

ENDINGS

PUBLICACIÓ D'ESPELEOLOGIA
FEDERACIÓ BALEAR D'ESPELEOLOGIA
Núm. 28 · NOVEMBRE 2005 · MALLORCA



Centenari de la troballa de
Typhlocirolana moraguesi
a les coves del Drac

Mallorca, Setembre 2004

XIII Jornadas Científicas de la SEDECK

La publicació d'aquest número d'ENDINS ha estat possible gràcies a les subvencions concedides per:



Govern de les Illes Balears

Conselleria de Medi Ambient
Direcció General de Biodiversitat



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Educació i Cultura
Direcció General de Cultura



Govern de les Illes Balears

Conselleria de Presidència i Esports
Direcció General d'Esports



**Consell de
Mallorca**

■ Departament de
Medi Ambient i Natura



Sociedad Española de
Espeleología y
Ciencias del Karst

Fundació
"SA NOSTRA"



Museu Balear
de
Ciències Naturals



FEDERACION ESPAÑOLA
DE ESPELEOLOGIA



**Universitat de les
Illes Balears**



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

NORMES DE PUBLICACIÓ

ENDINS publica tot tipus de treballs sobre el carst, les coves i l'espeleologia de les Balears en tots els seus aspectes, prèvia acceptació per part de la Junta de Publicacions.

Igualment, ENDINS dóna cabuda a originals que, encara que surtin de l'àmbit geogràfic anteriorment descrit, siguin considerats d'interès a criteri de la Junta de Publicacions.

L'idioma oficial d'ENDINS és el català. No obstant això, es poden publicar també treballs en qualsevol dels idiomes següents: castellà, anglès, francès, italià i alemany.

De tots els treballs s'ha de presentar un original i una còpia, en fulls DIN A4, en una sola cara, a doble espai i amb un marge de 2,5 cm per cada costat. S'ha d'adjuntar una còpia en suport informàtic feta amb un processador de textos actual per facilitar les tasques d'edició.

S'ha d'especificar, en full a part, el títol del treball, el nom de l'autor o autors, l'adreça de contacte i, si és possible, un número de fax o adreça de correu electrònic.

L'extensió no ha de sobrepassar les 20 pàgines, incloent-hi la bibliografia, les figures i les taules. La Junta de Publicacions es reserva la possibilitat de publicar articles més extensos. S'ha d'adjuntar obligatòriament dos resums, en català i en anglès. Opcionalment, se pot afegir un altre resum en l'idioma que l'autor o autors considerin oportú, amb un màxim de 25 línies cada un d'ells.

Les figures han d'estar clarament referenciades amb un número, al qual s'ha de fer referència al text. Les fotografies s'han de presentar preferentment en diapositives o en còpies de paper, tant en color com en blanc i negre. Totes les figures s'han d'enviar en paper vegetal, en format DIN i s'exigeix una presentació i una retolació acurades. En el cas concret de topografies, és convenient que incloguin les informacions següents:

- 1.- Nom de la cavitat i del municipi on s'ubica.
 - 2.- Nom dels autors dels treballs topogràfics, precedits del que dirigeix la feina.
 - 3.- Nom del grup o grups espeleològics que realitzen la topografia, si s'escau.
 - 4.- Escala gràfica. Una sola escala per al conjunt de la topografia. Els detalls i els diagrames es poden presentar en una escala diferent, però ben diferenciats de la resta del dibuix.
 - 5.- Nord magnètic amb data de l'aixecament topogràfic.
- I és convenient, a més, seguir les normes següents:
- a.- El dibuix ha d'estar correctament delineat, amb retolació clara i espaiada per fer possible reduccions òptimes.
 - b.- La topografia ha d'estar formada per plantes, seccions i detalls de l'espai subterrani que es vol representar, correctament col·locats d'acord amb les normes elementals del dibuix i l'estètica.
- Es poden presentar fotografies no publicades de les cavitats o el carst de les Balears, per a la portada de la revista, sense necessitat de presentar cap treball. El màxim serà de 3 diapositives per autor. Cada imatge haurà d'estar correctament identificada i s'especificarà detalladament el lloc on està presa.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

ENDINS publica todo tipo de trabajos sobre el karst, las cuevas y la espeleología de las Baleares en todos sus aspectos, previa aceptación por parte de la Junta de Publicaciones.

Igualmente, ENDINS da cabida a originales que, aún saliendo del ámbito geográfico balear, sean considerados de interés general a criterio de la Junta de Publicaciones.

El idioma oficial de ENDINS es el catalán. No obstante se publicarán asimismo trabajos en cualquiera de los idiomas siguientes: castellano, inglés, francés, italiano y español. De todos los trabajos se ha de presentar un original y una copia, en hojas DIN A4, por una sola cara, a doble espacio y con un margen de 2,5 cm por lado. Se ha de adjuntar una copia en soporte informático hecha con un procesador de textos actual para facilitar la edición.

Se especificará el título del trabajo, el nombre del autor o autores, la dirección de contacto y, si es posible, un número de fax o dirección de correo electrónico.

La extensión no ha de sobrepasar las 20 páginas, incluyendo la bibliografía y las figuras. La Junta de Publicaciones se reserva la posibilidad de publicar artículos más extensos. Se ha de adjuntar obligatoriamente dos resúmenes, en catalán y en inglés. Opcionalmente, se puede añadir otro resumen en el idioma que el autor o autores consideren oportuno, con un máximo de 25 líneas cada uno.

Las figuras han de estar claramente referenciadas con un número y hacer referencia de ellas en el texto. Las fotografías se

han de presentar preferentemente en diapositivas o en copias en papel, tanto en color como en blanco y negro. Todas las figuras se han de enviar en papel vegetal, en formato DIN y con una presentación y rotulación esmeradas. En el caso concreto de las topografías, es conveniente que incluyan las informaciones siguientes:

- 1.- Nombre de la cavidad y del municipio en que se ubica.
 - 2.- Nombre de los autores de los trabajos topográficos, precedidos por el que dirige el trabajo.
 - 3.- Nombre del grupo o grupos espeleológicos que realizan la topografía.
 - 4.- Escala gráfica. Una única escala para el conjunto de la topografía. Los detalles y los diagramas se pueden presentar en una escala diferente, pero bien diferenciados del resto del dibujo.
 - 5.- Norte magnético con la fecha del levantamiento topográfico. Además es conveniente seguir las normas siguientes:
 - a.- El dibujo ha de estar correctamente delineado, con rotulación clara y espaciada para hacer posible reducciones óptimas.
 - b.- La topografía ha de estar formada por plantas, secciones y detalles del espacio subterráneo que se quiere representar, correctamente colocados de acuerdo con las normas elementales del dibujo y de la estética.
- Se pueden presentar fotografías inéditas de las cavidades o el karst de las Baleares, para la portada de la revista, sin necesidad de presentar ningún trabajo. El número máximo será de 3 diapositivas por autor. Cada imagen estará correctamente identificada y se especificará detalladamente el lugar de procedencia.

PUBLICATION RULES

ENDINS publishes a wide-range of papers on the speleology and karstology of the Balears in all their aspects.

The journal will also consider for publication papers on the caves and karst of other geographical regions.

The official language of ENDINS is Catalan, but even so, it will also publish papers written in English, French, German, Italian and Spanish.

All submissions are subject to the approval of the journal's Editorial Board.

All papers must be submitted in duplicate on DIN A4 paper written on one side only, double-line spaced and with 25 mm margins. Also the text and any tables should be submitted on a 3.5" diskette under a widely used file format to easy editing.

On a separate sheet of paper, the title of the paper, the names of the author or authors, a contact address, and, if possible, a fax number or an e-mail address should be included.

All papers should have at least two abstracts being no more than twenty-five lines long each, one of which must be in English and the other preferable in Catalan or Spanish.

No paper, including all figures, tables and the bibliography, should exceed, except at the Editorial Board's discretion, twenty pages in all.

All figures and tables have to be clearly numbered with a reference to each one in the text.

Any photographs should be submitted preferably as slides, or as prints in colour or in black and white.

All figures should be done on DIN A-sized tracing paper with carefully executed linework and labelling.

In the specific case of surveys, the following should be included:

- 1.- the name of the cave and of the municipality (or equivalent) where it is located;
- 2.- the name of the lead surveyor followed by any others;
- 3.- date of survey;
- 4.- the name of speleologic club or clubs, if applicable; a scale bar and, if there is more than one, each one must be clearly labelled;
- 5.- true north or magnetic north and date;

It is also recommendable to follow the following guidelines:

- a.- the survey must be correctly draughted in accordance with accepted practices with clear lettering and labelling, keeping in mind that the survey may be reduced in size for publication;
- b.- the survey should consist of a floor plan, an extended or main section, cross-sections and other details, as required by the cave's development and layout.

Unpublished photographs, as slides, of caves and the karst on the islands can also be submitted for the journal's cover. It is not necessary that the author has submitted a paper. There is maximum of three slides an author and each slide must be correctly identified and the location specified.

ENDINS

Publicació d'Espeleologia. Federació Balear d'Espeleologia
núm. 28 · Novembre 2005.

Sumari

CENTENARI DE LA TROBALLA DE <i>Typhlocirolana moraguesi</i> A LES COVES DEL DRAC. PRESENTACIÓ per Àngel Ginés	5
LA DÉCOUVERTE DE <i>Typhlocirolana</i> . MOMENT CRUCIAL DANS LA MARCHÉ DE LA BIOSPÉOLOGIE per Georges Racovitza	11
L'ESSAI SUR LES PROBLÈMES BIOSPÉOLOGIQUES D'EMIL RACOVITZA A CENT ANYS DE DISTÀNCIA per Xavier Bellés	19
L'ENTREPRISE BIOSPEOLOGICA. SA CRÉATION, SON ACTIVITÉ ET SES RÉALISATIONS per Georges Racovitza	25
LA NAISSANCE ET LE DEVELOPPEMENT DE LA BIOSPÉOLOGIE ANTE ET POST ÉMILE RACOVITZA (1907) per Christian Juberthie	35
PROTEUS FOR SCIENTISTS AND TOURISTS. A HISTORY OF ITS 19 TH CENTURY COLLECTION AND CAPTIVITY per Trevor Shaw	51
REISESKIZZEN VON DEN BALEAREN. DER ENTOMOLOGE FRIEDRICH WILL UND ERZHERZOG LUDWIG SALVATOR per Brigitta Mader	61
IMPORTANCE OF DISCOVERY OF THE FIRST CAVE BEETLE <i>Leptodirus hochenwartii</i> Schmidt, 1832 per Slavko Polak	71
BIOESPELEOLOGÍA BÉTICA per Pablo Barranco	81

Fotos portada:

El llac Martel, a les coves del Drac (Manacor, Mallorca). Fotografia: Gabriel Santandreu.
Femella ovígera de *Typhlocirolana moraguesi* Racovitza 1905. Fotografia: Mateu Vadell.
Estàtua d'Émile G. Racovitza al passeig Marítim de Palma. Fotografia: Àngel Ginés.

Foto contraportada:

Un típic llac anquihalí de les coves del Drac (Manacor, Mallorca). Fotografia: Gabriel Santandreu

FEDERACIÓ BALEAR D'ESPELEOLOGIA

JUNTA DIRECTIVA

PRESIDENT:	Julián VEGA SANZ
VICE-PRESIDENT:	Francisco Javier DÍAZ DELGADO
SECRETARI:	Antonio SALAZAR MIRA
TRESORERA:	Josefina LUENGO VERGAZ
DIRECTORA EBE:	Beatriz PAYA GALLEGO
VOCAL ESPELEOSOCORS:	Manuel LÓPEZ TOLEDANO
VOCAL CONSERVACIÓ:	Antoni MERINO JUNCADELLA
VOCAL PUBLICACIONS:	Francesc GRÀCIA LLADÓ

JUNTA DE PUBLICACIONS

DIRECTOR:	Francesc GRÀCIA LLADÓ
	Pere BOVER ARBÓS
	Damià CRESPI BESTARD
	Antelm GINARD FULLANA
	Vicenç PLA MARTÍNEZ
	Guillem PONS BUADES
	Miquel TRIAS GUSÓ
	Damià VICENS XAMENA
	Peter WATKINSON

© ENDINS

ISSN 0211-2515

Dipòsit Legal: PM 165-1974

Correspondència i intercanvi:

ENDINS

Federació Balear d'Espeleologia

Carrer Margarida Xirgu, 16

07011 - PALMA DE MALLORCA

(Spain)

e-mail: xescgracia@yahoo.es

Impressió:

Sairpa S.L.

C/ Islas Baleares, 26

Poligono Ind. Son Bugadellas

07180 Santa Ponsa (Calvià)

Tel. 971 69 76 76

e-mail: sairpa@terra.es

Maquetació i fotomecànica:

Colorgràfic

C/ Llampugol, 33.

07005 Palma de Mallorca

Tel. 971 27 83 55

e-mail: colorgrafic@terra.es

**Centenari de la troballa de
Typhlocirolana moraguesi
a les coves del Drac**

Mallorca, Setembre 2004

XIII Jornadas Científicas de la SEDECK

Organitzat per:

Museu Balear de Ciències Naturals
Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst
Universitat de les Illes Balears

Sota el patronatge de:

Conselleria de Medi Ambient (Govern de les Illes Balears)

amb l'especial col·laboració de:

Consell de Mallorca (Departament de Medi Ambient i Natura)

i de les següents institucions:

Ajuntament de Sóller
Institut d'Estudis Catalans
Federació Balear d'Espeleologia
Société Internationale de Biospéologie (SIBIOS)
Cuevas del Drach S.A.

Presentació

Durant els dies 10, 11 i 12 de setembre de 2004 es varen celebrar a Mallorca les "XIII Jornadas Científicas de la SEDECK", que tenien per objecte la commemoració del Centenari del descobriment del crustaci cavernícola *Typhlocirolana moraguesi* a les aigües salabroses de les coves del Drac. El 16 de juliol de 1904 el biòleg i oceanògraf romanés Émile G. Racovitza, en el decurs d'una prospecció faunística en la qual participava Fernando Moragues, jove naturalista i entomòleg aficionat, va recol·lectar a les coves del Drac diversos exemplars d'insectes i crustacis, tant terrestres com aquàtics. La troballa d'organismes tan singulars produí un tomb en la trajectòria del que hauria d'esdevenir fundador de la Bioespeleologia actual. Pocs anys abans, els llacs subterranis on es va trobar aquest petit invertebrat troglòbi havien estat explorats per Édouard-Alfred Martel, acompanyat de l'espeleòleg Louis Armand, de Pedro Bonet de los Herreros i de l'esmentat Fernando Moragues, fill del propietari de les coves. Un any després d'aquella memorable prospecció bioespeleològica, el 26 d'abril de 1905, l'oceanògraf Odón de Buen presidia a l'Institut Balear de Palma una sessió extraordinària de la Société Zoologique de France, i en aquella reunió acadèmica Émile G. Racovitza presentava la descripció d'una nova espècie d'isòpode cavernícola, a la qual va designar amb el nom de *Typhlocirolana moraguesi* en reconeixement a l'entomòleg mallorquí.

Els anys següents varen ser decisius en el canvi vers una concepció nova i més ambiciosa dels estudis bioespeleològics. Tothom coincideix en considerar la publicació de l'*Essai sur les problèmes biospéologiques* com l'autèntica acta fundacional de la Bioespeleologia moderna, però sens dubte el descobriment de *Typhlocirolana moraguesi* es troba a l'origen del sobtat canvi

d'interessos que va experimentar Émile G. Racovitza, i que el dugueren a redactar, en tan poc temps, el cèlebre *Essai*. En els primers paràgrafs del Prefaci de l'*Essai*, publicat l'any 1907 als *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, Émile G. Racovitza reconeix aquesta continuïtat dins la seva biografia d'estudi i de recerca:

"El 1904, el vapor Roland, del Laboratori Arago, efectuava investigacions oceanogràfiques a les Balears sota la direcció del senyor Pruvot i amb la participació del senyor Odón de Buen, professor de la Universitat de Barcelona. Del temps consagrat a les investigacions marines n'havien estat distrets alguns dies per a explorar les cèlebres coves del Drac, a Mallorca.

*Efectivament, el 15 de juliol el vaixell fondejava a Portocristo i l'endemà érem a la cova del Drac. Tres dies de cacera em van proporcionar un cert nombre de cavernícoles, tant terrestres com d'aigua dolça. Entre aquests darrers, un isòpode cec, incolor i proveït de llargs apèndixs, em deixà esbalaït, sobretot per la seva semblança amb les formes marines. El seu estudi aprofundit em mostrà que pertanyia a la família dels cirolànids i el vaig descriure (1905) amb el nom de *Typhlocirolana moraguesi* n. g., n. sp.*

La presència d'aquest crustaci amb parents marins a les aigües dolces d'una cova, els caràcters que el diferenciaven dels cirolànids lucícoles i l'empremta tan forta del medi obscur sobre tota la seva organització suscitaran en el meu esperit un nombre de preguntes que em semblen del més alt interès."

En apropar-se la data del Centenari del descobriment de *Typhlocirolana moraguesi*, un petit equip organitzador dirigit per Àngel Ginés havia portat a terme una



sèrie de contactes i gestions encaminats a la realització d'una sessió acadèmica dedicada a la Història de la Bioespeleologia. Aquesta iniciativa havia estat impulsada per un heterogeni grup d'institucions les quals eren ben coneixedores de la importància de l'esdeveniment que es volia commemorar; especialment el Museu Balear de Ciències Naturals (Sóller, Mallorca), la Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst (SEDECK) i la Universitat de les Illes Balears (UIB). Amb una reunió científica d'aquestes característiques es volia retre un just homenatge a la fonamental contribució d'Émile G. Racovitza quant a l'avenç en el coneixement de la vida cavernícola i, al mateix temps, rememorar el context històric en què es va produir la troballa de *Typhlocirolana moraguesi* i la posterior publicació de l'*Essai sur les problèmes biospéologiques*. L'objectiu era convidar a alguns dels més destacats especialistes internacionals en Història de l'Espeleologia i de la Bioespeleologia, per tal d'oferir als interessats un panorama suggestiu del que havia estat la Bioespeleologia anterior a Racovitza i situar dins aquest marc general la "petita història" de l'Espeleologia balear durant les dècades anteriors al descobriment del primer animal cavernícola mallorquí, l'isòpode *Typhlocirolana moraguesi*. Cal remarcar que, fins a l'arribada del vaixell oceanogràfic "Roland", el coneixement espeleològic a Mallorca havia gravitat, molt significativament, al voltant de l'Arxiduc Lluís Salvador d'Habsburg-Lorena.

El projecte va anar prenent forma poc a poc, durant més de tres anys, fins arribar a materialitzar-se finalment en una activitat commemorativa que es va desenvolupar, durant els dies 10, 11 i 12 de setembre de 2004, com a Tretzenes Jornades Científiques de la SEDECK, d'acord amb el següent programa:

Dia 10 de Setembre

12,30 h. Recepció i visita a les Coves del Drac (Manacor). Homenatge a Émile G. Racovitza.

18,00 h. Visita a l'estàtua d'Émile G. Racovitza a Porto Pi.

19,30 h. Presentació al Museu Balear de Ciències Naturals (Sóller) de la traducció catalana de l'*Essai sur les problèmes biospéologiques* a càrrec de Xavier Bellés (Institut d'Estudis Catalans).

Dia 11 de Setembre

Lloc: Universitat de les Illes Balears
Edifici: Jovellanos

9,00 a 9,30 h. Benvinguda i presentació de les Jornades.

Joana Xamena, Directora General de Biodiversitat, Bartomeu Calafell, Director Insular de Medi Ambient,

i José María Calaforra, President de la Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst.

Sessió acadèmica del matí:

9,30 a 10,15 h. "Données nouvelles ou moins connues sur le début de la Biospéologie" per Georges Racovitza (Institutul de Speologie, Cluj, Romania). Presentat per Bogdan P. Onac.

10,15 a 11,00 h. "Importance of the discovery of *Leptodirus hochenwartii*, the first troglobiont insect" per Slavko Polak (Notranjski Museum, Postojna, Eslovènia).

11,00 a 11,30 h. Pausa - cafè

11,30 a 12,00 h. "Histoire de la Biospéologie ante et post la découverte de *Typhlocirolana moraguesi* dans les Coves del Drac" per Christian Juberthie (Société Internationale de Biospéologie, Laboratoire Souterrain de Moulis, França).

12,00 a 12,30 h. "Reiseskizzen von den Balearen. L'entomologista Friedrich Will e l'Arciduca Ludwig Salvator" per Brigitta Mader (Ludwig Salvator Forschung Wien, Viena, Àustria).

12,30 h. a 13,15 h. "Some details from the research history and ecology of anchihaline waters" per Boris Sket (Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Eslovènia).

13,15 a 16,00 h. Pausa – dinar, a Son Lledó (UIB).

Sessió acadèmica de la tarda:

16,00 a 16,30 h. "La evolución del concepto de cueva en las ciencias espeleológicas y su influencia en la Karstología y en la Bioespeleología" per Àngel Ginés (Museu Balear de Ciències Naturals i Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca).

16,30 a 17,00 h. "Bioespeleología Bética" per Pablo Barranco (SEDECK i Universidad de Almería, Almería).

17,00 h. a 17,30 h. "L'Essai sur les problèmes biospéologiques de Racovitza en el context del segle XXI" per Xavier Bellés (C.S.I.C., Barcelona).

17,30 h. a 18,00 h. "*Proteus* for scientists and tourists - a history of its 19th century collection and captivity" per Trevor Shaw (Institut za Raziskovanje Krasa, Postojna, Eslovènia). Presentat per Slavko Polak.

18,00 h. a 18,15 h. Pausa – cafè.

18,15 h. a 19,15 h. Taula rodona sobre "Estat actual i perspectives de la Bioespeleologia", coordinada per Giuseppe Messina (President de la Société Internationale de Biospéologie, Istituto per lo Studio degli Ecosistemi, Florència, Itàlia).

Dia 12 de Setembre

11,00 h. Visita al Parc Natural de Sa Dragonera i a la cova des Moro.



La major part del programa previst es va poder realitzar satisfactòriament gràcies a la participació, directa i indirecta de nombroses persones i institucions. L'equip organitzador dels actes del Centenari de la troballa de *Typhlocirolana moraguesi* estava constituït per Carolina Constantino, Aina Alcover i Àngel Ginés, però va comptar amb un ample suport, fonamentat principalment en la infraestructura que proporcionaven les tres institucions responsables de l'organització: Museu Balear de Ciències Naturals (MBCN), Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst (SEDECK) i Universitat de les Illes Balears (UIB). La major part del finançament va ser assumit per la Conselleria de Medi Ambient (Govern de les Illes Balears), gràcies a la favorable predisposició que va tenir envers el projecte la Directora General de Biodiversitat, Joana Xamena, qui va copsar tot d'una l'enfocament que volíem donar a aquests actes commemoratius. El Consell Insular de Mallorca, a través del seu Departament de Medi Ambient i Natura, va concedir una important aportació econòmica i es va afegir a la celebració d'aquesta fita important del coneixement de la fauna mallorquina. La col·laboració de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC) i de l'Ajuntament de Sóller va fer possible la primera presentació pública de la traducció al català de l'*Essai sur les problèmes biospéologiques*, en una acurada publicació editada per Xavier Bellés (IEC). Finalment, altres entitats, més directament relacionades amb l'estudi i divulgació del món subterrani, varen participar també en l'èxit de les "XIII Jornadas Científicas de la SEDECK"; especialment, la Federació Balear d'Espeleologia, la Société Internationale de Biospéologie (SIBIOS), i l'empresa "Cuevas del Drach, S.A."

Aquesta enumeració d'agraïments no pot obviar les persones que varen col·laborar més generosa i intensament amb l'equip organitzador, en diferents tasques i en diferents moments: Josep Antoni Aguiló, José María

Calaforra (President de la SEDECK), Joan Estrany, Joan J. Fornós, Joaquín Ginés, Francesc Gràcia, Martí Mayol (Director del Parc Natural de Dragonera), Antoni Merino (President de la FEE), Giuseppe Messana (President de la SIBIOS), Antoni Moyà, Pablo Barranco i Mateu Vadell, entre d'altres. Però, sens dubte cal agrair molt especialment als ponents convidats la dedicació que varen abocar a l'elaboració de les seves contribucions, el que llavors ens va permetre gaudir d'un excel·lent conjunt de conferències. Lamentablement, dos ponents convidats, Trevor Shaw i Gheorghe Racovitza, no varen poder assistir als actes commemoratius, però gràcies a Slavko Polak i Bogdan P. Onac, les seves conferències varen ser presentades d'una manera molt digna. Un altre ponent convidat, Boris Sket, mereix un comentari a part: amb molt poc temps va acceptar fer una presentació sobre "la història de la investigació i l'ecologia de les aigües anquihalines". De manera prou significativa, la ponència de Boris Sket tancava el cercle: Émile G. Racovitza va descobrir *Typhlocirolana moraguesi* dins els llacs salabrosos de les coves del Drac, en un medi que avui qualificaríem d'anquihalí.

La Federació Balear d'Espeleologia volia completar la seva aportació a aquest Centenari mitjançant les pàgines de la seva publicació ENDINS. Els vuit articles que segueixen a continuació són la millor contribució que podem fer per recordar aquesta fita de l'Espeleologia mallorquina, però també aquests vuit articles volen donar una dimensió internacional al que va significar la troballa del científic romanès en el camp de la Biospeleologia, o de la Biologia Subterrània. Tant se val!

Àngel GINÉS
Coordinador de l'equip organitzador
i Editor dels treballs del Centenari

LA DÉCOUVERTE DE *TYPHLOCIROLANA*. MOMENT CRUCIAL DANS LA MARCHÉ DE LA BIOSPÉOLOGIE

par Georges RACOVITZA¹

Résumé

Des documents inédits attestent que, contrairement à une opinion unanimement acceptée, l'importante découverte que Émile Racovitza a faite en 1904 dans les Coves del Drac n'a pas été un événement fortuit, mais le résultat prévisible d'une action préméditée. En effet, l'érudite naturaliste roumain avait pris pour la première fois connaissance du monde souterrain à l'occasion d'une visite entreprise dès 1900 dans les grottes marines d'Escala, et c'est certainement à ce moment-là que s'est éveillé son vif intérêt pour la faune cavernicole. En s'assurant d'abord la collaboration de René Jeannel, il s'est proposé donc d'explorer systématiquement les grottes pyrénéennes, et trois années plus tard il était déjà en mesure de publier l'œuvre qui a marqué la naissance d'une nouvelle science, son célèbre „*Essai sur les problèmes biospéologiques*”.

Resum

Alguns documents inèdits fan palès que, contràriament a l'opinió acceptada d'una manera unànime, l'important troballa que va fer Émile Racovitza el 1904 a les Coves del Drac no va ser un esdeveniment fortuït, sinó el resultat previsible d'una acció premeditada. En efecte, el naturalista i erudit romanès ja tenia coneixença del món subterrani des que va visitar l'any 1900 les coves marines de l'Escala (Empordà, Catalunya), i segurament fou llavors quan se li va despertar el seu viu interès envers la fauna cavernícola. Amb el recolzament de René Jeannel, va emprendre l'exploració sistemàtica de les coves pirinenques, i només tres anys més tard ja es trobava en condicions de publicar l'obra que hauria de marcar el naixement d'una nova ciència, el seu cèlebre *Essai sur les problèmes biospéologiques*.

