradendrocoelum ?) vor, das in der Gegend zu erwarten wäre.

Ich habe im Grundwasser des Wiener Praters weiße, blinde Triclade festgestellt. Da sie aber nicht geschlechtsreif waren, ist eine Artbestimmung unmöglich.

Ein weiterer antrobionter (stygobionter) Ostracode Österreichs ist Candona ? ruttneri aus der Grasslhöhle bei Weiz. Bisher wurden nur Weibchen festgestellt, daher die Unsicherheit der Artbestimmung.

Von Cyclopiden wurde im Grundwasser des Wiener Praters Acanthocyclops sensitivus (det. KIEFER) festgestellt.

Neobisium hermanni (Pseudoscorp.) wurde von BEIER zunächst als Antrobiont betrachtet und auf die etwas verlängerten Gliedmaßen und auf die etwas reduzierten Augen hingewiesen. BEIER hat seine Meinung geändert und betrachtet ihn nur als Antrophilen, da die Anpassungen sehr gering sind. Die Ursache der verschiedenen Einstufung ist die Unklarheit der Begriffe, die erst genau festgelegt werden müßten.

PRETNER: Unter welchen Umständen sind in Österreich die Koenenien gefunden worden ? In der Höhle von Postojna finden wir nämlich die Koenenien regelmäßig in den Aquarien, auf der Wasseroberfläche schwimmend, zusammen mit Collembolen.

REMY: Quand on examine la constitution de la faune autrichienne troglobie, observe-t-on une différence marquée entre celle qui habite la région sud-orientale (Carinthie et Styrie), qui est en relation relativement étroite avec le bassin pannonique et la région dinarique, d'une part, et celle qui vit dans le coeur du massif alpin et le bassin du Danube moyen, d'autre part ?

COMAN: Se pune intrebarea dacă cercetările asupra faunei acvatice a pesterilor din Austria expuse de Prof. STROUHAL se referă și la fauna acvatică din depozitele de aluviuni (a dica din apa freatică). După parerea noastră o cercetare fără a lua în considerare și liotopul freatic din pesteră cusată nu poate da un tablou complet al faunei respective.

STROUHAL:

1. Zu VORNATSCHER: Im Falle des blinden Egels (W. ABRAHAMCZIK, Vom Lunzer Karst) stimme ich mit Dr. VORNATSCHER völlig überein; auch ich bin der Meinung, daß hier sehr wahrscheinlich eine Verwechslung mit einem Strudelwurm vorliegt. Eine Bestätigung dieses Tiervorkommens ist notwendig, jedoch noch ausstehend. Die erwähnten Ergänzungen zu meinem Bericht sind das Ergebnis der jahrelangen faunistischen Untersuchungen in zahlreichen Höhlen Österreichs, die Dr. VORNATSCHER erfolgreich durchgeführt hat. Deren baldige Veröffentlichung erscheint wünschenswert.

2. Zu PRETNER: Im Eggerloch von Warmbad Villach habe ich im Laufe meiner über viele Jahre sich erstreckenden biologischen Arbeiten drei Koenenien erbeutet. Sie wurden durchwegs im aphotischen Höhlenabschnitt auf wenig feuchtem Boden laufend, bzw. unter einem Steinchen oder Erdkrümchen sitzend angetroffen. Die Palpigraden sind Landtiere, das festgestellte Vorkommen einer Koenenia auf der Wasseroberfläche ist ohne Zweifel ein zufälliges.

3. Zu REMY: Ein Unterschied in der Höhlenfauna der österreichischen Südlichen Kalkalpen und des dinarischen Gebiets besteht insoweit, als die Südlichen Kalkalpen, die zum Teil während des Diluviums vergletschert waren, verhältnismäßig arm an Höhlentieren sind. Andererseits sind die Höhlen des Dobratsch für etliche über das südostalpine und dinarische Gebiet weiter verbreiteten Tierarten das nordwestlichste Vorkommen. Zu diesen Arten zählen die vorhin erwähnte Koenenia austriaca Hans., die Landassel Androniscus stygius tschameri Strouh., der Tausendfuß Brachydesmus subterraneus Hell., der Springschwanz Oncopodura cavernarum Stach und der Käfer Balcanobythus argus Kraatz.

4. Zu COMAN: Die Zahl der in Österreich bis jetzt festgestellten aquatilen Cavernikolen ist zugegeben auffallend gering. Einerseits gibt es in Österreich aber auch nur wenige aktive Wasserhöhlen; vor allem fehlt es an solchen, die permanent von größeren Gewässern durchflossen werden. Andererseits sind bisher spezielle Methoden zum Aufsammlen von Wassertieren in Höhlen (z. B. Grabungen) noch nicht angewandt worden.

VORNATSCHER: Zu der Feststellung, daß Koenenia in der Adelsberghöhle häufig auf der Oberfläche der Sinterbecken vorkomme, ist zu bemerken, daß diese Stellen nicht den normalen Lebensraum darstellen. Viele Höhlentiere, z. B. Onychiuren, Rhagidien, geraten ebenfalls dorthin und können sich nicht mehr befreien. Die Koenenien müssen von anderswo - der Vortragende bemerkt dazu, von der Decke - hineingeraten sein.

Zu dem Vorkommen echter Höhlentiere in Stollen wird festgestellt, daß die Einwanderung nicht durch den Eingang erfolgen muß, sondern vielmehr durch Spalten erfolgt.



TABELLE 1  
LANDBEWohner

Tiergruppe	Arten- zahl	biont	troglo- phil	xen
Oligochaeta	4	-	1	3
Pulmonata	25	-	1	24
Oniscoidea	19	1	2	16
Scorpionidea	1	-	-	1
Palpigradi	1	1	-	-
Pseudoscorpionidea	4	-	3	1
Araneae	28	-	19	9
Opiliones	12	1	9	2
Acarina	29	3	20	6
Chilopoda	8	-	3	5
Scutigeromorpha	1	-	1	-
Diplopoda	28	-	23	5
Thysanura	3	-	-	3
Diplura	3	2	1	-
Collembola	40	6	33	1
Odonata	1	-	-	1
Saltatoria	3	-	2	1
Copeognatha	1	-	1	-
Coleoptera	55	11	30	14
Hymenoptera	4	-	-	4
Trichoptera	5	-	4	1
Lepidoptera	6	-	4	2
Diptera	65	-	48	17
Siphonaptera	1	-	1	-
Heteroptera	2	-	-	2
Homoptera	1	-	-	1
Urodela	3	-	-	3
Anura	2	-	-	2
Lacertilia	1	-	-	1
Oscines	2	-	-	2
Chiroptera	19	-	19	-
Übertrag	377	25	225	127



Tiergruppe	Arten- zahl	biont	troglo- phil	xen
Übertrag	377	25	225	127
Rodentia	1	-	-	1
Insectivora	1	-	-	1
Carnivora	1	-	-	1
Ungulata	1	-	-	1
zusammen	381	25	225	131

TABELLE 2  
WASSERBEWOHNER

Tiergruppe	Arten- zahl	biont	stygo- phil	xen
Heliozoa	1	-	-	1
Euctoria	2	2	-	-
Turbellaria	4	1	-	3
Nematomorpha	1	-	-	1
Hirudinea (?)	1	1	-	-
Prosobranchia	2	1	-	1
Ostracoda	1	-	1	-
Copepoda	10	4	6	-
Syncarida	1	1	-	-
Asellota	2	1	1	-
Amphipoda	5	4	-	1
Acarina	(1)	(1)	-	-
zusammen	30+(1)	15+(1)	8	7

Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie  
Troisième Congrès International de Spéléologie - Third International Congress of  
Speleology

SEKTION II

---

R.R. TERCAFS

PREADAPTION BIOCHIMIQUE AU MILIEU SOUTERRAIN.

L'étude de l'adaptation des animaux à la vie cavernicole peut s'aborder de plusieurs façons. L'une d'entre elle est, par exemple, l'examen des modifications morphologiques chez les troglobies très évolués. Un autre peut être la comparaison entre les individus cavernicoles et épigés d'une espèce troglophile. Cette comparaison doit porter sur le comportement, pour en déceler des modifications éventuelles ainsi que sur les caractères biochimiques qui peuvent s'être aussi modifiés.

Nous avons appliqué cette dernière méthode dans le cas d'un Mollusque cavernicole troglophile, Oxychilus cellarius Müll. (Gastér. styl.). Nous avons montré que des différences existent entre le comportement des individus épigés et celui des cavernicoles (TERCAFS, 1961). Une dissemblance porte notamment sur le régime alimentaire: les épigés sont principalement herbivores, tandis que les cavernicoles sont carnivores (débris d'Arthropodes et Lépidoptères vivants) (TERCAFS, 1960).

On peut se demander si cette différenciation éthologique s'est aussi manifestée au niveau biochimique et notamment au point de vue concentration en enzyme dans le tube digestif. Des dosages de la chitinase par la méthode de REISSIG, STROMINGER et LELOIR (1955) ont été effectués dans le tube digestif et l'hétopancréas des Oxychilus cavernicoles et épigés (TERCAFS et JEUNIAUX, 1961). Ils indiquent une concentration en chitinase à peu près identique dans les deux groupes, mais nettement supérieure à celle des autres escargots phytophages étudiés par JEUNIAUX (1954).

EXTENSION DE LA NOTION DE PRÉADAPTION AUX PHÉNOMÈNES BIOCHIMIQUES.

C'est surtout CUENOT (1909, 1914, 1951) qui a défendu la théorie de la préadaptation. Il a appelé "caractères préadaptatifs ou prophétiques", ou plus simplement "préadaptations", les caractères indifférents ou semi-utiles qui se montrent chez une espèce, et qui sont susceptibles de devenir des adaptations évidentes si cette espèce adopte un nouvel habitat ou acquiert de nouvelles mœurs, changement rendu possible grâce précisément à l'existence de ces préadaptations. La notion de préadaptation se manifeste donc sur deux points: d'une part, la constatation de caractères inutiles chez une espèce et d'autre part une modification de son habitat ou de ses mœurs où ces caractères deviennent utiles.

CUENOT a donné de nombreux exemples de préadaptations, surtout dans le domaine morphologique. Comme on peut considérer que la morphologie d'un animal est

en fin de compte sous la dépendance des phénomènes physiologiques et biochimiques dont son corps est le siège, on peut aussi étendre la notion de préadaptation aux phénomènes biochimiques. De même que FLORKIN (1947) a appelé "adaptations biochimiques" des caractères biochimiques en concordance avec des caractères anatomiques, physiologiques ou écologiques, on peut définir de la même façon une préadaptation biochimique.

Une préadaptation biochimique sera un caractère biochimique non visible dans la morphologique et l'éthologie d'une espèce, et sans signification réelle pour sa biologie, ce caractère devenant utile lors d'un changement dans les mœurs de l'animal (changement du ou non à une modification d'habitat).

On voit par cette définition que nous envisageons le cas d'un caractère biochimique insoupçonnable par la morphologie ou l'éthologie de l'espèce, qui deviendrait utile à cette espèce lors d'un changement dans ses conditions d'existence. Il s'agit donc d'une forme plus élémentaire et beaucoup moins apparente de préadaptation que celle définie par CUENOT.

#### PREADAPTATION BIOCHIMIQUE D'OXYCHILUS CELLARIUS MÜLL. AU MILIEU SOUTERRAIN.

On sait que les sources de nourritures d'origine végétale sont, dans les grottes, beaucoup moins importantes que celle d'origine animale. Ces dernières sont surtout constituées par des Arthropodes vivants et morts. Comme les téguments de ces animaux sont principalement constitués de chitine, il y a pour un prédateur un avantage notable à posséder de la chitinase. En effet, d'une part, il pourra assimiler les débris chitineux d'Arthropodes et, d'autre part, il pourra atteindre la matière protéique protégée par la chitine, aussi bien chez les cadavres que chez les animaux vivants. Or, nous avons vu que les Oxychilus aussi bien épigés que cavernicoles possèdent dans leurs sucs digestifs et dans leur hépato-pancréas une concentration en chitinase nettement plus importante que chez les autres espèces. Oxychilus est donc favorisé pour vivre dans un milieu où la source de nourriture la plus importante est constituée de chitine. Comme cette particularité (concentration en chitinase plus élevée) existe déjà chez les animaux épigés, ceux-ci sont donc préadaptés à vivre dans le milieu souterrain. On peut donc citer Oxychilus cellarius Müll. comme un cas de préadaptation biochimique au milieu souterrain.

#### BIBLIOGRAPHIE

- CUENOT L., Reg. génér. Sciences, 20, 8, 1909  
CUENOT L., Scientia, 16, 60, 1914  
CUENOT L., L'évolution biologique. Paris, Masson, 591 pp. 1951  
FLORKIN M., L'évolution biochimique. Paris, Masson, 201 pp. 1947  
JEUNIAUX C., Mém. Acad. Roy. Belg., Classe Sci., 28, 7, 1954.  
REISSIG J. L., STROMINGER J. L. et LELOIR L. L., J. Biol. Chem., 217, 959, 1955.  
TERCAFS R. R. et JEUNIAUX C., Arch. Internat. Physiol. Bioch., 69; 364, 1961.  
TERCAFS R. R., Rass. Speleol. Ital., 4, 1, 1960  
TERCAFS R. R., Ann. Soc. Roy. Zool. Belgique, 91, 1, 85. 1961.

## SEKTION II

Hajime S. TORII

KATALOG DER HÖHLENTIERE IN JAPAN UND SEINEN  
NACHBARLÄNDERN

Kreis: COELENTERATA. Unterkreis: Cnidaria.

Klasse: Hydrozoa. Ordnung: Hydroida.

Hydra vulgaris attenuata Pallas

Nov. 1956 Y. Morimoto &amp; K. Matsumoto Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido

Craspedacusta isearia Oka et Hara

1921 M. Hara Präfektur Mie: Brunnen in der Stadt Tsu

Kreis: PLATYHELMINTHES.

Klasse: Turbellaria. Ordnung: Triclada.

Phagocata vivida Izima et Kaburaki

Nov. 1956 M. Kawakatsu Präfektur Yamaguchi: Taishodo

Eine troglonexene Art:

Y. Morimoto &amp; K. Matsumoto Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido

Dugesia gonocephala Duges (Syn.: Euplanaria gonocephala Duges, Planaria gonoc. Duges)

2. Okt. 1936 S. Mori Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle

16. März 1940 M. Ueno Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle

30. Okt. 1941 H. Torii Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle

Kreis: TROCHELMINTHES.

Klasse: Rotifera.

Eine Art: 1935 Y. Ide

Präfektur Nagano: Höhle bei Hirokawara

Kreis: ANNELIDA.

Klasse: Chaetopoda. Ordnung: Polychaeta. Familie: Nerillidae.

Eine Art: 1956 Y. Morimoto

Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido

Troglochaetus heranecki Delachaux ? / Troglolobiont/

18. 3. 1938 H. Torii Insel Ishigaki (Okinawa): Fukafugi-iza-Höhle

Ordnung: Oligochaeta.

Unterordnung: Naidomorpha.

Lumbriculus sp. /Troglophil/  
24.8.1938 H. Torii Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido  
30.10.1941 H. Torii Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle  
Von der Gattung Lumbriculus ist außer den hier angegebenen Fällen nur L. variegatus O. F. Müller aus einer Höhle (bei Rentrops, Deutschland) gesammelt worden.

Drawida sp. /Troglobiont/  
24.8.1938 H. Torii Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido  
Bisher ist nur eine einzige Drawida-Art, D. troglodytes Stephenson, aus der Sijuhöhle in Assam bekannt.

Pheretima ishikawai Ohfuchi /Troglobiont/  
28.7.1938 H. Torii Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle  
Juni 1939 J. Ishikawa Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle  
29.8.1938 H. Torii Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido  
Pheretima toriit Ohfuchi  
1.8.1938 H. Torii Präfektur Oita: Furen-Sinterhöhle, Neue Höhle

Pheretima divergens Michaelsen /Trogloxen/  
August 1939 J. Ishikawa Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle

Pheretima masatacae Beddard /Trogloxen/  
August 1939 J. Ishikawa Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle

Pheretima sakaguchii Ohfuchi /Troglophil/  
30.7.1938 H. Torii Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle

Pheretima sp. /Troglobiont/  
30.7.1938 H. Torii Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle

Pheretima sp. (juv.) /Troglobiont/  
30.7.1938 H. Torii Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle

Pheretima sp. (juv.) /Trogloxen/  
29.8.1938 H. Torii Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido

Klasse: Hirudinea. Ordnung: Gnathobdella.

Odontobdella blanchari Oka /Trogloxen/  
1934 M. Iwata Präfektur Shimane: Lavahöhle auf Daikonjima

Kreis: MOLLUSCA.

Klasse: Plecypoda. Ordnung: Eulamellibranchia. Familie: Sphaeriidae.

Pisidium (Neupisidium) cavernicum Mori /Troglobiont/  
17.1.1937 D. Miyadi & K. Okugawa Insel Miyako(Okinawa): Muikaga-Sinterhöhle.  
Familie: Veneridae.

Gafrarium gibbum Lemarck /Fossil/  
27.7.1937 H. Torii Insel Koror(Palau-Inseln): Erodecerl-Sinterhöhle.  
Familie: Ostreidae.