L'histoire de la science a été marquée à plusieurs reprises par des découvertes particulièrement importantes mais tout à fait fortuites, dont quelques-unes ont eu des conséquences décisives pour le développement du monde entier. Citons parmi les plus célèbres celles de la radioactivité naturelle et de la pénicilline, la première faite par Henri Becquerel en 1896 et la seconde par Alexander Fleming en 1929. Pour celles-ci, les deux illustres savants ont été récompensés chacun avec un Prix Nobel, témoignage incontestable de leur reconnaissance universelle.

On a couramment considéré que l'événement qui a conduit à la naissance de la Biospéologie en tant que discipline scientifique a été dû lui aussi au hasard. Cet événement est la découverte d'une nouvelle espèce cavernicole de Crustacés aquatiques, que le réputé biologiste roumain Émile Racovitza a identifiée en 1904 dans la Cova del Drac et l'a décrite une année seulement plus tard sous le nom de *Typhlocirolana moraguesi* (RACOVITZA, 1905). Cependant,

des documents d'archive montrent que la réalité ne fut pas exactement celle-ci (G. RACOVITZA, 1999).

A cette époque, Racovitza vivait en France (Figure 1). Il remplissait depuis quatre ans la fonction de sous-directeur du laboratoire océanologique „Arago” de Banyuls-sur-Mer, dont la direction était assurée par Georges Pruvot, son ancien maître de conférences à l'Université de Sorbonne. Liés par un respect réciproque et une profonde amitié, les deux naturalistes s'efforçaient de conserver et de consolider l'héritage qu'ils avaient reçu de la part du fondateur même du laboratoire, l'érudite professeur Henri de Lacaze-Duthiers. Et quoique leur tâche ne soit guère simple, ils sont parvenus à imprimer à cet établissement scientifique un épanouissement auparavant inconnu. Octave Duboscq, le directeur qui va succéder à Pruvot deux décennies plus tard, affirmait à juste titre que „... si le Laboratoire Arago devint un centre important de recherches zoologiques, ce fut surtout par l'action de PRUVOT et de RACOVITZA...” et que „ PRUVOT et RACOVITZA avaient su créer au Laboratoire Arago une atmosphère de camaraderie et d'entraide qui groupait, autour d'eux, des amis les aidant dans leurs recherches.” (DUBOSCQ, 1937, p. 28 et 30).

¹ Institutul de Speologie „Emil Racovitza”, Str. Clinicilor nr. 5, 400006 Cluj-Napoca, Roumanie.



Figure 1: Émile Racovitza en 1899.

Figura 1: Émile Racovitza en 1899.

Le programme d'études maritimes se basait principalement sur des croisières annuelles, le plus souvent limitées par la force des circonstances au Golfe du Lion. Depuis 1900, elles étaient entreprises au bord du „Roland” (Figure 2), un petit bateau en bois qui dépassait à peine une vingtaine de mètres de longueur et qui avait été construit à Banyuls, entièrement selon les plans du directeur et au frais de celui-ci.

Pruvot et Racovitza prenaient soin de préparer en avance chaque croisière, en examinant attentivement tous les détails. Mais, comme ils se trouvaient souvent séparés, surtout du fait que Pruvot devait se rendre à Paris pour accomplir ses devoirs universitaires, nombre de problèmes posés par l'organisation des voyages, de même que bien d'autres, étaient résolus par des prolongés échanges de lettres. Et c'est justement dans cette riche correspondance, plus précisément dans les lettres de Pruvot, puisque celles de Racovitza font naturellement défaut des documents que lui-même a conservés le long des décennies, qu'on trouve des renseignements nous permettant de reconstituer plus fidèlement les faits.

L'archipel des Baléares a été inclut pour la première fois dans le programme d'une campagne océanologique en août 1903. Malheureusement, Racovitza n'a pas pu accompagner Pruvot, la raison étant qu'une maladie plus ancienne dont souffrait son père s'était aggravée à tel point qu'elle réclamait impérieusement sa présence auprès de celui-ci, à Nice. Mais son ami a pu se rendre aisément compte que la faune sous-marine des environs de l'île de Majorque est trop riche et trop intéressante pour que son étude ne soit pas reprise l'année suivante. Et cette fois-ci, rien n'a empêché Racovitza de monter au bord du „Roland”.

Les préparatifs pour la croisière de 1904 ont commencé dès le mois de mai, quand Pruvot a fait toutes les

démarches nécessaires pour obtenir l'autorisation d'entreprendre une mission scientifique au-delà des eaux territoriales françaises, ainsi que le concours des autorités espagnoles. Quant aux objectifs, on a convenu que le plus important était l'étude des bancs de pinne (PUŞCARIU, 1964), ce remarquable mollusque bivalve à coquille triangulaire et dont la longueur dépasse d'ordinaire un demi-mètre. En outre, on devait avoir en vue certaines obligations assumées en contrepartie des subventions que le Comité des Pêches et le Ministère de la Marine avaient accordées au Laboratoire „Arago”, ce qui comptait en premier lieu étant d'estimer la distance jusqu'à laquelle on peut trouver en pleine mer les œufs et les alevins des poissons vivant normalement à proximité des côtes. Mais ce n'était pas tout.

La lettre que Pruvot a expédiée de Paris le 19 juin (Figure 3) renferme un passage qui nous retient de manière particulière l'attention:

„Je suis tout à fait de votre avis pour les escales: en petit nombre, et suffisamment prolongées pour qu'on puisse faire quelque chose. C'est Cabrera et environs sur qui nous devons compter le plus; seulement si nous y restons trop, nous aurons peut-être de l'embarras pour les approvisionnements. Il n'y a, en effet, pas une goutte d'eau dans la grotte d'Artà. Je croyais que vous voudriez chercher aussi des bêtes cavernicoles terrestres. Puisque cela n'est pas, supprimons sans regret, d'autant plus qu'il n'y a pas de mouillage pour le bateau.”

Les lignes de Pruvot ne nous autorisent pas d'affirmer que la croisière de 1904 aurait prévu dès l'abord l'exploration de quelque grotte de Majorque ayant pour but de collecter des animaux cavernicoles. Mais ce qu'on peut en déduire sans le moindre doute c'est qu'à un certain moment il y a eu au moins l'intention d'entreprendre de telles explorations, et celle-ci est la raison pour la quelle on a avancé l'idée que ce qui s'est passé durant cette croisière ne doit pas être attribué entièrement au hasard.

Le germe d'une pareille intention est apparu le plus vraisemblablement au cours du premier voyage du „Roland”, trois mois seulement après son lancement. Déroulé le long des côtes espagnoles entre le 16 juillet et le 6 août 1900, ce voyage a offert à ceux qui y ont participé l'occasion de visiter les fameuses grottes marines (Figure 4) creusées par les vagues au pied de la haute falaise calcaire qui s'élève au sud du port d'Escala (PRUVOT, 1901). Or, Racovitza s'est avéré être impressionné non seulement par le décor insolite de ces cavernes, dans lesquelles une lumière diaphane, filtrée à travers l'eau, remplit tout l'espace d'une splendide teinte bleuâtre, mais aussi par l'originalité de leur peuplement. En effet, selon la profondeur de l'eau et l'intensité de la lumière qui pénètre à travers des ouvertures généralement très basses, la faune se compose d'espèces fort différentes d'une cavité à l'autre. Et c'est certainement animé par le désir de revoir ces merveilleuses „grottes d'azur” qu'il a accepté d'organiser et de conduire lui-même, en mai 1903, une nouvelle excursion à Escala, cette fois au bénéfice des professeurs et des étudiants de la Faculté des Sciences de Bordeaux.

Quoiqu'il en soit, fait est que l'éphémère dessein de fouiller dans les recoins de la grotte d'Artà a été finalement remplacée par une visite programmée de la grotte du Drac. Une décision légitime, puisque la dernière était non seulement mieux conservée, mais présentait aussi l'avantage

Figure 2: „Roland”, le bateau du Laboratoire „Arago” de Banyuls-sur-Mer (photo E. Racovitza).

Figura 2: El vaixell “Roland” del Laboratori “Arago” de Banyuls de la Marenda (foto E. Racovitza).



d'abriter éventuellement dans ses vastes lacs souterrains des espèces aquatiques inconnues, même si les observations antérieures n'étaient pas très encourageantes à cet égard. Dans un travail publié peu de temps auparavant, Edouard Alfred Martel écrivait: „Au point de vue de la faune [...] on a trouvé dans la caverne du Dragon un seul exemplaire d'une fourmi aveugle (?); les insectes aveugles n'y manquent point: j'en ai recueilli moi-même; mais nos essais de pêche dans les lacs sont demeurés infructueux: toutes les nasses placées ont été relevées vides" (MARTEL, 1903, p. 25). Seulement le grand spéléologue français n'était pas naturaliste...

L'aventure souterraine a commencé le 16 juillet 1904. Accompagné comme maintes autres fois par Pruvot et ayant pour guide le propriétaire même de la grotte, le bienveillant Fernando Moragues, Racovitza a mis trois jours à explorer minutieusement toute la cavité (Figure 5). En se servant de deux canots, l'un en toile imperméable, l'autre en bois et si encombrant qu'il a fallu recourir aux forces réunies des matelots du „Roland” pour le transporter, il a pu goûter pleinement le charme d'une navigation tout à fait inédite. Inspiré par l'ineffaçable souvenir qui s'est gravé dans son âme, il l'évoquera plus tard, avec beaucoup de sensibilité, dans un mémorable discours de réception à l'Académie Roumaine:

„La barque glisse doucement sur des sentiers d'éther invisibles, comme en rêve, vers les profondeurs, où d'un souffle argenté apparaît une merveilleuse forêt de piliers et pilastres, de tours et colonnes, de fleurs de pierre et glaçons aigus, qui descendent d'en haut ou s'élèvent du fond, blancs et scintillants ou enveloppés en ombres translucides. Tant tu t'approche, tant ils sont plus nombreux, tant tu les vois plus dentelés et plus ornés, tant tu es plus envahit d'étonnement devant la beauté. Tu passe sous une voûte majestueuse, tellement tapissée de fines excroissances

transparentes qu'elle paraît revêtue d'une fourrure de poils de glace, et tu te trouve dans une place entourée de palais. D'un côté se courbent de belles petites fenêtres sculptées entre des colonnes robustes, et d'un autre, d'un balcon de filigrane, te regardent d'étranges caryatides qui soutiennent de splendides échauguettes taillées en formes variées" (RACOVITZA, 1926b, p. 37).

Outre les moments d'authentique révélation qu'il a vécus au cœur de cet incroyable monde pétrifié, Racovitza a eu la satisfaction d'en sortir avec une récolte zoologique bien plus consistante qu'il aurait pu espérer. Les observations minutieuses qu'il a faites lui ont permis de constater que les endroits les plus propices pour la vie des animaux terrestres sont non pas ceux humides et richement concrétionnés qui occupent la majeure partie de la grotte, mais ceux plutôt secs et proches de la surface, tels la Covadonga et la Salle des Chauves-souris. C'est ici qu'il a capturé de très nombreux Diptères, Aranéides et Myriapodes, de même qu'un Hémiptère qui, à son avis, devrait être troglobie puisqu'il se trouvait aussi bien à l'état d'adulte que de larves. Quant à la faune aquatique, les eaux légèrement saumâtres du Lac Miramar se sont avérées être dépourvues de toute trace de vie. En revanche, dans celles plus douces du Lago Negro et du Lac des Délices, il a eu la chance de recueillir une Planaire, deux espèces d'Amphipodes et l'Isopode devenu dès lors célèbre, la *Typhlocirolana moraguesi* (RACOVITZA, 1905, JEANNEL & RACOVITZA, 1907).

En revenant à Banyuls avec sa précieuse récolte, Racovitza s'est proposé de rédiger un compte rendu complet sur les observations relatives aux conditions d'existence qu'offre la Cova del Drac et sur les animaux qui y vivent. Mais une prolongée crise de temps, déterminée par les multiples et très importantes charges qu'il devait accomplir, l'a empêché de réaliser son projet. En effet, outre la fonc-

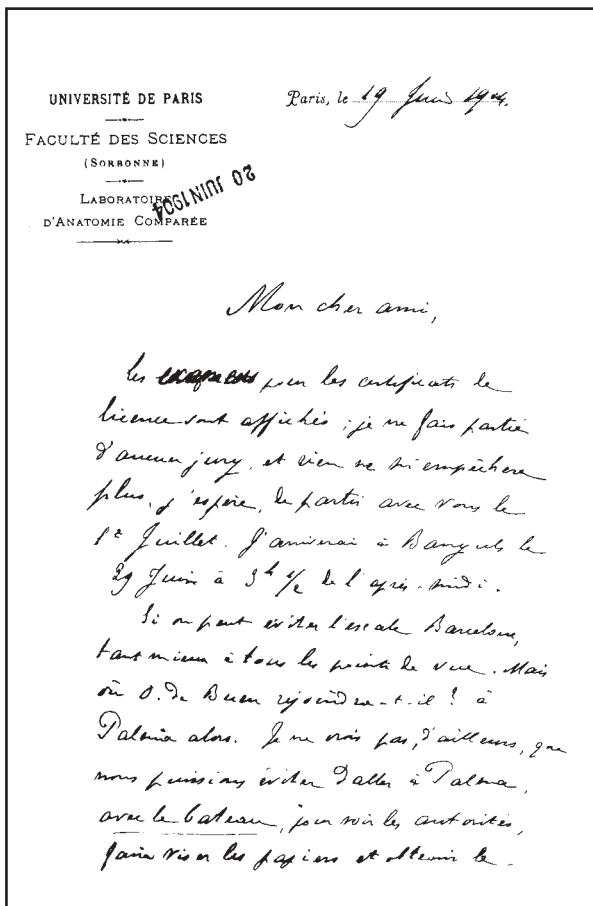


Figure 3: Lettre de Georges Pruvot relative à la croisière océanologique de juillet 1904.

Figura 3: Carta de Georges Pruvot relacionada amb la campanya oceanogràfica de juliol de 1904.



Figure 4: Entrée de la Cova Blava (côte de Catalogne) (photo E. Racovitza, juillet 1900).

Figura 4: Entrada de la Cova Blava (costa de Catalunya) (foto E. Racovitza, juliol de 1900).

tion de sous-directeur du Laboratoire „Arago”, il était à cette époque co-directeur des „Archives de Zoologie expérimentale et générale” et membre de la Commission de la „Belgica”, organisme spécialement constitué en vue de la coordination des études portant sur l’immense volume de données scientifiques rapportées par l’Expédition antarctique belge de 1897-1899, à laquelle il avait pris part en tant que naturaliste. Dans pareilles circonstances, le seul travail qu’il s’est empressé de faire paraître a été la description de *Typhlocirolana* (Figure 6).

Racovitza a eu une raison spéciale pour accorder priorité à cet Isopode et non pas aux Amphipodes qui, tel que le suggère le fait que *Metacrangonyx longipes*, le premier Gammare troglobie connu de Majorque, a été trouvé une année seulement plus tard dans les mêmes deux lacs des Coves del Drac (CHEVREUX, 1909), devraient être eux aussi aveugles et dépigmentés. Cette raison a été que, en dehors des multiples et évidentes adaptations à un milieu de vie tout à fait particulier, *Typhlocirolana* présentait des caractères dévoilant clairement sa parenté avec des formes marines. Or, le fait qu’une espèce dont les ancêtres avaient vécu dans la mer est arrivée à coloniser des eaux souterraines et que ce nouveau milieu de vie (Figure 7) a déterminé des modifications si profondes dans toute son organisation posait des questions auxquelles il était lieu de donner une réponse. Et pour la trouver, Racovitza a pris la décision, extrêmement importante, d’abandonner définitivement ses travaux d’océanologie pour pouvoir se dédier entièrement à l’étude approfondie du domaine souterrain.

La motivation de son geste a été clairement exprimée par lui-même: „Je n’ai jamais eu en vue d’énumérer simplement les faits, mais de les assembler dans des généralités; j’ai cherché à «comprendre», c’est-à-dire à réduire les choses compliquées à la forme plus simple dont elles dérivent” (RACOVITZA, 1926a, p. 15). Ne pas se contenter de décrire, mais s’efforcer toujours d’expliquer les phénomènes, tel est le principe auquel il est resté fidèle durant toute sa vie, celui qui l’a déterminé de se lancer sans hésitation dans sa téméraire aventure antarctique et qui l’a guidé en cette nouvelle occurrence aussi.

L’évolution des êtres vivants et plus particulièrement leur adaptation à l’environnement sont des processus extrêmement complexes. Selon Racovitza, la meilleure modalité par laquelle on peut arriver à les „comprendre” est de décomposer l’effet cumulé de la multitude de facteurs qui y interviennent, en étudiant expérimentalement l’action de chacun de ceux-ci pris à part. Et les conditions les plus propices pour entreprendre pareilles expérimentations seraient celles qu’offrirait „... un milieu naturel dans lequel agiraient un nombre restreint de facteurs et qui serait habitée par un petit nombre de biotes, milieu peu variable, à faune pauvre, facilement accessible à l’observateur...” (RACOVITZA, 1926a, p. 45). Or, l’exploration des Coves del Drac lui avait démontré qu’un tel milieu existe réellement: c’est le milieu souterrain.

Une fois décidé de s’engager sur cette nouvelle voie de recherches, le premier pas que Racovitza devait faire était de se familiariser avec les données acquises et les opinions formulées par ses prédécesseurs. Il a commencé donc par passer en revue les travaux traitant de la faune cavernicole, convaincu que leur lecture lui permettra de bâtir l’échafaudage sur lequel il aurait pu fonder l’organisation de ses futures études. Mais il a eu tort, puisque la con-

clusion avec laquelle a pris fin son incursion dans la littérature biospéologique a été que „dans aucune des questions que mes études professionnelles m'ont incité à approfondir, je n'ai encore constaté semblables incertitudes et contradictions, pareil enchevêtrement de faits bien observés, d'hypothèses injustifiées, de suppositions légitimes, d'erreurs manifestes, d'observations non contrôlées, de généralisations hâtives, en un mot, pareil chaos inextricable de faits, de théories et d'erreurs" (RACOVITZA, 1907, p. 373).

Aussi grande qu'aurait été la déception qui a remplacé l'espoir, Racovitza n'a pas renoncé à ses projets. Néanmoins, la tâche s'avérait être beaucoup plus difficile qu'il ait cru au début. Pour résoudre les problèmes que la découverte de *Typhlocirolana* lui avait posés, il n'était point question de valoriser les avantages que les grottes présentent en tant que laboratoires naturels. Il était contraint avant tout d'arriver à connaître le monde souterrain par ses propres moyens et pour y réussir, il devait explorer un nombre aussi grande que possible de grottes, situées dans les régions géographiques les plus diverses. C'était un travail trop laborieux pour qu'il puisse l'accomplir à lui seul. Il avait besoin d'un aide, et il l'a reçu beaucoup plus vite qu'il ne s'y attendait.

En septembre 1904, un jeune et passionné entomologiste français qui passait ses vacances au pied des Pyrénées, à Tardets, a eu la chance de visiter la grotte d'Oxibar, une petite cavité encore inexplorée. En dépit de sa manque d'expérience, il lui a été facile d'en sortir avec une très riche capture, car les cavernicoles s'y trouvaient en abondance. De retour à Paris, il s'est empressé de solliciter l'appui des zoologues consacrés pour déterminer les animaux qu'il avait collectés et il a eu la surprise d'apprendre que certains sont des espèces nouvelles pour la science. En cherchant d'obtenir plus de renseignements, il a fini par être présenté à Emile Racovitza, celui-ci étant à l'époque également chef de travaux au Laboratoire d'Anatomie comparée de Sorbonne. Le nom de cet entreprenant naturaliste était René Jeannel (Figure 8).

Dès qu'il a pris connaissance de ses préoccupations, Racovitza s'est rendu compte qu'il avait devant lui l'homme qui pourrait l'accompagner dans la réalisation de l'audacieux programme qu'il venait de concevoir. Et il n'a guère tardé de lui proposer l'association, en lui disant:

„Voyez-vous, le hasard de nos trouvailles vient de nous faire toucher du doigt une partie de la zoologie encore bien peu connue. Il ne s'agit pas seulement de découvrir des espèces nouvelles, si curieuses soient-elles. Il faudrait surtout définir la place qu'elles occupent sous terre, étudier leurs conditions d'existence, comprendre la nature et les causes de leurs adaptations particulières. C'est une «Histoire naturelle du domaine souterrain» qu'il serait nécessaire d'écrire. Voulez-vous collaborer avec moi à cette œuvre?" (JEANNEL, 1950, p. 8).

A cette question, Jeannel ne pouvait avoir qu'une seule réponse. Ainsi a pris naissance une étroite coopération, bientôt métamorphosée en une inébranlable amitié et dont le résultat final a été une création scientifique impérisable.

La longue série d'explorations souterraines qui seront entreprises afin d'accumuler les faits sur lesquels devraient se fonder plus tard les conclusions généralisatrices a commencé le 30 juillet 1905, par une campagne qui a duré plus



Figure 5: Coves del Drac. Colonnes stalagmitiques dans le Dôme Moragues (photo E. Racovitza, juillet 1904).

Figura 5: Coves del Drac. Columnes estalagmítiques a la Sala Moragues (foto E. Racovitza, juliol de 1904).

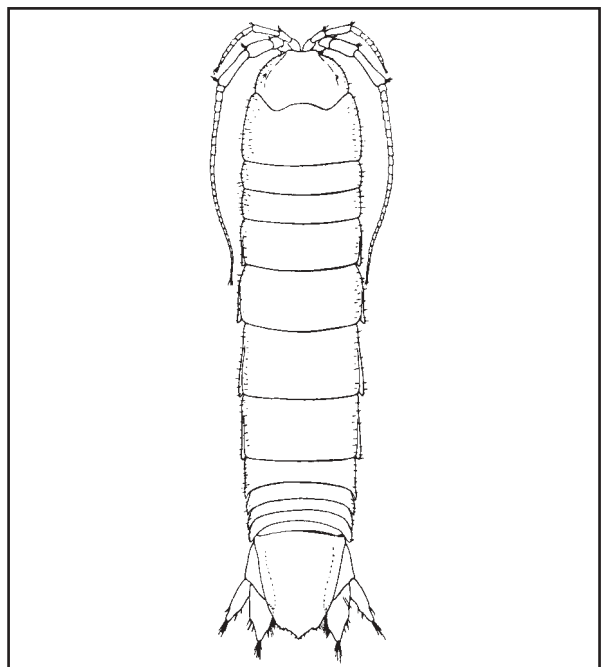


Figure 6: *Typhlocirolana moraguesi* (d'après RACOVITZA, 1912).

Figura 6: *Typhlocirolana moraguesi* (segons RACOVITZA, 1912).



Figure 7: Coves del Drac. Lac des Délices. (photo E. Racovitza, juillet 1904).

Figura 7: Coves del Drac. Llac de les Delícies (foto E. Racovitza, juliol de 1904).

de six semaines et au cours de laquelle 28 grottes ont été visitées sur les deux versants des Pyrénées (JEANNEL & RACOVITZA, 1907). Ce sont des chiffres éloquentes par eux-mêmes pour comprendre avec combien de résolution et d'enthousiasme a démarré le vaste programme d'études biospéologiques.

La première cavité dans laquelle Racovitza est entré en sa nouvelle qualité de spéléologue a été la Grotte de Gargas, mieux connue par les nombreuses empreintes palmaires que les hommes préhistoriques ont laissées sur ses parois. Pour des motifs indépendants de sa volonté, Jeannel n'a pu s'y joindre qu'avec quelques jours de retard, de sorte que Racovitza a été accompagné pour le début non pas par son collaborateur, mais par sa future épouse. Simple modiste dans un atelier parisien, Hélène Boucart a eu la capacité de réaliser l'exceptionnelle importance de la cause que servait l'homme auquel elle s'était attachée, et elle a fait tout son possible pour lui alléger la tâche, à une époque où peu de femmes auraient eu le courage d'affronter l'inconnu ténébreux, humide et froid des cavités souterraines.

Un siècle auparavant, les matériels techniques dont disposaient les spéléologues étaient tout à fait rudimentaires par comparaison à ceux mis actuellement en œuvre. Ils exploraient les grottes en se servant de cordes en chanvre et de lourdes échelles à barreaux en bois, et ils éclairaient leur chemin à l'aide d'une simple bougie, parfois abritée dans une lanterne en tôle. Quant au moyen de transport, ils employaient le plus souvent des mulets sur le dos desquels ils chargeaient tout leur équipement et les éventuels vivres (Figure 9).

„Coiffé de son grand béret, la sacoche de spéologue en bandoulière, Racovitza conduisait notre caravane, toujours souriant, bavardant avec nos muletiers espagnols dont il savait s'attirer l'amitié”, c'est ainsi que Jeannel décrira plus tard celui qui a été l'âme de cette première campagne biospéologique (GUIART & JEANNEL, 1948, p. 10). Une campagne longue et exténuante, au cours de laquelle

les trois compagnons ont dû affronter aussi bien le soleil torride qui brûlait sur les pentes nues des sierras aragnoises que le froid pénétrant qui régnait sur les hautes cimes des Pyrénées. Ils ont été soumis à des privations, car tout ce qu'ils pouvaient trouver chez leurs hôtes occasionnels était un morceau de pain et un oignon ou tout au plus une omelette et un verre de vin. Ils ont eu même des ennuis, puisque leur surprenante apparition sur des sentiers qui entrecroisaient la frontière et leur étrange tenue les rendaient parfois suspects, et il fallait beaucoup de patience pour écarter les soupçons, à vrai dire légitimes, des carabiniers. Mais il y a eu aussi des événements agréables, voire amusants. En remémorant leur séjour à Fanlo, aux environs de Boltaña, Jeannel a décrit en détails les circonstances particulières dans lesquelles, arrivés au cœur des sauvages gorges de Rio Xalle, ils ont fait la connaissance de Pablo, un jeune berger extrêmement agile pour lequel les montagnes n'avaient aucun secret et qui est devenu dès lors leur guide pour plusieurs années de suite. Puis, le jour où ils ont quitté don Pedro, l'accueillant aubergiste qui les avait logés, celui-ci n'a pas compris pourquoi Racovitza lui parlait des insectes qui l'avaient tourmenté toutes les nuits, en exclamant soulagé à leur vue: „No son insectos, señor, son chinches” (JEANNEL, 1950, p. 24). En effet, comme tous les habitants de Fanlo vivaient en compagnie des punaises, personne ne les prêtait plus attention, et don Pedro n'était pas l'homme auquel on aurait pu imputer pareille erreur entomologique.

Après cette prolongée randonnée pyrénéenne, la multitude des responsabilités dont il était chargé a obligé Racovitza d'interrompre ses recherches biospéologiques, de sorte que la suivante expédition commune n'a pu être organisée que le printemps suivant, entre le 12 et le 20 avril 1906, cette fois-ci dans les Pyrénées Orientales. Puis, le 28 mai, il a entrepris une visite solitaire dans le Barranc du Pla de Périllos, gouffre qui s'ouvre au fond d'une ancienne vallée karstique du bassin de l'Agly et dont l'exploration l'a mis pour la première fois dans la situation de

surmonter les difficultés propres à l'alpinisme souterrain (JEANNEL & RACOVITZA, 1908). Il paraît que cette nouvelle expérience l'a impressionné autant que celle vécue dans la Cova del Drac, puisqu'elle sera évoquée elle-aussi dans le même discours de réception:

„La descente a commencé; tu as dépassé déjà la large ouverture de l'aven, dont le fond se cache dans l'obscurité. Tu t'enfonces en progressant lentement sur l'échelle, barreau après barreau, attaché autour de la taille avec une corde que les compagnons d'en haut lâchent bras après bras, en rythmant leurs mouvements avec la vieille cantilène: «allez, allez!». Tu passes du domaine des plantes à fleurs, enfoncées dans les fissures, dans celui des mousses, puis dans celui des algues. Maintenant la roche noircit nue. La lumière d'en haut s'amincit de plus en plus, tandis que les ténèbres d'en bas deviennent de plus en plus épaisses; tu te trouves déjà plongé dans l'ambiance souterraine froide et humide, que tu connais bien. Un grondement! Tu te colle autant que possible contre la paroi, car une volée de pierres passe en sifflant comme des balles et en perçant comme des plombs les crânes humains. [...]

A présent l'ouverture du gouffre apparaît au loin comme une lentille ronde et lumineuse: accroché tel que tu l'es le long de la paroi verticale, tu te sens comme une mouche qui se promène à l'intérieur d'une lunette astronomique. Tu incline la lumière vers le bas, mais il n'y a toujours que du noir sans fond. «Allez! Allez!» Encore plus loin vers les profondeurs; on verra ce qu'on verra! ” (RACOVITZA, 1926b, p. 38).

Le Barranc du Pla de Périllos a été la 34^e cavité que Racovitza a explorée depuis que, en quête d'une réponse aux questions que lui avait posées la découverte de *Tyhlocirolana*, il avait commencé l'étude systématique du monde souterrain. En même temps, Jeannel avait visité à lui seul 18 autres grottes, de sorte que, en moins d'une année, les deux naturalistes avaient formé une collection d'animaux cavernicoles comprenant 149 échantillons prélevés de 52 grottes pyrénéennes. Ce n'était qu'une fraction tout à fait insignifiante par rapport à l'immensité du domaine hypogé. Pour Racovitza, l'information ainsi acquise a été toutefois suffisante pour qu'il puisse clarifier ses idées et pour démêler en grande mesure ce que lui-même avait considéré au début n'être qu'un „chaos inextricable”.

En arrivant en si peu de temps à une conception qui lui paraît cohérente et rationnelle, il s'est décidé à exposer ses points de vue dans une ample analyse des faits qu'il avait constatés et de leur interprétation. Comme l'élaboration d'un tel mémoire lui demandait une bonne partie du temps qu'il devait partager entre ses multiples missions, il a laissé Jeannel se débrouiller seul dans les explorations que celui-ci a entreprises en Ariège durant l'été 1906, en remettant pour les mois d'automne leur prochaine campagne de recherches. Mais son option a été pleinement compensée par le fait que le travail a pu sortir de l'imprimerie Gérardin dès le 15 mai 1907. Il s'intitule „Essai sur les problèmes biospéologiques” (Figure 10).

Ce premier travail de l'œuvre biospéologique d'Emile Racovitza renferme dans ses 118 pages une révision critique très argumentée des observations antérieures et une clairvoyance prégnante sur le développement futur de l'étude complexe du domaine souterrain. L'intention de l'auteur de remplacer ainsi l'ancien amoncellement hétérogène d'opinions contradictoires avec un système organisé, bâti



Figure 8: René Jeannel.

Figura 8: René Jeannel.

sur les rigueurs de la méthode scientifique, est dévoilée dans ces lignes finales, en dépit du fait qu'elles portent l'empreinte d'une évidente modestie: „J'arrête ici l'exposé des questions qui doivent être étudiées et des problèmes qui doivent être résolus pour qu'on puisse établir la Biospéologie sur des bases scientifiques. Pour m'exprimer clairement, et pour être court, j'ai présenté la plupart de ces questions et problèmes comme s'ils avaient déjà été résolus. Il règne donc dans cette rapide enquête un ton affirmatif qui serait déplacé s'il n'était autre chose qu'un artifice pour faciliter mon exposé” (RACOVITZA, 1907, p. 484).



Figure 9: Première campagne biospéologique dans les Pyrénées Centrales. La caravane de mulets sur la Trame Zaïgues (photo E. Racovitza, 9 août 1905).

Figura 9: Primera campanya bioespeleològica als Pirineus Centrals. Caravana de muls (foto E. Racovitza, 9 d'agost de 1905).

BIOSPÉOLOGICA

I

ESSAI

SUR LES PROBLÈMES BIOSPÉOLOGIQUES

PAR

ÉMILE G. RACOVITZA

Sous-Directeur du Laboratoire Arago (Banyuls-sur-Mer).

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
AVANT-PROPOS	372
QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LES PROBLÈMES BIOSPÉOLOGIQUES	383
I. Étendue du domaine souterrain	383
II. Conditions d'existence que présente le domaine souterrain	390
III. Influence exercée par ces conditions d'existence sur les Cavernicoles	400
IV. Caractères des Cavernicoles	426
V. Rapports de la faune cavernicole avec les autres faunes	427
VI. Classification des Cavernicoles	435
VII. Composition de la faune et de la flore cavernicole	438
VIII. Modalités de l'évolution des Cavernicoles	450
X. Distribution géographique des Cavernicoles	458
X. Origine des Cavernicoles	460
XI. Mode de peuplement du domaine souterrain	461
XII. Époque de peuplement du domaine souterrain et ancienneté des Cavernicoles	464
XIII. Modification et destruction du domaine souterrain et sort des Cavernicoles	476
AUTRES CITÉS	484
ARCH. DE Zool. Exp. et Gén. — 4 ^e SÉRIE. — T. VI. — (VII).	27

Figure 10: L'œuvre biospéologique fondamentale d'Émile Racovitza.

Figura 10: L'obra bioespeleologica fonamental d'Émile Racovitza.

Dès son apparition, l'„Essai” a eu un large retentissement dans toute la communauté des naturalistes, ses qualités manifestes étant unanimement appréciées. Parmi les nombreuses réponses que Racovitza a réceptionnées de la part de ceux auxquels il avait pris soin de l'envoyer, quelques-unes sont particulièrement significatives pour l'ampleur de cette réaction.

Alfred Girard, professeur de zoologie à la Faculté des Sciences de Sorbonne: „J'aurais dû depuis longtemps vous écrire au sujet de ce premier mémoire pour vous dire combien j'approuve vos idées géniales et vos critiques relatives à certains travaux.”

Henri Brölemann, membre de la Société Zoologique de France: „J'ai pris le plus grand intérêt à la lecture de votre travail et à la courageuse mise au point d'une question dont on parle volontiers sans, généralement, en connaître le premier mot. Je vous félicite de l'œuvre entreprise...”

Ernest van den Broek, conservateur du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique et secrétaire général honorifique de la Société Belge de Géologie: „C'est avec un plaisir infini que je viens de parcourir très avidement - me permettant de revenir maintes fois en détail et de la savourer à l'aise - votre savoureuse étude sur les passionnants problèmes de la biospéologie...”

Mais l'opinion la plus expressive et en même temps la plus autorisée est sans doute celle de René Jeannel. Après avoir été témoin à la naissance de l'œuvre capitale

de son maître et après être devenu l'un des biospéologues les plus réputés, il a pu écrire en parfaite connaissance de cause:

„Cet Essai est à la fois une mise au point et un programme. Tous les problèmes écologiques, phylogénétiques et biogéographiques s'y trouvent méthodiquement posés, sinon résolus. Le domaine souterrain y est défini en tant que domaine vital; les conditions d'existence qu'il offre aux cavernicoles y sont analysées et discutées, ainsi que la réaction de ceux-ci à ces conditions. Une classification des cavernicoles en troglaxènes, troglaphiles et troglobies [...] est précisée et sera définitivement acceptée. Enfin, faisant l'inventaire des biotes souterrains alors connus, RACOVITZA insiste sur le caractère hétérogène de la faune cavernicole et la voit composée d'éléments récents, mêlés à d'autres pouvant être d'un âge géologiquement très ancien.

Il est remarquable que cet Essai, œuvre du début de la carrière de RACOVITZA, comme biospéologue, ne renferme rien qui ait été contredit par les recherches subséquentes. Cet Essai a été d'emblée et est resté le statut fondamental de la biospéologie” (GUIART & JEANNEL, 1948, p. 18).

Il n'y a rien à ajouter à cette caractérisation, aussi succincte soit-elle. En dernière instance, l'histoire de la Biospéologie en tant que discipline à part, ayant un objectif et des moyens d'action bien définis, peut être résumée en une seule phrase: à l'origine de cette science se trouve l'„Essai” d'Émile Racovitza, et à l'origine de celui-ci, la découverte de *Typhlocirolana moraguesi*.

Bibliographie

- CHEVREUX, P. (1909): Amphipodes (Première série) Biospeologica XII. *Arch. Zool. exp. gén.*, 5ème série, II: 27-42.
- DUBOSCQ, O. (1937): Discours prononcé au cinquantenaire du Laboratoire Arago. *Arch. Zool. exp. gén.*, Supplément aux volumes jubilaire: 23-34.
- GUIART, J., JEANNEL, R. (1948): Émile-Georges Racovitza (1868-1947). *Arch. Zool. exp. gén.*, 86 (1): 1-28.
- JEANNEL, R. (1950): Quarante années d'explorations souterraines. *Notes Biospéologiques*, 6: 1-96.
- JEANNEL, R., RACOVITZA, E. (1907): Énumération des grottes visitées, 1904-1906 (Première série) Biospeologica II. *Arch. Zool. exp. gén.*, 6: 489-536.
- JEANNEL, R., RACOVITZA, E. (1908): Énumération des grottes visitées, 1906-1908 (Deuxième série) Biospeologica VI. *Arch. Zool. exp. gén.*, 8: 327-414.
- MARTEL, E. A. (1903): Les cavernes de Majorque. *Spelunca. Bull. & Mém. Soc. Spéléol.*, 5 (32): 1-32.
- PRUVOT, G. (1901): Le «Roland» et sa première campagne sur la côte de Catalogne en juillet - août 1900. *Arch. Zool. exp. gén.*, 9: 1-42.
- PUSCARIU, V. (1964): Racovitza, fondateur de la biospéologie (en roumain). In: E. Racovitza, *Opere alese* (Oeuvres choisies), Editions de l'Académie, Bucarest: 343-354.
- RACOVITZA, E. (1905): *Typhlocirolana moraguesi* n. g. n. sp. Isopode aquatique cavernicole des Grottes du Drach (Baïéares). *Bull. Soc. Zool. France*, 30: 72-80.
- RACOVITZA, E. (1907): Essai sur les problèmes biospéologiques Biospeologica I. *Arch. Zool. exp. gén.*, 6: 371-488.
- RACOVITZA, E. (1926a): L'Institut de Spéologie de Cluj et considérations générales sur l'importance, le rôle et l'organisation des instituts de recherches scientifiques. *Trav. Inst. Spéol. Cluj*, 1: 1-50.
- RACOVITZA, E. (1926b): La Spéologie. Le but et l'importance de cette science synthétique (en roumain). Discours de réception à l'Académie Roumaine. *Cultura Nationala*, Bucarest, 42 pp.
- RACOVITZA, G. (1999): *Savoir ou ne pas savoir. Les vérités de la vie d'Émile Racovitza* (en roumain, avec résumé en français). Editions de l'Académie Roumaine, Bucarest, 560 pp.

L'ESSAI SUR LES PROBLÈMES BIOSPÉOLOGIQUES D'EMIL RACOVITZA A CENT ANYS DE DISTÀNCIA*

per Xavier BELLÉS¹

Resumen

Por la calidad y consistencia de las ideas que contiene, el *Essai sur les problèmes biospéologiques* publicado por Emil Racovitza en 1907, resulta un documento interesante y útil aún hoy día. En prácticamente todos los temas revisados en el *Essai*, desde la extensión del medio subterráneo hasta la evolución de los organismos cavernícolas, Racovitza muestra una manera moderna de pensar, incisiva, inteligente y rigurosa. La fina clarividencia de Racovitza puede ser plenamente reconocida hoy en día, cuando muchas de sus predicciones se han cumplido, como lo muestran los datos experimentales y observacionales recopilados durante el último siglo. Así pues, una pausada relectura del *Essai* es, aún hoy, un ejercicio pertinente.

Abstract

The *Essai sur les problèmes biospéologiques*, published by Emil Racovitza in 1907, stands as an interesting and useful document nowadays, because the quality and consistency of the ideas that it contains. In practically all subjects revised in the *Essai*, from the extension of the subterranean milieu to the evolution of cave organisms, Racovitza exhibits a modern way of thinking, incisive, intelligent and rigorous. The clear-cut foresight of Racovitza can be fully understood in our days, when most of their predictions have been accomplished, as shown by experimental and observational data collected during the last hundred in the last century. A tranquil relecture of the *Essai* today is, therefore, a worthy exercise.

Resum

Per la qualitat i consistència de les idees que conté, l'*Essai sur les problèmes biospéologiques* publicat per Emil Racovitza el 1907, resulta un document interessant i útil encara avui dia. En gairebé tots els temes revisats a l'*Essai*, des de l'extensió del medi subterrani fins a l'evolució dels organismes cavernícoles, Racovitza mostra una manera moderna de pensar, incisiva, intel·ligent i rigorosa. La fina clarividència de Racovitza pot ésser plenament reconeguda avui dia, quan moltes de les seves prediccions s'han complert, com ho mostren les dades experimentals i observacionals aplegades durant el darrer segle. Així, doncs, una pausada re-lectura de l'*Essai* és, encara avui, un exercici pertinent.

Introducció

L'efemèride del centenari de la descoberta de *Typhlocirolana moraguesi* a la Cova del Drac de Manacor (Figura 2), convida a rellegir l'***Essai sur les problèmes biospéologiques*** que, esperonat per les incògnites que li plantejava el petit cirolànid, Emil RACOVITZA escriví el 1907; un text que, amb el temps, ha esdevingut fonamental per a la història de la bioespeleologia.

L'interès històric de l'***Essai*** és obvi, no cal remarcar-ho. La fina anàlisi que Racovitza hi fa de les dades i les teories sobre la fauna i la flora cavernícoles tenint en compte els coneixements biològics més avançats de principis del segle XX, resulta utilíssima per a l'historiador de la ciència. A més, però, la seva lectura, per la qualitat de les idees i pel to general, resulta interessant

¹ Centre d'Investigació i Desenvolupament (CSIC),
Jordi Girona 18, 08034 Barcelona.
Secció de Ciències Biològiques, Institut d'Estudis Catalans.

* Publicat originalment a: Emil G. Racovitza. *Assaig sobre els problemes bioespeleològics*. Edició i traducció a cura de Xavier Bellés. Institut d'Estudis Catalans (Figura 1). Arxius de les Seccions de Ciències, 136, Secció de Ciències Biològiques, p. 21-30. Barcelona, 2004.

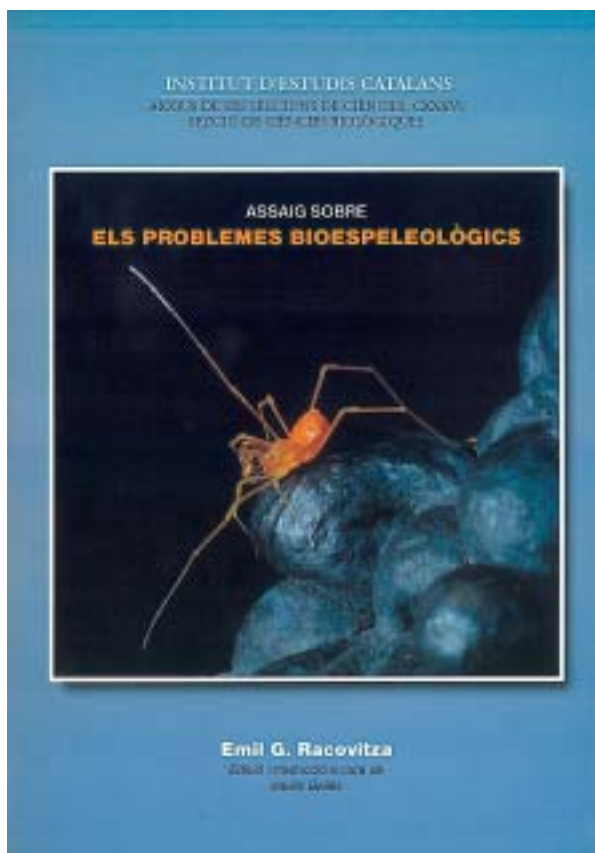


Figura 1: Portada de la traducció catalana de l'*Essai sur les problèmes biospéologiques* publicada per l'Institut d'Estudis Catalans.

Figure 1: Cover page of the Catalan translation of the *Essai sur les problèmes biospéologiques*.

encara avui dia, en l'època de la genòmica i del processament massiu de la informació biològica. No puc estar-me d'esmentar alguns exemples espigolats ací i allà, al fil de la lectura de l'*Essai* i sense pretensió d'exhaustivitat, d'aquestes idees que, encara ara, transcorreguts gairebé cent anys, traspuen frescor i vigència.

Sobre l'extensió del medi subterrani

Tal vegada perquè no pot ésser altrament, acostumem a interpretar el concepte de *cova* de manera antropocèntrica. És a dir, quan parlem d'una cova ens referim a un espai subterrani natural accessible a l'home, i això resulta perfectament natural per al geògraf o per al prehistoriador. El biòleg, però, és conscient que el domini cavernícola habitable va més enllà de les cavitats accessibles a l'home, i que continua a la xarxa d'esquerdes que connecten la cova amb l'espai exterior i amb capes més profundes del subsòl. Això ho va veure clar Racovitza en insistir a incorporar «*les fentes étroites inaccessibles a l'homme*» (p. 384) a l'estudi de la biologia subterrània i en declarar-les «*habitables et*

habités» (p. 386). Racovitza anà més lluny quan afirmà que «*la grande majorité des espèces "rares" consiste en espèces dont on ne connaît pas l'habitat réel. Dans le cas des cavernicoles, cet habitat inconnu ne peut être que la fente*» (p. 385).

Tot això sembla molt lògic, però el cas és que durant molts anys els bioespeleòlegs han circumscrit les recerques a les coves accessibles directament i textos clau de la bioespeleologia moderna, com els de JEANNEL (1943), VANDEL (1964) o BARR (1968), es centren implícitament en la fauna i flora d'aquestes coves. És com si les qüestions pràctiques haguessin envaït els espais conceptuals. Fins a principis de la dècada de 1980 hom no parà atenció a les esquerdes com a hàbitat, fins a demostrar (per a sorpresa de molts bioespeleòlegs!) que el sistema d'esquerdes subepi-gées, l'anomenat medi subterrani superficial, o MSS, és hàbitat per espècies adaptades a la vida subterrània (JUBERTHIE et al., 1980). Avui, amb esquers disposats a l'MSS, podem trobar sense dificultats espècies que s'havien fet famoses per la seva raresa a les coves. A poc a poc, la fauna intersticial s'ha anat incorporant al conjunt de la fauna cavernícola, la qual cosa es reflecteix àdhuc en els noms de les monografies (per exemple, BELLÉS, 1987). Avui es reconeix a bastament la gran diversitat del medi subterrani, no tan sols estès per sistemes càrstics, comprnent-hi les esquerdes, sinó també per sistemes pseudocàrstics, formats per materials diversos (com els volcànics), que no són calcaris (JUBERTHIE, 2000).

Les condicions d'existència del medi subterrani

L'anàlisi de Racovitza sobre les condicions d'existència del medi subterrani fa èmfasi en els tres factors físics més importants que el caracteritzen: l'absència de llum, la temperatura més o menys constant i la humitat alta, però sovint hi posa matisos de seny que relativitzen sàviament els conceptes («*on peut considérer le domaine souterrain comme un habitat à température constante et basse, mais non à température identique dans toute son étendue, car chaque grotte possède sa température propre, qui dépend de causes générales: latitude, altitude et climat de la région où elle se trouve; mais elle dépend aussi de causes spéciales: disposition topographique, épaisseur des plafonds, humidité, etc.*», p. 392).

Quant als recursos energètics, i en contra de l'opinió generalitzada en el seu temps que considerava que l'aliment és sempre escàs a les coves, Racovitza fa un inventari complet de les classes de recursos que poden assolir el medi subterrani, alguns dels quals són altament energètics, com el guano de ratapinyada. Encara avui, l'escassetat de recursos es considera típica del medi subterrani, i moltes de les teories que expliquen l'evolució dels organismes cavernícoles es basen en aquesta assumpció. Tanmateix, hom ha anat constatant que, en general, la diversitat de recursos en el medi

subterrani és considerable i que, en determinats casos (en cavitats tropicals, per exemple), es pot parlar àdhuc de relativa abundància (POULSON i LAVOIE, 2000).

Amb relació a la selecció natural, al fet de saber si obra a les coves o no, Racovitza opina que «*il n'y a aucune raison de croire que la lutte pour l'existence et la concurrence vitale soient beaucoup moins actives là qu'ailleurs*» (p. 400), amb la qual cosa es mostra més darwinista que el mateix Darwin, que, a *L'origen de les espècies*, deia que la lluita per la supervivència devia ésser gairebé nul·la a les coves. De fet, les hipòtesis de Racovitza han estat confirmades pels estudis etològics, que han permès observar que els cavernícoles estan subjectes a pressions biòtiques no solament interespecífiques, sinó també intraespecífiques, que es manifesten en conflictes de territorialitat, competició per aconseguir recursos, i lluita per aconseguir parella (PARZEFALL, 2000).

Influència de les condicions d'existència sobre els organismes

Com els autors moderns, Emil Racovitza de seguida s'adona que el factor que més influència pot tenir en els animals que viuen en el medi cavernícol és l'absència de llum, factor al qual dedica catorze pàgines, mentre que als altres (temperatura, humitat, etc.) no els dedica més de tres pàgines a cadascun. Revisa detalladament l'efecte de la manca de llum sobre la pigmentació, hi inclou una assenyada classificació de les classes de coloració, i dedica un interès especial a l'efecte sobre l'aparell visual. Situant-se en una perspectiva darwinista, troba lògic que la manca de llum pugui menar al desenvolupament d'òrgans sensorials no visuals, però es mostra més evasiu a l'hora d'explicar la pèrdua de l'aparell visual, com correspon a un aspecte difícil, que encara avui dia ens resulta difícil d'interpretar (LANGECKER, 2000; RUDEL i SOMMER, 2003).

Racovitza també proposa que els ritmes circadians dels cavernícoles deuen ésser afectats per la manca de llum. Ho compara amb el lucífug, dels quals diu que «*sortent la nuit pour se procurer la nourriture ou pour satisfaire leurs besoins génitaux. Ils ont donc une période d'activité alternant régulièrement avec une période de repos. Cette périodicité a-t-elle persisté dans les moeurs de leurs descendants cavernicoles alors qu'elle est devenue complètement inutile, la nuit continue étant normale du domaine souterrain?*». D'acord amb les intuïcions de Racovitza, en diverses espècies cavernícoles s'ha comprovat la pèrdua dels ritmes circadians. També sabem que la glàndula pineal i la melatonina juguen un paper essencial en la sincronització dels ritmes circadians, i que en espècies epigees els nivells de melatonina són baixos durant el dia i alts durant la nit, mentre que en els cavernícoles aquesta diferència s'ha anat desdibuixant (LANGECKER, 2000).

Quant als recursos energètics, Racovitza opina que a les coves o regions en què siguin escassos, aquesta

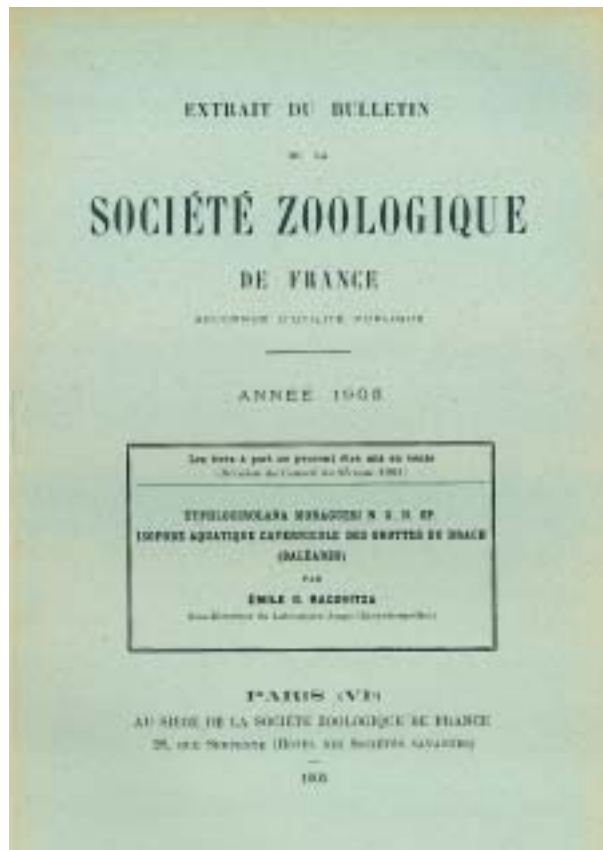


Figura 2: Portada de la separata del *Bulletin de la Société Zoologique de France* on es va publicar la descripció de *Typhlocirolana moraguesi*.

Figure 2: Title page of the issue of the *Bulletin de la Société Zoologique de France* enclosing the description of *Typhlocirolana moraguesi*.

escassetat pot influir sobre els pobladors cavernícoles. La influència no es donaria, però, sobre llur mida, com molt autors contemporanis suggerien, sinó que «*par contre, l'abondance ou l'absence de nourriture détermine le nombre des individus et influe sur leur reproduction*» (p. 395). Avui se sap que una de les maneres que tenen els animals cavernícoles d'enfrontar-se a la migradesa energètica és tendir a estratègies reproductives de tipus K (HÜPPOP, 2000), tal com exemplifiquen els cicles biològics contractes dels coleòpters troglòbics tan ben estudiats per DELEURANCE-GLAÇON (1963).

La classificació dels cavernícoles

Racovitza trobà un problema a l'hora de caracteritzar els cavernícoles i quan va voler classificar-los en categories. No li fou difícil establir una llista dels caràcters que tindria el cavernícol «ideal» (anoftalm, despigmentat, amb òrgans sensorials no visuals, fràgil, gràcil, amb apèndixs llargs, lucífug, estenoterm, higròfil i arítmic). Aquest són, d'altra banda, els caràcters invocats pels tractats posteriors de bioespeleologia, com els de JEANNEL (1943), VANDEL (1964) o BARR (1968).

Racovitza, però, es resisteix a generalitzar («*Il est difficile de savoir si le cavernicole idéal, que je viens d'esquisser, est réellement représenté dans les cavernes. Néanmoins, on peut citer quelques formes qui s'en rapprochent singulièrement .../... mais beaucoup d'autres, pourtant des vrais troglobies, ne présentent qu'un petit nombre de ces caractères*», p. 427). Una prudència en la generalització que ha estat confirmada per les dades modernes, que ens indiquen que no totes les espècies estrictament cavernícoles presenten els caràcters esmentats a dalt, que avui anomenem *troglobiomorfs*, mentre que, ensems, trobem espècies que no tenen res a veure amb el domini cavernícola però presenten alguns d'aquests caràcters (DESUTTER-GRANDCOLAS, 1997).