Ostrea (Crassostrea) laperousei Schrenck /Trogloxen/  
30.7.1937 H. Torii Insel Koror(Palau-Inseln): Höhle an der Iwayamabai.  
Familie: Clausiliidae.

Zptyx (Heterozptyx) mumus Pilsbry (Syn.: Phaedusa muna Pilsbry)  
1936 Y. Okada Insel: Okinawa: Kimb-Sinterhöhle

Megalophaedusa (Nesiophaedusa) bernardi Pfeifer (Syn.: Phaedusa bernardi Pfeifer)  
1936 Y. Okada Insel Okinawa: Hakkado-Sinterhöhle



<u>Megalophaedusa (Nesiophaedusa) crenilabium</u> Pilshry (Syn.: <u>Phaedusa crenilabium</u> P.)		
1936	Y. Okada	Insel Okinawa: Hakkado-Sinterhöhle. /Trogloxen/
<u>Mundiphaedusa (Aulacophaedusa) gracilispira</u> Moellendorff. var. /Troglophil/		
1.8.1936	H. Torii	Präfektur Oita: Furen-Sinterhöhle
<u>Zptychopsis buschi</u> Küster (Syn.: <u>Hyperolia</u> von Martens) /Troglophil/		
21.6.1938	H. Torii	Präfektur Saitama: Hashitate-Höhle, Kagemori
<u>Clausilia</u> sp.		
24.1950	H. Torii	Präfektur Saitama: Furudera-Sinterhöhle
<u>Phaedusa (Euphaedusa) tau</u> Boettger /Trogloxen/		
4.8.1951	H. Torii	Tokyo; Nippara-Sinterhöhle
		Familie: Assimineidae.
<u>Paludinella kuzuensis</u> Suzuki /Troglobiont/		
16.8.1941	H. Torii	Tokyo; Kurasawa-Sinterhöhle, Okutama.
21.4.1950	S. Ueno	Präfektur Kyoto: Shizushi-Höhle
<u>Omphalotropis</u> sp.		/Fossil/
16.7.1937	H. Torii	Insel Saipan: Sinterhöhle bei Banadel.
		Familie: Neritidae.
<u>Neritodryas subsulcata</u> Sowerby /Trogloxen/		
27.7.1937	H. Torii	Insel Koror (Palau-Inseln): Erodecerl-Sinterhöhle
<u>Neritina (Vittoida) variegata</u> Lesson /Trogloxen/		
27.7.1937	H. Torii	Insel Koror (Palau-Inseln): Erodecerl-Sinterhöhle
<u>Nerita undata striata</u> Burrow /Fossil/		
27.7.1937	H. Torii	Insel Koror (Palau-Inseln): Erodecerl-Sinterhöhle
		Familie: Thiaridae.
<u>Thiara scabra</u> Müller /Trogloxen/		
17.1.1937	D. Miyadi & K. Okugawa	Insel Miyako: Muikaga-, Izaga- und Azzaga-Höhle
<u>Melanoides tuberculata</u> Müller /Trogloxen/		
1936	Y. Okada	Insel Ishigaki (Okinawa): Fukafugi-iza-Höhle
		Familie: Achatinidae.
<u>Allopeas clavulinum kyotoense</u> Pilshry & Hirase /Troglophil/		
30.7.1938	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
21.6.1938	H. Torii	Präfektur Saitama: Hashitate-Sinterhöhle, Kagemori
<u>Allopeas pyrgula</u> Schumacher et Boettger /Troglophil/		
Juli 1937	H. Torii	Insel Saipan: Bortorico-Höhle
28.7.1939	H. Torii	Formosa: Höhle bei der Therme Kanshirei
		Familie: Ariophantidae.
<u>Trochomorpha entomostoma</u> Hombron et Jacquinet /Fossil/		
27.7.1937	H. Torii	Insel Koror (Palau-Inseln): Erodecerl-Sinterhöhle
		Familie: Pleurodontidae.
<u>Chloritis perpunctatus</u> Pilshry /Troglophil/		
Juni 1938	H. Torii	Präfektur Saitama: Hashitate-Sinterhöhle, Kagemori
<u>Stenothyra basiangularata</u> Mori /Troglobiont/		
17.1.1937	D. Miyadi	Insel Miyako: Muikaga-Höhle
		Familie: Cyclophoridae.
<u>Cyclophorus herklotzi</u> von Martens /Troglophil/		
1.8.1938	H. Torii	Präfektur Oita: Furen-Sinterhöhle, Neue Höhle
30.10.1941	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle

Familie: Hydrobiidae.

- Bithynella nipponica Mori /Troglophil/  
 Juli 1936 S. Mori Präfektur: Kochi: Ryugado-Sinterhöhle  
 28.7.1938, 29.10.1941 H. Torii Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle  
 28.3.1950 S. Ueno Präfektur Kochi: Shobudo-Sinterhöhle

Familie: Ellobiidae.

- Pythia pachyodon Pilsbry & Hirase /Troglophil/  
 27.7.1937 H. Torii Insel Koror(Palau-Inseln): Erodecerl-Sinterhöhle

Familie: Bulimulidae.

- Partula gibba Ferrusac /Fossil/  
 16.7.1937 H. Torii Insel Saipan: Sinterhöhle bei Banadel

Familie: Stenothyridae.

- Stenothyra sp. /Troglouxen/  
 17.1.1937 D. Miyadi Insel Miyako: Muikaga-Höhle

Familie: Planorbidae.

- Segmentina usta Gould /Troglouxen/  
 1936 Y. Okada Insel Ishigaki: Fukafugi-iza-Höhle

- Segmentina nitidella von Martens /Troglouxen/  
 1936 S. Mori Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle

- Gyraulus albus Müller /Troglouxen/  
 1936 S. Mori Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle

Familie: Turbinidae.

- Turbo argyrostomus Linnaeus /Fossil/  
 24.8.1937 H. Torii Insel Saipan: Asteo-Sinterhöhle bei Karabela

Familie: Acmaeidae

- Patelloida sp. /Fossil/  
 24.8.1937 H. Torii Insel Saipan: Asteo-Sinterhöhle bei Karabela

Familie: Muricidae.

- Drupa ricina Linnaeus /Fossil/  
 24.8.1937 H. Torii Insel Saipan: Asteo-Sinterhöhle bei Karabela

Familie: Patellidae.

- Cellana sp. /Fossil/  
 24.8.1937 H. Torii Insel Saipan: Asteo-Sinterhöhle bei Karabela

Familie: Strombidae.

- Canarium gibberulum Linnaeus /Fossil/  
 24.8.1937 H. Torii Insel Saipan: Asteo-Sinterhöhle bei Karabela

Familie: Bradybraenidae.

- Euhadra peliomphala Pfeiffer /Troglophil/  
 Juni 1938 H. Torii Präfektur Saitama: Hashitate-Höhle, Kagemori

- Euhadra hickonis Kobelt (Larve) /Troglophil/  
 1.8.1938 H. Torii Präfektur Oita: Furen-Sinterhöhle, Neue Höhle

- Aegista kobensis Schumacher & Boettger /Troglophil/  
 1.8.1938 H. Torii Präfektur Oita: Furen-Sinterhöhle

Familie: Arophantidae.

- Urazirochlamys doenitzi Reinhardt /Troglophil/  
 4.8.1951 H. Torii Tokyo: Nippara-Sinterhöhle

- Cavernacmella kuzuensis Suzuki (Syn.: Paludinella kuzuensis Suzuki) /Trogllobiont/  
 21.4.1950 S. Ueno Kyoto: Shizushi-Sinterhöhle

Akiyoshia uenoi Kuroda & Habe

Habe	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
S. Ueno	Präfektur Yamaguchi: Terayama-no-Ana-Höhle

Bythinella akiyoshiensis Kuroda & Habe

Nov. 1956	T. Kuroda	Präfektur Yamaguchi: Brunnenhöhle auf Okubodaira
-----------	-----------	--

Kreis: ARTHROPODA.

Klasse: Crustacea.

Arten von Cladocera und Copepoda:

11.3.1938	H. Torii	Insel Okinawa: Miigagama-Höhle
6.4.1938	H. Torii	Insel Miyako: Umarega-Höhle
18.3.1938	H. Torii	Insel Ishigaki: Fukafugi-iza-Höhle
6.4.1938	H. Torii	Insel Hatoma: Urika-Höhle
August 1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido

Ceriodaphnia quadrangula O. F. Müller

21.11.1956	S. Ueno	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
------------	---------	---------------------------------

Ordnung: Copepoda. Familie: Cyclopidae.

Cyclopus serrulatus Fischer

1935	Y. Ide	/Trogloxen/ Präfektur Nagano: Höhle bei Hirokawara
------	--------	---

Diacyclopus disjunctus Thallwitz

23.11.1956	T. Ito	/Trogloxen/ Präfektur Yamaguchi: Taishodo-Höhle
------------	--------	--

Paracyclopus fimpriatus Fischer

22.11.1956	T. Ito	/Trogloxen/ Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
------------	--------	--

Tropocyclopus prasinus Fischer

24.11.1956	T. Ito	/Trogloxen/ Präfektur Yamaguchi: Terayamano-Ana-Höhle
------------	--------	--

Mesocyclopus leuckarti Claus

22.11.1956	T. Ito	/Trogloxen/ Präf. Yamaguchi: Akiyoshido, Terayamano-Ana
------------	--------	--

Macrocyclus albidus Jurine

22.11.1956	T. Ito	/Trogloxen/ Präf. Yamaguchi: Akiyoshido, Taishodo-Höhle
------------	--------	--

Eucyclopus serrulatus Fischer

22.11.1956	T. Ito	/Trogloxen/ Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
------------	--------	--

Ordnung: Decapoda. Familie: Palaemonidae.

Palaemon sundaeus Heller

8.4.1938	H. Torii	/Troglophil/ Insel Miyako: Amaga-Höhle, Kyzukyaga-Höhle
----------	----------	--

Palaemon lar Fabricius

9.4.1938	H. Torii	/Troglophil/ Insel Miyako: Izaga-Höhle
----------	----------	---

Palaemon japonicus de Haan

13.3.1938	H. Torii	/Troglophil/ Insel Okinawa: Hakkado-Höhle bei Nakijin
-----------	----------	--

8.4.1938	H. Torii	Insel Miyako: Amaga-Höhle
----------	----------	---------------------------

Palaemon sp.

13.3.1938	H. Torii	/Troglobiont/ Insel Okinawa: Hakkado-Höhle bei Nakijin
-----------	----------	---

Familie: Atyidae.

Caridina typus Milne Edwards

13.3.1938	H. Torii	/Troglophil/ Insel Okinawa: Hakkado-Höhle bei Nakijin
-----------	----------	--

Caridina brevirostris Stimpson

20.3.1938	H. Torii	Insel Ishigaki: Fukafugi-iza-Höhle
2.8.1936	S. Mori	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
Dez. 1939	M. Yamazaki	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle

Caridina japonica sikokuensis Kubo

1937	S. Mori	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
------	---------	--------------------------------------

30.7.1938	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
-----------	----------	--------------------------------------

<u>Caridina</u> sp.		
24.11.1956	K. Matsumoto	Präfektur Yamaguchi: Terayamano-Ana
		Unterordnung: Anomura.
<u>Birgus latro</u> Linnaeus		/Troglophil/
16.7.1937	H. Torii	Insel Saipan: Banadel-Sinterhöhle
1.4.1938	H. Torii	Insel Hatoma: Urica-Höhle, Pfashingka-Höhle
		Ordnung: Isopoda.
<u>Megaligia exotica</u> Roux	(Syn.: <u>Ligia (Ligida) exotica</u> Roux).	
11.2.1938	H. Torii	Präfektur Kanagawa: Höhle bei Koajiro (Dorf Misaki), Benten-Höhle bei Aburatsubo, H. I. Misaki.
12.2.1938	H. Torii	Präfektur Kanagawa: Komori-yakura-Höhle (Insel Jogashima)
<u>Megaligia</u> sp.		/Troglophen/
9.4.1938	H. Torii	Insel Miyako: Iza-ga-Höhle
<u>Tyros</u> sp.		/Troglophen/
16.7.1937	H. Torii	Insel Saipan: Höhle bei Bortorico
<u>Tyros</u> sp.		/Troglophil/
16.7.1937	H. Torii	Insel Saipan: Banadel-Sinterhöhle
13.3.1938	H. Torii	Insel Okinawa: Hakkado-Karsthöhle in Nakijin
6.-10.4.1938	H. Torii	Insel Miyako: Azzäga-Höhle
8.4.1938	H. Torii	Insel Miyako: Kyzukiya-ga-Höhle
<u>Asellus (Asellus) nipponensis</u> Nicholls		
2.7.1936	S. Mori	Präfektur Kochi: Ryugado Sinterhöhle
30.7.1938	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
<u>Asellus kawamurai</u> Tattersall		
	T. Kawamura	Präfektur Mie: Tsu
<u>Asellus akiyoshiensis</u> Uéno		
	M. Uéno	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
		Ordnung: Amphipoda. Familie: Gammaridae.
<u>Gammarus pulex</u>		/Troglophen/
	M. Ueno	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
August 1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
<u>Gammarus (Rivulogammarus) nipponensis</u> Uéno		/Troglophen/
August 1938	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
23.11.1956	S. Uéno	Präfektur Yamaguchi: Taishodo
24.11.1956	G. Imadachi	Präfektur Yamaguchi: Nakaodo-Sinterhöhle
<u>Gammarus</u> sp.		/Troglophen/
Mai 1934	M. Iwata	Präfektur Shimane: Lavahöhle auf der Insel Daikon= jima.
<u>Pseudocrangonix shikokunis</u> Akatuka & Komai		
1927	M. Ueno	Präfektur Yamaguchi: Takitino-Höhle
30.8.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
15.7.1956	S. Ueno	Präfektur Yamaguchi: Ubaga Ana
24.11.1956	S. Ueno	Präfektur Yamaguchi: Terayamano Ana
Klasse: Acerata.		Ordnung: Araneina.
<u>Lycosa virgata</u> Kishida		/Troglophen/
30.10., 8.11.1938	H. Torii	Präf. Shizuoka: Izusan Hashiriyu-Thermalhöhle
<u>Heteropoda venatoria</u> Aeus		/Troglophen/
24.8.1937	H. Torii	Insel Saipan: Asteo-Sinterhöhle bei Kalabera
26.2.1942	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Sinterhöhle bei Mizuta



<u>Gasteracantha</u> sp.	/Trogloxen/	
24.8.1937 H. Torii	Insel Saipan: Asteo-Sinterhöhle bei Kalabera	
<u>Promincia tori</u> Kishida	/Troglobiont/	
30.6.1938 H. Torii	Präfektur Yamanashi: Ryugu-Lavahöhle am Saikosee	
<u>Tetragnatha praedonia</u> L. Koch	/Trogloxen/	
30.10., 8.11.1938 H. Torii	Präf. Shizuoka: Izusan Hashiriyu-Thermalhöhle	
<u>Uloborus tokyoensis</u> Kishida	/Trogloxen/	
11.2.1938 H. Torii	Präf. Kanagawa: Sendayakura-Höhle; Höhle bei Kojiro; Benten-yakura-Höhle bei Misaki.	
<u>Conoculus lyucadianus</u> Kishida	/Trogloxen/	
28.7.1938 H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle	
<u>Cybaeus mellottei</u> Simon (Banzaia nipponica Uemura)		
19.6.1938 H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido	
4.9.1938 H. Torii	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle in Okutama	
<u>Theridion bidentatum</u> Kishida		
30.6.1938: H. Torii	Präfektur Yamanashi: Ryugu-Lavahöhle am Saikosee	
September 1938 H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido	
<u>Theridion pulchellum</u> Walckeneer	/Troglophil/	
30.8.-1938 H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido	
<u>Theridion indicis</u> Boesenberg & Strand		
30.8.1938 H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido	
<u>Theridion akiyoshiensis</u> Uemura	/Troglobiont/	
August 1939 Y. Ikeda	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido	
<u>Theridion</u> sp.		
15.1.1949 H. Torii	Präfektur Saitama: Karsthöhle am Ochigawa-Fluß	
<u>Stalita menashi</u> Kishida	/Troglophil/	
4.9.1938 H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido	
<u>Stalita</u> sp.	/Troglophil/	
26.8.1938 H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Taishodo	
<u>Scytodes thoracia</u> Latreille	/Trogloxen/	
Mai 1934 M. Iwata	Präf. Shimane: Lavahöhle der Insel Daikondjima	
<u>Araneus nentricosus</u> L. Koch	/Trogloxen/	
Mai 1934 M. Iwata	Präf. Shimane: Lavahöhle der Insel Daikondjima	
<u>Nesticus theridiiformes</u> Kishida	/Trogloxen/	
30.8.1938 H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido	
<u>Menemerus confusus</u> Boesenberg & Strand		
31.3.1950 H. Torii	Präfektur Saitama: Yoshimino Hyakketsu-Höhlen	
<u>Meta yunoshimaensis</u> Boesenberg & Strand		
31.3.1950 H. Torii	Präfektur Saitama: Yoshimino Hyakketsu-Höhlen	
<u>Tegenaria corasides</u> Boesenberg & Strand		
31.3.1950 H. Torii	Präfektur Saitama: Yoshimino Hyakketsu-Höhlen	
Ordnung: Acarina		Familie: Hydrarachnidae
Eine Art(1935) Y. Ide	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle /Troglobiont/	Familie: Ixodidae
<u>Ixodes</u> sp.	/Troglobiont/	
28.10.1941 H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle	
<u>Ixodes</u> sp.	/Troglobiont/	
15.8.1941 H. Torii	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle bei Okutama	



Unterordnung: Mesostigmata Familie: Neoparasitidae ?