La variabilitat morfològica dels cavernícoles porta Racovitza a utilitzar un sistema de classificació de caràcter més aviat ecològic, la famosa classificació en troglobis (cavernícoles obligats), troglòfils (facultatius) i troglòxens (circumstancials o accidentals) basada en la que havia proposat J. R. Schiner l'any 1854. Sap que no és una classificació satisfactòria, perquè «*ces caractères distinctifs sont vagues; il ne peut en être autrement. Il existe de nombreuses formes de passage qu'il est impossible de placer dans un groupe plutôt que dans l'autre*» (p. 437), però «*comme dans la pratique les classifications sont nécessaires, choisissons la moins mauvaise*» (p. 436). El temps li ha donat la raó, ja que la classificació de Schiner-Racovitza ha esdevingut la més emprada en tota la literatura biospeleològica posterior a l'*Essai*. Tothom segueix insistint en el fet que no és satisfactòria i que s'empra de manera intuïtiva, però el cas és que ha estat una eina insubstituïble per a entendre'ns, que és, al capdavall, allò que compta.

Els processos de colonització cavernícola

L'opinió tal vegada més estesa a finals del segle XIX, exemplificada per científics tan influents com A. S. Packard a Amèrica o E. Lankester a Europa, considerava que els processos de colonització cavernícola s'iniciaven en unes circumstàncies fortuïtes, en què els individus colonitzadors arribaven al medi cavernícola de manera accidental. Tanmateix, Emil Racovitza oposa a aquestes teories «accidentalistes» la hipòtesi d'una colonització activa, a partir d'espècies que estarien ja «preadaptades» a viure en el medi subterrani, i per a les quals aquest medi no seria tan hostil com pot semblar a primer cop d'ull, i en què trobarien noves oportunitats per explotar.

Amb el concepte de *preadaptació*, que després havia d'ésser utilitzat a bastament per JEANNEL (1943) i els seus seguidors per a explicar la colonització del medi cavernícola, Racovitza no fa més que descriure allò que avui s'ha posat de moda dir *exaptació*, i que fou definit formalment per GOULD i VRBA (1982). Encara resulta més sorprenent, però, veure com Racovitza, amb la seva hipòtesi de la colonització activa («voluntà-

ria» com ell diu, p. 461 i següents), que permet l'exploració de nous recursos, s'avança a les teories modernes de la colonització del medi cavernícola. Aquestes teories consideren que el medi cavernícola pot ésser objecte de colonització no tal sols per raons de supervivència (les coves usades com a refugi arran d'una catàstrofe al món epigeu), sinó també d'oportunitisme (les coves usades com a espai verge per colonitzar) o de conveniència (les coves usades com a via d'escapament si apareixen noves pressions competitives a l'exterior) (BELLÉS, 1991; HOLSINGER, 2000).

Els successors de l'escola francesa de Racovitza, com JEANNEL (1943) o VANDEL (1964), se centraren gairebé exclusivament en la hipòtesi de la supervivència enfront de catàstrofes climàtiques, la qual cosa és lògica fins a cert punt ja que aquests autors tenien com a referència el context faunístic europeu i la història paleogeogràfica d'aquest continent, comprenent-hi les glaciacions. De fet, la metàfora dels fòssils vivents de les cavernes (JEANNEL, 1943) i el model catastrofista de colonització deixaren una empremta profunda, no tan sols en la biospeleologia europea, sinó també en la nord-americana (BARR, 1968). La descoberta d'una fauna cavernícola tropical perfectament representada (HOWARTH, 1983) fou allò que vingué a trastocar els vells paradigmes i abocà a la consideració de les hipòtesis d'oportunitisme i de conveniència. El que resulta remarcable, una vegada més, és la clarividència de Racovitza; el fet que veïés aquestes possibilitats el 1907, quan la fauna cavernícola tropical era pràcticament desconeguda.

Evolució subterrània

Els mecanismes que expliquen l'evolució dels cavernícoles s'han revelat complexos i encara no és clar quin pes s'ha de donar als arguments seleccionistes en comparació amb els arguments neutralistes (CULVER i WILKENS, 2000; RUDEL i SOMMER, 2003). En aquest tema, com és natural per la seva dificultat i per la provisionalitat de la informació, Racovitza es mostra molt prudent. Tot i això, utilitza conceptes que avui ens semblen molt moderns, com, per exemple, admetre que la velocitat d'evolució pot ser lenta i gradual, típicament darwiniana, o bé ràpida, o fins i tot a salts, tal i com proposava C. H. Eigenmann el 1900 («*saltatory variation*»), cosa que recorda la teoria dels equilibris puntuats formulada per N. Eldredge i S. J. Gould el 1972, i que va estar tant de moda en les dècades de 1970 i 1980. Referint-se a les tres classes d'evolució, lenta, ràpida o a salts, Racovitza diu que «*peuvent être admises toutes les trois, car s'il n'est pas possible de soutenir que tous les cavernicoles se sont adaptés par transformation lente, ou par transformation rapide, ou par mutations, il faut admettre que les trois modes d'évolution se rencontrent dans l'histoire des adaptations subies par les habitants du domaine souterrain*» (p. 450-451).

En els processos d'especiació, Racovitza admet que l'isolament inicial de les poblacions cavernícoles

pot haver estat una de les possibilitats, és a dir, admet allò que avui anomenem *processos al·lopàtrics*, tan cars a BARR (1968) o SBORDONI (1982). Tanmateix, i en una prova més d'amplitud de mires, li agrada més pensar que «*les lucífuges qui ont fourni les immigrants habitent soit les fentes et abris des lapiaz, soit les entrées de grottes, soit les eaux en continuité directe avec les eaux souterraines. Au commencement il y a certainement non isolement, mais promiscuité*» (p. 456-457), amb la qual cosa se situa en la línia de les tendències més actuals que proposen processos d'especiació parapàtrics o simpàtrics, que han estat defensats per MAYR (1970) i invocats per al cas de la colonització subterrània per diversos autors (per exemple, HOWARTH, 1987), en el marc de models de lliscament adaptatiu («adaptive-shift») (HOLSINGER, 2000).

Una darrera prova de la modernitat del treball de Racovitza és la hipòtesi que proposa que els cavernícoles poden tornar a colonitzar medis epigeus («*n'est-il plus logique de penser que bien souvent les superficiels à caractères cavernicoles sont d'anciens habitants de cavernes retournés à la surface à la suite d'une période humide?*», p. 478). Es tracta d'una hipòtesi antiintuïtiva i valenta, que xoca frontalment amb les teories ortogenetistes de VANDEL (1963) i amb l'opinió de varies generacions de bioespeleòlegs fins a l'actualitat. Tan sols recentment (DESSUTTER-GRANDCOLAS, 1997) s'han començat a aportar arguments, en aquest cas filogenètics, que suggereixen que el procés d'evolució subterrània pot ser reversible. Cap al final de l'*Essai*, Racovitza torna a remarcar aquesta possibilitat: «*Mais même en supposant que la retraite soit complètement coupée à tous les cavernicoles, cela ne signifie point qu'ils ne pourront quelquefois perpétuer leur race, en se transformant et en s'adaptant à des nouvelles conditions d'existence. Le temps ne leur fera pas défaut, car on connaît la lenteur des phénomènes, et nombreux sont ceux pour qui cette transformation n'est pas plus difficile à imaginer que celle qui les fit naître de leur souche lucicole. Il ne peut y avoir d'objections de principe à l'hypothèse du retour possible des cavernicoles vers leur habitat originel. Mais, malheureusement, faute d'études dirigées dans ce sens, on ne peut pas citer des preuves formelles à son appui*». Clarivident, però amb seny, com sempre.

L'Essai en perspectiva. La rauxa i el seny

Els exemples vistos són tan sols una mostra del tarannà rigorós i intel·ligent que presideix el document d'Emil Racovitza. De fet, la seva clarividència únicament pot ésser plenament reconeguda ara, quan moltes de les seves prediccions s'han complert. Alhora, la perspectiva de gairebé cent anys permet apreciar l'amplitud de mires de Racovitza, que sovint ens resulta superior a la dels seus coetanis i d'alguns dels seus successors. Amb la reducció que hom ha fet després del problema de l'evolució dels animals cavernícoles,

des dels enfocaments estretament «preadaptacionistes» de R. Jeannel fins a les forçades teories ortogenetistes d'A. Vandel (vegeu BELLÉS, 1977), semblaria com si el camí iniciat per l'*Essai* hagués donat un tomb cap enrere. Fins fa poc hom no ha eixamplat de bell nou els horitzons i hom ha recuperat l'edifici espaiós, de grans finestrals i alt de sostre que ens descrivia Racovitza el 1907. Per arribar a això, però, han calgut moltes dades faunístiques i ecològiques de nous mons cavernícoles, com els de les latituds tropicals o el dels sistemes cavernícoles no calcaris, molta feina experimental en el camp fisiològic i etològic, moltes dades empíriques sobre la variabilitat genètica i l'evolució d'espècies cavernícoles, et caetera.

Tota aquesta feina, en bona part corroboradora de les idees de Racovitza, és allò que permet valorar en la seva mesura justa els mèrits de l'*Essai*. Alhora, i tal vegada per damunt de la clarividència de Racovitza, escau també destacar el contrast entre la prosa contundent de la seva exposició, i la contenció que esmerça en les conclusions. Una prosa fina com un ganivet esmolat, que no amaga ni les fòbies («*Joseph et Packard ont décrit, plutôt mal, trois Copépodes cavernicoles dont l'existence en tant qu'espèce n'est rien moins que certaine*», p. 447), ni les fil·lies («*Peyerimhoff a tout récemment proposé une séduisante théorie pour fixer l'âge des cavernicoles terrestres*», p. 469). Amb un estil a voltes líric («*Me voilà donc lancé en pleine bataille, et s'il m'arrive d'y laisser des plumes, ce ne sera pas faute d'avoir ignoré le péril*», p. 376), a voltes sarcàstic («*la théorie nouvelle de Viré qu'on pourrait désigner sous le nom de "théorie de la pigmentation instantanée"...* », p. 414), però sempre clar i precís. A les conclusions, però, l'estil és contingut, hi posa especialment el seny i el mètode científic, i també aquell saludable escepticisme que caracteritza les persones sàvies.

En definitiva, la modernitat del text de Racovitza ens sorprèn i, alhora, ens dona una lliçó pertinent de com fer una feina científica que romangui ben feta durant cent anys, si més no. Tan sols per això, que no és poc, val la pena rellegir-lo.

Bibliografia

- BARR, T.C. (1968): Cave ecology and the evolution of troglobites. *Evol Biol.*, núm. 2, p. 35-102.
- BELLÉS, X. (1987): *Fauna cavernícola i intersticial de la Península Ibèrica i les illes Balears*. Madrid-Palma de Mallorca: C.S.I.C. - Ed. Moll.
- BELLÉS, X. (1991): Survival, opportunism and convenience in the processes of cave colonization by terrestrial faunas. *Oecol. aquatica*, núm. 10, p. 325-335.
- CULVER, D.C.; WILKENS, H. (2000): Critical review of the relevant theories of the evolution of subterranean animals. A: WILKENS, H.; CULVER, D.C.; HUMPHREYS, W.F. [eds.]. *Subterranean Ecosystems*. Amsterdam: Elsevier, p. 381-398.
- DELEURANCE-GLAÇON, S. (1963): Recherches sur les Coléoptères troglobies de las sous-famille des Bathysciinae. *Ann. Sc. Nat., Zool. (Biol. Anim.)*, núm 5, p. 1-172.
- DESSUTTER-GRANDCOLAS, L. (1997): Studies in cave life evolution: a rationale for future theoretical developments using phylogenetic inference. *J. Zool. Syst. Evol. Research*, núm. 35, p. 23-31.
- GOULD, S.J.; VRBA, E.S. (1982): Exaptation – a missing term in the science of form. *Paleobiology*, núm. 8, p. 4-15.

- HOLSINGER, J.R. (2000): Ecological derivation, colonization, and speciation. A: WILKENS, H.; CULVER, D.C.; HUMPHREYS, W.F. [eds.]. *Subterranean Ecosystems*. Amsterdam: Elsevier, p. 399-415.
- HOWARTH, F. (1983): Ecology of cave arthropods. *Ann. Rev. Entomol.*, núm. 28, p. 365-389.
- HOWARTH, F. (1987): The evolution of non-relictual tropical troglobites. *Int. J. Speleol.*, núm.16, p. 1-16.
- HÜPPOP, K. (2000): How do cave animals cope with the food scarcity in caves?. A: WILKENS, H.; CULVER, D.C.; HUMPHREYS, W.F. [eds.]. *Subterranean Ecosystems*. Amsterdam: Elsevier, p. 159-188.
- JEANNEL, R. (1943): *Les fossiles vivants des cavernes*. Paris: Gallimard.
- JUBERTHIE, Ch. (2000): The diversity of the karstic and pseudokarstic hypogean habitats in the world. A: WILKENS, H.; CULVER, D.C.; HUMPHREYS, W.F. [eds.]. *Subterranean Ecosystems*. Amsterdam: Elsevier, p. 17-39.
- JUBERTHIE, Ch.; DELAY, B.; BOUILLON, M. (1980): Extension du milieu souterrain en zone non calcaire: description d'un nouveau milieu et de son peuplement par les Coléoptères troglobies. *Mém. Biospéol.*, núm. 7, p. 19-52.
- LANGHECKER, T.G. (2000): The effects of continuous darkness on cave ecology and cavernicolous evolution. A: WILKENS, H.; CULVER, D.C.; HUMPHREYS, W.F. [eds.]. *Subterranean Ecosystems*. Amsterdam: Elsevier, p. 135-157.
- MAYR, E. (1970): *Populations, species and evolution*. Cambridge: Harvard University Press.
- PARZEFALL, J. (2000): Ecological role of aggressiveness in the dark. A: WILKENS, H.; CULVER, D.C.; HUMPHREYS, W.F. [eds.]. *Subterranean Ecosystems*. Amsterdam: Elsevier, p. 221-228.
- POULSON, T.L.; LAVOIE, K.H. (2000): The trophic basis of subsurface ecosystems. A: WILKENS, H.; CULVER, D.C.; HUMPHREYS, W.F. [eds.]. *Subterranean Ecosystems*. Amsterdam: Elsevier, p. 231-249.
- RACOVITZA, E.G. (1907): Essai sur les problèmes biospéologiques. *Arch. Zool. Exp. Gén., 4e série*, núm. 6, p. 371-488.
- RUDEL, D.; SOMMER, R.J. (2003): The evolution of developmental mechanisms. *Dev. Biol.*, núm. 264, p. 15-37.
- SBORDONI, V. (1982): Advances in speciation of cave animals. A: BARIGOZZI, C. [ed.]. *Mechanisms of speciation*. New York: Liss, p. 219-240.
- VANDEL, A. (1964): *Biospéologie. La biologie des animaux cavernicoles*. Paris: Gauthier Villars.

L'ENTREPRISE BIOSPEOLOGICA. SA CRÉATION, SON ACTIVITÉ ET SES RÉALISATIONS

par Georges RACOVITZA¹

Résumé

L'„*Essai sur les problèmes biospéologiques*” d'Émile Racovitza ne devrait représenter à l'origine qu'un simple manifeste adressé aux zoologistes intéressés par l'étude du domaine souterrain. Devenu aussitôt œuvre de référence en biospéologie, il a eu néanmoins pour effet la constitution de „Biospeologica”, entreprise privée de facture internationale destinée à coordonner toutes les recherches ayant trait à la faune cavernicole. Cette insolite association scientifique a poursuivi avec persévérance son but en dépit des profondes perturbations provoquées par la Première Guerre Mondiale. En 1920 elle a été transférée de France en Roumanie, dans le cadre officiel de l'Institut de Spéléologie de Cluj, dont la création est due elle aussi à Racovitza. Le nouveau contexte s'est avéré être moins favorable qu'on était en droit de l'espérer, principalement par suite de la grande crise économique survenue à partir de 1929. Mais „Biospeologica” a continué de fonctionner jusqu'à la disparition de son initiateur, en enregistrant finalement un bilan vraiment remarquable, voire unique.

Resum

En el seu temps l'*Essai sur les problèmes biospéologiques* d'Émile Racovitza només pretenia ser un simple manifeste adreçat als zoòlegs interessats en l'estudi del medi subterrani. Emperò, de seguida es va convertir en una obra de referència de la naixent Bioespeologia i va produir com a efecte la constitució de „Biospeologica”, una empresa privada de caràcter internacional que tenia com a finalitat la coordinació de totes les recerques que tractassin de la fauna subterrània. Aquesta insòlita associació científica va perseguir el seu objectiu amb perseverància malgrat les perturbacions provocades per la Primera Guerra Mundial. En 1920, „Biospeologica” va ser transferida des de França a Romania dins el marc de l'Institut d'Espeologia de Cluj, el qual acabava de ser creat també per Racovitza. El nou context esdevingué menys favorable del que es podria esperar, principalment com a conseqüència de la gran crisi que va començar l'any 1929. Amb aquests entrebancs, „Biospeologica” continuà la seva tasca fins a la desaparició del seu fundador, generant un balanç molt destacable i fins i tot excepcional.

„*Essai sur les problèmes biospéologiques*”, l'œuvre par laquelle Émile Racovitza a inauguré l'ère des recherches systématiques sur la faune cavernicole (Figure 1), a subi avant de paraître une certaine métamorphose dans la pensée de son auteur, aujourd'hui pratiquement oubliée. Il convient de la remémorer, parce qu'elle a été particulièrement importante pour l'essor que la biospéologie va bientôt connaître.

En se rendant compte que le programme scientifique qui devrait fournir des réponses aux questions que la découverte de *Typhlocirolana moraguesi* lui avait posées dépassait nettement ses possibilités, Racovitza a pris soin de trouver avant tout l'indispensable appui dont il avait besoin. Il a eu la chance de bénéficier en très peu de temps de l'aide précieuse de René Jeannel (Figure 2).

Mais, tel que l'expérience acquise au cours des premières explorations souterraines l'avaient démontré, une collaboration beaucoup plus large était nécessaire. Il lui fallait un moyen efficace pour l'obtenir.

Le plus probablement en 1906, Racovitza a distribué à de nombreux zoologistes une sorte de lettre-type, non datée, par laquelle il leur proposait de se charger à plus longue échéance de l'étude du matériel collecté au cours des campagnes biospéologiques. Il spécifiait que les travaux élaborés par suite de ces études seront publiés dans la revue dont Georges Pruvot et lui-même étaient les directeurs, les „Archives de Zoologie expérimentale et générale”, où ils seront groupés sous le titre commun de „Biospéléologica” afin de pouvoir être réunis finalement dans une collection à part. En outre, il précisait que „la série débutera par un Avant-propos dans lequel le signataire de cette lettre expliquera le but et les significations de cette nouvelle rubrique ouverte dans les «Archives» [...] Ainsi, la première série portera comme titre:

1 Institutul de Speologie „Emil Racovitza”, Str. Clinicilor nr. 5, 400006 Cluj-Napoca, Roumanie.



Figure 1: Émile Racovitz en tenue de spéléologue (dessin d'après une photographie de R. Jeannel, septembre 1912).

Figura 1: Émile Racovitz equipat com a espeleòleg (dibuix fet a partir d'una fotografia de R. Jeannel, septembre de 1912).

Biospéléologica I – Avant-propos par Racovitz [...]

Or, dans le Sixième tome des „Archives”, la mention „*Biospéologica - I*” précède non pas un avant-propos, mais le titre même de l’„*Essai*”, ce qui signifie que le travail par lequel Émile Racovitz a posé l’étude du domaine souterrain sur des bases réellement scientifiques ne devrait être à son origine qu’une simple introduction en matière. La métamorphose à la quelle nous nous sommes rapportés ci-dessus réside justement dans cette fondamentale transformation, ayant pour conséquence l’apparition d’un ouvrage de référence pour la science biospéologique.

La démarche de Racovitz a eu des résultats qui dépassaient les prévisions les plus optimistes. Elle a donné naissance à ce que celui-ci a nommé l’Entreprise scientifique mondiale „*Biospeologica*”, c’est-à-dire à une large coopération entre tous les spécialistes engagés dans l’étude du domaine souterrain. Dirigé par son initiateur et par René Jeannel, cet organisme unique en sa sorte s’est avéré extrêmement efficace. En 1919, c’est-à-dire après seulement 12 ans, la série „*Biospeologica*” comptait déjà 40 travaux qui totalisaient environ 3.400 pages. C’est une des preuves les plus éloquentes de l’essor inouï que Racovitz a donné à la biospéologie, en lui imprimant consistance et pérennité aussi bien par ses propres travaux, que par une laborieuse coordination des recherches.

Paru le 15 mai 1907, donc exactement le même jour que l’„*Essai*”, le suivant ouvrage édité sous l’égide de „*Biospeologica*” est cette fois-ci le fruit des efforts communs de Jeannel et Racovitz. Intitulé „*Énumération des grottes visitées*”, il représente la séquence initiale d’un répertoire des cavités explorées durant les campagnes spéléologiques, dont la publication sera reprise par intervalles et qui constitue dans son ensemble une deuxième pierre de fondement dans la connaissance du domaine souterrain.

Loin d’être une simple liste, le répertoire avait un triple but, à savoir:

„a) Fournir une idée générale sur les grottes visitées,

et donner des renseignements sommaires sur les conditions d’existence offertes aux Cavernicoles qu’on y a recueillis.

b) Signaler aux spéléologues les particularités exceptionnelles et intéressantes, quand il s’en présente.

c) Permettre à ceux que la chose intéresse de dresser leur programme d’exploration avant de se rendre dans les régions que nous avons visitées.” (JEANNEL & RACOVITZA, 1907, p. 491).

Ainsi conçue, l’„*Énumération...*” répondait à une nécessité très importante dans l’étape extensive des recherches souterraines, car elle renfermait des informations d’une large utilité dans cette science par excellence synthétique qui est la spéléologie. Son incontestable valeur est attestée en premier lieu par sa continuité. Tant que les vicissitudes de l’histoire n’affecteront pas la collaboration effective d’entre ses auteurs, le répertoire initié en 1907 arrivera à son septième tome, avec un impressionnant total de 952 grottes et, puisque certaines ont été visitées plusieurs fois, de 1.044 références. Ceci se passait en 1929. En 1951, Pierre Alfred Chappuis et René Jeannel ont ajouté à ce bilan le huitième volume, dans lequel sont décrites 177 autres grottes explorées jusqu’en 1949, pour que la série soit close en 1958, quand Henri Coiffait a publié le neuvième et dernier tome. Et il y a lieu de noter qu’en 1987, l’assemblée générale de la Société de Biospéologie de France a émis le vœu que ce genre de publications soit repris, ce qui témoigne une fois de plus de sa durable et unanime appréciation.

Tel qu’il était naturel, l’objectif primordial de l’entreprise „*Biospeologica*” a été l’étude des animaux cavernicoles. Compte tenu du nombre croissant de ceux qui répondaient à son appel, Racovitz a réuni dans une petite brochure les règles requises par un prélèvement correct des échantillons faunistiques. Parue dans les „*Archives de Zoologie*” le 20 juillet 1913 et intitulée „*Biospeologica. Instructions pour la récolte et la conservation de biotes cavernicoles et pour la rédaction des données nécessaires à leur étude*” (Figure 3), elle a été diffusée à tous les collaborateurs et dès lors, son auteur a exigé que ces normes soient strictement respectées.

„*Maintenant que cette brochure est publiée, que les instructions et les explications sont bien détaillées et expliquées, nous sommes décidés à refuser le matériel qui n’a pas été récolté suivant les règles que nous indiquons et qui n’est pas accompagné des renseignements qu’indique la brochure*”, écrivait-il au naturaliste autrichien A. Paganetti un mois seulement plus tard. Des avertissements semblables ont été adressés à nombre d’autres collaborateurs, y compris des spéléologues déjà consacrés. Dans une lettre datant du 16 mai 1914 et destinée à l’un des plus réputés spécialistes en art préhistorique, l’abbé Henri Breuil, Racovitz notait: „*Je profite de l’occasion pour insister encore sur la nécessité d’avoir des renseignements complets sur les grottes que vous voulez bien nous donner pour les Énumérations. Prenez des fiches dans la poche et rédigez-les sur place en sortant de la grotte, avec le concours des guides; cela vous évitera de pénibles recherches ultérieures et vous évitera aussi des erreurs.*”

Quant à Racovitz et Jeannel, ils ont poursuivi avec le même acharnement les explorations souterraines qu’ils avaient commencées en 1905, en animant par le pouvoir

de leur propre exemple le mouvement biospéologique international qui venait de prendre naissance. Ayant déjà visité une cinquantaine de grottes pyrénéennes, ils ont pensé que c'était le moment d'élargir leur champ d'action, de sorte que la campagne de recherches programmée pour l'automne 1906 s'est déroulée non pas en Europe, mais en Afrique du Nord, dans le karst algérien.

Somme toute, l'incursion dans les cavités creusées dans les flancs calcaires de l'Atlas a été plutôt une déception. La raison en fut que, à l'encontre des grottes méditerranéennes, qui abritent de véritables „fossiles vivants”, c'est-à-dire des espèces dont les ancêtres ont disparu depuis bien longtemps, celles-ci se sont avérées être peuplées par des animaux d'origine beaucoup plus récente, peu différents des ceux se trouvant d'ordinaire à la surface. Cependant, ce long et fatigant voyage, au cours duquel plus de 1.000 km ont été parcourus, n'a pas été dépourvu d'utilité. Outre son intérêt touristique, il a offert aux deux naturalistes l'occasion de vivre des aventures insoupçonnées et de faire des découvertes surprenantes.

Arrivés à Bouira, ils se sont proposés de visiter l'El Ghar, une grande caverne ouverte au fond d'un vallon sauvage et qui, selon les indigènes, servait de gîte à des Panthères encore fréquentes à cette époque dans la région. Suivis jusqu'à l'entrée par une foule d'arabes qui ne cachait guère leur anxiété, ils se sont engagés à tout risque dans l'obscurité. Mais, au lieu du feulement menaçant de quelques fauves, ils ont été accueillis par les cris aigus de milliers de Chauves-Souris et l'odeur âcre de leurs excréments. C'était pour la première fois qu'ils avaient la chance d'assister à l'incroyable spectacle propre aux grottes des zones tropicales dans lesquelles ces étranges Mammifères forment des colonies permanentes. Dérangés par leur présence, les animaux s'envolèrent en masse vers la lumière du jour, en frôlant au passage leurs visages et en éteignant leurs bougies. Et l'épais dépôt de guano frais semblait être lui aussi vivant, car sa surface remuait en vagues sous l'agitation des myriades de minuscules Arthropodes qui trouvaient ici une inépuisable source de nourriture (JEANNEL, 1950).

Peu de temps après, Racovitza a eu l'agréable surprise de recueillir dans une source des environs de Biskra un Crustacé appartenant au même genre que la *Typhlocirolana moraguesi* qu'il avait découverte dans les Coves del Drac. Revenant en Algérie quelques années plus tard, Jeannel lui a fourni ensuite deux autres espèces nouvelles, ce qui montrait que ce genre est plus diversifié qu'on l'avait cru. Son histoire posait des questions incitantes, parce qu'en dépit du fait qu'elles se trouvent séparées par les eaux salées de la Méditerranée, les quatre Typhlocirolanes souterraines doivent avoir une origine commune. Selon l'hypothèse formulée par Racovitza, leurs ancêtres épigés vivaient déjà dans les eaux douces pendant le Tertiaire, quand entre les Baléares et l'Afrique du Nord existaient des voies de communication du moins lagunaires. Aussi, l'isolement des formes actuelles ne peut être dû qu'à la retraite de la mer et aux modifications ultérieures du climat (RACOVITZA, 1912).

Durant les années suivantes, les explorations souterraines entreprises par Racovitza et Jeannel ont continué avec un profit constant pour les collaborateurs de „Biospeologica”, car elles restaient la principale source d'un matériel d'études de plus en plus riche. Quoique ce



Figure 2: René Jeannel au Col de Correa (province de Lérida) (photo E. Racovitza, 26 août 1910).

Figura 2: René Jeannel al Coll de Correa (província de Lleida) (foto E. Racovitza, 26 d'agost de 1910).

fait était évident, il ne satisfait pas entièrement les exigences de Racovitza. Le 12 novembre 1913, celui-ci écrivait à son ami: „Ouf! j'ai fini par mettre sur pied l'énumération 5^e Série. Je prépare la table de matières et la table générale 1-5. Peyerimhoff doit encore m'envoyer un paquet [de fiches]; j'espère que cela complétera les 500 grottes, car quoique nous ayons le N° 562, nous n'avons en réalité que 486 grottes* dont seulement 368 ont été explorées par nous!”

Aussi instructive soit-elle, une description même sommaire des nombreuses explorations qui ont fait suite au périple africain demanderait trop d'espace. Nous allons donc nous borner à en détacher les épisodes les plus importants, ainsi que certains détails significatifs pour les conditions dans lesquelles ces explorations ont eu lieu.

En 1909, vers le milieu du mois de septembre, Racovitza et Jeannel sont partis dans un voyage à travers l'Ariège, avec l'intention de revoir toutes les grottes que d'autres zoologistes avaient déjà visitées et de trouver éventuellement des cavités encore inconnues. Afin de faciliter leur tâche, ils se sont décidés de renoncer à la classique et dispendieuse caravane de mulets. Ils l'ont remplacée avec une voiture à deux chevaux, louée à Saint-Girons et menée par un patient et serviable cocher. Ce nouveau moyen de transport, si original et plutôt comique pour une expédition spéléologique, leur a offert des avantages considérables. En remémorant ses aventures souterraines, JEANNEL (1950, p. 39) écrira: „Confortablement installés dans notre calèche pendant les longues étapes, nous prenions agréablement un repos, tout en goûtant le charme des vallées pyrénéennes, ruisselantes de cascades entre les hautes pentes couvertes de forêts de hêtres ou de grasses prai-

* La différence provient du fait que les grottes visitées à plusieurs reprises figurent dans l'„Énumération...” sous divers numéros d'ordre.

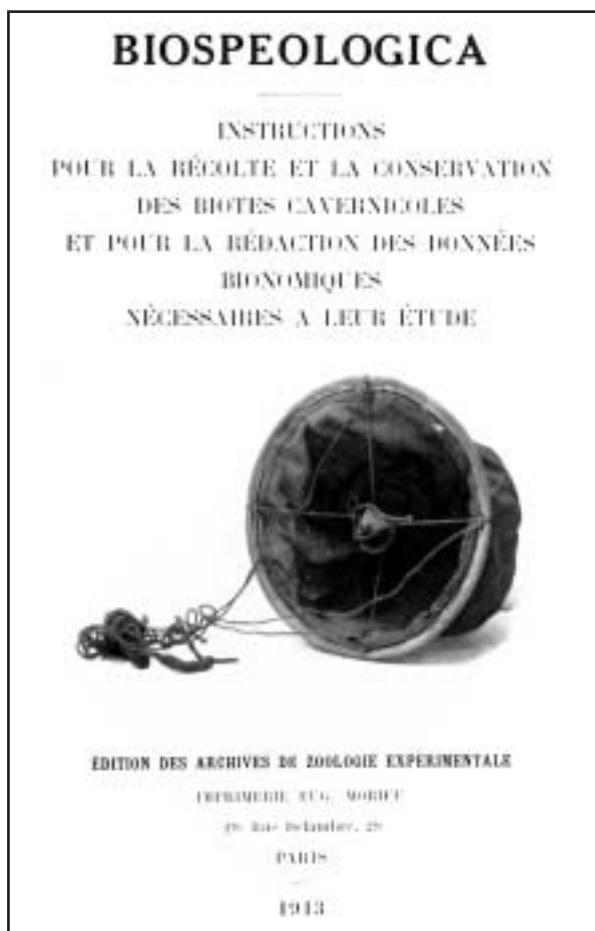


Figure 3: Brochure distribuée aux collaborateurs de „Biospeologica”.

Figura 3: Opuscle distribuit als col.laboradors de “Biospeologica”.

ries, et dominées dans le lointain par les cimes neigeuses de la grande chaîne.”

Parmi les 18 cavités visitées au cours de ce voyage, deux se détachent par le rôle à part qu’elles joueront dans le développement ultérieur de la biospéologie. La première et la plus remarquable est la Grotte de Moulis, que Jeannel désignera quarante années plus tard comme lieu idéal pour l’aménagement d’un laboratoire souterrain trop connu pour qu’il soit besoin d’en relever d’avantage l’importance. La seconde est la Grotte d’Aubert, autrefois réputée pour la richesse de sa faune cavernicole mais dans laquelle les chasseurs de raretés zoologiques avaient déjà fait de véritables ravages (JEANNEL & RACOVITZA, 1910). Et cette alarmante constatation deviendra un des principaux arguments concrets sur lesquels, lors du II-ème Congrès International pour la Protection de la Nature, c’est toujours Jeannel qui fondera la demande que les grottes présentant un intérêt biospéologique particulier soient classées en tant que réserves naturelles (JEANNEL, 1933).

La première campagne que Racovitza et Jeannel ont effectuée en plein hiver a eu pour objectif l’exploration des grottes situées sur le versant oriental des Cévennes. Cette fois, les deux spéléologues se sont embarqués non pas dans une calèche, mais dans une automobile. Pour l’obtenir, Racovitza a prié son ami Octave Duboscq d’in-

tervenir auprès d’un garagiste de Montpellier, mais seulement si celui-ci s’obligeait „à fournir auto et pneus en bon état et un chauffeur capable de faire des réparations urgentes, et prudent (nous sommes tous pères de famille).” Il paraît donc que celui qui avait affronté la banquise antarctique au bord d’un petit navire en bois et qui n’hésitait pas à descendre dans les abîmes sur les barreaux glissants d’une échelle de corde n’avait guère confiance en ce moyen mécanisé de transport.

Commencée le 25 décembre 1913, la campagne s’est déroulée dans des conditions très dures. Cet hiver-là fut excessivement rigoureux, le mercure des thermomètres descendant souvent jusqu’à -15°C. Dans son style si facile à reconnaître, Racovitza écrira: „Comme cela se passait dans un pays méridional, où il doit faire chaud par définition et où les habitants n’ont pas prévu qu’il puisse faire autre température, nous fûmes singulièrement maltraités par la froidure dans nos chambres d’auberge non chauffées et sans carreaux aux fenêtres. Le matin, nous avions hâtes de fuir les gîtes des humains pour envahir ceux des troglobies, dont les +10° à 12°C nous semblaient délectables.” (JEANNEL & RACOVITZA, 1918).

En dépit des circonstances nettement défavorables, le gain de vitesse a permis qu’en seulement 17 jours soient visitées 29 grottes, dont la longueur additionnée s’élevait à 6 km. Outre ce remarquable record et la riche récolte de cavernicoles qu’ils ont obtenue, Racovitza et Jeannel ont constaté que les températures exceptionnellement basses avaient sur l’ambiance souterraine des conséquences plus importantes qu’ils s’y attendaient. En effet, un vent souvent assez fort soufflait dans toutes les cavités descendantes, et les nombreuses mesures qu’ils ont faites montraient clairement que celui-ci provoquait des perturbations notables dans la température et l’humidité relative de l’atmosphère. Ils ont observé de même que, dans pareilles conditions, l’association faunistique localisée au voisinage des ouvertures était bien différente de celle qui s’y trouve normalement. Et ils sont revenus de ce voyage avec la conviction que le milieu spéléologique n’est pas si stable qu’on l’avait considéré d’ordinaire.

Au printemps suivant, Racovitza et Jeannel ont convenu que c’était le moment de faire eux aussi connaissance avec le karst de la Slovénie. Un rêve sans doute plus ancien pouvait ainsi se réaliser, parce qu’ils étaient d’avis que „ce que le Mecque, la ville sainte de l’Islam, est pour le musulman, la Carniole l’est pour le spéléologue et l’on ne peut devenir hadji ès science souterraine sans avoir fait un pèlerinage dans ses célèbres cavernes” (JEANNEL & RACOVITZA, 1918, p. 220).

Parmi les nombreuses splendeurs qui peuvent être admirées dans le pays d’origine de la karstologie, de loin la plus renommée est la grotte de Postojna, et c’est elle que les deux amis se sont empressés de visiter tout d’abord. Arrivés le 24 avril, ils ont été pendant quatre jours les hôtes d’Ivan Perko, à l’époque directeur des services de la grotte et un nom bien connu en spéléologie. Accompagnés par celui-ci, ils ont eu accès non seulement dans la partie touristique, mais aussi dans les galeries non aménagées de cette vaste caverne, dans lesquelles les troglobies étaient particulièrement abondants. Ils ont pu faire ainsi de précieuses observations sur leurs mœurs et leurs préférences écologiques, y compris sur celles du fameux Coléoptère *Leptodirus hochenwartii*, la

Mon cher Jeannel

1. - Je crois qu'il sera plus prudent de partir avant midi pour Gavarnie. Si n'arrivez qu'un peu vers 10^h du soir. Rendez-vous à l'Hotel des voyageurs. Commandez deux mulets de charge pour le lendemain et heures.
2. - Je prendrai le matériel carotique ou les mulets radiaux et un lit. C'est tout ce que j'ai ici.
3. - Sans votre caution vous mettrai tout ce qui est photo, cartes, carnet et aucun liquide, plus les effets qui ne tiendront pas dans les sacs carrés.
4. - Nous aurons
 - 1 mulet } 2 carotiques
 - 1 sac couchage
 - 1 mulet } un sac : Leovis et une isabelle
 - 1 mulet } un sac : nourriture, combinaisons, literie
 - 1 mulet } un sac : 2 sacs carrés, carotiques, boîtes etc.
 Je ne vois pas comment nous ferons pour avoir recours.
5. - Nous tâcherons de faire un circuit dans la zone avec point terminus quelque part en Navarre ou vous pourrez trouver des mulets.
6. - Le 13 je serai à Font Porcu. Le 15 je retourne à Navarre et le 16 à 10 h du soir je serai à Gavarnie.

Bien à vous


Figure 4: Lettre d'Émile Racovitza concernant l'organisation de l'expédition biospéologique de 1914 en Espagne.

Figura 4: Carta d'Émile Racovitza que tracta de l'organització de l'expedició biospeleològica de 1914 a Espanya.

première espèce connue dans l'histoire de la biospéologie après la découverte du Protée.

Racovitza a prêté attention spécialement à *Titanethes*, un gros Crustacé menant une vie normalement terrestre mais qui traverse volontairement des flaques d'eau. En consignant ce comportement, qui semble étrange si on néglige le fait que l'atmosphère des grottes est très souvent saturée en vapeurs d'eau, le versé naturaliste a ajouté un commentaire acide à l'adresse de ceux qu'il considérait n'être que des „éthologistes en chambre”: „Il paraît qu'un expérimentateur notoire parvint, à l'aide d'installations compliquées et après avoir dépensé des trésors de patience et d'ingéniosité, à faire vivre pendant quelque temps le *Titanethes* d'Adelsberg, cet Isopode que la classification qualifie de terrestre, complètement immergé! Nous nous promettons une agréable distraction de la lecture du mémoire relatant cette décisive expérimentation” (JEANNEL & RACOVITZA, 1918, p. 294).

Ces lignes ne montrent point qu'Émile Racovitza aurait été un adversaire déclaré de l'expérimentation. Il était simplement d'avis qu'en éthologie, celle-ci doit être non pas un suppléant, mais un complément de l'observation faite dans le milieu naturel des êtres vivants. D'ailleurs, un des principaux problèmes discutés avec Perko a été justement la possibilité qu'un laboratoire soit aménagé dans la grotte de Postojna, car celle-ci „...c'est l'une des plus remarquables grottes du monde entier et l'on ne peut que faire des vœux pour la réalisation du pro-

19 avril

Cher ami

Nous revenons de Éparges où nous avons passé la grande semaine du 4 au 12. Ce fut une belle et terrible bataille. Mon ambulance a fonctionné là comme poste de secours, à proximité de la ligne de feu et j'ai pu assister d'au près aux anéants et aux corps atterris, boches. On ne peut rien imaginer de plus épouvantable que les canonnades qui ont eu lieu. Des 2000 obus tirés en deux heures! Des camps entiers de fantômes pulvérisés par les gazelles et tout cela dans une telle boue que les soldats s'enlisaient et qu'aujourd'hui il y a encore dans la boue des blessés qui agonisent depuis dix jours sans qu'on puisse leur porter secours. En six jours nous avons reçu 2842 blessés. Il a fallu travailler sans arrêt nuit et jour à évacuer sous une pluie torrentielle et sans autre aide que de mauvais seuls torturés tout à fait insuffisants. Et quel bled! Des foyers de boue où il fallait souvent s'archer pour reconnaître la tête des pieds.

Figure 5: Lettre envoyée par René Jeannel le 19 avril 1915, après la bataille des Éparges.

Figura 5: Carta enviada per René Jeannel el 19 d'abril de 1915, després de la batalla des Éparges.

jet de création d'un musée et laboratoire international de spéologie auprès de cette merveille du domaine souterrain” (JEANNEL & RACOVITZA, 1918, p. 290).

L'intérêt que Racovitza a manifesté à l'égard des recherches expérimentales est dévoilé de façon particulière par une lettre datant du 30 janvier 1918 et reçue de la part d'Edmond Sollaud, préparateur à l'école des Hautes Etudes de Besançon. Elle renferme le passage suivant: „**Dans quelles conditions pensez-vous étudier éthologie et bionomie des cavernicoles?** Il me semble que la plupart des spécialistes, pour les différents groupes, négligent assez ce point de vue. N'avez-vous jamais songé à installer, à Banyuls par exemple, un **laboratoire de Biospéologie expérimentale?** Il me semble que quelques expériences de longue haleine, poursuivies sur une longue suite de générations, seraient d'un intérêt primordial pour établir l'influence des conditions de milieu réalisées dans le domaine hypogé.” Or, les soulignements appartiennent non pas à l'expéditeur, mais bien au destinataire de cette lettre.

Après la rapide mais très fructueuse tournée entreprise dans le karst classique de la Slovénie, le couple de biospéologues est revenu au cours de l'été dans le paysage beaucoup plus familier de l'Espagne. Le programme (Figure 4) prévoyait l'exploration de plusieurs grottes de l'Aragon, ce qui demandait un séjour de deux à trois semaines. Mais le 29 juillet 1914, quand ils n'avaient visité que cinq des cavités dont l'existence les avait été déjà



Figure 6: Institut de Spéléologie de Cluj (photo B. P. Onac).

Figura 6: Institut d'Espeleologia de Cluj (foto B.P. Onac).

signalée par les montagnards, Racovitza et Jeannel ont appris une terrifiante nouvelle: la Première Guerre Mondiale venait de se déclencher! Ils se sont donc empressés de retourner aussi tôt que possible à Banyuls-sur-Mer, parce que tout ce qu'ils avaient édifié avec tant d'efforts risquait maintenant d'être complètement détruit.

Le déroulement ultérieur des événements n'a pas confirmé cette sombre mais légitime suspicion. En effet, „Biospeologica” s'est montrée capable de survivre au dévastateur conflit armé, mais son activité a été fortement perturbée.

La première conséquence néfaste de la guerre a été que ceux qui ont fut les pionniers et les animateurs de toute l'entreprise ont dû se séparer. Avant de devenir entomologiste, René Jeannel avait pris sa licence en médecine et de ce fait, il a été mobilisé en tant que chirurgien militaire. Parti sur le front dès le 15 août, il se trouva bientôt au cœur même des sanglantes confrontations, suffoqué par le nombre de blessés qu'il devait soigner et risquant à tout moment sa propre vie. Citons à titre d'exemple un fragment d'une lettre qu'il a adressée à Racovitza le 19 avril 1915 (Figure 5) et dans laquelle il décrit l'acharnée bataille d'Épargues: „On ne peut rien imaginer de plus épouvantable que les canonnades qui ont eu lieu. Des 20.000 obus tirés en deux heures! Des rangs

entiers de fantassins pulvérisés par les torpilles et tout cela dans une telle boue que les soldats s'enlisaient et qu'aujourd'hui encore il y a dans la boue des blessés qui agonisent depuis dix jours sans qu'on puisse leur porter secours. En six jours nous avons reçu 2.842 blessés. Il a fallu travailler nuit et jour à panser et évacuer sous une pluie torrentielle... Et quels blessés! Des blocs de boue où il fallait souvent chercher pour reconnaître la tête des pieds. Jamais je n'aurais pu me figurer des choses semblables. Malgré les souffrances de ces pauvres gens, il était admirable de voir leur entrain.”

Ce paragraphe n'est qu'une infime partie de la consistante correspondance par laquelle les deux amis sont restés en liaison durant les longues années de la guerre et qui a rendu possible une reconstitution assez détaillée des faits vécus et des sentiments dévoilés (G. RACOVITZA, 1970, 1999). L'essentiel de ce que relèvent les lettres de Jeannel est que celui-ci a fait tout son possible pour rester utile, même dans de telles conditions, à l'entreprise dans laquelle il s'était engagé. Il s'est servi de chacun des rares moments d'accalmie dont il a eu part pour faire la révision des mémoires destinés à paraître dans la série de „Biospeologica”, car certains collaborateurs avaient eu la chance de pouvoir continuer leurs études scientifiques. „Quelle ironie de corriger le travail de Michaelson sur nos

Oligochètes à l'endroit où je suis!” écrivait-il dans une de ses missives. De plus, il n'a pas abandonné une besogne pas moins importante mais beaucoup plus minutieuse, celle de composer les index qui devaient accompagner le tome en cours de préparation de cette série, et de compléter les fiches des grottes présentées dans l'„*Énumération...*”. Mais pour en parvenir, il a eu besoin de deux ans!

Exempté d'obligations militaires par suite de sa qualité de personne étrangère, Émile Racovitza est resté à Banyuls-sur-Mer. Ceci ne signifie pas qu'il s'est contenté d'être un simple spectateur aux efforts que la France, devenue pour lui une deuxième patrie, faisait pour résister à l'offensive allemande. Il s'y est associé délibérément, en sacrifiant la raison majeure de son propre existence, la recherche scientifique.

Peu de temps après le déclenchement des hostilités, le Laboratoire „Arago” a cessé complètement son activité. D'un réputé centre d'études zoologiques, il s'est transformé en hôpital militaire, destiné à soigner les blessés et les malades tirés des tranchées. Devenu directeur bénévole du nouvel établissement médical, Racovitza n'a plus pensé qu'à la manière dont il pouvait soulager la souffrance des victimes, et cette tâche s'avéra être extrêmement lourde. Dans une lettre envoyée le 6 avril 1915 au docteur P. Portier, médecin chef à l'Hôpital de Neufchâteau, il avouait:

„C'est vous dire que je ne résiste au surmenage qu'à cause de ma santé encore robuste et de l'âpre volonté de faire de mon mieux pour aider autant qu'il sera en mon pouvoir à l'écrasement de la bocherie [...] Je suis tranquille maintenant sur l'issue de la guerre mais j'ai passé de durs moments l'an dernier [...] Je vis sans la moindre appréhension parmi nos typhiques.

Quoi qu'il en soit, je ne quitte pas Banyuls avant la fin de la guerre; je ne puis passer à personne les multiples directions que j'exerce. Je ne prévois pas, avant la fin de la guerre, la possibilité de faire de la Zoologie. Je n'ai pas écrit une ligne ou regardé dans le microscope depuis le mois d'août.

Ceci dit, je vous promets de m'occuper de vos notes dès que j'aurais un moment de libre et avant de m'occuper de mes propres travaux.”

L'hôpital de Banyuls a cessé de fonctionner en octobre 1916, du fait que l'éloignement du front rendait trop coûteux le transport de blessés pratiquement à travers tout le pays. Néanmoins, Racovitza n'a pas pu revenir à ses préoccupations spéléologiques. Il a dû employer tout son temps pour ramener à l'état initial le Laboratoire „Arago” et pour faire paraître les „Archives de Zoologie” avec des ressources financières plus que précaires. Des explorations souterraines ont été cependant entreprises en France, en Espagne et en Algérie, grâce à l'abnégation et au dévouement de plusieurs collaborateurs de „Biospeologica”, dont les plus persévérants furent H. Breuil, E. Sollaud, C. Bolivar, P. Paris et P. de Peyerimhoff. Et en avril 1916, Jeannel a eu lui aussi la possibilité de faire quelques courses spéléologiques dans la chaîne montagneuse du Jura.

Les graves conséquences que la première conflagration mondiale a eu sur l'activité de „Biospeologica” peuvent être résumées en un seul chiffre: une centaine de cavités explorées entre juillet 1914 et juin 1919, c'est-à-dire autant que Racovitza et Jeannel arrivaient naguère



Figure 7: Émile Racovitza en 1921.

Figura 7: Émile Racovitza en 1921.

à visiter parfois sur la durée d'une seule année.

Après ce que le Traité de Versailles a mis définitivement fin aux combats, dans l'entreprise „Biospeologica” est intervenu un autre changement important, mais cette fois-ci bénéfique.

Le démembrement de l'Empire austro-hongrois a permis à la Roumanie d'incorporer dans son territoire la Transylvanie. Afin que l'administration de cette vieille province historique soit transférée aux autorités roumaines, un gouvernement provisoire y a été installé. Il avait, entre autres, la mission de réorganiser le système d'enseignement, et l'un des objectifs prioritaires à cet égard était l'Université de Cluj. Il a commencé par proposer au personnel didactique hongrois de conserver toutes ses fonctions, en lui demandant en même temps de déposer l'indispensable et logique serment d'allégeance à l'état roumain. Mais il n'a reçu qu'un refus à peu près unanime (RACOVITZA, 1926).

Dans cette situation, une commission spécialement chargée de recruter un nouveau corps enseignant a été constituée en mai 1919. Comme le concours obtenu de la part des universités de Bucarest et de Jassy s'est avéré être insuffisant, elle a fini par en appeler à des éminents hommes de sciences roumains établis à l'étranger, y compris à Émile Racovitza. Sollicité de mettre sa compétence au service de l'Université de Cluj en tant que professeur titulaire de la chaire de Zoologie, celui-ci a accepté, mais à la condition qu'il soit dépourvu de responsabi-



Figure 8: En route pour le karst des Carpates Occidentales (photo E. Racovitza, juillet 1923).

Figura 8: De camí cap al karst dels Cárpat Occidentals (foto E. Racovitza, juliol de 1923).

lités didactiques et qu'il puisse organiser en revanche un institut de recherches scientifiques. Et la commission a estimé que sa demande était tout à fait légitime.

Celles-ci sont, très sommairement exposées, les circonstances dans lesquelles celui qui avait posé les bases de la biospéologie est devenu aussi le fondateur du premier institut de spéléologie du monde (Figure 6). Consacrée par une loi que le roi de la Roumanie a promulguée le 26 avril 1920, sa création a été un événement unique dans la marche de cette discipline scientifique. Mais pour Racovitza, elle n'a représenté qu'un moyen de remplacer le statut d'entreprise privée que „Biospeologica” avait eu à ses origines avec celui d'institution officielle.

L'existence de cette association internationale a été d'ailleurs le principal argument par lequel le grand savant a justifié son intention d'installer un institut de recherches dans le cadre de la Faculté des Sciences de Cluj. Dans un mémoire adressé au gouvernement provisoire le 14 décembre 1919, il précisait en outre qu'il s'agissait d'une organisation ayant une vieille tradition et dont les résultats auraient pu constituer un solide point d'appui dans l'activité du futur établissement scientifique. Et ces résultats étaient particulièrement convaincants. En dépit de la guerre, le bilan de „Biospeologica” comptait à ce moment-là 838 grottes explorées, 1.017 échantillons de faune cavernicole, 40 travaux réunis en 4 tomes totalisant 3.433 pages et 816 espèces ou sous-espèces identifiées dans le milieu spéléologique, dont 226 nouvelles. Peu souvent auparavant les sciences naturelles avaient connu pareilles recherches conjuguées, poursuivies selon un programme clairement défini et ayant pour but la reconstitution de l'évolution propre à un domaine vital aussi étendu que celui souterrain.

En devenant dès sa création le nouveau centre de la biospéologie mondiale, l'institut de Cluj avait donc une double mission: d'une part, d'entreprendre des études systématiques dans le karst roumain, notamment dans celui de la Transylvanie, et d'autre part, de continuer à coordonner les travaux des collaborateurs de

„Biospeologica”. C'est sans aucun doute la principale raison pour laquelle Émile Racovitza est revenu dans sa patrie accompagné de René Jeannel, celui à côté duquel il avait dirigé la si prodigieuse activité de l'ex-entreprise privée. Deux ans plus tard, à l'inséparable couple s'est joint le zoologiste suisse Pierre Alfred Chappuis, admirable preuve que la science ne peut pas être encadrée dans des frontières.

L'organisation effective de l'Institut de Spéologie a posé d'innombrables problèmes, car la Faculté des Sciences ne disposait que d'une partie de la bibliothèque et du mobilier de l'ancienne université hongroise (CHAP-PUIS, 1948). Responsable en tant que directeur de son installation, Racovitza (Figure 7) devait mettre en ordre tout ce que constituait le considérable héritage scientifique transféré de France, c'est-à-dire l'équipement d'exploration, l'appareillage, la collection d'animaux, les cartes et les publications scientifiques. Il devait également prendre soin de compléter ce matériel avec d'autres acquisitions. A ce dernier égard, on sait qu'il a bénéficié de l'aide d'Édouard Alfred Martel, qui a mis à sa disposition plus de 1.000 négatifs pour être copiés, y compris sous forme de diapositives (G. RACOVITZA, 1999). Et l'énumération pourrait être facilement continuée.

En dépit de ces difficultés, Racovitza est resté optimiste. Il envisageait même d'inclure dans le programme de recherches de nouveaux champs d'investigation, tel celui de la chimie, de la physique et de la météorologie souterraine (GUIART & JEANNEL, 1948). Il pensait aussi qu'il sera en mesure d'étudier, avec le concours du renommé physicien roumain Dragomir Hurmuzescu, l'action de la radioactivité naturelle sur les animaux cavernicoles (HURMUZESCU, 1948), compte tenu du fait que ce phénomène est plus accentué dans l'atmosphère de grottes qu'à l'extérieur. Malheureusement, aucun de ces projets n'a pu être réalisé, l'unique mais décisive cause étant la multitude des missions dont il a été chargé dès son arrivée à Cluj et qui ne lui laissait que trop peu de temps pour ses occupations scientifiques.