Gamasides sp.  
Nov. 1956 K. Morikawa Präfektur Yamaguchi: Tanuki Ana  
Familie: Uropodidae

Eine Art(1956) K. Morikawa Präfektur Yamaguchi: Tanuki Ana  
Unterordnung: Trombidiformes Familie: Scuticaridae

Scutacarus sp.  
Nov. 1956 K. Morikawa Präfektur Yamaguchi: Tanuki Ana  
Familie: Pyemotidae

Eine Art(1956) K. Morikawa Präfektur Yamaguchi: Tanuki Ana  
Familie: Bdellidae

Eine Art(1956) K. Morikawa Präfektur Yamaguchi: Tanuki Ana  
Familie: Rhagidiidae

Eine Art(1956) K. Morikawa Präfektur Yamaguchi: Tanuki Ana  
Unterordnung: Sarcoptiformes Familie: Carpoglyphidae

Carpoglyphus sp.  
Nov. 1956 K. Morikawa Präfektur Yamaguchi: Tanuki Ana  
Familie: Anoetidae

Eine Art(1956) K. Morikawa Präfektur Yamaguchi: Tanuki Ana  
Familie: Sarcoptiformes

Eine Art(1956) K. Morikawa Präfektur Yamaguchi: Tanuki Ana  
Fam.: Hypochthoniidae

Trhypochthonius sp.  
Nov. 1956 K. Morikawa Präfektur Yamaguchi: Tanuki Ana  
Familie: Camisiidae

Nothrus sp.  
Nov. 1956 K. Morikawa Präfektur Yamaguchi: Tanuki Ana  
Familie: Belbidae

Belba sp.(1956) K. Morikawa Präfektur Yamaguchi: Tanuki Ana  
Familie: Eremaeidae

Oribella sp. K. Morikawa Präfektur Yamaguchi: Tanuki Ana  
Familie: Phthiracaridae

Phthiracarus sp.  
Nov. 1956 K. Morikawa Präfektur Yamaguchi: Tanuki Ana  
Fam.: Spinturnicidae

Spinturnix, 3 sp. (Host.: *Miniopterus schreibersii japoniae* Thomas)  
Nov. 1956 S. Abu Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido  
Familie: Trombidiidae

Eine Art(1956) S. Abu Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido  
Familie: Oribatidae

Eine Art(1956) T. Imamura Präfektur Yamaguchi: Taishodo-Sinterhöhle  
Fam. Hydrararchnidae

Uchidastygacarus rotundas Imamura /Troglobiont/  
Nov. 1956 T. Imamura Präfektur Yamaguchi: Taishodo-Sinterhöhle

Ordnung: Pseudoscorpionidea Familie: Chthoniidae

- Spelaeochthonius kobayashii akiyoshiensis Morikawa /Troglobiont/  
 13.7.1956 S.Ueno Präfektur Yamaguchi: Tanuki Ana  
 21.11.1956 F.Okitsu Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido  
 22.11.1956 S.Nomura, K.Morikawa Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido  
Allochthonius (Urochthonius) deciclavatus Morikawa /Troglobiont/  
 18.10.1955 S.Ueno Präfektur Yamaguchi: Matsubarano Ana  
Allochthonius (s.str.) opticus Chamberlin /Troglobiont/  
 24.11.1956 G.Imadachi Präfektur Yamaguchi: Terayamano Ana

Familie: Cheriferidae

- Cherifer sp. /Troglobiont/  
 16.3.1940 M.Ueno Präfektur Kochi: Ryugado Sinterhöhle  
 30.10.1941 H.Torii Präfektur Kochi: Ryugado Sinterhöhle  
 Eine Art(1951) H.Torii Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle

Familie: Obisiidae

- Obisium sp.  
 16.3.1940 H.Torii Präfektur Kochi: Ryugado Sinterhöhle  
Blothrus sp.  
 28.3.1950 H.Torii Kyoto: Shyobudo-Sinterhöhle bei Sayama

Fam.: Ischyropsalidae

- Sabacon purpureus Kishida /Troglophil/  
 Juni 1938 H.Torii Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle in Okutama

Familie: Phalangiidae

- Pseudoliobunum japonense Mueller /Troglophil/  
 19.6.1938 H.Torii Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle in Okutama

- Nelima genufusca Karsch /Troglophil/  
 4.8.1938 H.Torii Tokyo: Nippara-Sinterhöhle in Okutama

- Strisilvea cavicola Roewer /Troglouxen/  
 29.7.1938 H.Torii Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle  
 22.8.1938 H.Torii Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido  
 28.8.1938 H.Torii Präfektur Yamaguchi: Komoriana-Sinterhöhle  
 27.2.1942 H.Torii Präfektur Yamaguchi: Sinterhöhle bei Mizuta

- Amamia sp. /Troglouxen/  
 16.3.1940 M.Ueno Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle

- Eine Art Phalangiidae /Troglophil/  
 28.7.1939 H.Torii Formosa: Höhle bei der Therme von Kanshirei

- Eine Art Phalangiidae  
 4.8.1938 H.Torii Tokyo: Nippara-Sinterhöhle in Okutama

Ordnung: Pedipalpi Familie: Thelyphonidae

- Typopeltis stimpsonii Wood /Troglophil/  
 Formosa: Höhlen in Jyuzan bei Takao (Dahkuh)

- Phrynichus (Tarantula) sp. /Troglouxen/  
 1933 T.Kano Höhle auf der Insel Botel Tobago

Kreis: OPTSTHOGONEATA

Unterkreis: Chilopoda Ordnung: Geophilomorpha Fam.: Mecistocephalidae

- Dicellyphillus latifrons Takakuwa /Troglophil/  
 27.6.1938 H.Torii Präfektur Yamanashi: Lavahöhle Fugakufuketsu

<u>Prolamnonyx holstii</u> Pocock	/Trogloxen/	
18.3.1938 H. Torii	Insel Ishigaki: Höhle Fukafugi-iza	
November 1956 Y. Miyoshi	Präf. Yamaguchi: Taishodo-Sinterhöhle, Höhle Mi-sumidano Ana	Familie: Geophilidae
<u>Scolioplanes maritimus japonicus</u> Verhoeff		
November 1956 Y. Miyoshi	Präfektur Yamaguchi: Terayamano-Ana-Höhle	
<u>Scolioplanes hirsutipes</u> Attems		
November 1956 Y. Miyoshi	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido, Nakaodo-Sinterhöhle, Höhle Yurinono Ana	
<u>Scolioplanes sp.</u>		
November 1956 Y. Miyoshi	Präfektur Yamaguchi: Höhle Himeyama-no-Ana	
	Ordnung: Scolopnedromorpha	Familie: Scolopendridae
<u>Scolopendra subspinipes mutilans</u> L. Koch	/Trogloxen/	
11.2.1938 H. Torii	Präfektur Kanagawa: Keller in Aburatsubo, Benten-Yakura-Höhle in Aburatsubo, viele Höhlen an der Küste der Halbinsel Miura	
<u>Scolopendra damnosa</u> Koch	/Trogloxen/	
31.3.1950 H. Torii	Präfektur Saitama: Yoshimino-Hyakketsu-Höhlen	Fam.: Otocryptopidae
<u>Otocryptops sexspinosus quadristriatus</u> Verhoeff	/Troglophil/	
27.6.1938 H. Torii	Präfektur Yamanashi: Lavahöhle Fugaku-fuketsu	
<u>Otocryptopus rubiginosus</u> L. Koch		
31.3.1950 H. Torii	Präfesktur Saitama: Yoshimino-Hyakketsu-Höhlen	
November 1956 Y. Miyoshi	Präf. Yamaguchi: Tsubaki-ana, Himeyamano Iwa-ana	
<u>Otocryptopus capillipedatus inouei</u> Miyoshi		
November 1956 Y. Miyoshi	Präfektur Yamaguchi: Tonokochino Koana-Höhle	
<u>Otocryptopus sp.</u>		
November 1956 Y. Miyoshi	Präf. Yamaguchi: Iwaya Kwannonno Ana, Komoriana	
<u>Cryptops japonicus</u> Takakuwa		
November 1956 Y. Miyoshi	Präf. Yamaguchi: Iwaya Kwannonno Ana, Komoriana	
	Ordnung: Lithobiomorpha	Familie: Lithobiidae
<u>Bothropolys acutidens</u> Takakuwa		
November 1956 Y. Miyoshi	Präf. Yamaguchi: Akiyoshido, Nakaodo-Sinterhöhle	
<u>Bothropolys curvatus</u> Takakuwa		
25.6.-1.7.1938 H. Torii	Präf. Yamanashi: Lavahöhle Fugaku-fuketsu	
3.8.1951 H. Torii	Tokyo: Niwodo-Sinterhöhle in Okutama	
<u>Bothropolys imaharensis</u> Verhoeff	/Troglophil/	
12.6.1938 H. Torii	Tokyo: Nippara-Sinterhöhle in Okutama	
<u>Bothropolys asperatus</u> Koch	/Troglophil/	
30.8.1938 H. Torii	Präf. Yamaguchi: Akiyoshido, Nakaodo-Sinterhöhle	
<u>Bothropolys sp.</u>		
13.8.1951 S. Ueno	Präfektur Tochigi: Izuru-Höhle bei Kuzuu	
<u>Monotarsobius caecigenus</u> Miyoshi		
November 1956 Y. Miyoshi	Präfektur Yamaguchi: Himeyama-no-Iwa-ana	
<u>Monotarsobius sp.</u>		
November 1956 Y. Miyoshi	Präf. Yamaguchi: Tsubaki Ana, Nakaodo-Sinterhöhle	Familie: Henicopidae
<u>Esastigmatobius longitarsis</u> Verhoeff		
November 1956 Y. Miyoshi	Präf. Yamaguchi: Tsubaki Ana, Kagekiyodo-Höhle	

Esastigmatobius longicornis Takakuwa

Präfektur Yamaguchi: Tonogochi no Koana-Höhle

Ordnung: Scutigeromorpha Fam.: Thereuonematidae

Thereuopoda yamashinai Takakuwa /Troglophil/

13.3.1938 H. Torii Insel Okinawa: Hakkado-Höhle bei Nakijin

Thereuopoda clunifera Wood /Troglophil/

1937 H. Torii Präf. Kanagawa: Taya no Iwaya (künstliche Höhle) in Ofuna; Benten-yakura-Höhle und kleine Höhle bei Aburatsubo, Halbinsel Misaki;

11.2.1938 H. Torii Insel Jogashima (Misaki): Komoriyakura-Höhle

12.2.1938 H. Torii Präfektur Kanagawa: Küstenhöhle bei Koajiro

26.8.1938 H. Torii Präfektur Kanagawa: Höhle bei Moroisio (Misaki)

28.8.1938 H. Torii Präfektur Yamaguchi: Taishodo-Sinterhöhle

Oktober 1938 H. Torii Präfektur Kochi: Ryugadohöhle

Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido

Thereuonema hilgendorfi Verhoeff /Troglophil/

1937 H. Torii Präf. Kanagawa: Sendayakura (künstliche Höhle) und Benten Höhle in Aburatsubo, Misaki.

11.2.1938 H. Torii Präfektur Kanagawa: Küstenhöhle bei Koajiro

28.8.1938 H. Torii Präfektur Kochi: Ryugadohöhle

31.3.1950 H. Torii Präfektur Saitama: Yoshimino Hyakketsu-Höhle

Thereuonema tuberculata Wood /Troglophil/

31.3.1950 H. Torii Präfektur Saitama: Yoshimino Hyakketsu-Höhle

Thereuonema sp. (Larve) /Troglophil/

25.8.1938 H. Torii Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido

Unterkreis: Insekta

Ordnung: Thysanura.

Machilis magnus Kimura

4.9.1938 H. Torii /Troglophil/

Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido

Metriocampa sp. /Troglobiont/

26.8.1938 H. Torii Präfektur Yamaguchi: Taishodo-Sinterhöhle

26.2.1942 H. Torii Präfektur Yamaguchi: Mizuta-Sinterhöhle b. Iwanaga

Lepisma sp. /Trogloxen/

Juli 1937 H. Torii Insel Saipan: Höhle unter dem Bortorico-Schacht

Ordnung: Collembola

Fam.: Hypogastruridae

Hypogastrura fukugakuchiana Yosii /Troglobiont/

R. Yosii Präfektur Nagano: Fukugakuchi-Höhle

Hypogastrura sp.

November 1956 R. Yosii Präf. Yamaguchi: Akiyoshido; Terayama-no-Ana, Höhle Tsubakiana

Fam.: Achorutidae.

Odonthella sp.

November 1956 R. Yosii Präfektur Yamaguchi: Terayamano-Ana-Höhle

Familie: Onychiuridae

Onychiurus ishikawai Yosii /Troglobiont/

R. Yosii Präfektur Kochi: Höhlen

Onychiurus sp.

November 1956 R. Yosii Präf. Yamaguchi: Akiyoshido, Komoriana-Höhle, Taishodo-Höhle, Nakaodo-Höhle, Terayama-no-Ana, Tsubakiana-Höhle, Tanukiana-



<u>Folsomia fimetaria</u> Linné	/Troglophil/
8.8.1939 H. Uchida	Präfektur Kochi: Ryugadohöhle
<u>Folsomia</u> sp.	
November 1956 R. Yosii	Präf. Yamaguchi: Akiyoshido, Komoriana, Taishodo- höhle, Kanekiyodo-Höhle, Terayama-no-ana- Höhle, Tanukiana-Höhle
<u>Isotoma</u> sp.	
November 1956 R. Yosii	Präfektur Yamaguchi: Tsubaki-Ana-Höhle
Familie: Entomobryidae	
<u>Coecobrya akiyoshiana</u> Yosii	/Troglobiont/
R. Yosii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
<u>Coecoloba hidana</u> Yosii	/Troglobiont/
R. Yosii	Präfektur Gifu: Höhlengruppe der Tairayu Toge
<u>Coecoloba kurasawana</u> Yosii	/Troglobiont/
R. Yosii	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle
<u>Coecoloba lobella</u> Yosii	
R. Yosii	Präfektur Shiga: Same-no-komoriana-Höhle
<u>Coecoloba odai</u> Yosii	/Troglobiont/
R. Yosii	Präfektur Gifu: Kugodohöhle, Bugidun
<u>Aphoromma assimilis</u> Yosii	/Troglobiont/
R. Yosii	Präfektur Shiga: Kawachino Kaza Ana-Höhle
<u>Aphoromma assimilis persimilis</u> Yosii	/Troglobiont/
R. Yosii	Präfektur Fukui: Toshiki Ana-Höhle, Toshiki-gun
<u>Aphoromma desnuda</u> Yosii	/Troglobiont/
R. Yosii	Präfektur Gumma: Fuji ana-Höhle
<u>Aphoromma diabolica</u> Yosii	/Troglobiont/
R. Yosii	Präfektur Gifu: Höhlen auf der Tairayu Toge
<u>Aphoromma nuda</u> Yosii	/Troglobiont/
R. Yosii	Präfektur Iwate: Höhlengruppe Iwa-izumi
<u>Aphoromma setosa</u> Yosii	/Troglobiont/
R. Yosii	Präfektur Gifu: Kugodo-Höhle, Bugi-gun
<u>Aphoromma vicaria</u> Yosii	/Troglobiont/
R. Yosii	Präfektur Fukui: Shiroumado-Höhle, Kami-ana-uma- gun
<u>Acherontides vivax</u> Yosii	Präfektur Fukushima: Irimizu-Sinterhöhle
<u>Sinella umesaci</u> Yosii (Syn.: <u>Sinella decemoculata</u> Uchida)	/Troglobiont/
8.8.1939 H. Uchida	Präfektur Kochi: Ryugadohöhle
<u>Sinella</u> sp.	
November 1956 R. Yosii	Präf. Yamaguchi: Akiyoshido, Komoriana-Höhle, Taishodo-Höhle, Kagekiyodo-Höhle, Nakao- do-Höhle, Ubagana-Höhle, Suzume-ana-H.
<u>Plutomurus riugadoensis</u> Yosii	
R. Yosii	Präf. Yamanashi und Shizuoka: Lavahöhlen am Fuße des Berges Fuji
<u>Plutomurus suzukaensis ehimensis</u> Yosii	/Troglobiont/
R. Yosii	Höhlen der Präfektur Ehime
<u>Plutomurus yamatensis</u> Yosii	
R. Yosii	Präfektur Yamaguchi: Höhlen auf der Akiyoshi-dai Höhlen der Präfekturen Fukuoka und Nagasaki