L'Institut de Spéologie a commencé son activité avant même qu'il soit complètement installé. La première grande campagne biospéologique que Racovitza et Jeannel ont pu faire après la longue interruption imposée par la guerre a été entreprise dans la région la plus représentative pour le relief karstique du pays, les Monts du Bihor (Figure 8). Déroulée entre le 9 août et le 4 septembre 1921, elle a donné aux deux explorateurs l'occasion de visiter la grotte de Scărișoara, la plus grande glacière naturelle de Roumanie et l'une des plus importantes dans le monde. En effet, la cavité abrite un dépôt de glace pérenne ayant un volume d'environ 75.000 m³ et une ancienneté d'au moins 3.000 ans, et dont la structure stratifiée constitue une véritable archive des oscillations climatiques qui se sont succédées durant tout cet intervalle. Racovitza a été le premier à attirer l'attention sur l'importance de cette grotte (Figure 9), si remarquable qu'il s'est proposé d'y installer un laboratoire permettant d'effectuer aussi bien des expériences que des observations à longue échéance (RACOVITZA, 1927). A son tour, Jeannel a constaté que ce milieu glacé est peuplé par un Coléoptère troglobie qui y vive réellement à la limite des conditions d'existence et qu'il décrira sous le nom de *Pholeuon proserpinae glaciale* (JEANNEL, 1923).

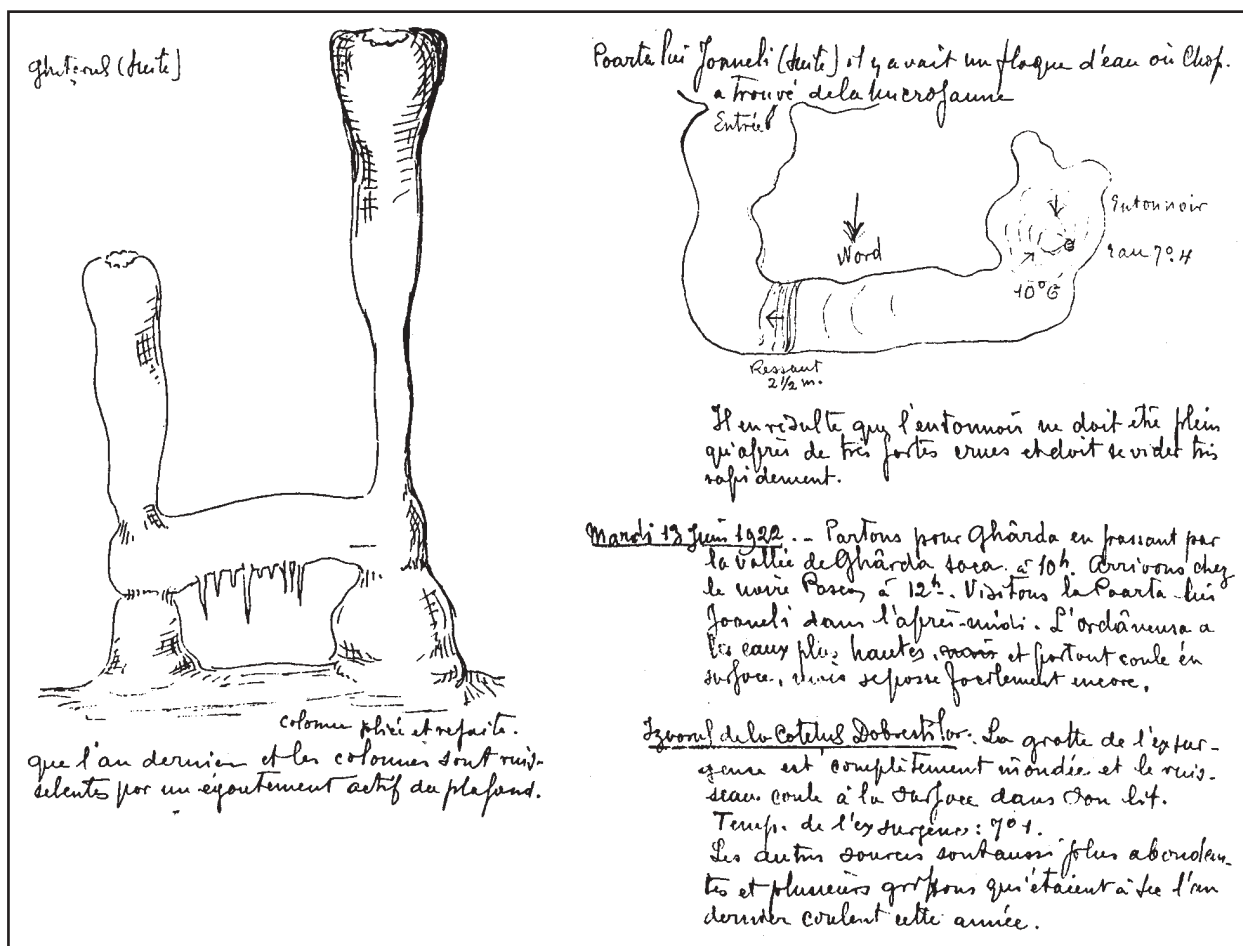


Figure 9: Pages d'un carnet de notes d'Émile Racovitza, avec le croquis de deux stalagmites pérennes de glace de la Grotte de Scărișoara

Figura 9: Păgini din un llibret de notes de Émile Racovitza, amb dibuixos de dues stalagmites perennes de glaç de la Grotte de Scărișoara.

L'ironie du sort a fait que la caverne de Scărișoara, celle qui a constitué le sujet de l'unique travail de spéléologie physique élaboré par Racovitza, soit probablement aussi la dernière que celui-ci a pu visiter. A ce sujet, GUIART & JEANNEL (1948, p 12) affirment seulement que „les longs séjours sous la tente, dans les forêts humides des montagnes, lui imposent des fatigues qu'il s'efforce de dissimuler, jusqu'au jour où il est pris d'une syncope en remontant des pentes raides, au sortir d'une grotte du Haut-Bihor.” Or, le néfaste accident a dû se produire le 28 juin 1923 et la grotte en question doit être celle de Scărișoara, car à partir de ce moment son nom ne figure plus parmi les signataires des fiches publiées dans les „Énumérations” (JEANNEL & RACOVITZA, 1929).

Obligé donc par sa santé soumise à trop d'épreuves, Racovitza a remis aux soins de ses plus jeunes collaborateurs les expéditions spéléologiques. Aidés par deux assistants, Jeannel et Chappuis ont fait de leur mieux pour le remplacer, en poursuivant avec la même persévérance les explorations souterraines et en élargissant l'aire des investigations jusque dans la Carpatie Méridionale et la région de Dobroudja, au voisinage de la Mer Noire. Ils sont également arrivés à dépasser les frontières roumaines, en visitant des grottes situées dans les zones calcaires de la Serbie et la Slovénie, de l'Italie, des Pyrénées et de l'Algérie.

Cependant, les conditions dans lesquelles travaillait l'équipe de spéléologues de Cluj sont devenues de moins en moins favorables. Déterminé par l'accentuation progressive de la crise économique mondiale, le déclin a culminé en 1931, quand le gouvernement a supprimé les crédits de tous les laboratoires universitaires. De plus, Jeannel (Figure 10) a été nommé la même année professeur d'Entomologie au Muséum National d'Histoire Naturelle, et il a quitté Cluj pour s'établir définitivement à Paris (MOTAȘ, 1966).

Il est évident que, dans pareille situation, l'institut a dû renoncer à toute campagne biospéologique, son activité se limitant forcément à l'étude des matériaux récoltés au cours des expéditions précédentes et à la coordination des recherches entreprises par ses collaborateurs de l'étranger. Mais même s'il n'a fonctionné dans des conditions acceptables que durant tout au plus une décennie, les résultats qu'il a obtenus ne sont point négligeables: 358 grottes visitées, dont 222 dans les Carpates, et 15 autres mémoires publiés dans la série de „Biospeologica”, la plupart traitant de la faune cavernicole de Transylvanie (CHAPPUIS, 1948).

Même si un faible espoir de redressement est apparu en 1937, quand l'Institut de Spéologie a reçu une subvention lui permettant d'acquérir quelques livres et instruments de laboratoire, la sévère restriction financière a été



René Jeannel

Figure 10: René Jeannel examinant la collection de Coléoptères cavernicoles (d'après MOTĂȘ, 1966).

Figura 10: René Jeannel examinant la col.lecció de Coleòpters cavernicoles (segons MOTĂȘ, 1966).

maintenue jusqu'au début de la Deuxième Guerre Mondiale. Encore plus acharnée et plus dévastatrice, la nouvelle grande conflagration a porté un coup funeste à la Roumanie. En vertu du Diktat de Vienne, celle-ci a été forcée de céder au profit de la Hongrie la partie nord-ouest de son territoire. Comme toute l'Université de Cluj, la Faculté des Sciences a dû se réfugier au dehors de la zone occupée, mais le départ a été tellement hâtif que l'Institut de Spéologie est resté sur place. En témoignant d'un dévouement poussé à l'extrême, Chappuis a assumé la lourde responsabilité de le conserver en état de fonction. Et c'est uniquement grâce à lui que cinq ans



Figure 11: Émile Racovitza dans son laboratoire de l'Institut de Spéologie.

Figura 11: Émile Racovitza al seu laboratori de l'Institut d'Espeleologia de Cluj.

après, quand la paix a mis fin à l'exil, Racovitza a eu la joie de retrouver pratiquement intact l'institut dans lequel il avait investi tant d'énergie et de passion (Figure 11).

Sa satisfaction a été pourtant tardive. Avec les forces affaiblies au terme d'une existence qui ne représentait en somme qu'une perpétuelle lutte avec maintes difficultés et privations, il a contracté une pneumonie et, malgré les efforts désespérés des médecins, il s'est éteint dans une chambre d'hôpital le 19 novembre 1947.

Avec la disparition de celui qui avait eu l'initiative de l'organiser et qui a été son plus constant animateur, „Biospeologica” s'est peu à peu démembrée. Mais dans l'histoire de la spéléologie, cette entreprise est restée inscrite non seulement par les résultats d'une valeur réellement exceptionnelle qu'elle a obtenus tout le long d'un demi-siècle, mais aussi comme exemple unique de l'incontestable importance que la coopération internationale a eu, elle a et elle aura toujours dans le développement de la science.

Bibliographie

- CHAPPUIS, P. A. (1948): L'activité de l'Institut de Spéologie de 1920 à 1947. *Bull. Soc. Sc. Cluj*, 10: 28-36.
- GUIART, J., JEANNEL, R. (1948): Émile-Georges Racovitza (1868-1947). *Arch. Zool. exp. gén.*, 86 (1): 1-28.
- HURMUZESCU, D. (1948): A la mémoire de mon bon ami Émile Racovitza (en roumain). *Rev. Sc. «V. Adamachi»*, lassy, 34 (1-2): 14-17.
- JEANNEL, R. (1923): Etude préliminaire des Coléoptères aveugles du Bihor. *Bull. Soc. Sc. Cluj*, 1: 411-472.
- JEANNEL, R. (1933): Protection de la faune cavernicole. *II-ème Cong. Intern. Prot. Nat.*, Paris: 81-84.
- JEANNEL, R. (1950): Quarante années d'explorations souterraines. *Notes Biospéologiques*, 6: 1-96.
- JEANNEL, R., RACOVITZA, E. (1907): Enumération des grottes visitées, 1904-1906 (Première série) *Biospeologica* II. *Arch. Zool. exp. gén.*, IV^e Série, 6: 489-536.
- JEANNEL, R., RACOVITZA, E. (1910): Enumération des grottes visitées, 1908-1909 (Troisième série) *Biospeologica* XVI. *Arch. Zool. exp. gén.*, V^e Série, 5: 67-185.
- JEANNEL, R., RACOVITZA, E. (1918): Enumération des grottes visitées, 1913-1917 (Sixième série) *Biospeologica* XXXIX. *Arch. Zool. exp. gén.*, 57 (3): 203-470.
- JEANNEL, R., RACOVITZA, E. (1929): Enumération des grottes visitées, 1918-1927 (Septième série) *Biospeologica* LIV. *Arch. Zool. exp. gén.*, 68 (2): 293-608.
- MOTĂȘ, C. (1966): Hommage à la mémoire de René Jeannel (23 mars 1879 - 20 février 1965). Suivi de la liste complète de ses publications. *Intern. J. Speleol.*, 2 (3): 230-267.
- RACOVITZA, E. (1912): Cirolanides (Première série). *Biospeologica* XXVII. *Arch. Zool. exp. gén.*, V^e Série, 10: 203-329.
- RACOVITZA, E. (1926): L'Institut de Spéologie de Cluj et considérations générales sur l'importance, le rôle et l'organisation des instituts de recherches scientifiques. *Trav. Inst. Spéol. Cluj*, 1: 1-50.
- RACOVITZA, E. (1927): Observations sur la glacière naturelle dite „Ghetarul de la Scărișoara”. *Bull. Soc. Sc. Cluj*, 3: 75-108.
- RACOVITZA, G. (1970): Note sur la correspondance entre René Jeannel et Émile Racovitza. In: *Livre du centenaire Émile G. Racovitza 1868-1968*, Éditions de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie, Bucarest: 195-202.
- RACOVITZA, G. (1999): *Savoir ou ne pas savoir. Les vérités de la vie d'Émile Racovitza* (en roumain, avec résumé en français). Editions de l'Académie Roumaine, Bucarest, 560 pp.

LA NAISSANCE ET LE DEVELOPPEMENT DE LA BIOSPÉOLOGIE ANTE ET POST ÉMILE RACOVITZA (1907)

par Christian JUBERTHIE ¹

Resumen

Desde principios del siglo XIX la búsqueda de una fauna desconocida, la fauna cavernícola, dentro de un hábitat nuevo e inexplorado, las cuevas y simas, hizo que un creciente número de zoólogos prospeccionara con entusiasmo el medio subterráneo y llegara a diversas conclusiones, que todavía hoy resultan válidas, acerca de las modificaciones anatómicas propias de los animales cavernícolas.

A finales del siglo XIX, las observaciones y descripciones que se habían acumulado eran suficientemente consistentes como para que varios autores propusieran interpretaciones, a menudo contradictorias, sobre el origen de los organismos cavernícolas y sobre las peculiares adaptaciones que éstos habían experimentado bajo la influencia de las condiciones del medio subterráneo. El hallazgo, en 1904, de *Typhlocirolana moraguesi* en las Coves del Drac fue determinante en la trayectoria científica de Émile Racovitza y, pocos años más tarde, le condujo a redactar una síntesis crítica y brillante titulada *Essai sur les problèmes biospéologiques*. Este artículo, que fue publicado en 1907, constituye un hito muy destacable en la historia de la Biología Subterránea.

Resum

Des de començaments del segle XIX la recerca d'una fauna desconeguda, la fauna cavernícola, dins d'un nou hàbitat, les coves, va fer que un nombre creixent de zoòlegs prospectés amb entusiasme el medi subterrani i arribés a certes conclusions, que avui encara són vigents, sobre les modificacions anatòmiques pròpies dels animals cavernícoles.

A finals del segle XIX, la quantitat d'observacions i de descripcions acumulades era prou consistent perquè alguns autors proposassin interpretacions, sovint contradictòries, sobre l'origen dels organismes cavernícoles i sobre les seves peculiars adaptacions sota la influència de les condicions del medi subterrani. En 1904, la troballa de *Typhlocirolana moraguesi* a les Coves del Drac va ésser determinant en la trajectòria científica d'Émile Racovitza i, en poc temps, li va permetre redactar una síntesi crítica i brillant amb el títol *Essai sur les problèmes biospéologiques*. Aquest article, publicat en 1907, és una fita molt destacable dins la història de la Biologia Subterrània.

Prologue

Le but de cet historique est de retenir dans les nombreuses publications du XIXe siècle sur les espèces qui vivent dans les cavernes les acquisitions scientifiques et les faits objectifs qui méritent de passer à la postérité, et en revanche de laisser de côté les parties obsolètes de ces travaux, faits sans aucune rigueur scientifique.

La recherche à partir du début du XIXe siècle, d'une nouvelle faune, la faune cavernicole, dans un nouvel habitat, les grottes, a conduit un nombre de plus en plus grand de zoologistes à prospecter avec enthousiasme les grottes et à proposer un certain nombre de conclusions sur les modifications anatomiques des animaux

cavernicoles qui ont gardé toute leur valeur de nos jours.

Vers la fin du siècle, le nombre des observations et des descriptions a été suffisant pour inciter plusieurs auteurs à proposer leur interprétation de l'origine des cavernicoles et de leurs adaptations sous l'influence des conditions du milieu souterrain. Souvent contradictoires, Émile RACOVITZA en a fait en 1907 une brillante synthèse et critique, dans laquelle il a clarifié les problèmes et suggéré les voies de recherches du futur. Article qui a eu un impact considérable par son contenu, et par ce qu'il a induit, l'organisation des prospections faunistiques dans le cadre de l'entreprise Biospéologica, la création du premier Institut de Spéologie à Cluj en Roumanie, et l'action conjuguée durant un demi siècle de trois savants, Émile RACOVITZA, René JEANNEL, Pierre-Alfred CHAPPUIS.

¹ Laboratoire Souterrain de Moulis (France).
Société Internationale de Biospéologie.

En premier, je vais tracer un tour d'horizon de l'histoire de l'inventaire de la faune souterraine et des connaissances acquises au cours du XIXe avant l'article d'Émile Racovitza de 1907.

Époque Préhistorique

12 000 ANS B P

Magdalénien. Le premier animal cavernicole connu et dessiné; est un Orthoptère, probablement *Troglophilus*, gravé sur un os de *Bos primigenius*, découvert dans la «Grotte des Trois Frères» en Ariège (France), datant du Magdalénien soit 12 000 ans environ avant le Présent (CHOPARD, 1928).

Antiquité Romaine

1ER SIÈCLE

Le philosophe SENEQUE, né à Córdoba, rapporte la présence de poissons dans une grotte de «Turquie», observation non confirmée de nos jours.

Moyen-Âge

En Occident, les grottes ont été considérées comme les portes de l'Enfer, gardées par Cerbère et habitées par des êtres fantastiques dont les dragons qui sont restés intégrés dans la pensée religieuse du Moyen-Âge.

A noter que:

- **Cerbère** a été utilisé pour nommer de nombreuses espèces: citons *Aphaenops cerberus*,
- **Styx**, la rivière sur laquelle Charron conduisait le mort en Enfer, a été utilisé comme racine pour classer écologiquement les animaux cavernicoles aquatiques en stygobies et stygophiles, termes équivalents à troglobies et troglaphiles pour les terrestres
- **Dragons**. Dans son fameux livre «*Mundus subterraneus*» (1678), Athanasius KIRCHER décrit et dessine quatre espèces de dragons dont le *Draco helveticus* (Figure 1).

Du XVI au XVIII siècle environ, les os fossiles découverts dans les grottes ont été attribués à des dragons géants (Notamment, VOGT en 1729).

En iconographie, plusieurs peintures et dessins représentent des dragons. Par exemple: Pablo UCELLLO (en 1440) peintre italien a représenté Saint Georges tuant le dragon à l'entrée d'une grotte; Jean-Daniel MILIUS (1622), a dessiné un archer tuant un dragon dans une grotte.

A notre époque, des représentations du dragon per-

sistent en Biospéologie: une lithographie portant deux Protées et un dragon a été distribuée lors du Congrès international de Spéléologie à Barcelone; en 2004, la nouvelle couverture de la revue de la Société Internationale de Biospéologie «Subterranean Biology» est illustrée avec un dragon.

Plusieurs grottes ont été dédiées aux dragons; citons la «Drachen-Höhle» en Styrie, la «Dragon's Breath Cave» en Namibie, avec le plus grand lac souterrain au monde, et l'exemple le plus d'actualité, la «Cova del Drac» à Majorque.

Les Premières Découvertes et Descriptions

1556

Citons pour mémoire Georgius AGRICOLA qui publie en 1556 «*De Re Metallica*», traité consacré aux mines et à la métallurgie dans lequel il consacre un chapitre aux «*créatures qui vivent sous-terre*». De fait, il ne considère que les formes que nous appelons de nos jours troglaxènes. Il distingue: - d'une part les animaux qui se rendent de nuit ou de manière occasionnelle et temporaire dans les grottes, oiseaux, chouettes, chauves-souris; - d'autre part, ceux qui restent quelques mois cachés dans les grottes ou équivalent, citant les quadrupèdes qui utilisent des terriers et des tanières (marmottes, belette, zibeline, furet, ours, caméléon, salamandre, tortue de terre, etc).

En dehors des chauves-souris aucune de nos jours n'est retenu en Biologie souterraine.

1768

Slovénie. Il est classique et exact de considérer que la période scientifique commence avec la description par LAURENTI en 1768 du Protée, *Proteus anguinus*, de grottes de Carniole.

Il avait été préalablement signalé par Weichard VALVASOR en 1689 de la source intermittente de Bella-Bach d'où il était parfois expulsé, précisant que le dragon était petit et ressemblait à un Lézard (1^{er} volume, livre 4, p. 596), et pour la seconde fois vaguement décrit par STEINBERG en 1761, d'après 5 exemplaires, mais considéré comme un poisson inconnu, de couleur blanche, ayant 4 pattes.

1776

Italie. Un Orthoptère cavernicole, *Dolichopoda pal-pata*, est décrit de Syracuse par SULZER.

1781

République Tchèque. Un vers (*Lumbricolorum* sp) est capturé dans une source à Prague par J. MEYER; il sera décrit par VEJDOVSKY comme *Trichodrilus pragensis*.

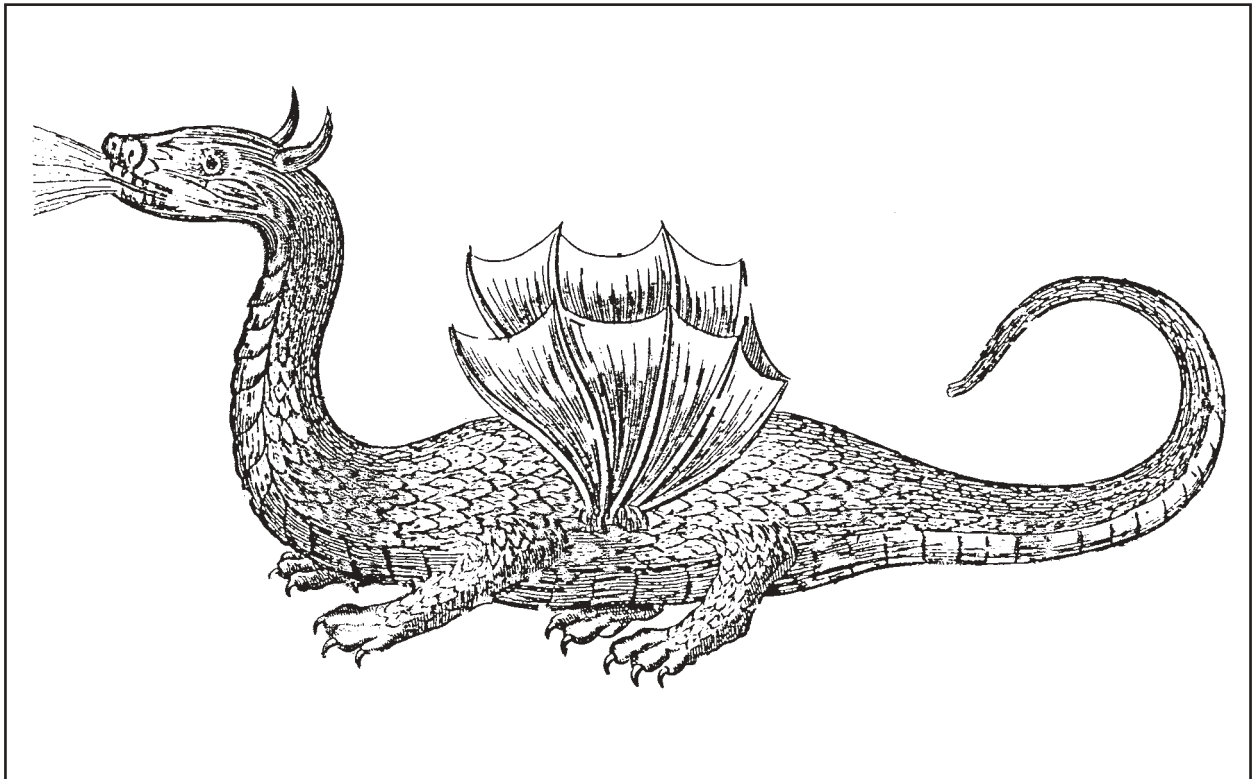


Figure 1: Draco helveticus, d'après KIRCHER (1678).

Figura 1: Draco helveticus, segons KIRCHER (1678).

1799-1817

Venezuela. L'oiseau cavernicole, le Guácharo, *Steatornis caripensis* est décrit par le zoologiste allemand Alexander von HUMBOLDT de la grotte du Guácharo au Venezuela lors de son expédition américaine.

1957 Eugenio de BELLARD PIETRI reproduit une lettre du Frère capucin Francisco de TAUSTE de 1678 dans laquelle il décrit succinctement des oiseaux nocturnes, grands comme des pigeons, qui entrent et qui sortent toute la nuit de la grotte du Guacharo.

1972 Augusto VIGNA TAGLIANTI signale dans une lettre adressée à Fra ALBERTI en 1550-1577, que G. TRISSINO écrit «alcuni gambaretti picciolini» vivent dans les Covoli di Costozza ; de nos jours rapportés à *Niphargus stygius costozzae* Schellenberg

1993 On redécouvre qu'un poisson souterrain été observé en 1541 dans une grotte du Yunnan en Chine, qui est maintenant rapporté au genre *Sinocyclocheilus*.

l'exception est la découverte dans une petite grotte au sud de Wien (Autriche) de *Troglophilus cavicola* décrit par KOLLAR en 1833, mais cette région était également dans l'orbite de Wien la capitale de l'Empire.

Le premier Invertébré découvert est le Coléoptère Leptodirinae, *Leptodirus hochenwartii* décrit par Ferdinand SCHMIDT en 1832, récolté dans la grotte d'Adelsberg (Postojna) en 1831 par Luka CEC et non par HOHENWART, mais qui a été transmis au baron Franz von HOHENWART à qui il a été dédié.

Cette faune a été l'objet de prospections systématiques dans les grottes de Carniole par le zoologiste danois Jürgen-Christian SCHIÖDTE en 1845, et par le zoologiste autrichien Adolph SCHMIDT. Des zoologistes de différents pays de l'Europe ont participé aux explorations (SCHIÖDTE de Copenhague, SCHMIDT de Siska), et aux descriptions (STURM de Nuremberg, MILLER, peu après SCHAUFUSS de Dresde) et bien sur des Viennois (Table 1).

Avant 1858, près de quarante espèces nouvelles ont ainsi été décrites (Table 2). L'ensemble est d'emblée représentatif de la diversité de la faune souterraine troglodite.

Premières conclusions

En Carniole (Krain), la démonstration a été faite que les grottes sont peuplées par des invertébrés présentant des traits particuliers alors que l'on estimait encore à cette époque que les grottes étaient un milieu purement minéral.