<u>Plutomurus yamatensis kawasawai</u> Yosii	/Troglobiont/	
R. Yosii	Höhlen der Präfektur Kochi	
<u>Plutomurus yamatensis kyushuensis</u> Yosii	/Troglobiont/	
R. Yosii	Höhlen auf Südkyushu	
<u>Plutomurus sp.</u>		
November 1956	R. Yosii	Präf. Yamaguchi: Akiyoshido, Komorianahöhle, Kagekiyodo-Sinterhöhle, Nakaodo-Sinterhöhle, Kanekiyodo-Sinterhöhle, Terayamano-ana, Ubaga-ana.
<u>Tritomurus ishikawai</u> Uchida	/Troglobiont/	
J. Ishikawa	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle	
16.6.1938	H. Torii	Tokyo: Nippara-Sinterhöhle, Kurasawa-Sinterhöhle
T. Kawasaki	Präfektur Kochi: Shobudo-Höhle bei Tosayama	
<u>Tritomurus riugadoensis</u> Yosii	/Troglobiont/	
16.10.1939	R. Yosii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
21.8.1949	S. Ueno	Präfektur Kochi: Shobudohöhle bei Tosayama
März 1950	S. Ueno	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle (21.3.), Sa-rutadohöhle (23.3.), Wakamiyadohöhle (26.3.), Shobudohöhle (28.3.)
13.8.1951	S. Ueno	Präfektur Tochigi: Daishi-no-Iwaya-Höhle bei Izuru
<u>Tritomurus suzukaensis</u> Yosii		
30.7.1938	H. Torii	Präfektur Yamanashi: Saiko Komoriana-Lavahöhle
6.9.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido-Sinterhöhle
14.12.1943	H. Torii	Präfektur Shiga: Karsthöhle bei Sami in Ohtaki
7.3.1950	S. Ueno	Präfektur Shiga: Kawachino Kaza-ana-Höhle
21.4.1950	S. Ueno	Kyoto: Shizushi-Höhle
<u>Neanura sp.</u>		
November 1956	R. Yosii	Präfektur Yamaguchi: Taishodo-Sinterhöhle
<u>Arrhopalites sp.</u>		
November 1956	R. Yosii	Präf. Yamaguchi: Akiyoshido, Kagekiyodo-Sinterhöhle, Nakaodo-Sinterhöhle, Kanekiyodo-Sinterhöhle, Terayamano-ana.
<u>Lobella uozumii</u> Yosii	/Troglobiont/	
R. Yosii	Präf. Kochi: O-uchido-Sinterhöhle, Ishidado-Sinterhöhle, Sarutado-Sinterhöhle	
	Kyoto: Shizushi-Höhle	
<u>Cavernobrya shobuensis</u> Yosii	/Troglobiont/	
R. Yosii	Höhlen der Präfektur Kochi	
		Familie: Tomoceridae
<u>Tomocerus varius</u> Folsom		
15.1.1949	H. Torii	Präf. Saitama: Höhle bei Ochigawa, Chichibu
2.4.1950	H. Torii	Präf. Saitama: Furudera-Sinterhöhle bei Okawa, Ogawa machi
3.8.1951	H. Torii	Tokyo: Niwodo-Sinterhöhle, Okutama
<u>Tomocerus 2 spp.</u>	/Trogloxen/	
27.3.1950	S. Ueno	Präf. Kochi: Shiroya-Sinterhöhle
<u>Tomocerus sp.</u>	/Troglophil/	
16.6.1938	H. Torii	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle
	Ordnung: Orthoptera	Fam.: Stenopelmatidae
<u>Diastrommena (Diastrommena) apicalis</u> Brunner von Wattenwyl	/Troglophil/	
24.8.1938:	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
13.10.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Taishodo-Sinterhöhle

<u>Diestrammena (Atachycines) horuzami Furukawa /Troglobiont/</u>		
21.6.1938	H. Torii	Präf. Saitama: Hashitate-Sinterhöhle, Chichibu
<u>Diestrammena japonica Karny /Trogloxen/</u>		
1937	H. Torii	Präf. Kanagawa: künstliche Höhle bei Aburatsubo
10.2.1938	H. Torii	Präf. Kanagawa: Höhle an der Koajiroküste, Misaki
12.2.1938	H. Torii	Präf. Kanagawa: Höhle an der Moroisoküste, Misaki
21.6.1938	H. Torii	Präf. Saitama: Hashitate-Sinterhöhle, Chichibu
27.7.1938	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
<u>Diestrammena marmorata de Haan /Trogloxen/</u>		
Mai 1934	M. Iwata	Präf. Shimane: Lavahöhle der Insel Daikon Jima
1935	Y. Ide	Präfektur Nagano: Höhle bei Hirokawara
31.3.1950	H. Torii	Präfektur Saitama: Yoshimino Hyakketsu-Höhlen
2.4.1950	H. Torii	Präfektur Saitama: Furudera-Sinterhöhle, Chichibu
3.8.1951	H. Torii	Tokyo: Niwodo-Sinterhöhle, Nippara
5.8.1951	H. Torii	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle, Okutama
<u>Diestrammena minuta Chopard /Troglobiont ?/</u>		
1936	Y. Okada	Okinawa: Kimb Teila-Sinterhöhle bei Nakijin
<u>Diestrammena yamashinai Furukawa /Troglobiont/</u>		
1936	Y. Okada	Okinawa: Sinterhöhle der Insel Kumejima
<u>Diestrammena (Atachycines) sp. /Troglobiont/</u>		
1.8.1938	H. Torii	Präfektur Oita: Furen-Sinterhöhle, Neue Höhle
<u>Diestrammena sp.</u>		
1938	H. Torii	Höhlen der Inseln Okinawa, Ishigaki, Miyako
28.7.1939	H. Torii	Formosa: Sinterhöhle beim Kurort Kanshirei, Tainan
<u>Diestrammena sp.</u>		
13.8.1951	S. Ueno	Präfektur Tochigi: Izuru-Sinterhöhle, Kuzuu
Unterordnung: Grylloblattoidea Familie: Grylloblattidae		
<u>Grylloblatta sp.</u>		
a) 21.4.1950	S. Ueno	Kyoto: Shizushi-Höhle bei Sannomiya
b) Nov. 1956	S. Ueno	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
Unterordnung: Blattaria Familie: Blattidae		
<u>Arachnomimus sp.</u>		
1933	T. Kano	Karsthöhle in Botel Tobago
<u>Periplaneta americana Linnaeus /Trogloxen/</u>		
1937	H. Torii	Insel Saipan: Höhle unter dem Abgrund Bortorico
Weitere Arten von Blattariae:		
Juli 1937	H. Torii	Insel Saipan: Höhle unter dem Abgrund Bortorico (Trogloxen, gefunden: Eiersack)
August 1937	H. Torii	Insel Saipan: Asteo-Sinterhöhle bei Karabela (Larve)
1938	H. Torii	Insel Miyako: Takaya-ga-Höhle, Azzäga-Höhle
Weitere Blattidae-Arten (Larven):		
April 1937	H. Torii	Präf. Kanagawa: Höhlen an der Koajiroküste, Höhle an der Moroisoküste, Senda-yakura-Keller
Juli 1937	H. Torii	Insel Saipan: Höhle unter dem Abgrund Bortorico
Ordnung: Plecoptera Familie: Nemouridae		
<u>Nemoura (Nemoura) sp.</u>		
November 1956	T. Kawai	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
Ordnung: Ephemeroptera Fam.: Ecdyonuridae		
Eine Art (Larve):		
30.7.1938	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle

		Ordnung: Hemiptera	
		Unterordnung: Heteroptera	Familie: Gerridae
<u>Metrocoris histrio</u> B. White		/Trogloxen/	
25.8.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido	
<u>Gerris</u> sp.		/Trogloxen/	
12.5.1940	M. Ueno	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle	
		Unterordnung: Homoptera	Familie: Araeopidae
Eine Art		/Trogloxen/	
30.7.1938	H. Torii	Präf. Yamanashi: Saiko-Komori-Ana-Lavahöhle	
		Ordnung: Neuroptera	Fam.: Myrmeleonidae
<u>Myrmeleon</u> sp.		/Trogloxen/	
16.7.1937	H. Torii	Insel Saipan: Sinterhöhle unter dem Abgr. Bortorico	
		Ordnung: Coleoptera	Familie: Carabidae
<u>Trechima ohshimai</u> S. Ueno		/Troglobiont/	
20.10.1939	R. Yosii	Kyoto: Shizushi-Höhle, Sannomiya	
21.4.1950	S. Ueno	Kyoto: Shizushi-Höhle, Sannomiya	
<u>Nipponotrechus (s. str.) ishikawai</u> S. Ueno		/Troglobiont/	
28.3.1950	S. Ueno	Präfektur Kochi: Shobudo-Höhle, Tosayama-mura	
1.5.1950	K. Morimoto	Präfektur Kochi: Shobudo-Höhle, Tosayama-mura	
<u>Nipponotrechus (Yasutakea) uozumii</u> S. Ueno		/Troglobiont/	
17.7.1949	M. Uozumi	Präfektur Kochi: Shiroya-Höhle, Kagami-mura	
27.3.1950	S. Ueno	Präfektur Kochi: Shiroya-Höhle, Kagami-mura	
<u>Ishikawatrechus nipponicus</u> Habu		/Troglobiont/	
	J. Ishikawa	Präfektur Kochi: Sarutado-Höhle (?)	
<u>Rakantrechus kawasawai</u> S. Ueno		/Troglobiont/	
17-7.1950	T. Kawasaki	Präfektur Ehime: Rakan-ana-Höhle, Ukena-mura	
<u>Kurasawatrechus eriophorus</u> Yoshida & Nomura (Syn.: <u>Toriiia spelaea</u> S. Ueno)		/Troglobiont/	
11.11.1938, 6.8.1951	H. Torii	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle, Okutama	
15.8.1951	S. Ueno	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle, Okutama	
27.7., 6.8.1951	A. Yoshida & S. Nomura	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle, Okutama	
6.8.1951	A. Yoshida & S. Nomura	Tokyo: Nippara-Sinterhöhle, Okutama	
<u>Kurasawatrechus ohshimai</u> S. Ueno		/Troglobiont/	
13.8.1951	S. Ueno & K. Ohshima	Präfektur Tochigi: Daishino-Iwaya-Höhle, Izuru	
<u>Ryugadous (s. str.) ishikawai</u> Habu		/Troglobiont/	
21.3.1941	J. Ishikawa	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle	
25.3.1950	S. Ueno	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle	
<u>Ryugadous (s. str.)</u> sp.		/Troglobiont/	
a) 6.2.1949	M. Uozumi	Präf. Kochi: Wakamiyado-Sinterhöhle, Shingai-mura	
b) 28.10.1949	M. Uozumi	Präf. Kochi: Shobudo-Sinterhöhle, Tosayama-mura	
<u>Ryugadous (Kusumia) takahashii</u> S. Ueno		/Troglobiont/	
3.8.1950	K. Shimizu & Y. Takahashi	Präf. Nara: Fudono-Iwaya-Höhle, Kashiwagi	
<u>Jujiroa nipponica</u> Habu		/Troglobiont/	
Mai 1940	M. Ueno	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle	
29.5.1949	J. Ishikawa	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle	
<u>Jujiroa</u> sp.		/Troglobiont/	
1.5.1950	K. Morimoto	Präfektur Kochi: Shobudo-Höhle, Tosayama-mura	
<u>Agonum (Platynus) protensum</u> A. Moravitz		/Trogloxen/	
	J. Ishikawa	Präfektur Kochi: Sarutado-Höhle, Kusaka-mura	
<u>Eucolpodes</u> sp.		/Troglophil/	
25.3.1950	S. Ueno	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle	
<u>Brachinus scotomedes</u> Redtenbacher		/Trogloxen/	
6.9.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido	

<u>Hyphydrus sp.</u>		/Trogloxen/
20.3.1938	H. Torii	Insel Ishigaki: Fukafugiiza-Sinterhöhle
<u>Bidessus toriiianus S. Ueno</u>		/Troglobiont/
31.3.1938	H. Torii	Insel Iriomote: Höhle an der Küste von Takara
<u>Rhantus punctatus Fourcroy</u>		/Trogloxen/
26.8.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Taishodo-Sinterhöhle
<u>Gyrinus curtus Motschulsky</u>		/Trogloxen/
Mai 1940	M. Ueno	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
		Familie: Staphylinidae
26.8.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Taishodo (troglophile Art)
20.10.1939	R. Yosii	Kyoto: Shizushi-Höhle (troglophile Art)
3.8.1951	H. Torii	Tokyo: Niwodo-Sinterhöhle (troglophile Art)
15.8.1951	S. Ueno	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle (troglobionte Art)
		Familie: Catopidae
<u>Catops sp. (troglophile Arten)</u>		
a) 23.3.1950	S. Ueno	Präfektur Kochi: Sarutado-Höhle, Kusaka-mura
b)	M. Uozumi	Präfektur Kochi: Shobudo-Sinterhöhle
c) 7.5.1950	S. Ueno	Präfektur Shiga: Kawachino-Kaza-Ana-Höhle
<u>Sciodrepoides japonicus Jeannel</u>		/Troglophil/
11.7.1949	T. Kawasaki	Präfektur Kochi: Tenjoji-Höhle, Kameiwa-mura
		Fam.: Pselaphidae
23.3.1950	S. Ueno	Präfektur Kochi: Sarutado-Sinterhöhle (troglob. Art)
25.3.1950	S. Ueno	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle (troglob. Art)
		Fam. Cantharidae
<u>Podabrus malthinoides Kiesenwetter</u>		/Trogloxen/
12.6.1938	H. Torii	Tokyo: Nippara-Sinterhöhle, Okutama
		Familie: Elateridae
12.6.1938 (Larve)	H. Torii	Tokyo: Nippara-Sinterhöhle (trogloxene Art)
		Fam.: Chrysomelidae
<u>Aulacophora femoralis Motschulsky</u>		/Trogloxen/
31.3.1950	H. Torii	Präfektur Saitama: Yoshimino Hyakketsu-Höhlen
		Fam.: Curculionidae
<u>Cryptorrhynchus sp.</u>		/Trogloxen/
12.7.1938	H. Torii	Tokyo: Nippara-Sinterhöhle, Okutama
		Fam.: Scarabaeidae
<u>Anomala sp.</u>		/Trogloxen/
22.3.1938	H. Torii	Insel Ishigaki: Takasukuiza-Höhle
		Ordnung: Lepidoptera
<u>Triphosa dubitata Linné</u>		/Trogloxen/
11.6.1938	H. Torii	Tokyo: Nippara-Sinterhöhle, Kurasawa-Sinterhöhle
21.6.1938	H. Torii	Präfektur Saitama: Hashitate-Sinterhöhle
15.1.1949	H. Torii	Präfektur Saitama: Ochigawa-Höhle
<u>Triphosa sericata Butler</u>		/Trogloxen/
21.6.1938	H. Torii	Präfektur Saitama: Hashitate-Sinterhöhle
<u>Microloba bella Butler</u>		/Trogloxen/
25.8.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
<u>Geometra sp. (Larve)</u>		/Trogloxen/
16.7.1937	H. Torii	Insel Saipan: Sinterhöhle unter d. Abgr. Bortorico
Eine Art, trogloxen:		
14.4.1938	H. Torii	Insel Okinawa: Kimb-Sinterhöhle bei Nakijin



		Ordnung: Hymenoptera	Familie: Formicidae
<u>Plagiolepis</u> sp.		/Trogloxen/	
13.3.1938	H. Torii	Insel Okinawa: Hakkado-Sinterhöhle bei Nakijin	
29.3.1938	H. Torii	Insel Iriomote: Sugiban-nu-gama-Höhle	
Eine Art, trogloxen			
18.3.1938	H. Torii	Insel Ishigaki: Fukafugiiza-Sinterhöhle	
<u>Aphaenogaster</u> sp.		/Trogloxen/	
21.6.1938	H. Torii	Präfektur Saitama: Hashitate-Sinterhöhle	
<u>Lasius umbratus</u> Nylander		/Trogloxen/	
24.6.1938	H. Torii	Präfektur Yamanashi: Saiko-komorian-Lavahöhle	
<u>Lasius</u> sp.		/Trogloxen/	
29.3.1938	H. Torii	Insel Iriomote: Sugibannu-gama Höhle	
<u>Lasius</u> sp.		/Troglophil/	
13.3.1938	H. Torii	Onsel Okinawa: Hakkado-Sinerhöhle bei Nakijin	
			Familie: Scoliididae
Eine Art, trogloxen			
30.7.1937	H. Torii	Insel Palau: Höhle an der Iwayamabai, Koror	
<u>Ropalidia</u> sp.		/Trogloxen/	
21.6.1937	H. Torii	Insel Saipan: Höhle unter d. Abgrund Bortorico	
			Fam.: Ichneumonidae
Gen. sp.			
21.6.1938	H. Torii	Präfektur Saitama: Hashitate-Sinterhöhle	
			Familie: Sphecidae
<u>Sphecoidea</u> sp.		/Trogloxen/	
30.7.1937	H. Torii	Insel Palau: Höhle an der Iwayamabai, Koror	
		Ordnung: Diptera	Fam.: Blepharoceridae
<u>Bibiocephala japonica</u> Alexander		/Trogloxen/	
25.8.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido	
			Familie: Fungivoridae
Gen. sp.			
11.2.1938	H. Torii	Präfektur Kanagawa: Höhle an der Koajiroküste	
			Familie: Tipulidae
Gen. sp.		/Trogloxen/	
16.7.1937	H. Torii	Insel Saipan: Höhle unter d. Abgrund Bortorico	
Gen. sp.		/Trogloxen/	
4.9.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido	
Gen. sp. (Larva)		/Trogloxen/	
4.9.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido	
			Familie: Psychodidae
Gen. sp. (1937)	H. Torii	Insel Yogashima: Komoriyakura-Höhle	
			Familie: Culicidae
<u>Anopheles</u> spp.		/Trogloxen/	
1937	H. Torii	Präf. Kanagawa: Sendayakura-Keller bei Aburatsubo, Höhlen an der Koajiroküste, Misaki, Höhle im Zool. Labor. d. Univ. Tokyo, Aburatsubo Insel Yogashima: Komoriyakura-Höhle	
<u>Culex</u> sp.		/Trogloxen/	
11.2.1938	H. Torii	Präf. Kanagawa: Höhle an der Moroisoküste	
<u>Culex pipiens pallens</u> Copulleit		/Trogloxen/	
1937	H. Torii	Präf. Kanagawa: Höhle an der Koajiroküste, Misaki	
25.8.1938, 25.2.1942	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido	



<u>Aedes albopictus</u> Skuse	/Trogloxen/	
Mai 1937 M. Iwata	Präfektur Shimane: Lavahöhle d. Insel Daikonjima	
Gen. sp. S. Ueno	Präfektur Tochigi: Izuru-Sinterhöhle	
Gen. sp. (12.7.38) H. Torii	Tokyo: Nippara-Sinterhöhle	Familie: Simuliidae
<u>Simulium japonicum</u> Matsumura	/Trogloxen/	
25.8.1938 H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido	Familie: Chironomidae
<u>Chironomus</u> spp. (Larve)	/Troglophil/	
12.6.1938 H. Torii	Tokyo: Nippara-Sinterhöhle, Okutama	
30.6.1938 H. Torii	Präfektur Yamanashi: Lavahöhle Saiko-Komoriana	Familie: Cecidomyiidae
Gen. sp.	/Trogloxen/	
a) 12.6.1938 H. Torii	Tokyo: Nippara-Sinterhöhle, Okutama	
b) 25.8.1938 H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido	
	Unterordnung: Cyclorrhapha	Fam.: Drosophilidae
<u>Drosophila</u> sp.	/Trogloxen/	
11.2.1938 H. Torii	Präf. Kanagawa: Höhle an der Koajiroküste	Fam.: Anthomoviidae
<u>Fannia canicularis</u> Linné	/Trogloxen/	
1.4.1938 H. Torii	Insel Hatoma: Phashingka-Höhle	Familie: Muscidae
Gen. sp.	/Trogloxen/	
a) 1937 H. Torii	Präfektur Kanagawa: Höhle bei Koajiro-Dorf	
b) 16.7.37 (Larve) H. Torii	Insel Saipan: Höhle unter d. Abgrund Bortorico	
c) 1.4.1938 H. Torii	Insel Hatoma: Phashingka-Höhle	Fam.: Calliphoridae
<u>Lucilia caesar</u> Linné	/Trogloxen/	
Mai 1934 M. Iwata	Präfektur Shimane: Lavahöhle d. Insel Daikonjima	
31.3.1950 H. Torii	Präfektur Saitama: Yoshimino-Hyakketsu-Höhlen	Familie: Tachinidae
23.8.1941 H. Torii	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle (eine troglaxene Art)	Familie: Streblidae
Gen. sp., Ektoparasit auf <u>Rhinolophus cornutus cornutus</u> Temminck		
1937 H. Torii	Präfektur Kanagawa: Höhle an der Koajiroküste	
Gen. sp., Ektoparasit auf <u>Miniopterus</u> sp.		
18.3.1938 H. Torii	Insel Ishigaki: Fukafugiiza-Sinterhöhle	
Gen. sp., Ektoparasit auf <u>Rhinolophus cornutus cornutus</u> miyakonis Kuroda		
6.4.1938 H. Torii	Insel Miyako: Azzäga-Höhle	Fam.: Ncyteribiidae
<u>Penicillidia jenynsi</u> Westwood, Ektoparasit auf <u>Rhinolophus cornutus cornutus</u> Temminck		
1937, 11.2.1938 H. Torii	Präfektur Kanagawa: Höhle an der Koajiroküste	
Klasse: Progoneata		
Unterklasse: Symphyla		
<u>Hanseniella</u> sp.	/Troglophil/	
19.6.1938 H. Torii	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle, Okutama	
Unterklasse: Diplopoda	Ordnung: Oniscomorpha	Familie: Glomeridae
<u>Hyleoglomeris lucidus</u> Haga	/Troglobiont/	
1.10.1951 S. Nomura & A. Yoshida	Präf. Saitama: Hashitate-Sinterhöhle	

<u>Hyleoglomeris uenoi</u> Miyosi	/Troglobiont/	
November 1956 Y. Miyosi	Präf. Yamaguchi: Taishodo-Sinterhöhle, Yurinono Ana, Dobin-Iwa-no-shin-ana-Höhle	
S. Ueno & S. Uozumi	Präf. Yamaguchi: Yurinono-Ana	
<u>Hyleoglomeris sp.</u>		
a) 5.8.1938 H. Torii	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle (trogloxene Art)	
b) Nov. 1956 Y. Miyosi	Iwayakwannon-no-ana-Höhle	
	Fam.: Polydesmoidea	
<u>Orthomorpha gracilis</u> C. L. Koch	/Trogloxen/	
1.4.1938 H. Torii	Insel Hatoma: Phashingka-Höhle	
13.8.1951 S. Ueno	Präfektur Tochigi: Höhlen in Izuru, Kuzuu	
November 1956 Y. Miyoshi	Präf. Yamaguchi: Akiyoshido, Komori-ana-Höhle	
? S. Ueno	Präfektur Tochigi: Höhle bei Izuru, Kuzuu	
? J. Ishikawa	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle	
<u>Nedyopus tambanus mangaesinus</u> Attems	/Trogloxen/	
1934 M. Iwata	Präfektur Shimane: Lavahöhle d. Insel Daikonjima	
27.6.1938 H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Lavahöhle Fugakufuketsu	
? A. Haga	Präfektur Kanagawa: Yanokuchi-Benten-Höhle	
? R. Yosii & S. Ueno	Präf. Nara: Shimpino-ana, Kawakami-mura,	
<u>Nedyopus patrioticus patrioticus</u> Attems	/Trogloxen/	
? A. Haga	Präfektur Kanagawa: Yanokuchi-Benten-Höhle	
<u>Nedyopus tambanus tambanus</u> Attems		
	Präfektur Yamaguchi: Tanuki-ana-Höhle	
<u>Nedyopus sp.</u>		
a) 27.7.1938 H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle (trogloxene Art)	
b) November 1956 Y. Miyosi	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido	
<u>Riukiupeltis jamashinai</u> Verhoeff	/Trogloxen/	
1.4.1938 H. Torii	Insel Hatoma: Pfashingka-Höhle	
<u>Rhysodesmus serrulatus</u> Miyosi	Präfektur Gifu: Kugodo-Höhle bei Yamagata-gun	
<u>Rhysodesmus sp.</u> , A. Yoshida	Tokyo: Yozawa-Sinterhöhle, Okutama (trogloxene Art)	
<u>Japonaria laminata</u> Attems (Syn.: <u>Fontaria coarctata laminata</u> Attems)	/Trogloxen/	
? J. Ishikawa	Präf. Kochi: Ryugado-Sinterhöhle, Sarutado-Sinterh.	
<u>Japonaria sp.</u>	/Trogloxen/	
? S. Ueno	Präfektur Shiga: Same-no-Komorianana-Höhle	
<u>Epanerchodus subterraneus</u> Verhoeff		
1936 Y. Okada	Insel Okinawa: Kimb-Sinterhöhle bei Nakijin	
15.4.1938 H. Torii	Insel Okinawa: Kimb-Sinterhöhle bei Nakijin	
<u>Epanerchodus acer</u> Takakuwa		
? R. Takakuwa	Präfektur Shizuoka: Fuji-fuketsu-Lavahöhle	
? T. Imamura	Insel Hokkaido: Daikantunnel bei Soukkyo	
<u>Epanerchodus aculeatus</u> Miyosi	Präfektur Aichi: Zyano-ana-Höhle, Oshimaki-mura	
<u>Epanerchodus alcicornis</u> Miyosi	/Troglobiont/	
? R. Yosii, G. Imadachi, Shibana	Präfektur Mie: Kuradanino-Ana-Höhle, Gochi-mura	
? -	Präfektur Hiroshima: Höhle im Taishyakukyotal, Fuketsu (Windhöhle) bei Aiwatari	
<u>Epanerchodus applanatus</u> Miyosi	/Troglobiont/	
? R. Yosii, S. Ueno, S. Uozumi, J. Ishikawa	Präfektur Kochi: Sarutado-Sinterhöhle	
? -	Präfektur Kochi: Ouchido-Höhle, Kawauchi-mura	
<u>Epanerchodus bidens</u> Takakuwa	/Troglobiont-Troglophil/	
30.6.1938 H. Torii	Präfektur Yamanashi: Lavahöhle Saiko-Komorianana	
? A. Haga	Präfektur Yamanashi: Lavahöhle Saiko-Komorianana	

<u>Epanerchodus bifidus</u> Takakuwa		Präfektur Oita: Onagara-Höhle, Nakano-mura, Minami-kaibe-gun
<u>Epanerchodus chichibensis</u> Haga /Troglophil/		
15.1.1949	H. Torii	Präfektur Saitama: Höhle im Ochigawatal
2.4.1950	H. Torii	Präfektur Saitama: Furudera-Sinterhöhle
1.10.1951	S. Nomura	Präfektur Saitama: Hashitate-Sinterhöhle bei Chichibu (Holotype m)
3.11.1951	K. Shinohara	Präfektur Saitama: Hashitate-Sinterhöhle bei Chichibu (Allotype w)
30.9.1950	S. Nomura	Präf. Saitama: Mizukuguri-Sinterhöhle (Paratype)
1.10.1951	S. Nomura & A. Yoshida	Präf. Saitama: Furudera-Sinterhöhle
<u>Epanerchodus etoi</u> Miyosi /Troglobiont/		
November 1956	Y. Miyosi	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido; Komori-ana-Höhle; Taishodo-Sinterhöhle; Kagekiyodo-Sinterhöhle; Misumidano-ana-Höhle; Nakaodo-Sinterhöhle; Nakaono-Nishino-ana-Höhle; Dobin-iwano-Sin-ana-Höhle; Tono-gochino-Koana-Höhle; Himeyamano-Iwa-ana-Höhle; Kanekiyo-ana-Höhle; Terayamano-ana-Höhle; Yurinono-ana-Höhle.
		Präfektur Oita: Wonagara-Höhle; Shirotani-no-ana-Höhle; Komori-ana (Fledermaushöhle); Karyudo-Höhle bei Saheki.
<u>Epanerchodus fontium</u> Verhoeff /Trogloxen ?/		
?	K. Shinohara	Präfektur Fukushima: Oniana-Höhle, Tamura-gun
1.10.1951	S. Nomura & A. Haga	Präfektur Saitama: Hashitate-Sinterhöhle
<u>Epanerchodus fulvus</u> Haga /Troglobiont ?/		
28.4.1952	R. Yosii & S. Ueno	Präf. Nara: Kikuno-Iwaya-Höhle (Holotype m)
<u>Epanerchodus gibbosus</u> Takakuwa		Präfektur Aichi: Tya-no-ana-Höhle, Hachina-gun
<u>Epanerchodus hamatus</u> Miyosi /Troglobiont/		
?	S. Uozumi	Präfektur Kochi: Shiro-iwado-Sinterhöhle
<u>Epanerchodus inferus</u> Verhoeff /Troglobiont/		
15.6.1938	H. Torii	Tokyo: Nippara-Sinterhöhle, Okutama
12.7.1938	H. Torii	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle, Okutama
2.6.1951	S. Nomura & A. Yoshida	Tokyo: Awoiwa-Sinterhöhle, Okutama
27.7.1951	S. Nomura & A. Yoshida	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle, Okutama
6.8.1951	S. Nomura & A. Yoshida	Tokyo: Nippara-Sinterhöhle, Okutama
31.8.1951	S. Nomura & A. Yoshida	Tokyo: Yozawa-Sinterhöhle
<u>Epanerchodus ishidai</u> Haga /Troglophil/		
3.5.1952	H. Ishida	Präfektur Shiga: Sameno-Komori-ana-Höhle
24.5.1952	S. Uéno	Präfektur Shiga: Sameno-Komori-ana-Höhle
-	-	Präfektur Saitama: Ganzaka Toge, Asahidakeberg
<u>Epanerchodus ishikawai</u> Verhoeff /Troglobiont/		
27.-29.7.1938	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
28.3.1950	S. Ueno	Präfektur Kochi: Shobudo-Sinterhöhle, Shobu
?	J. Ishikawa	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
-	-	Präfektur Kochi: Shinkichi-ana-Höhle
<u>Epanerchodus neolobatus</u> Miyosi		
?	Y. Takakuwa	Präfektur Shizuoka: Lavahöhle Komakado-fuketsu
<u>Epanerchodus longus</u> Haga /Troglobiont/		
31.8.1951	S. Nomura	Tokyo: Yozawa-Sinterhöhle, Okutama
22.6.1952	A. Yoshida	Tokyo: Yozawa-Sinterhöhle, Okutama
<u>Epanerchodus mammilatus</u> Attems		Präfektur Okayama: Himesaka-Höhle; Oni-no-ana-H. Präf. Shiga: Kaza-ana-Höhle, Komori-ana-Höhle

<u>Epanerchodus nomurai</u>	Haga	/Troglobiont/
1.10.1951	S. Nomura	Präfektur Saitama: Hashitate-Sinterhöhle, Chichibu
<u>Epanerchodus obliquitruncatus</u>	Takakuwa	/Trogloxen/
?	Y. Takakuwa	Präfektur Shizuoka: Lavahöhle Fuji-Fuketsu
?	S. Ueno	Präfektur Shiga: Kawachino-kaza-ana-Höhle
<u>Epanerchodus orientalis diversipes</u>	Verhoeff	/Troglophil/
30.8.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
<u>Epanerchodus orientalis takakuwai</u>	Verhoeff	/Troglophil/
22.8.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
?	Y. Hasegawa	Präfektur Iwate: Ryusenkutsu-Sinterhöhle
<u>Epanerchodus sanctus</u>	Miyosi	
1954	J. Ishikawa	Höhle auf der Insel Shikoku
-	-	Präfektur Okayama: Komori-ana bei Bikaku-mura; Himesaka-Höhle; Manjyudo-Höhle.
		Präfektur Shiga: Taniyama-no-Komori-ana-Höhle
		Präfektur Kagawa: Daichoba-do-Höhle, Shyodo-gun
<u>Epanerchodus saragaminensis</u>	Miyosi	
1954	J. Ishikawa	Höhle der Insel Shikoku
-	-	Präfektur Ehime: Kuroiwado-Höhle; Nakakubo-do- Höhle; Hinoura-do-Höhle.
<u>Epanerchodus shirakurai</u>	Miyosi	/Troglobiont ?/
?	S. Ueno	Präf. Nagano: Hirokawarano-nukeana-Höhle
<u>Epanerchodus simplex</u>	Takakuwa	/Troglobiont/
31.8.1951	S. Nomura & A. Yoshida	Tokyo: Yozawa-Sinterhöhle, okutama
<u>Epanerchodus simplicicornutus</u>	Miyosi	
?	J. Ishikawa	Präfektur Kochi: Mineno-Oka-Höhle, Kami-gun
?	S. Ueno	Präfektur Kochi: Kompirado-Sinterhöhle
<u>Epanerchodus spinosus</u>	Miyosi	/Troglobiont/
?	R. Yosii, S. Ueno, S. Uozumi, Y. Morimoto	Präfektur Kochi: Shobudo-Sinterhöhle
<u>Epanerchodus sulcatus</u>	Miyosi	
?	R. Yosii & S. Ueno	Präfektur Aichi: Zyano-ana-Höhle, Ishinomaki-mura
-	-	Präfektur Aichi: Shin-ana-do-Höhle
<u>Epanerchodus takashimai</u>	Miyosi	/Troglobiont/
27.3.1954	A. Haga	Präfektur Shizuoka: Lavahöhle Komakado-fuketsu
<u>Epanerchodus wakamiyadensis</u>	Miyosi	
?	R. Yosii, S. Ueno, S. Uozumi	Präfektur Kochi: Wakamiyado-Sinterhöhle
<u>Epanerchodus yamatensis</u>	Haga	
29.4.1952	R. Yosii & S. Ueno	Präfektur Nara: Suisho-no-iwaya-Höhle
30.4.1952	R. Yosii & S. Ueno	Präfektur Nara: Fudo-no-iwaya-Höhle; Tennin-no- iwaya-Höhle.
<u>Epanerchodus yoshiianus</u>	Miyosi	/Trogloxen/
?	R. Yosii	Kyoto: Onino-ana-Höhle, O-eyama
<u>Epanerchodus yoshidai</u>	Haga	/Troglobiont/
1.10.1951	A. Yoshida & S. Nomura	Präfektur Saitama: Furudera-Sinterhöhle
<u>Epanerchodus sp.</u>		/Troglobiont ?/
30.1.1938	H. Torii	Präfektur Yamanashi: Saiko-Ryugu-Lavahöhle
<u>Epanerchodus sp.</u>		/Troglobiont/
21.4.1950	S. Ueno	Kyoto: Shizushi-Sinterhöhle, Mitsumiya
<u>Epanerchodus spp.</u>		
November 1956	Y. Miyosi	Präf. Yamaguchi: Iwaya-kwannonno-ana-Höhle; Aki- yoshido; Komoriana-Höhle; Tsubaki-ana-Höhle; Tanuki-ana-Höhle; Taishodo-Höhle; Höhle am Berg Wakatakeyama; Nakaodo-Höhle; Dobin- iwano-Shin-ana-Höhle; Odaishino-ana-Höhle; Yurinono-ana-Höhle.