Le Début de la Biospéologie

Les premiers invertébrés souterrains ont pratiquement tous été découverts dans les grottes de Carniole, à l'époque province de l'Empire d'Autriche ; la seule

	Espèces	auteur	découverte	groupe	Ordre/Famille/S.-famille
1832	<i>Leptodirus hochenwartii</i>	Schmidt	Cec	Coleoptera	Leptodirinae
1833	* <i>Ceuthophilus cavicola</i>	Kollar		Orthoptera	Rhaphidophoridae
1839	<i>Zospeum spelaeum</i>	Rossmäessler	Rossmäessler	Mollusca	Ellobiidae
1842	<i>Anophthalmus schmidti</i>	Sturm	Sturm	Coleoptera	Trechinae
1847	<i>Stalita taenaria</i>	Schiödte	Schiödte	Araneae	Dysderidae
1849	<i>Adelops lyssina</i>	Schiödte	Schiödte	Coleoptera	Leptodirinae
1851	<i>Tithanethes albus</i>	Schiödte	Sturm	Crustacea	Isopoda
1851	<i>Anophthalmus scopolii</i>	Müller	Sturm	Coleoptera	Trechinae
1852	<i>Astagobius angustatus</i>	Schmidt		Coleoptera	Leptodirinae
1852	<i>Bathysciotes khenhuelleri</i>	Miller	Schiödte	Coleoptera	Leptodirinae
1853	<i>Anophthalmus hirtus</i>	Sturm	Sturm	Coleoptera	Trechinae
1853	<i>Phora aptina</i>	Schiner et Egg	Schiödte	Diptera	Phoridae
1853	<i>Troglocaris anophthalmus</i>	Dormitzer	Schmidt	Crustacea	Decapoda
1854	<i>Blothrus spelaeus</i>	Schiödte		Pseudoscorpion	Syarinidae
1855	<i>Machaerides spelaeus</i>	Miller	Schmidt	Coleoptera	Pselaphidae
1856	<i>Monolistra caeca</i>	Gerstaecker	Schmidt	Crustacea	Isopoda

Table 1: Quelques unes des principales espèces décrites des grottes de Carniole (Slovénie) avant 1858 (avec * une espèce au sud de Wien).

Taula 1: *Algunes de les principals espècies de les coves de Carniola (Eslovènia) descrites abans de 1858 (amb* una espècie trobada al sud de Viena)*

Les deux Premières Synthèses et Classifications Écologiques

J. C. SCHIÖDTE (1839)

Jürgen Christian SCHIÖDTE publie à Copenhague en 1839 le premier ouvrage sur ce qui devait devenir la Biospéologie, «*Bidrag til den underjordiske Fauna*». La traduction en anglais de cet ouvrage par N. WALLICH a été publiée en 1851 à Londres sous le titre «*Specimen faunae subterraneae*».

On peut considérer que c'est l'acte de naissance de la Biospéologie.

Il y signale, décrit et figure avec de très bons dessins les espèces cavernicoles qu'il a découvert.

Il y divise les animaux souterrains en quatre groupes:

- Animaux qui cherchent l'ombre (dans les entrées de grottes);
- Animaux crépusculaires (qui s'enfoncent plus profondément);
- Les animaux cavernicoles (qui vivent dans une profonde obscurité et sont aveugles);
- Les animaux des cavernes à stalactites.

Cette classification n'a eu aucune suite.

ADOLF SCHMIDL et J. R. SCHINER (1854)

Le naturaliste autrichien Adolf SCHMIDL publie en 1854, à Wien, une monographie de la faune «*Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas*» devenue rapidement classique.

SCHINER, dans une étude incluse dans cet ouvrage, propose une classification écologique des cavernicoles en:

- Les animaux qui vivent partout et que l'on rencontre accidentellement dans les grottes (ultérieurement le terme de troglaxènes leur est attribué);
- Les troglaphiles;
- Les troglabies.

Cette classification est toujours utilisée de nos jours en raison de sa simplicité.

De nombreuses modifications ou complexifications de cette classification originale ont été proposées mais aucune n'a obtenu un consensus, à une exception près: la distinction entre troglaphiles et sub-troglaphiles. Le troglaphile vit, se reproduit et se développe à la fois dans les grottes et dans des habitats extérieurs. Le sub-troglaphile accomplit seulement une partie de son cycle dans les grottes, principalement dans la zone d'entrée et la «*twilight zone*», il y séjourne temporairement en été, à l'automne ou en hiver.

Extension des Recherches Faunistiques à d'autres Régions Karstiques

En prolongement direct des recherches en Carniole, et dans le cadre de l'Empire austro-hongrois, les explorations s'étendent en premier en Hongrie, et ensuite à l'ensemble du territoire de l'Empire à partir de Wien et de Budapest, et même jusqu'en Bulgarie et en Grèce.

HONGRIE

Les recherches débutent dans la célèbre grotte Baradla (SCHMIDL, 1857), en 1842, 1846, 1853, puis en Transylvanie et au Banat, 1857, 1862, territoires alors hongrois aujourd'hui roumains.

Imre FRIDVALDSZKY et Janos Salamon PETENYI sont les premiers zoologistes à descendre dans la Baradla; en 1843 et 1846 des collectes sporadiques avec KOVATS conduisent à la découverte de la première sangsue cavernicole *Haemopsis sanguisuga*, décrite sous le nom de *Typhlobdella kovatci*, et en 1853 I. et J. FRIDVALDSZKY y découvrent 15 espèces dont *Niphargus stygius* et *Mesoniscus graniger*.

KOVATS en 1854, HAMPE en 1856, MILLER en 1857, János et Joanne FRIDVALDSZKY en 1861, 1862 et 1884 étendirent ces recherches dans les grottes du Bihor en Transylvanie et décrivent les premiers Coléoptères de Transylvanie: *Drimeotus kovacsi* Miller 1856 de la grotte Igrita dans les Monts Apuseni où il a été récolté par KOVACS, *Pholeuon angusticollis* Hampe 1856 de la grotte Zmzilor de la Onceasa, *Duvalius redtenbacheri* Fridvaldszky, 1877, et d'autres *Duvalius* en 1879. Entre 1864 et 1869, Géza HORVATH découvre deux espèces d'araignées cavernicoles dans la Baradla. En 1897, BIRÓ décrit 3 *Drimeotus* du Bihor.

En 1865, J. FRIDVALDSZKY résuma ses résultats dans un traité en hongrois qui est considéré comme la base des recherches biospéologiques en Hongrie; il y décrit 12 espèces troglobies anophthalmes (7 Coléoptères, 3 Acariens, 1 Pseudoscorpion et 2 Crustacés. En 1879, il publie un synopsis des cinq espèces d'*Anophthalmus* de Hongrie.

BOSNIE, HERZÉGOVINE, MONTENEGRO, DALMATIE (CROATIE)

Au Montenegro le premier troglobie connu est le Coléoptère *Neotrechus suturalis* par J. ERBER de Wien dès 1860. Ensuite à partir de 1895, G. PAGANETTI-HUMMLER étudie la faune des grottes des environs de Boka Kotorska.

En Croatie, des récoltes de J. ERBER dans une grotte de Dalmatie ont été décrits un Coléoptère par MILLER en 1861 et une Araignée par KEYSERLING en 1862. En 1867, MILLER décrit *Adelops croaticus* de la grotte d'Ozalj; en 1872 HOFFMANN décrit un *Typhlotrechus* des grottes de Lika. Ensuite jusqu'à la fin du

Groupes	Nombre d'espèces
Coleoptera	17
Gastropoda	7
Crustacea	3
Araneae	3
Diplopoda	3
Pseudoscorpions	1
Collembola	1
Orthoptera	1
Diptera	1
Total	37

Table 2: Bilan numérique des espèces souterraines décrites de Carniole avant 1858.

Taula 2: Balanç numèric de les espècies subterrànies descrites a Carniola (Eslovènia) abans de 1858.

siècle et au tout début du XXe une dizaine d'Entomologistes décrivent des Coléoptères troglobies: DOBIAS, ERBER, JOSEPH, JURINAC, MÜLLER, NOVAK, PADEWIETH, PAGANETTI-HUMMLER, REITTER, SAPETZA et STUSSINER.

En Bosnie-Herzégovine, les Coléoptères *Anophthalmus* sont les premiers décrits par SCHAUFUSS en 1863, par GANGLBAUER de Wien en 1892. REITTER à partir de 1880, V. APFELBECK à partir de 1889 décrivent de façon régulière des Coléoptères souterrains récoltés en Bosnie, Herzégovine, Montenegro et Dalmatie, tandis que VERHOEFF fait de même à partir de 1898 pour les Myriapodes.

BULGARIE

C'est au hongrois E. MERKL en 1878 que l'on doit les premières découvertes de la faune souterraine et à un autre hongrois J. FRIDVALDSZKY en 1879 la description des premiers Coléoptères.

U.S.A.

Les recherches faunistiques se sont déroulées aux U.S.A parallèlement à celles de Carniole. L'exploration de la faune de la Mammoth Cave a contribué de façon majeure à leur éclosion et à leur développement.

En 1832, Constantin RAFINESQUE, Professeur à Lexington, Kentucky, mentionne la présence dans la Mammoth cave de Chauves-souris, de Salamandres, et la même année décrit la Salamandre *Eurycea lucifuga*.

En 1842, James DE KAY donne la diagnose du poisson souterrain anophthalmalme *Amblyopsis spelaea* récolté dans l'Echo River.

En 1844, Theodor TELLKAMPF décrit plusieurs invertébrés dont des Coléoptères, des Crustacées et l'Araignée *Anthrobia mammothia*, récoltés dans la Mammoth Cave.

En 1854 et 1862, après ses explorations dans le Caucase, le Coleoptérologue russe von MOTSCHULSKY visite la Mammoth Cave et décrit plusieurs Coléoptères souterrains.

C'est en 1871 avec la visite de PACKARD dans la Mammoth Cave et sa publication «*The Mammoth Cave and its inhabitants: on the Crustaceans and Insects*», que se développe la Biospéologie en Amérique.

A. PACKARD domine cette période jusqu'à son décès en 1905 en publiant plusieurs travaux sur la faune des grottes et sa remarquable monographie de 1888, rédigée en 1886 «*The cave fauna of North-America with remarks on the anatomy of the brain and origin of the blind species*». Il recense l'ensemble des espèces souterraines connues dans le monde: 75 espèces en Amérique et plus de 200 en Europe.

Les recherches s'étendent ensuite à d'autres états. Avec EMERTON en 1875 aux grottes de l'Indiana, du Kentucky et de Virginie d'où il décrit des Araignées, avec FORBES en 1876 et 1881 à celles de l'Illinois, en 1889 avec GARMAN à celles du Missouri, en 1896 avec BLATCHLEY à celles de l'Indiana, et en 1896 avec BENEDICT à la faune d'un puits artésien de San Marcos au Texas, élément de l'aquifère de l'Edwards Plateau dont la richesse exceptionnelle devait être démontrée au XXe siècle.

FRANCE

Certes c'est en 1836 que le premier Crustacé souterrain a été découvert dans des puits de la région parisienne et succinctement décrits par GERVAIS (1836) sous le nom de *Gammarus minutus*.

Cependant, c'est dans les Pyrénées que la recherche de la faune souterraine va trouver autre second centre européen à partir de 1857 avec la découverte et la recherche systématique des Coléoptères souterrains.

En juillet et août 1857, dans la grotte de Betharram (Pyrénées-Atlantiques), Charles DELAROUZÉE, tout juste âgé de 21 ans, découvre les deux premiers Coléoptères souterrains de France, et les décrit: le Leptodirinae *Speonomus (Adelops)* à l'époque) *speluncarum* Del. et le Trechinae *Geotrechus (Anophthalmus)* à l'époque) *speluncarum* Del. La même année, en septembre, Charles LESPÈS, professeur de Zoologie à Marseille, découvre dans les grottes préhistoriques de Niaux, Sabart et Bèdeillac le *Speonomus (Adelops) pyrenaeus* et l'*Antrocharis querilhaci*, et récolte le premier Opilion troglophile, *Scotolemon lespesi* décrit par H. LUCAS en 1860.

Dès cette époque LESPÈS concluait: «*Chaque caverne ou groupe de cavernes est un centre de création tout à fait distinct*». Cette hypothèse de formation des espèces souterraines par isolement géographique a été repris notamment par RACOVITZA en 1929 «*l'isolement est une condition nécessaire et suffisante pour produire la spéciation*» et par JEANNEL (1942) «*Il n'est pas douteux que le facteur isolement suffit à lui seul pour déterminer des divergences et, par conséquent des espèces*». Plus récemment l'intégration des données de la génétique des populations dans le contexte des événements paléoclimatiques du Quaternaire

a conduit à proposer des scénarii où l'isolement géographique intervient, avec d'autres facteurs tels que les effets bottleneck et fondateur, dans la genèse des espèces de Coléoptères souterrains dans le Grand Canyon du Colorado aux USA (PECK, 1981) et dans les Pyrénées orientales en France (JUBERTHIE, 1988).

C'est dans le cadre de la Société Entomologique de France que cet inventaire des Coléoptères s'est effectué. En effet, GRENIER avait groupé autour de lui une escouade de Coléoptérologistes avec mission de développer la connaissance de la faune française. La résidence d'Henri de BONVOULOIR à Bagnères-de-Bigorre devint la base pour l'exploration des cavités des Pyrénées centrales. En 1858, 1859, 1860, Jules LINDER décrit cinq espèces de Coléoptères troglobies d'*Anophthalmus*, de nos jours rapportées aux genres *Aphaenops*, *Hydraphaenops* et *Geotrechus*, éléments de base de la faune souterraine terrestre des Pyrénées, et en 1861 de BONVOULOIR crée le genre *Aphaenops* voué à un bel avenir.

Une nouvelle étape est marquée par deux campagnes d'exploration. La première est celle du zoologiste Georg DIECK de Merseburg, qui au cours d'un voyage en Italie, France, Espagne et Maroc, explore les grottes de l'Ariège et de la Haute-Garonne et décrit en 1869, trois *Aphaenops*, un *Geotrechus* et deux *Speonomus (Adelops)*. La seconde, en juin 1870, est celle d'Elzéar ABEILLE DE PERRIN, Henri de BONVOULOIR, M. EHLERS et Léon DISCONTIGNY qui explorent toutes les grottes signalées en Ariège, Haute-Garonne et Hautes-Pyrénées. Les résultats publiés par de SAULCY (1872), Charles PIOCHARD DE LA BRULERIE (1872) et ABEILLE DE PERRIN (1872) complètent la faune avec la description de 13 espèces de *Speonomus*, d'un *Aphaenops* et d'un *Hydraphaenops*.

La connaissance de la faune souterraine des Pyrénées reposait donc essentiellement sur les Coléoptères, mais non exclusivement car le grand arachnologue Eugène SIMON a décrit en 1872 3 espèces d'Araignées troglobies des genres *Leptoneta*, *Nesticus* et *Chorizomma*, et FANZAGO deux Chilopodes cavernicoles du genre *Lithobius* en 1877.

En 1878, ABEILLE DE PERRIN publie une première mise au point sur les différents genres français et européens de Leptodirites (Leptodirinae, anciens Bathysciinae, anciens Sylphides).

PIOCHARD DE LA BRULERIE est le premier à étudier le polymorphisme morphologique entre les populations d'une espèce souterraine, l'*Aphaenops cerberus*, variations qu'il met en relation avec l'occupation de cavités différentes et l'isolement des populations.

Une première monographie des espèces de Coléoptères cavernicoles de l'Ariège et des Pyrénées est publiée par LUCANTE en 1876.

Le troisième inventaire de la faune des grottes d'Europe est l'œuvre de BEDEL et SIMON en 1875; c'est le premier ouvrage qui porte sur l'ensemble de la faune européenne connue; 200 espèces y sont répertoriées, dont 148 Coléoptères, 34 Arachnides, et seulement 5 Crustacés. Dans leur introduction, ils rappellent les traits les plus saillants des «*Articulés cavernicoles*»: - «*La réduction ou la disparition des organes de la vue, l'allongement et la gracilité des membres et la décolo-*

ration des téguments». Il souligne que l' «on a remarqué qu'une certaine humidité paraît être la condition principale, ... que l'on peut les trouver pendant toute l'année car leurs générations se succèdent sans intervalle grâce à l'égalité de la température». Conclusions toujours admises de nos jours à quelques détails près.

Au cours de la dernière moitié du XIXe siècle, les recherches se sont étendues à la Provence (DE-LAROUZÉE, 1859; GRENIER, 1864; ABEILLE DE PERRIN, 1869), à la bordure calcaire sud-ouest et sud du Massif central, Tarn, Aude, Hérault, aux grottes du sud-est du Massif central (Ardèche) (ABEILLE DE PERRIN, 1875-1878 et 1880 avec la description de *Duvalius simoni*; SIMON, 1882), au Vercors (BEDEL en 1869 y décrit le premier *Trichaphaenops*; ABEILLE DE PERRIN, 1869, 1875, le *Duvalius delphinensis*; en 1878 il crée le genre *Cytodromus*; puis en 1898 révisé les *Trechus* aveugles du Dauphiné); elles s'étendant enfin au Jura, aux Alpes-Maritimes (de PEYERIMOFF, 1901). Les régions biospéologiques majeures en France sont ainsi prospectées dès cette époque.

Une foule d'entomologistes concourent à la découverte et la description de nouvelles espèces souterraines terrestres, ARGOD-VALLON, DEYROLLE, FARM-AIRE, GARNIER, MAYET, MARQUET, MESTRE, PANDELLE, SAINTE-CLAIRE DEVILLE et pour les espèces aquatiques, citons CHEVREUX, MONIEZ, BOURGUIGNAT, VIRÉ au tournant du XXe siècle. Ainsi que J. M. TURQUIN (1993) l'a souligné, au XIXe en France jusque vers les années 1890, ce sont essentiellement les recherches entomologiques qui furent privilégiées; cette carence des zoologistes français concernant les connaissances sur la faune souterraine aquatique, limitée à une seule espèce d'Amphipodes jusqu'à la découverte en 1882 d'un Mollusque *Avenionia* dans un puits de la région d'Avignon par NICOLAS, a été également relevée par R. GINET (1993).

Cependant, à la fin du siècle, on doit à Armand VIRÉ (1896) la découverte en 1895 dans les grottes du Jura de deux Crustacés stygobies majeurs de la faune française, *Niphargus virei* Chevreux et *Caecosphaeroma virei* Dollfus. En 1900 les quatre principales espèces d'Isopodes aquatiques Flabellifères avaient été décrites: *Caecosphaeroma virei* du Jura, *C. burgundum* de la Côte d'or, *Sphaeromides raymondi* de l'Ardèche, et *Faucheria faucheri* du Gard; l'isopode Asellote stygobie, *Stenasellus virei* Dollfus, 1898 avait été découvert dans la célèbre grotte de Padirac.

N'oublions pas que VIRÉ (1900), critiqué par ailleurs et à juste titre pour les conclusions qu'il a tiré de ses expériences dans la grotte des Catacombes, est l'inventeur du mot «Biospéléologie» transformé par É. RACOVITZA en «Biospéologie» plus court et plus euphonique.

ITALIE

Après la description de *Dolichopoda palpata* en 1776, c'est en 1838 que commencèrent les recherches faunistiques dans les grottes des Apennins de Ligurie avec C. L. BONAPARTE, prince de Canino, qui découvre et décrit l'Urodèle Plethodontidae aujourd'hui

connu sous le nom de *Speleomantes ambrosii*, déjà observé en 1792.

En 1858, la découverte par G. DORIA dans la grotte de Cassana près de La Spezia du premier Coléoptère anophthalme des Apennins, inaugure un siècle de recherches biospéologiques coordonnées par le Musée de Genova. Ce sont les grottes des régions de La Spezia, de Genova, puis de Savona, Imperia et celles des Alpes liguriennes dans la province de Cuneo qui ont été prospectées. PICCIOLI (1870) décrit *Anophthalmus brucki* d'une grotte près de Lucques, DODERO (1900) décrit un *Speonesiotes* d'une grotte de la région de Vicenze.

En 1867, COSTA décrit le premier *Niphargus* italien, provenant des eaux souterraines de Naples sous le nom de *Gammarus longicaudatus*, suivi en 1884 et 1885 de la récolte de *Niphargus* dans des puits près de Mestre, à Verona, Modena, dans une grotte du Monte Fenera (PARONA, 1880) et une autre à La Spezia, etc.

Ultérieurement on doit à R. GESTRO les deux premières monographies biospéologiques italiennes : la première en 1885 porte sur la faune de 11 grottes de Ligurie, la seconde en 1887 porte sur la faune de 40 grottes des Alpes Liguriennes. Elles sont le résultat des premières vraies campagnes de recherches biospéologiques en Italie.

AUTRICHE

En plus du *Ceutophilus cavicola* décrit par KOLLAR en 1833, le Gastéropode troglobie, *Zospeum alpestre* a été décrit par KOKEIL en 1859 d'une grotte des Alpes autrichiennes, au sud de la Carinthie. En revanche, les Alpes autrichiennes du nord ont été négligées à l'exception de l'exploration faunistique de la Drachenhöhle par GATTERER et ULRICH en 1865 qui concluent à leur pauvreté faunistique, n'y ayant pas trouvé de Coléoptères.

RÉPUBLIQUE TCHÈQUE (KARST DE MORAVIE)

Les recherches faunistiques souterraines ont été initiées dans les grottes de Moravie par H. WANKEL médecin à Blansko, qui en 1856 et 1860 publie sur les Chauves-souris, et sur les Collembolés. Ensuite F. A. KOLENATI étudie les parasites de chauves-souris (1857), puis les Arachnides et les Collembolés Poduromorphes (1858); MULLER en 1859 publie également sur les Collembolés cavernicoles moraves. À ces études sur la faune de Collembolés cavernicoles est attaché le nom du grand zoologiste Karl ABSOLON, de Brno, avec 20 publications de 1899 à 1908. L'accent mis sur les Collembolés est une des originalités des recherches faunistiques dans les grottes de Moravie.

Il convient de souligner la très importante découverte faite dans une source dans la ville de Prague et publiée par Franz VEJDOVSKY en 1882 du premier Syncaride vivant connu, *Bathynella natans*, l'ordre n'étant à l'époque basé que sur des formes fossiles du Carbonifère et du Permien. Au cours de ses recherches faunistiques dans 200 sources de la ville de Prague, il a

également inventorié 45 espèces d'Infusoires, 6 espèces de Plathelminthes, 13 d'Oligochètes dont *Phreatothrix pragensis* Vejd. et *Aelosoma tenebrarum*, 5 Crustacés Copépodes, 1 Ostracode *Typhlocypris eremita* Vejd., anophtalme à l'âge adulte, 1 Amphipode et la Bathynelle.

ALLEMAGNE

De 1856 date la première découverte d'un animal cavernicole, un Coléoptère dans les Alpes de Franconie (ROSENBAUER), suivie en 1864 de la première observation d'animaux souterrains dans les Alpes Souabes.

C'est cependant à partir de 1872 que les découvertes s'accélérent, avec en 1873 la description du premier Trichoptère par KOCH; en 1874 les Crustacés et le premier bilan faunistique d'une grotte du Jura Souabe, la Falkensteiner Höhle par S. FRIES; en 1879 la description du premier Turbellarié Triclade, *Dencrocoelum cavaticum*, toujours par FRIES et premier compte rendu sur la faune de Hesse; en 1885 le premier Gammaridae dans des mines près de Claustal; en 1886 le travail de base sur le genre *Bythiospeum* par GEYER; en 1891 la découverte de Diptères et des Lépidoptères *Triphosa dubitata* et *Triphosa sabaudiata*; et en 1901 la description de Collembolles par BORNER.

En 1896, Otto HAMANN de Berlin publie un nouveau bilan des connaissances sur la faune cavernicole d'Europe «Europäische Höhlenfauna».

ESPAGNE

C'est en 1861 que SCHAUFUSS de Dresde décrit les premiers Coleoptères Leptodirinae, maintenant rapportés au genre *Speocharis*, des grottes des Monts Cantabriques. La connaissance de la faune souterraine se conforte grâce aux contributions d'auteurs extérieurs au pays: DIECK avec la découverte de *Speophilus kiesewetteri* dans la cueva de Salitre à Montserrat en 1869, E. SIMON du Muséum de Paris pour les Araignées, DOLLFUS du Muséum de Paris pour les Crustacés, VERHOEFF pour les Myriapodes, de SAULCY (1872), M. EHLERS et PIOCHARD DE LA BRULERIE (1882), REITTER et SHARP pour les Coléoptères, etc.

Il faut signaler les contributions locales sur les Coléoptères souterrains d'UHAGON qui publie en 1872 et en 1881 sur les *Bathyscia* des notes qui restent très modernes, de PÉREZ ARCAS (1872), MARTÍNEZ DE LA ESCALERA (1899), etc.

GRÈCE

C'est en 1862 que le premier animal cavernicole, un Coléoptère *Duvalius*, est découvert par T. KRÜEPER dans la «Korikio antro» près de Delphes. C'est à KRÜEPER, ATTEMS pour les Diplopodes, REITTER (1887) pour les Coléoptères et quelques autres zoologistes que l'on doit la récolte de la faune souterraine grecque jusqu'au début du XXe siècle.

RUSSIE (CAUCASE) ET UKRAINE (CRIMÉE)

En 1850 le russe Victor von MOTSCHULSKY explore, déguisé en caucasien, les grottes du Caucase.

Très tôt, en 1832, ANDREJEWSKY note la présence de Chauves-souris dans les cavernes de Crimée, alors partie intégrante de la Russie, mais c'est en 1864 seulement que MOTSCHULSKY décrit le premier Coléoptère souterrain, découvert dans la grotte Krasnaïa en Crimée. Cependant, ce n'est qu'au début du XXe siècle, après 1910, que des recherches systématiques vont être effectuées sur la faune extrêmement riche des grottes de Crimée, résumées par BIRSTEIN (1970).

En conclusion de cette première période

Le premier centre européen des recherches sur la faune souterraine a été à partir de la Carniole, Wien et Budapest, dans le cadre de l'empire Austro-Hongrois, ce qui mérite d'être souligné, les explorations s'étendant ensuite à l'ensemble des Balkans; il est suivi par la France où les explorations commencent par les Pyrénées et gagnent les zones karstiques majeures du Massif Central, des Alpes et du Jura, pour s'étendre jusqu'en Espagne. Aux USA, les recherches ont commencé à la même époque qu'en Carniole à partir de la Mammoth Cave au Kentucky, pour s'étendre vers le dernier quart du siècle à d'autres États. A la fin du siècle, l'exploration de la faune souterraine était systématisée en Italie, en Espagne, en Allemagne, en Moravie et à Prague.

En fin du XIXe siècle l'inventaire faunistique des grottes d'Europe concerne à divers degrés une grande partie des principales régions karstiques, en particulier celles qui renferment les troglobies les plus représentatifs et les plus modifiés.

On notera cependant en Europe, une prépondérance des connaissances sur la faune terrestre et les Coléoptères et un plus faible intérêt pour la faune aquatique, qui va faire l'objet de recherches de grande ampleur dès le début du XXe siècle.

On notera également que les zoologistes européens n'hésitaient pas à se déplacer loin de leur pays. Le danois Jürgen-Christian SCHIÖDTE de Copenhague est particulièrement représentatif, issu d'un pays sans grottes, il a apporté une contribution majeure à la connaissance de la faune souterraine de Carniole.

Extension en Amérique et à d'autres Continents

CUBA

La Biospéologie commence en 1856-1858 avec la description par Felipe POEY des deux espèces de poissons troglobies caractéristiques des grottes de Cuba:

Lucifuga dentatus et *Lucifuga subterraneus* dont EIGENMAN en 1902 étudiera l'anatomie de l'œil.