<u>Epanerchodus</u> sp.		
a) 27.7.1938	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle (troglobiont ?)
b) 22.8.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido (troglaxene Art)
<u>Prionomatis karyudense</u> Miyosi		
?	S. Nomura	Präfektur Oita: Karyudo-Sinterhöhle
-	-	Präfektur Oita: Onagara-Höhle, Nakano-mura
<u>Prionomatis nanaoredense</u> Miyosi / Troglobiont/		
?	J. Ishikawa	Präfektur Miyazaki: Tokuno-Fujiorredo-Höhle
-	-	Präfektur Miyazaki: Tsuge-no-do-Höhle
<u>Prionomatis nanatsugamaense</u> Miyosi / Troglobiont/		
?	T. Kubota	Präfektur Nagasaki: Nanatsugama-Höhle
-	-	Präfektur Nagasaki: Shimizu-do-Höhle
<u>Prionomatis nomurai</u> Miyosi / Troglobiont/		
?	S. Nomura	Präfektur Oita: Tenjinbara-Sinterhöhle, Onoichi-mura
Familie: Cryptodesmidae		
Gen. sp.	R. Yosii & S. Ueno	Präefktur Nara: Kikuno-ana-Höhle, Kashiwagi
<u>Leucodesminus verrucosus</u> Miyosi		
?	?	Präf. Kochi: Ishidado-Sinterh., Sarutado-Sinterhöhle
<u>Kylindogaster nodulosa</u> Verhoeff / Troglobiont/		
18.3.1938	H. Torii	Insel Ishigaki: Fukafugiiza-Höhle
Unterordnung: Chordeumoidea Familie: Conotylidae		
<u>Nipioniosoma troglodytes</u> Verhoeff / Troglobiont/		
15.6., 12.7.1938	H. Torii	Tokyo: Nippara-Sinterhöhle, Kurasawa-Sinterhöhle
27.7., 6.8.1951	S. Nomura & A. Yoshida	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle
<u>Nipioniosoma</u> sp. / Troglobiont/		
25.6.1938	H. Torii	Präfektur Yamanashi: Saikokomoriana-Lavahöhle
24.8.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
Familie: Diplomaragnidae		
<u>Syntelopodeuma</u> sp. / Troglobiont/		
November 1956	Y. Miyosi	Präf. Yamaguchi: Misumida-no-ana-Höhle, Kaneki=yo-ana-Höhle
<u>Tokyosoma</u> sp. / Troglaxen/		
November 1956	Y. Miyosi	Präfektur Yamaguchi: Taishodo-Sinterhöhle
<u>Speophilosoma montanus</u> Takakuwa / Troglobiont/		
?	Y. Takakuwa	Präf. Yamanashi: Lavahöhle am Fuße des Fuji
?	S. Ueno	Präf. Yamaguchi: Tanuki-ana-Höhle, Akiyoshidai
<u>Skleroprotopus hakui</u> Takakuwa / Troglobiont/		
?	?	Korea: Toryukutsuhöhle bei Tatando
<u>Skleroprotopus ikedai</u> Takakuwa / Troglaphil/		
30.8.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
13.10.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Taishodo-Sinterhöhle
?	I. Ikeda	Präfektur Yamaguchi: Taishodo-Sinterhöhle
November 1956	Y. Miyoshi	Präf. Yamaguchi: Akiyoshido; Komoriana; Höhle bei Wakatake-yama; Taishodohöhle; Kagekiyodo-H.; Nakaodo-H.; Dobin-iwa-no-Shin-ana-H.; Dai-shino-ana-H.; yurino-no-Ana-H.; Tonogochi-no-Koana-H.; Himeyama-no-Iwa-ana-H.; Kaneki=yo-ana-H.; Terayamano-Ana-Höhle.
Präf. Yamaguchi: Taisandohöhle; Matsubara-no-ana-H.; Sazame-ana-H.; Tombi-iwano-shin-ana-H.		
Präf. Kumamoto: Fujindo-Höhle, Gokase-mura		
Präfektur Okayama: Zyano-ana-Höhle		



<u>Skleroprotopus inferus</u> Verhoeff	/Troglophil/	
27.7.1938 H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle	
? Y. Takakuwa	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle	
-	Präfektur Kochi: Kodokodo-Höhle, Takaoga-gun	
<u>Skleroprotopus osedoensis</u> Miyosi		
1957 T. Kubota	Präfektur Kumamoto: Osedo-Höhle, Matsumoto	
<u>Skleroprotopus simplex</u> Takakuwa		
-	Präfektur Nagano: Jigoku-ana-Höhle, Taguchi-mura	
<u>Skleroprotopus torii</u> Takakuwa	/Troglobiont/	
3.6.1938 H. Torii	Präfektur Saitama: Hashitate-Sinterhöhle, Chichibu	
15.-19.6.1938 H. Torii	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle	
1.10.1951 S. Nomura & A. Haga	Präfektur Saitama: Hashitate-Sinterhöhle	
<u>Skleroprotopus</u> sp.		
November 1956 Y. Miyosi	Präf. Yamaguchi: Akiyoshido; Tanuki-ana-Höhle; Nakaodohöhle; Dobin-ana-no-Shin-ana-Höhle; Kanekiyo-ana-Höhle; Terayama-no-ana-H.	
<u>Skleroprotopus</u> sp. (Larve)	/Troglobiont/	
26.2.1946 H. Torii	Präf. Yamaguchi: Höhle bei Mizuta, Dorf Iwanaga	
<u>Skleroprotopus</u> sp. (?)	/Troglobiont/	
13.8.1951 S. Ueno	Präfektur Tochigi: Höhlen in Izuru, Kuzuu	
<u>Skleroprotopus</u> sp. (?) Larve	/Troglobiont/	
23.8.1941 H. Torii	Präfektur Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle, Okutama	
<u>Calochaeteuma morikawa</u> Miyosi		
1958 K. Morikawa	Präfektur Ehime: Dai-ichi-do-Höhle, Yamagami	
<u>Ikahoiulus leucosoma</u> Takakuwa		
? ?	Präfektur Nagano: Tigoku-ana-Höhle, Gokuraku-ana	
<u>Ikahoiulus</u> sp.	/Trogloxen/	
? Y. Hasegawa	Präfektur Iwate: Ryusenkutsu-Höhle, Iwaizumi-mura	
<u>Kopidoiulus albulus</u> Haga	/Troglobiont/	
27.3.1954 A. Haga	Präfektur Shizuoka: Komakado-Fuketsu-Lavahöhle	
<u>Kopidoiulus caecus</u> Attems	/Trogloxen/	
? Y. Hasegawa	Präfektur Iwate: Ryusenkutsu-Höhle	
<u>Kopidoiulus ocellatus</u> Takakuwa	/Troglobiont/	
? Y. Takakuwa	Präfektur Fukushima: Irimizu-Sinterhöhle	
? K. Shinohara	Präfektur Fukushima: Oniana-Karsthöhle	
<u>Antrokoreana gamooi</u> Takakuwa	/Troglobiont/	
? A. Gamoo	Präfektur Fukushima: Irimizu-Sinterhöhle	
? ?	Präfektur Gumma: Tachidokoro-ana-Höhle, Onu-ana-Höhle bei Tano-ueno-mura	
<u>Antrokoreana gracilipes</u> Verhoeff	/Trogloxen/	
1918 H. Doi	Korea: Seikei-Sinterhöhle	
<u>Lavabates takakuwai</u> Verhoeff	/Troglobiont/	
? H. Torii	Präfektur Yamanashi: Lavahöhle Fuji-Fuketsu	
<u>Antrokoreana uenoi</u> Haga	/Troglobiont/	
13.8.1951 S. Ueno	Präf. Tochigi: Daishino-Iwaya-Höhle, Dainichino-Iwaya-Höhle bei Izuru	
24.5.1952 S. Ueno & H. Ishida	Präf. Shiga: Same-no-Komorianana-Höhle, Kawachino-Kaza-ana-Höhle	
	Familie: Julidae	
<u>Fusiulus longus</u> Takakuwa		
? ?	Präfektur Yamaguchi: Tsubaki-ana, Tanuki-ana	
<u>Fusiulus</u> sp.	/Trogloxen/	
? J. Ishikawa	Präfektur Kochi: Sarutado-Sinterhöhle	
November 1956 Y. Miyosi	Präf. Yamaguchi: Tsubaki-ana, Yurinono-Ana	

<u>Nipponoiulus sp.</u>		/Trogloxen/
15.1.1949	H. Torii	Präfektur Saitama: Höhle im Ochigawatal
		Familie: Trigonulidae
<u>Trigoniulus rugosus</u> Verhoeff		/Trogloxen/
16.7.1937	H. Torii	Insel Saipan: Höhle unter dem Abgrund Bortorico; Bandel-Sinterhöhle
24.8.1937	H. Torii	Insel Saipan: Asteo-Sinterhöhle bei Karabela
		Familie: Cambalidae
<u>Dolichoglyphius asper</u> Verhoeff		/Troglobiont/
1936	Y. Okada	Insel Okinawa: Kimb-Teila-Höhle
15.4.1938	H. Torii	Insel Okinawa: Kimb-Sinterhöhle
		Familie: Polyzoniidae
<u>Orsiboe ichigomensis</u> Attems		/Trogloxen/
25.6.1938	H. Torii	Präfektur Yamanashi: Lavahöhle Fugakufuketsu
<u>Orsiboe sp.</u>		/Trogloxen/
November 1956	Y. Miyosi	Präfektur Yamaguchi: Dobin-Iwa-no-Shin-Ana-Höhle
Kreis: VERTEBRATA		
Klasse: Pisces.		
		Ordnung: Teleostei
<u>Odontobutis obscura</u> Temminck & Schlegel (Syn.: <u>Mogurunda obscura</u> Temminck & Schlegel)		
13.10.1938	H. Torii	Präf. Yamaguchi: Akiyoshido, Hakugyodo-Höhle
<u>Cyprinus auratus</u> Linné (Syn.: <u>Carassius auratus</u> Linné)		/Trogloxen/
13.10.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Hakugyodo-Höhle
<u>Anguilla japonica</u> Temminck & Schlegel		/Trogloxen/
13.10.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Hakugyodo-Höhle
30.10.1941	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
<u>Anguilla mauritiana</u> Bennett		/Trogloxen/
17.1.1937	D. Miyadi	Insel Miyako: Azzäga-H., Izaga-H., Muikaga-Höhle.
13.10.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Hakugyodo-Höhle
<u>Luciogobius guttatus</u> Gill		/Trogloxen/
1934	M. Iwata	Präfektur Shimane: Lavahöhle d. Insel Daikonjima
<u>Moroco steindachneri</u> Sauvage (Syn.: <u>Phoxinus (Moroco) steindachneri</u> Sauvage)		
26.3.1937	S. Mori	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle /Trogloxen/
<u>Zacco temminckii</u> Temminck & Schlegel		/Trogloxen/
1938	J. Ishikawa	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
<u>Sicydium japonica</u> Tanaka		/Trogloxen/
1938	J. Ishikawa	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
Klasse: Amphibia.		
		Ordnung: Urodela.
		Familie: Hynobiidae.
<u>Onychodactylus japonicus</u> Houtyun		/Trogloxen/
1953	K. Doi	Präfektur Fukushima: Irimizu-Sinterhöhle
<u>Hynobius naevius</u> Schlegel		/Trogloxen/
25.2.1955	Y. Toshima	Präf. Iwate: antike künstliche Höhle Kita Teruiseki
		Familie: Salamandridae
<u>Triturus sp. (?)</u>		/Trogloxen ?/
?	?	Tokyo: Kurasawa-Sinterhöhle (Bericht v. Y. Sakawa)
		Ordnung: Anura
		Familie: Ranidae
<u>Rana rugosa</u> Schlegel		/Trogloxen/
27.7.1938	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
13.10.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Kagekiyodo-Sinterhöhle

<u>Rana temporaria ornativentris</u> Werner /Trogloxen/		
Juli 1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
August 1938	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
<u>Polypedates buergeri</u> Boulenger /Trogloxen/		
Juli 1956	K. Watanabe	Tokyo: Yozawa-Sinterhöhle
<u>Rana japonica</u> Guenther /Trogloxen/		
1938	J. Ishikawa	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
<u>Bufo vulgaris formosus</u> Boulenger /Trogloxen/		
27.7.1938	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
1.8.1938	H. Torii	Präfektur Oita: Furendo-Shindo-Höhle
August 1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
Klasse: Reptilia. Ordnung: Ophidia Familie: Natricidae.		
Gen. sp.:1938	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
<u>Natrix tigrina tigrina</u> Boie /Trogloxen/		
1938	J. Ishikawa	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
<u>Elaphe climacophora</u> Boie /Trogloxen/		
1938	J. Ishikawa	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
Ordnung: Lacertilia Familie: Geckonidae		
<u>Gymnodactylus yamashinae</u> Okada /Trogloxen/		
1936	Y. Okada	Insel Kumejima (Okinawa): Karsthöhle
<u>Cryptoblephalus boutonii nigropunctatus</u> Hallowell (?) /Trogloxen/		
18.7.1937	H. Torii	Insel Tinian (Marianen): Höhle
Klasse: Aves. Familie: Troglodytidae.		
<u>Troglodytes troglodytes fumigatus</u> Temminck /Trogloxen/		
25.6.1938	H. Torii	Präfektur Yamanashi: Lavahöhle Fugakufuketsu
Familie: Micropodidae.		
<u>Collocalia vanikorensis bartschi</u> Mearns /Trogloxen/		
24.8.1937	H. Torii	Insel Saipan: Asteo-Sinterhöhle bei Kalabera
Familie: Columbidae.		
<u>Columba livia rupestris</u> Pallas		
August 1942	H. Torii	Präfektur Kumamoto: Lavahöhle Hatono-Ana.
Klasse: Mammalia. Ordnung: Chiroptera Familie: Vespertilionidae.		
<u>Murina hilgendorfi hilgendorfi</u> Peters /Trogloxen/		
18.6.1941	T. Komatsu	Präfektur Nagano: Saishodo-Höhle bei Taguchi
<u>Miniopterus schreibersi japoniae</u> Thomas /Trogloxen/		
27.7.1938	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
20.9.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
<u>Miniopterus fuscus fuscus</u> Bonhote /Trogloxen/		
1936	Y. Okada	Insel Okinawa: Kimb-Höhle
März 1938	H. Torii	Insel Ishigaki: Fukafugiiza-Höhle
14.4.1938	H. Torii	Insel Okinawa: Kimb-Höhle
<u>Nyctalus maximus aviator</u> Thomas /Trogloxen/		
1935	Y. Ide	Präfektur Nagano: Höhle bei Hirokawara
<u>Pipistrellus tralatitius abramus</u> Temminck /Trogloxen/		
1934	M. Iwata	Präfektur Shimane: Lavahöhle der Insel Daikonjima
Familie: Rhinolophidae.		
<u>Rhinolophus monoceros</u> Andersen /Trogloxen/		
1933	T. Kano	Insel Botel Tobago: Höhle

<u>Rhinolophus ferrum-equinum nippon</u> Temminck /Trogloxen/		
Juni 1938	H. Torii	Präfektur Saitama: Hashitate-Sinterhöhle
13.10.1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Taishodo-Sinterhöhle
1938 (?)	J. Ishikawa	Präfektur Yamaguchi: Ryugado-Sinterhöhle
1953	K. Doi	Präfektur Fukushima: Irimizu-Sinterhöhle
<u>Rhinolophus cornutus cornutus</u> Temminck /Trogloxen/		
1937	H. Torii	Präfektur Kanagawa: Höhlen bei Miura
1938	H. Torii	Präfektur Yamaguchi: Akiyoshido
1938 (?)	J. Ishikawa	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
1953	K. Doi	Präfektur Fukushima: Irimizu-Sinterhöhle
1956	K. Watanabe	Tokyo: Yozawa-Sinterhöhle, Okutama
<u>Rhinolophus cornutus perditus</u> Andersen /Trogloxen/		
31.3.1938	H. Torii	Insel Iriomote (Okinawa): Höhle bei Takara
<u>Rhinolophus cornutus miyakonis</u> Kuroda /Trogloxen/		
8.10.4.1938	H. Torii	Insel Miyako: Takayaga-Höhle, Abtza-Höhle
		Familie: Emballonuridae
<u>Emballonura semicaudata palauensis</u> Yamashina /Trogloxen/		
1927	Y. Okada	Insel Babelthuap (Palau-Inseln): Höhle bei Koigle
27.7.1937	H. Torii	Insel Koror (Palau-Inseln): Brunnenhöhle bei Ero=
		decerl
30.7.1937	H. Torii	Insel Koror: zwei Höhlen an der Iwayamabai
		Ordnung: Rodentia Familie: Muridae
<u>Apodemus speciosus speciosus</u> Temminck & Schlegel /Trogloxen/		
25.6.1938	H. Torii	Präfektur Yamanashi: Lavahöhle Fugaku-fuketsu
<u>Apodemus geisha geisha</u> Thomas /Trogloxen/		
25.6.1938	H. Torii	Präfektur Yamanashi: Lavahöhle Fugaku-fuketsu
		Ordnung: Carnivora Familie: Ursidae.
<u>Ursus thibetanus japonicus</u> Schlegel /Trogloxen/		
		(Bericht des Superiors des Hocho-Tempels) Höhlen von Hinter-Chichibu
		Familie: Canidae.
<u>Canis familiaris var japonicus</u> Temminck /Trogloxen, fossil/		
28.10.1941	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
<u>Nyctereutes procyonoides viverrinus</u> Temminck & Schlegel /Trogloxen, fossil/		
28.10.1941	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
		Ordnung: Artiodactyla Familie: Cervidae
<u>Cervus nippon nippon</u> Temminck /Fossil/		
1.8.1938	H. Torii	Präfektur Oita: Furendo-Sinso-Höhle
		Familie: Suidae.
<u>Sus leucomystax leucomystax</u> Temminck & Schlegel /Trogloxen, fossil/		
1.8.1938	H. Torii	Präfektur Oita: Furendo-Sindo-Höhle
28.10.1941	H. Torii	Präfektur Kochi: Ryugado-Sinterhöhle
		Ordnung: Primates Familie: Cercopithecidae
<u>Macaca fuscata fuscata</u> Blyth /Trogloxen, fossil/		
1.8.1938	H. Torii	Präfektur Oita: Furendo-Sindo-Höhle
		Familie: Hominidae
<u>Homo sapiens fossilis</u>		

Funde wurden auf der Insel Saipan (Fritz), anderen Inseln der Marianen und Guam (I. Yawata, 1937), auf Okinawa (H. Torii, 1938), sowie in den Präfekturen Saitama (Hashi-  
tate-Sinterhöhle, H. Torii, 1938) und Kochi (Ryugado-Sinterhöhle, H. Torii, 1938) in  
Höhlen gemacht.



A. VANDEL

## L'ORIGINE ET L'EVOLUTION DES ANIMAUX CAVERNICOLES.

L'origine des cavernicoles et la genèse de leurs dispositions morphologiques ou de leur comportement physiologique ont donné lieu à un grand nombre d'essais qui ont tenté d'en fournir une interprétation satisfaisante. Ces spéculations sont demeurées sur le plan théorique. Elles se sont bornées, le plus souvent, à appliquer aux cavernicoles les deux théories en vogue depuis la fin du siècle dernier, c'est à dire la théorie néo-lamarckienne, et la théorie mutationniste.

Les recherches biospéologiques qui se sont activement poursuivies au cours des dernières années et, plus encore, l'instauration de laboratoires souterrains qui ont rendu possible l'expérimentation sur les cavernicoles ont permis de formuler sur le monde vivant souterrain des conclusions fort différentes de celles qui ont été proposées jusqu'ici. Nous essaierons de les résumer en six points:

1) C'est un fait reconnu depuis longtemps que les cavernicoles appartiennent, pour la plupart, à des groupes anciens. Les formes hypogées sont des rélictés d'anciennes faunes, qui ont pu subsister dans les refuges que leur offre le domaine souterrain, tout comme d'autres rélictés ont été conservées dans les abysmes marins. Les cavernicoles sont des "fossiles vivants", pour reprendre l'heureuse formule proposée par DARWIN, dans le chapitre IV de "L'Origine des Espèces".

La répartition géographique des cavernicoles retrace parfois de façon très précise, le dessin des cartes paléogéographiques. Elle nous permet ainsi de dater exactement la période de leur expansion.

2) A l'encontre d'une opinion fréquemment exprimée, les cavernicoles ne sont point nés brusquement, en suite de quelque mutation. Nous pouvons affirmer aujourd'hui, en toute certitude, que leur genèse fut fort longue, et ne se peut mesurer qu'à l'aide de l'horloge géologique. C'est une très longue histoire qui comprend plusieurs phases successives.

Ce que l'on appelle à l'ordinaire l'"évolution souterraine" comporte une très longue période qui s'est déroulée à la surface du sol. C'est ce qu'a clairement reconnu H. GARMAN, dès 1892, dont les idées furent reprises par Carl EIGENMANN, A. M. BANTA et Lucien CUÉNOT. DAVENPORT a qualifié de "préadaptive" cette phase éigée de l'évolution souterraine. Nous lui préférons, pour des raisons qui seront indiquées plus loin, le terme de période de préparation.



Nous savons aujourd'hui que de véritables types cavernicoles sont déjà pleinement réalisés chez des endogés, des musicoles, des humicoles et des nivicoles. JEANNEL et LELEUP (1952) ont découvert que la forêt de Bambous qui croît sur les pentes des montagnes de l'Afrique centrale, recèle une faune humicole, adaptée à un climat froid et humide, comprenant de nombreuses formes dépigmentées et anophthalmes, à faciès de cavernicole: Ptérostichides, Scaritides, Zuphiides, Psélaphides, Curculionides. Cette faune riche de "cavernicole en puissance" nous offre l'image de la première phase de l'évolution souterraine, alors que les peuplements hypogés de l'Europe et de l'Amérique du Nord nous en fournissent le tableau final et le terme ultime.

La phase souterraine comprend elle-même plusieurs étapes. La première est représentée aujourd'hui par les "cavernicoles récents", en état d'instabilité morphologique et physiologique; leurs caractères sont encore fluctuants et mal fixés. C'est le cas de la Blatte africaine et troglophile, *Alluaudellina cavernicola*, qui comprend des formes macro- et microptères, macro- et microphthales (CHOPARD, 1932). Des Amphipodes, des Asselides, et aussi le Protée, présentent des états variés et instables de la régression pigmentaire.

La dernière phase de l'évolution souterraine correspond aux "vieux cavernicoles", hautement spécialisés, et définitivement fixés dans un état qu'aucune intervention ne saurait plus modifier.

3) La conception darwinienne a repris à son compte les anciennes thèses téléologiques, en proclamant l'universalité du finalisme, et, en soutenant que tout ce qui n'est point "utile" ou "adapté" est automatiquement éliminé. L'idée d'adaptation est devenue obsédante à un tel point que l'on a pu écrire que la dépigmentation et l'anophthalmie représentaient des "adaptions à la vie cavernicole". Autant dire que la catharre, les rhumatismes ou la presbytie sont des adaptations à la vieillesse.

Que l'histoire des cavernicoles corresponde avant tout à une évolution régressive, c'est ce qui paraît évident, et ce qui a été d'ailleurs reconnu depuis longtemps déjà. C'est en pleine connaissance de cause que Carl EIGENMANN a intitulé son grand ouvrage: "A Study of degenerative Evolution". Les régressions que l'on observe chez les cavernicoles sont multiples, tant sur le plan morphologique (albinisme, micro- ou anophthalmie, aptérisme) que sur le plan physiologique (abaissement du taux du métabolisme, hypofonctionnement des glandes endocrines, ralentissement du développement) que sur les plans sensoriel et éthologique (simplification des comportements, affaiblissement des tropismes).

Si la multiplicité des caractères régressifs des cavernicoles a été reconnue depuis longtemps, leur signification a été le plus souvent interprétée à contresens. Les néo-lamarckiens ont voulu voir dans ces régressions une influence du milieu. En fait, cette conclusion s'est révélée fausse dès que les biologistes ont cessé de spéculer pour s'adonner à l'expérimentation. Les études très précises de Madame DRESKO-DEROUET (1958, 1960) ont prouvé que les facteurs externes exercent une action fort semblable sur les épigés et sur les cavernicoles. Par contre, ils sont tout à fait incapables de transformer un métabolisme d'épigé en un métabolisme de cavernicole et vice versa. Quelques soient les conditions où ils sont placés, les épigés conservent le métabolisme caractéristique des formes de surface, et les cavernicoles, le rythme physiologique propre aux hypogés.

Un autre argument rend insoutenable l'interprétation néo-lamarckienne; il présente de plus, l'intérêt d'orienter le biologiste dans la voie qui conduit à la solution véritable du problème. Il se fonde sur l'existence d'animaux épigés possédant un métabolisme de cavernicoles. C'est le cas des espèces du genre *Grylloblatta*, Orthoptéroïdes très primitifs, (FORD, 1926), ou encore de Mammifères comme les Paresseux (BRITTON, 1941).

Ainsi, il apparaît clairement que l'évolution régressive des cavernicoles n'est nullement une conséquence de la vie souterraine; elle est liée au grand âge des lignées, et à leur sénescence phylétique.

4) De même que le radar nous a révélé le phénomène de l'écholation, la cybernétique nous a montré l'importance du phénomène de l'autorégulation. Le vivant nous apparaît aujourd'hui comme un système auto-régulateur, c'est à dire qu'il possède la propriété d'accorder son métabolisme aux conditions du milieu dans lequel il vit.

Le pouvoir d'autorégulation est extrêmement élevé chez les espèces "jeunes", expansives, et capables de s'adapter à des conditions variées. En proportion du vieillissement de la lignée, le pouvoir d'auto-régulation se réduit. L'espèce a tendance à se confiner dans une niche écologique dont elle devient prisonnière (VANDEL, 1960).

L'histoire de l'autorégulation chez les cavernicoles comporte les mêmes étapes. La réduction progressive des facultés d'auto-régulation est une manifestation d'évolution régressive.

Les biospéologues se sont souvent interrogés sur la nature des facteurs qui ont poussé les "candidats cavernicoles" à pénétrer sous terre. Ils sont successivement invoqué l'obscurité, l'humidité ou la basse température. Mais, aucun de ces facteurs n'est susceptible de satisfaire aux exigences d'une explication générale. La seule condition, toujours présente et valable pur tous les cavernicoles, réside dans la constance du milieu, qui est justement la qualité propre aux biotopes utilisés comme refuges, que ce soient le domaine souterrain ou les abysses marins. La recherche d'un milieu constant représente la conséquence directe de la réduction du pouvoir d'auto-régulation. On peut mesurer le degré de spécialisation d'un cavernicole à l'étendue de ses capacités d'auto-régulation.

5) Au tableau entièrement négatif que nous venons de brosser, ne peut-on point trouver quelque contrepartie? Le caractère de l'évolution souterraine est-il d'être entièrement régressif? Les cavernicoles ne possèdent-ils point quelques structures originales ou des comportements particuliers?

Certains biospéologues (RACOVITZA, 1907; BANTA, 1907) ont soutenu l'absence de toute néoformation chez les cavernicoles. Même si cette conclusion est exacte, il n'en reste pas moins que l'on peut s'interroger sur la possibilité pour les cavernicoles de développer et d'amplifier des structures déjà présentes chez leurs ancêtres épigés.

On a reconnu depuis longtemps que les habitants du domaine souterrain ont acquis par convergence un faciès cavernicole qui se traduit par la gracilité du corps, l'allongement des appendices, et parfois par une physogastrie assez marquée. Les néo-darwiniens ont voulu voir dans ces dispositions une "adaption" à la vie cavernicole; tandis que les néo-lamarckiens les tenaient pour une réaction des cavernicoles au milieu souterrain. Il apparaît aujourd'hui que l'une et l'autre de ces interprétations sont inadéquates. Il apparaît, en effet, que la gracilité du corps et l'allongement des appendices sont caractéristiques de certains cavernicoles, mais non de tous. Par ailleurs, elles ne sont nullement l'apanage exclusif des cavernicoles. La gracilité du corps et l'allongement des appendices représentent, non point une manifestation proprement cavernicole, mais une tendance du groupe. Ces dispositions sont certainement dues à des modifications du taux d'accroissement relatif des différentes parties du corps (Phénomène d'allométrie).

La genèse de ces caractères correspond à un phénomène d'orthogenèse, c'est à dire d'évolution dirigée, dont la paléontologie nous fournit tant d'exemples, et qui ressort également de l'emploi des méthodes biométriques (MATSAKIS, 1960). Les orthogenèses correspondent à une propriété de la lignée phylétique. Les orthogenèses qui se manifestent chez les cavernicoles se déroulent dans un milieu d'une

remarquable constance. Ce fait établit que les orthogénèses trouvent leur origine dans l'organisme lui-même, et non point dans quelque influence extérieure. Elle constitue une preuve solide en faveur de la théorie appelée organicisme et qui place dans l'organisme lui-même, l'origine du mouvement évolutif.

Il convient enfin de s'interroger sur les raisons qui ont permis aux cavernicoles de subir des évolutions orthogénétiques qui se sont poursuivies bien au delà des stades atteints par les épigés.

6) On observe dans le domaine souterrain une concurrence (alimentaire en particulier) entre individus de la même espèce ou d'espèces voisines appartenant au même genre. C'est la raison pour laquelle il est très rare de trouver dans une même grotte deux espèces appartenant au même genre ou au même groupe d'espèces. Ou, lorsque le cas se produit, l'une des espèces est beaucoup plus abondante que l'autre.

Par contre, et, en raison de leur mode de vie, les espèces cavernicoles se trouvent à l'abri des innombrables prédateurs et parasites qui pullulent à la surface de la terre. Elles échappent ainsi à l'une des causes de destruction les plus actives qui opèrent dans le monde épigé. Cette condition est d'une extrême importance, car les cavernicoles sont, pour la plupart de vieilles rélictés, à organisation régressée, inadaptée aux conditions du monde actuel. Les cavernicoles seraient immédiatement éliminés s'ils parvenaient dans le monde épigé. Par contre, ils peuvent subsister dans le monde souterrain dont l'accès est interdit aux formes de surface. Et, c'est la raison pour laquelle les cavernicoles, mis à l'abri des terribles concurrents que constituent pour eux les épigés, ont eu la possibilité de poursuivre extrêmement loin leurs évolutions orthogénétiques.

Ainsi, l'évolution cavernicole rentre sans difficulté, dans les normes de l'évolution animale. Les grottes offrent au biopséologue l'occasion d'étudier de très vieilles lignées, et lui permettent d'assister à la phase finale des évolutions phylétiques qui n'est jamais atteinte à la surface de la terre. Car, quoiqu'il puisse paraître, les cavernes ont été, de tout temps, pour les animaux comme pour les hommes, des lieux de refuge et de retraite.

Josef VORNATSCHER

## DIE LEBENDE TIERWELT DER DACHSTEINHÖHLEN.

Der folgende Bericht behandelt die Tierwelt zweier Höhlen des Dachsteingebietes, der Koppenbrüllerhöhle bei Obertraun und der Dachstein-Mammuthöhle auf der Schönbergalm bei Obertraun; stichprobenweise wurde auch die Dachstein-Eishöhle auf der Schönbergalm besucht. Bevor ich auf die Tierwelt eingehe, muß ich kurz den Lebensraum kennzeichnen.

Die Koppenbrüllerhöhle (565 m) liegt in einem kurzen Seitengraben der Traun, die hier in einer engen Schlucht das Gebirge durchbricht. Aus der Höhle fließt zeitweise, abhängig vom Wetter, ein mächtiger Höhlenbach; die tiefer gelegenen Teile der Höhle sind dann überschwemmt und nicht befahrbar. Das Tierleben ist auf die nicht oder nur ausnahmsweise überschwemmten Teile beschränkt. Die Temperaturen liegen in diesen Teilen zwischen 6,5° und 7,5° C, die relative Feuchtigkeit liegt bei 100%.

Die Dachstein-Mammuthöhle (1340) ist nicht mehr aktiv, nur Sickerwässer und schwache Rinnsale kommen vor. An einzelnen Stellen kommt es im Winter zu Eisbildungen. Die Höchsttemperaturen erreichen an günstigen Stellen 3,6° C.

Die Dachstein-Eishöhle (1450 m) bietet selbstverständlich nur in ihren eisfreien Teilen passende Lebensbedingungen. Dort erreichen die Temperaturen an günstigen Stellen nach den Messungen von SAAR ebenfalls 3,5° C.

## DIE TIERGEOGRAPHISCHE BEDEUTUNG DER DACHSTEINHÖHLEN.

Es bedeutet eine wissenschaftliche Überraschung, als J. MEIXNER 1925 unter dem Namen Trechus (Arctaphaenops) angulipennis einen hochangepaßten Laufkäfer beschrieb, den der Linzer Höhlenforscher Franz POROD am 28.12.1924 in einem, wie es in der Erstbeschreibung heißt, "infolge abnormer Trockenheit wasserfreien, niedrigen Stollen am Fuße des Dachsteinmassivs" gefunden hatte. Hinter dieser absichtlich unklaren Fundortsangabe verbarg sich der Nordost-Ast der Koppenbrüllerhöhle; auf diese Weise sollte der Käfer vor unerwünschten Sammlern geschützt werden.

Der Fund durchbrach eine Lehrmeinung, die wie ein lähmender Druck auf der biologischen Erforschung der Ostalpenhöhlen gelastet hatte. Die Untersuchungen HOLDHAUS' an einem reichen Material von Höhlentieren, besonders an den gründlich untersuchten Höhlenkäfern, hatten ergeben, daß nördlich der Drau keine echten Höhlentiere vorkämen. Als Ursache wurden die klimatischen Verhältnisse während der Eis-



zeit betrachtet, die die vorher sicherlich vorhandenen Höhlentiere vernichtet hätten; eine Wiederbesiedlung aus unvergletscherten Gebieten hätte infolge der geringen Ausbreitungsfähigkeit der Höhlentiere noch nicht stattfinden können.

#### BEMERKUNGEN ZU DEN FESTGESTELLTEN ARTEN. <sup>1)</sup>

Mesoniscus alpicola Hell. Die Fundorte, oberirdische und Höhlen, ziehen sich um den Nord-, Ost- und Südrand der Ostalpen hin, reichen aber auch weit in das ehemals vergletscherte Gebiet. Im Dachsteingebiet waren bisher keine Höhlenvorkommen bekannt; in der Koppenbrüllerhöhle konnte ich sie nur zweimal, u.a. am 25.9.1949 in der Simonykapelle, an morschem Holz feststellen, in der Dachstein-Eishöhle und in der Dachstein-Mammuthöhle überhaupt nicht, obwohl die Art von der Hochfläche bekannt ist.

Niphargus tatrensis Wrz. ist die kennzeichnende Art der Voralpenhöhlen und der tiefer gelegenen Alpenhöhlen von Salzburg, Oberösterreich, Niederösterreich und Steiermark. Das allgemeine Verbreitungsgebiet umfaßt ferner die Ostsudeten und Westkarpaten. Der Höhe nach überschreitet die Art nicht 1300 Meter. (Bärenhöhle im Lugauer, Gasseltropfsteinhöhle bei Ebensee). Sie fehlt in den Höhlen der Schönbergalm, kommt aber in der Koppenbrüllerhöhle vor. In einer kleinen Nische des Umgehungsstollens "Keller" tritt eine schwache Quelle auf; hier und in der improvisierten Wasserleitung findet sich Niphargus. Der sicherste Fundplatz ist die Sicker- und Tropfwasserlache in der Simonykapelle.

Meta menardi Latr. und M. merianae Scop. Diese kennzeichnenden Arten der Höhleneingänge fanden sich regelmäßig im Umgehungsstollen der Koppenbrüllerhöhle. Letztere Art meldet MORTON aus der Lämmermayerhöhle (732 m) am Nordhang des Mittagkogels, in dem die Mammuthöhle liegt.

Drapetisca socialis Sundwall wurde ebenfalls im Eingangsteil der Koppenbrüllerhöhle gefangen. Sie ist bisher nach dem *Catalogus faunae Austriae* nur aus Niederösterreich bekannt.

Veigeia paradoxa Willmann wurde 1951 als n. spec. beschrieben und wegen der absonderlichen Länge der Spermaüberträger so genannt. Ein Teil des Materials stammt aus der Koppenbrüllerhöhle, der andere aus den Knappenlöchern bei Innsbruck (leg. H. JANETSCHKE), alten Bergwerksstollen. Oberirdisch u. zw. alpin, wurde die Art von H. FRANZ bei Admont und am Rötelstein im Dachsteingebiet gesammelt.

Ixodes vespertilionis C. L. Koch wurde gelegentlich als Parasit an Rhinolophus hipposideros in der Koppenbrüllerhöhle gefunden.

Rhagidia strasseri Willmann wurde 1932 nach Stücken aus dem Krainer Karst (Ternowanerwald) beschrieben, bald darauf von mir in einer Reihe niederösterreichischer und oberösterreichischer Höhlen nachgewiesen, darunter auch in der Koppenbrüllerhöhle. H. FRANZ fand sie in Höhlen im Gesäuse (Ennstal), u. zw. in der Bärenhöhle im Lugauer und in der Odelsteinhöhle bei Johnsbach. Oberirdisch wurde die Milbe bisher nicht festgestellt.

Polydesmus xanthocrepis Att. ist die kennzeichnende Art der Koppenbrüllerhöhle vom Eingang bis ins Höhleninnere. Als in der ersten Nachkriegszeit der Führungsbetrieb ruhte, fand sich das Tier unter dem Höhlenportal unter den umherliegenden Steinen. Eine bevorzugte Fundstelle war der "Keller" im Umgehungsstollen, wo ein vermodernes Brettergestell reiche Nahrung bot, vielleicht auch die darauf wachsenden Pilze. Sonst trifft man ihn einzeln auf dem Höhlenlehm und an übersinterten oder mit Bergmilch bedeckten Wänden. In den Ködergläsern bildet er die Hauptmasse der Fänge. Die

<sup>1)</sup> Für die Bestimmung von Tiermaterial bin ich folgenden Herren zu Dank verpflichtet: C. ATTEMS (Myriopoda), K. BAUER (Mammalia, teilw.), H. GISIN (Collembola, teilw.), E. KRITSCHER (Araneae), O. SCHEERPELTZ (Staphylin), A. SCHELLENBERG (Niphargus), O. STREBEL (Collembola, teilw.), H. STROUHAL (Mesoniscus), O. WETTSTEIN (Mammalia, teilw.), C. WILLMANN (Acarina).



Art wird als Tertiärrelikt betrachtet. *P. xanthocrepis* wurde zuerst oberirdisch aus der Gegend von Weyer, Oberösterreich, bekannt. Auch H. FRANZ hat ihn später dort in einem Tannen-Buchen-Mischwald aus der Waldstreu gesiebt.

*Syngonopodium cornutum* Verh. ist ebenfalls eine einheimische Art des Gebietes. Sie war bisher nur oberirdisch von der Tiergartenhütte auf dem Weg Hallstatt - Simonyhütte bekannt. In der Koppenbrüllerhöhle ist sie mehr im Inneren zu treffen.

*Onychiurus austriarius* Gisin. n. spec. In der Koppenbrüllerhöhle zahlreich an organischen Stoffen (Holz, Exkrementen, ausgelegten Ködern, wie Käserinden, Kalbsknochen, Schnecken, sowie in den Köderfallen).

*Onychiurus* sp., zwischen *O. denisi* Stach und *O. argus* Denis stehend, wurde in der Dachstein-Mammuthöhle in einem Stück gefunden.

*Hypogastrura armata* Nic. und *Hypogastrura armata f. cuspidata* Axels. ebenfalls in der Dachstein-Mammuthöhle gefangen.

*Arrhopalites pygmaeus* Wankel wie *Onychiurus austriarius*

*Trichaphaenops* ( *Arctaphaenops* ) *angulipennis* Meixn. kommt außer in den untersuchten Höhlen noch in der Oedlhöhle vor, wo Kadaver des Tieres gefunden wurden. Lebend sind nur wenige Stücke gefangen worden und zwar:

1. das Typenexemplar, ein Männchen im Nordost-Ast der Koppenbrüllerhöhle. (leg. Franz POROD, 28.12.1924). Aufbewahrt in den Sammlungen des Oberösterreichischen Landesmuseums in Linz. Die letzten Fühlerglieder fehlen.

2. Ein zweites Männchen aus dem eisfreien Teil der Eishöhle (leg. A. WINKLER, Juli 1927) Es befindet sich meines Wissens noch in der Sammlung A. WINKLER.

3. Ein weiteres Männchen aus der Arkadenkluft in der Dachstein-Mammuthöhle (leg. Höhlenführer R. ESSL, 10.9.1928). Das vorher tadellos präparierte Stück wurde beim Photographieren schwer beschädigt, zwei Beine und ein Fühler gingen verloren; in diesem Zustand wird es auf der Schönbergalm aufbewahrt.

H. E. WICHMANN (August 1925), A. WINKLER (Juli 1927) und H. FRANZ (September 1930) konnten im eisfreien Teil der Dachstein-Eishöhle (Iweinhalde, Joflans), der erstere auch in der Oedlhöhle an Sinter und Bergmilch klebende, mehr oder weniger gut erhaltene Leichen finden. Daß ich danach keinen Erfolg hatte, ist begreiflich. Mir gelang es dagegen in der Koppenbrüllerhöhle zwei gut erhaltene Stücke in Äthylenglykolfallen, die vom 25.9.1949 bis 26.9.1949, bzw. vom 24.7.1950 bis 28.7.1951 aufgestellt waren, zu fangen. Auf die gleiche Art gelang es mir, in der Koppenbrüllerhöhle insgesamt fünf, in der Dachstein-Mammuthöhle eine Larve zu erbeuten. Lebend habe ich also weder Larve noch Imago trotz genauen Suchens beobachten können. In Österreich kommt noch eine zweite *Arctaphaenops*-Art vor: *Arctaphaenops styriacus* Winkler aus der Bärenhöhle im Hartelsgraben bei Hieflau in Steiermark. Ich muß das hier neuerlich betonen, wie ich es schon 1950 in einer Arbeit (s. Literaturverzeichnis) feststellte: Unrichtig ist dagegen die in einer Broschüre über die Dachsteinhöhlen vertretene Ansicht, daß im Dachstein zwei Arten vorkämen. Sie entstand dadurch, daß der Verfasser *Arctaphaenops angulipennis* und *Trichaphaenops angulipennis* für verschiedene Arten hielt. Ohne mein Wissen wurde von unbekannter Hand der Zusatz angefügt "während es sich um zwei verschiedene Unterarten handelt"; eine Seite vorher wurde meiner Feststellung: "Dem Höhlenkäfer wandten nun Wiener Sammler und Forscher ihr Augenmerk zu" der Satz eingefügt "der eine völlig neue Unterart darstellt." Ich muß mich aufs schärfste gegen eine solche Vorgangsweise verwahren, die fremden Unsinn mir unterstellt. *Lesteva pubescens* Mannerh. ein Weibchen, wurde von H. TRIMMEL in der Westlichen Almbergeishöhle gefunden (August 1957). Zwei Weibchen der gleichen Art überließ mir Herr SCHENNER, Höhlenführer in der Koppenbrüllerhöhle. Ich selbst fand dort ein Weibchen, das der f. subaptera Muls. u. Rey zugehört.

*Triphleba aptina* Schin. ist regelmäßig, aber immer einzeln in den Köderfallen in der Koppenbrüllerhöhle vertreten, fehlt aber in der Dachstein-Eis- und Dachstein-Mammuthöhle vollständig.

Neosciara forficulata Bezzi wurde in der Koppenbrüllerhöhle und in der Dachstein-Mammuthöhle nachgewiesen.

Trichocera maculipennis Meig. kommt in allen drei Höhlen vor, am häufigsten in den beiden hochgelegenen, seltener in der Koppenbrüllerhöhle.

Chionea alpina Bezzi in einer Köderfalle, die in der Arkadenkluft der Dachstein-Mammuthöhle vom Sommer 1953 bis zum Sommer 1955 gestanden war, wurde diese Art plötzlich in großer Zahl gefunden, in den folgenden Jahren abnehmend. Aus Österreich wird eine Chionea sp. von JANETSCHEK aus der Wiesberghöhle im Kaisergebirge (Tirol) gemeldet.

Scoliopteryx libatrix L. und Triphosa dubitata L. Diese beiden in ostalpinen Höhlen-eingängen von Juli bis April regelmäßig vorkommenden Arten kommen auch im Umgehungsstollen der Koppenbrüllerhöhle und in einem kurzen Seitengang beim alten Osteingang der Dachstein-Mammuthöhle vor; tote Stücke auch im "Schmetterlingsgang". MORTON erwähnt beide Arten aus der Eisgrubenhöhle am Krippenstein.

Triphosa sabaudia Duponchel wurde beim Osteingang der Dachstein-Mammuthöhle mit den vorigen Arten gefunden. Sie ist derzeit in niederösterreichischen und steirischen Höhlen nicht festzustellen, obwohl alte Fundberichte darüber vorliegen. (Hermanns-höhle bei Kirchberg am Wechsel, Einödhöhle bei Baden) WETTSTEIN meldet sie 1920 aus der Eisriesenwelt, JANETSCHEK 1952 aus Tirol und Vorarlberg.

Micropterna nycterobia Mc. Lachl. ebenfalls beim Osteingang der Dachstein-Mammuthöhle.

Rhinolophus hipposideros Bechst. wurde in der Koppenbrüllerhöhle bei den Winterbesuchen regelmäßig, aber nur vereinzelt im Umgehungsstollen beim Eingang gefunden. Die aktive Wasserhöhle scheint den Tieren als Winterquartier nicht zu behagen. In der Dachstein-Eishöhle und in der Dachstein-Mammuthöhle sind bisher keine Schädel gefunden worden. ABEL gibt aber aus dem Backofen (1480 m), einer Höhle unweit der Dachstein-Eishöhle, Rhinolophus an, was wohl mit der in dieser Höhle höheren Temperatur zusammenhängt.

Myotis myotis Borkh. wird ebenfalls von ABEL aus dem Backofen angegeben.

Myotis daubentoni Kuhl, Myotis nattereri, Myotis mystacinus, Barbastella barbastellus, Plecotus auritus sind nach Schädefunden von H. E. WICHMANN, H. TRIMMEL und mir in der Dachstein-Eishöhle nachgewiesen worden, in der Dachstein-Mammuthöhle Barbastella barbastellus, Myotis mystacinus. Die Art Eptesicus nilssoni Keyserling ist außer aus der Dachstein-Mammuthöhle durch Schädel (leg. H. TRIMMEL) aus der Westlichen Almbergeishöhle belegt.

## LITERATUR:

HOLDHAUS K., Über die Verbreitung der Koleopteren in den mitteleuropäischen Hochgebirgen. Verh. Zool. bot. Ges. Wien, 56, 1906.

HOLDHAUS K., Die europäische Höhlenfauna in ihren Beziehungen zur Eiszeit. Zoogeographica 1, 1932. S. 1-53

MEIXNER J., Trechus Arctaphaenops nov. subgen. angulipennis n. sp., ein Höhlenkäfer aus dem Dachsteinmassiv. Koleopt. Rundschau, 11, 1925, S. 130-136

MEIXNER J., Der erste Höhlenkäfer aus den Nordalpen, Jahrb. d. Oberöstr. Musealver., 81, 1926, S. 361-363.

WINKLER A., Eine zweite Höhlenlaufkäferart aus den Nordalpen: Arctaphaenops styriacus sp. n. Koleopt. Rundschau, 19, S. 237-240

STROUHAL H., Die Larve des Trichaphaenops (Arctaphaenops) angulipennis Meixn. (Coleoptera, Carabidae). Ann. Mus. Wien, 57, 1950, S. 305 - 313.

VORNATSCHER J., Arctaphaenops angulipennis Meixner. Funde und Forschungen 1924 - 1949. Jb. d. Oberöstr. Musealver., 95, Linz 1950, S. 351-355.

# ÜBERSICHT ÜBER DIE IN DEN EINZELNEN HÖHLEN FESTGESTELLTEN ARTEN

## Koppenbrüllerhöhle

## Dachstein-Eishöhle

## Dachstein-Mammuthöhle

Niphargus tatrensis		
Mesoniscus alpicola		
Meta menardi, merianae		
Drapetisca socialis		
Veigeia paradoxa		
Rhagidia strasseri		
Ixodes vespertilionis		
Polydesmus xanthocrepis		
Syngonopodium cornutum		
Onychiurus austriarius		Onychiurus sp. zwischen O. denisi und O. argus
Isotomurus alticola		Isotomurus alticola Hypogastrura armata
Arrhopalites pygmaeus		
Arctaphaenops angulipennis	A. angulipennis	A. angulipennis
Lesteva pubescens		
Trichocera maculipennis	T. maculipennis	T. maculipennis Chionea alpina Bezzi Neosciara forficulata
Neosciara forficulata		
Culex sp. W.		
Triphleba aptina		
Scoliopteryx libatrix		Scoliopteryx libatrix
Triphosa dubitata	Triphosa dubitata +	Triphosa dubitata Triphosa sabaudia Micropterna nycterobia
Rhinolophus hipposideros		
	Myotis daubentoni +	
	Myotis natterii +	
	Myotis mystacinus +	Myotis mystacinus +
	Barbastella barbastellus +	Barb. barbastellus +
	Plecotus auritus +	
		Eptesicus nilssoni +
	Microtus nivalis +	

## FUNDE AUS ANDEREN HÖHLEN DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES.

Backofen (Schönbergalm): Rhinolophus hipposideros  
Barbastella barbastellus  
Myotis myotis

Westliche Almbergeishöhle : Eptesicus nilssoni +

Oedlhöhle : Evotomys glareolus +

+ nach toten Stücken, bzw. Schädeln bestimmt