En 1872, E. von MARTENS décrit le Crustacé Hippolytidae *Barbouria cubensis* des eaux saumâtres.

Il faut attendre 1903 pour que W. HAY décrive de la célèbre Cueva Aston et de la Cueva San Isidro le Décapode stygobie *Troglocubanus eigenmanni* et l'Isopode *Anopsilana cubensis*.

MEXIQUE

La première expédition scientifique est l'œuvre du padre BILIMEK, un viennois qui a suivi au Mexique l'empereur Maximilien, et qui décrit en 1867 11 espèces nouvelles des grottes de Cacahuamilpa, province de Guerrero; HERRERA en 1891 complète l'inventaire de ces grottes.

LIBAN

Les Entomologistes allemands et français du XIXe siècle ont été attirés par le Moyen-Orient, spécialement le Liban et la Palestine. Très tôt, dès la mi-siècle, trois Coléoptères troglaphiles ont été récoltés et décrits des grottes du Liban: les Carabidae *Laemostenus quadricollis* Redtenbacher, 1843 de la grotte d'Antélias, *L. parallelocolis* Reiche, 1855 de trois grottes, et *Cryptoxenus cordicollis* Reiche de la grotte du Jabal Anjar, sans tenir compte des espèces troglaxènes.

Quant aux français de SAULCY et PIOCHARD DE LA BRULERIE, ils ont récolté dans le gouffre d'El Naar et les grottes de Jezzine et d'Akoura, des Catopidae troglaphiles, *Choleva cribata* Saulcy 1864, *C. libanotica* Reitter 1884, et *C. major* Fairmaire 1892. À signaler qu'un Gammaridae stygoxène, oculé, *Gammarus syriacus* Chevreux, 1895, a été décrit des grottes de Jezzine et de Touaïté.

Le Liban est le cas typique d'un pays où pratiquement toutes les publications sur la faune souterraine sont le fait de zoologistes étrangers à l'exception au XXe siècle de celles de l'étudiant libanais ALOUF venu se former en France; alors que l'exploration physique des grottes y est réalisée par des locaux.

NOUVELLE-ZÉLANDE

CHILTON en 1882 et 1883, décrit les premiers Crustacés souterrains Isopodes Phreatoicidae *Cru-regens fontanus* et Amphipodes Eusiridae *Paraleptamphopus subterraneus* et fait une mise au point sur la faune de Crustacés souterrains de Nouvelle Zélande en 1894.

AFRIQUE DU SUD

L'exploration de la faune souterraine a commencé en 1893 avec Eugène SIMON lors de son expédition au Transvaal par la récolte dans deux grottes d'Araignées décrites en 1896, *Loxosceles speluncarum* et *Phyxelida*

makapanensis, suivi en 1896 par F. PURCELL du South African Museum avec la découverte dans les célèbres Cango Caves d'un Orthoptère, d'un Coléoptère Carabidae, d'un Psoque, de deux Pseudoscorpions, dont un anophthalme, d'un Acarien et d'une Araignée décrite par SIMON en 1896.

ALGÉRIE

Après le signalement de poissons recueillis dans les puits artésiens du Sahara par DESOR (1864), c'est en 1899 que débutent les recherches sur la faune souterraine en Algérie. Alfred GIARD *et al.* récoltent dans l'Ifri Semedane le Diplopode *Blaniulus (Archichoneiolus) drahani* et l'Isopode terrestre *Trichoniscus pusillus gachassini* (GIARD, 1899a et b), suivi en 1906 (GURNEY, 1908) par la découverte de l'Isopode stygobie *Cirolana fontis* dans les sources qui alimentent l'oasis d'Oumach, mis ultérieurement dans le genre *Thyphlocirolana*.

En conclusion

Au XIXe, l'Europe et les U.S.A. sont les deux régions les plus prospectées, mais quelques autres centres de recherches émergent (Figure 2), l'Afrique du Sud avec le South African Museum et la Nouvelle-Zélande avec CHILTON.

On voit cependant que de grandes parties du globe, l'Amérique du Sud, la presque totalité de l'Asie, l'Insulinde, l'Australie, et la presque totalité de l'Afrique, restent terra incognita en Biospéologie.

Certaines grandes grottes ont joué un rôle majeur dans la naissance de la biospéologie: l'Adelsberger Höhle en Carniole (Postumia des italiens, Postojna des Slovènes), la Mammoth Cave, Kentucky, aux U.S.A., la Baradla en Hongrie; en France en revanche c'est un ensemble de petites grottes des Pyrénées qui a joué un rôle déterminant en raison de leur richesse en Coléoptères. En 1904, la Cova del Drac jouera ce rôle majeur au début du XXe siècle.

La richesse et la biodiversité de la faune souterraine est bien établie dès le XIXe avec des espèces phares des groupes majeurs, en particulier les Coléoptères pour les terrestres, les Poissons, les Amphibiens et certains Crustacés pour les aquatiques.

La première classification écologique, ainsi que les premières données morphologiques propres aux cavernicoles sont bien établies dans les monographies et synthèses de SCHINER, 1854; BEDEL et SIMON, 1876; PACKARD 1888; HAMANN, 1896.

On soulignera qu'au XIXe la Biospéologie se conscrivait aux habitats souterrains terrestres et aux eaux souterraines des grottes des massifs calcaires. Ce n'est qu'au XXe siècle que d'autres habitats seront découverts et que la Biologie souterraine abandonnera d'une part la conception selon laquelle les grottes des karsts représentent à elles-seules le milieu de vie souterrain et d'autre part ne se limitera plus à l'utilisation de méthodes directes de prospection faunistique dans les parties des grottes accessibles à l'homme.

Recherches Biologiques sur les Cavernicoles

ANATOMIE INTERNE

C'est évidemment sur le Protée, qu'il était relativement facile de se procurer dans la rivière souterraine de la Piuka et dans d'autres grottes de Carniole, que les recherches anatomiques ont été entreprises dès la première moitié du siècle. Citons deux des principaux mémoires: celui de TREVIRANUS qui décrit les organes des sens, la moelle épinière et les nerfs, illustré d'excellentes figures, et celui de RUSCONI qui décrit et illustre dans 4 planches le squelette, les organes digestifs, reproducteurs, ceux de la circulation, les branchies, et les organes des sens.

PREMIÈRES RECHERCHES SUR LA REPRODUCTION ET LE DÉVELOPPEMENT

Des premiers élevages de Protée ont été tentés dans la seconde moitié du XIXe, en vue d'obtenir la reproduction et le développement.

C'est à F. SCHULZE en 1876 que l'on doit la première description de la ponte et des œufs de Protée, mais il n'a pas obtenu leur développement. Marie von CHAUVIN (1882, 1883) obtient en avril 1882 la ponte d'une femelle en captivité depuis 4 ou 5 ans mais seulement les premiers stades du développement embryonnaire. C'est Ernst ZELLER (1888, 1889) qui réussit l'élevage; il obtient une ponte de 76 œufs et pour la première fois le développement complet de 2 embryons en 90 jours, puis de 2 larves à 16°C, température cependant plus élevée que dans le cours souterrain de la Piuka; il note qu'à l'éclosion les yeux sont deux petits points noirs.

L'oviparité du Protée a été définitivement confirmée sur les élevages montés dans la grotte de Moulis à l'initiative et sous la direction du Professeur Albert VANDEL (VANDEL et BOUILLON, 1959; VANDEL, 1966; VANDEL, DURAND et BOUILLON, 1966), la ponte et le développement jusqu'à l'adulte étant régulièrement obtenu pendant 35 ans (JUBERTHIE et al., 1996) et le développement embryonnaire et larvaire, décrit en détail par Jacques DURAND (1971).

Il était donc établi dès la fin du XIXe que le Protée est ovipare et pond un nombre relativement élevé d'œufs.

Malgré ces résultats, l'oviparité du Protée a été contestée sur la base d'observations ponctuelles liées à l'apparition de jeunes dans des cuves d'élevage sans que les auteurs aient vu ou recherché les œufs, ceux-ci étant dissimulés sous des pierres ou dans des anfractuosités, mode de ponte habituel des Protées.

Ces erreurs d'observations ont perduré, y compris chez le savant autrichien KAMMERER (1912) qui ayant observé dans le bassin de son jardin l'apparition brusque de jeunes Protées a conclu un peu vite à la viviparité; la défense que l'illustre écrivain KOESLER, auteur du Zéro et l'Infini, a fait des observations de KAMMERER, prétendant que personne n'avait obtenu

depuis la reproduction ne tient pas puisque les Protées se reproduisaient régulièrement par oviparité à la même époque à Moulis, dans des conditions thermiques proches de celles des habitats naturels (11°,5 dans la grotte de Moulis et 9° C dans celle d'Aulignac).

En ce qui concerne les Coléoptères, le premier élevage réussi est celui du *Speonomus (Adelops) delarouzei* en avril 1875 par Valery MAYET à une température ne dépassant pas 15°C, qui obtient ponte, larves et nymphes et imagos (MAYET, 1876) sans donner aucune information sur le nombre de stades larvaires. Ensuite PACKARD (1988) aux U.S.A. décrit et figure la ponte, la larve et la pupe d'*Adelops* observées dans la Mammoth cave, sans cependant préciser le nombre de stades larvaires, qui lui était très vraisemblablement inconnu.

Il faudra attendre les travaux d'après élevages dans la grotte-laboratoire de Moulis de Sylvie GLAÇON (1954), et Sylvie DELEURANCE-GLAÇON (1963) pour découvrir la réduction du nombre d'œufs pondus, du nombre des stades larvaires et de l'alimentation larvaire chez les Coléoptères Bathysciinae (Leptodirinae) troglobies.

RÉGRESSION DES YEUX ET DES CENTRES OPTIQUES

Les premières données histologiques sur la structure des yeux régressés et des centres optiques sont celles de WYMAN (1853) sur le poisson souterrain *Amblyopsis spelaea* de la Mammoth cave, suivi de celles de LEYDIG (1856, 1883), PUTNAM (1872), RAMSAY (1901), et principalement EIGENMANN en 1899 et 1909, synthétisées au XXe siècle par POULSON (1963).

Quant à l'œil de *Proteus anguinus*, il a fait l'objet de premières descriptions par HESS (1889), KHOL (1891), SCHLAMPP (1892), mais c'est à DURAND (1971) que l'on doit une description complète et détaillée du développement de l'œil jusqu'au phénomène dégénératif chez la larve et l'adulte.

En ce qui concerne les Invertébrés, LESPÈS en 1868 dissèque le cerveau de l'*Aphaenops leschenaulti*, anophtalme, le dessine, note l'absence de nerf optique et d'yeux, et conclut de la forme inhabituelle allongée du cerveau à l'absence des centres optiques.

PACKARD (1988) décrit avec précision les premières modifications dans le cerveau liées à la disparition des yeux ou à leur régression partielle sur plusieurs Crustacés souterrains: l'Isopode *Caecidotea stygia*, le Décapode *Cambarus hamulatus*, les Coléoptères *Neaphaenops (Anophtalmus) telkampfi* et *Ptomaphagus (Adelops) hirtus*.

Ces observations ont été confirmées au XXe siècle: disparition des centres optiques, absence de cristallin et de cornée, absence de pigment oculaire, disparition des rhabdomes chez les espèces anophtalmes.

Quant à l'origine de la disparition des yeux chez les cavernicoles, elle a fait l'objet à la fin du siècle de vives controverses entre les lamarckistes, partisans de l'action directe du milieu, de l'absence de lumière, et ceux de la sélection naturelle, aucun n'apportant d'arguments

scientifiques. A noter que de nos jours les mécanismes intimes qui régissent la disparition des yeux ne sont pas entièrement éclaircis et font encore l'objet de débat.

COMPENSATION SENSORIELLE DE LA PERTE DES YEUX

Aesthaetascs

De Rougemont en 1876, est le premier à écrire que les baguettes olfactives (de nos jours nommées aesthaetascs) des Isopodes souterrains (*Asellus aquaticus* des puits) sont plus longues que celle des formes de surface. Leydig en 1883 confirme ces vues. FAXON (1885) et PACKARD (1888) montrent que chez les Décapodes *Orconectes* américains le nombre des aesthaetascs et des segments antennaires est plus élevé chez les formes aveugles que chez les oculées. VIRÉ en 1904 aboutit aux mêmes conclusions chez les Isopodes *Caecosphaeroma* et *Faucheria faucheri* dont il figure les aesthaetascs avec exactitude (DOLLFUS et VIRÉ, 1904).

Dès cette époque l'on conclut, sur la base de simples observations morphologiques, que le sens olfactif est plus développé chez les stygobies.

Neuromasts

Chez le Protée, des observations du comportement lors des déplacements durant lesquels les Protées évitent les obstacles, Marie von CHAUVIN et HAMMAN (1896) concluent à une augmentation de leur puissance tactile, et ce dernier localise les organes responsables dans certaines papilles nerveuses localisées dans des lignes du corps (les neuromastes de nos jours) décrits chez le *Necturus* américain par Benjamin KINSBURG.

Chez les *Amblyopsis* de la Mammoth Cave les organes de la ligne latérale sont décrits par plusieurs auteurs mais leur rôle n'est pas clairement démontré.

Ce n'est qu'au XXe siècle que sera clairement démontré le rôle des neuromastes de la ligne latérale dans la détection des proies et des obstacles, ainsi que le plus fort développement d'organes récepteurs des vibrations, des déplacements d'air, des odeurs chez les Insectes terrestres et des substances chimiques véhiculées par l'eau chez les cavernicoles aquatiques.

RÉGIME ALIMENTAIRE

HAMANN en 1896 résume les observations disparates faites sur le Protée.

PACKARD (1888) conclut des observations et des élevages que la nourriture des poissons *Amblyopsis spelaea* est à base de Crustacés, celle des Décapodes de la Mammoth cave également à base de petits Crustacés, en particulier de *Cecidotea*, tandis que les *Ptomaphagus (Adelops) hirtus* sont des détritivores se nourrissant également de champignons et de Collemboles. Ce sont les premières données sérieuses. Il pré-

cise que le régime alimentaire des *Neophaenops*, des Araignées et des Opilions n'est pas connu.

La réduction ou non des ressources alimentaires selon les grottes et leur conséquence ont fait débat, qui ne pouvait être tranché en l'absence d'expérimentation.

En conclusion

Les premières données anatomiques et biologiques solides ont été publiées au XIXe siècle. Tant pour les Vertébrés souterrains, Protée et Poissons américains, que pour les Coléoptères et Crustacés souterrains. Les recherches se sont développées avec une attention particulière à la régression des yeux et aux modalités de la reproduction, et à certains organes des sens considérés comme compensant la perte de la vue.

Le XXe Siècle - Post É. Racovitza 1907

SECONDE GRANDE PÉRIODE DE LA BIOSPÉOLOGIE (1907-1950) IMPACT DE É. RACOVITZA

On a beaucoup souligné l'impact considérable qu'a eu sur le développement de la Biospéologie l'article d'Émile RACOVITZA de 1907, véritable manifeste surtout par son introduction. Loin de moi l'intention de reprendre ce que de nombreux auteurs qui l'ont connu, ou lui ont succédé en Biospéologie ont écrit (voir GUIART et JEANNEL, 1948; MOTAS, 1964; le livre du Centenaire, ORGHIDAN et DUMITRESCO Réd., 1970; etc).

Je me contenterai de reprendre quelques points.

En premier, est-il utile de rappeler ce que tout biospéologue sait. La découverte dans la Cova del Drac en 1904 du Cirolanide *Typhlocirolana moraguesi* fut pour Émile RACOVITZA comme la fameuse pomme pour NEWTON, la découverte qui tout d'un coup éclaira la voie qu'il allait définitivement suivre, abandonnant les recherches océanographiques. Il comprit l'importance que peuvent présenter les animaux cavernicoles pour les problèmes d'évolution car leur anatomie et leur biologie portent l'empreinte du mode de vie souterrain.

Après les données scientifiques sérieuses publiées au XIXe, et que j'ai résumé en faisant abstraction de l'écume des travaux non scientifiquement étayés, dont RACOVITZA a fait une sévère critique, Émile RACOVITZA a eu par cet article, par son action et par sa très forte personnalité scientifique, une influence considérable sur le développement de la Biospéologie entre les deux guerres mondiales. Ceci s'est traduit par:

- La création du premier Institut de Spéologie à Cluj en Roumanie, saisissant l'opportunité de revenir dans son pays que lui offrait la création du nouvel état la Roumanie à la conférence de Trianon en 1919. Il fit appel à deux zoologistes de renom, René JEANNEL et Pierre-Alfred CHAPPUIS, et les con-

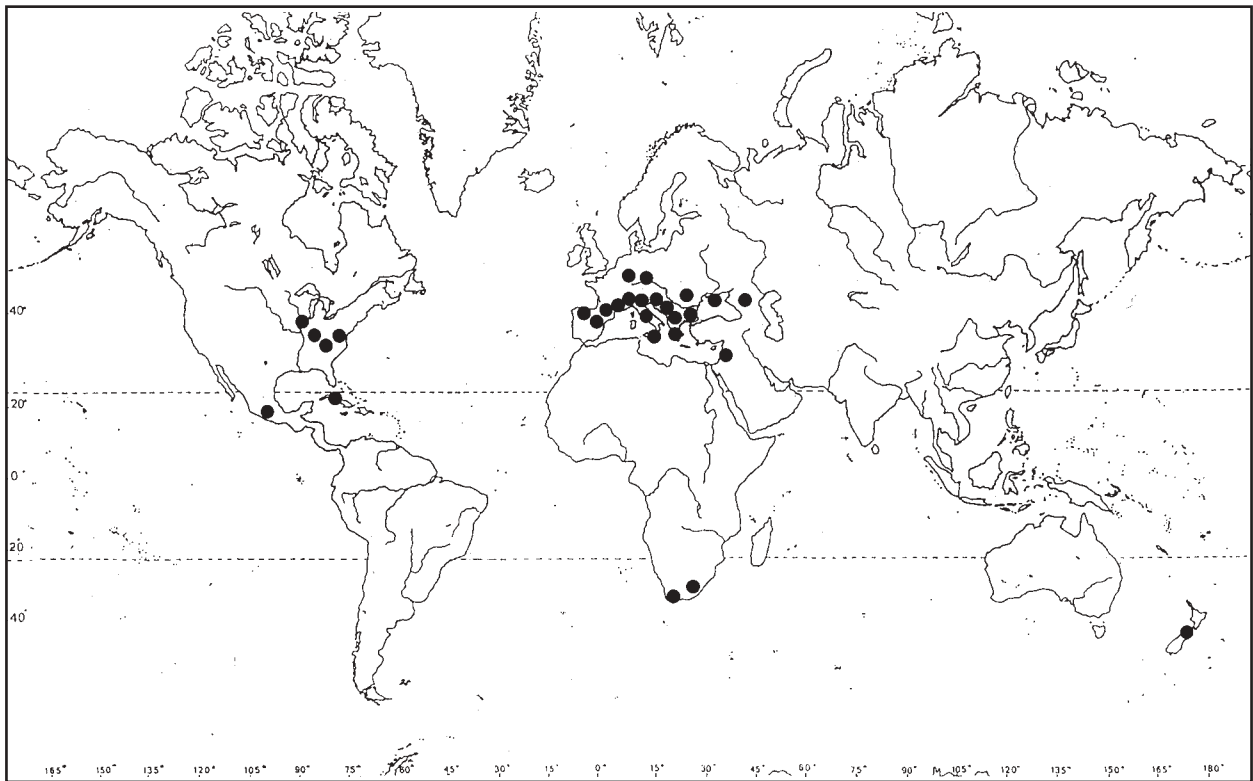


Figure 2: Faune souterraine. Régions explorées avant 1900.

Figure 2: Fauna subterrània. Regions explorades abans de 1900.

vainquit de venir avec leur famille à Cluj, trio célèbre par la somme des publications et les nouveautés qu'ils ont apporté dans les domaines souterrains terrestre et aquatique.

- L'organisation de l'inventaire biospéologique souterrain par la création de «*Biospeologica*». Cette entreprise, qui s'est étendue sur 50 années et à laquelle ont collaboré nombre de taxonomistes français et d'autres pays, a contribué de façon majeure à enrichir l'inventaire mondial de la faune souterraine, et elle a été à l'origine de progrès considérables sur la biogéographie et la compréhension de la genèse des faunes souterraines. Soixante dix-sept mémoires ont été publiés dans les *Archives de Zoologie expérimentale et Générale*, regroupés d'une part sous la rubrique «*Énumération des grottes visitées*» (1904 à 1958), et d'autre part sous la forme de Monographies biogéographiques et systématiques des groupes cavernicoles.
- Dans le domaine purement scientifique, Émile RACOVITZA est le premier à souligner que les invertébrés souterrains ne vivent pas seulement dans les grottes mais aussi dans les fentes et à mettre en avant l'importance du réseau de fentes. Cette idée a été reprise par JEANNEL sous la forme d'un réseau phréatique terrestre; elle lui est souvent attribuée or elle revient à É. RACOVITZA. Le peuplement des fentes des karsts n'a été démontré qu'au cours de la seconde moitié du siècle.

Les deux amis et collaborateurs de RACOVITZA ont pris ensuite leur envol.

René JEANNEL est devenu l'un des plus grands Coléoptérologistes du XXe siècle inscrivant sa vision de la biogéographie, de l'origine et de la dispersion des espèces dans la théorie de la dérive des continents de WEGENER, confirmée peu après son décès par les données de la tectonique des plaques. Il n'aura pas eu la joie de voir ses vues, basées sur les arguments que les animaux souterrains fournissent en raison de leur faible capacité de dispersion, lui donnaient raison contre tous les géologues français et certains de ces collègues zoologistes.

Quant à CHAPPUIS, avec KARAMAN, il est à l'origine d'une technique de prospection, le trou Chappuis-Karaman, qui a permis l'inventaire de la faune interstitielle souterraine des cours d'eau à partir de leurs berges et des bancs sableux. Ce nouvel habitat souterrain est malheureusement encore de nos jours insuffisamment ou même pas du tout pris en compte dans les programmes nationaux ou internationaux sur les cours d'eau, leur gestion et leur protection.

TROISIÈME PÉRIODE DE LA BIOSPÉOLOGIE

1 - Après la seconde guerre mondiale, elle débute en 1948 par la création du laboratoire souterrain du CNRS à Moulis, avec sa grotte-laboratoire équipée pour les élevages, les observations et l'expérimentation dans des conditions naturelles.

C'est René JEANNEL, de retour en France au Muséum de Paris, ne disposant d'aucune grotte, le Laboratoire des Catacombes de VIRÉ ayant été détruit par l'inondation de la Seine en 1910, qui a voulu faire

passer la Biospéologie de l'observation dans les conditions naturelles des grottes à des études dans les conditions climatiques d'une grotte laboratoire naturelle. Il a choisi la grotte de Moulis pour en faire un laboratoire souterrain.

Dans la grotte de Moulis, c'est Albert VANDEL qui a lancé en 1954 le premier programme concerté d'étude de la reproduction et du développement des Vertébrés (Protée, Euproctes) et des Invertébrés terrestres (Coléoptères, Opilions, Araignées, Diplopodes, Collemboles), et aquatiques (Copépodes, Isopodes, Amphipodes, Décapodes), avec une foule de chercheurs recrutés au CNRS, ou de l'université et du Muséum de Paris.

2 - C'est également sous la Présidence de René JEANNEL que le premier Congrès de Spéléologie s'est déroulé à Paris. Peu à peu la Biospéologie est devenue une branche, certes active mais mineure, de ces immenses congrès de Spéléologie. Le besoin s'est alors fait sentir de regrouper les Biospéologues au sein d'une même instance. C'est ce qui a présidé à la création de la Société de Biospéologie en 1979 par C. JUBERTHIE de Moulis et R. GINET de Lyon, qui de française est devenue européenne au Colloque de Rome, puis officiellement internationale à celui de Makarska en Croatie.

La Société organise un Congrès tous les deux ans, après Verona en 2002, c'est Raipur en Inde qui est programmé en Novembre 2004. Elle publie une Revue scientifique, les «Mémoires de Biospéologie» du Volume 5 au 28, auquel succède depuis 2003 sous un nouveau titre «Subterranean Biology».

3 - Cette période se caractérise par la multiplication des centres de recherches en Biospéologie. Ces nouveaux centres sont répartis dans le monde entier: citons le Japon sous l'impulsion de Sun-Ishi UENO, le Brésil sous celle d'Eleonora TRAJANO, le Maroc (Marrakech) sous celle de BOUTIN et MESSOULI, l'Espagne avec plusieurs universités dont Barcelone sous l'impulsion de Francesc ESPAÑOL, les Canaries avec Pedro OROMÍ, et les Baléares, l'Italie avec Firenze et Giuseppe MESSANA, Rome avec Valerio SBORDONI et Marina COBOLLI-SBORDONI, Turin avec Pier-Mauro GIACHINO et Achile CASALE, Hambourg avec Jacob PARZEFALL et Horst WILKENS, les USA avec la création du Karst Water Institut et Dan CULVER, Perth en Australie avec William HUMPHREYS, plus récemment Zagreb en Croatie, etc; cette liste n'est pas exhaustive. Enfin la Chine, au potentiel faunistique remarquable, s'éveille à la Biospéologie avec la description de poissons souterrains.

4 - Dans la seconde moitié du XXe siècle, la Biologie souterraine a élargi son champ d'action à l'ensemble des différents types d'habitats souterrains connus et découverts, c'est-à-dire:

- aux microespaces terrestres du M.S.S découvert dans les Pyrénées en 1980, qui a apporté non seulement un nouvel habitat mais une voie nouvelle de colonisation pour les formes terrestres
- aux microespaces aquatiques du milieu hyporhéique des cours d'eau de surface

- aux tunnels de laves bien représentés au Fuji Yama au Japon ainsi qu'aux autres types de cavités volcaniques,
- aux grottes anchihalines des côtes continentales et des îles,
- aux glaciers naturels dont le type est la grotte Scarisoara en Roumanie,
- aux aquifères à production primaire obtenue par décomposition bactérienne de H₂S, dont le type est la Grotte Movile en Roumanie;

Elle a diversifié ses méthodes de projection en utilisant des méthodes indirectes pour étudier la faune des parties inaccessibles des habitats souterrains, ceci par:

- marquage et recapture pour les invertébrés qui vivent dans les fentes des karsts,
- filtrage plus ou moins en continu des résurgences pour l'étude du peuplement de la zone noyée et des nappes.

Elle a innové avec le sondage Bou-Rouch et d'autres méthodes, associés à des mesures chimiques et hydrogéologiques pour étudier l'habitat et la faune souterraine hyporhéique des cours d'eau.

Les recherches écologiques, écophysiologiques et éthologiques ont pris un grand essor en mettant en pratiques les méthodes scientifiques propres à ces disciplines.

Plus récemment la génétique moléculaire est appliquée à la phylogénie des formes souterraines, et jointe à la génétique des populations et aux connaissances nouvelles sur le paléoclimat à la formation des espèces.

Enfin l'impact des polluants sur les espèces souterraines et leurs habitats est étudié en laboratoire et dans les conditions naturelles; l'idée que les animaux souterrains peuvent être des indicateurs de l'état de conservation du milieu fait son chemin.

5 - L'exobiospéologie dans les planètes ou leurs satellites renfermant de l'eau et des tunnels de lave protecteur contre les radiations n'est peut être plus une vue de l'esprit pour les générations futures.

6 - Enfin la protection des habitats et de leur faune souterraine est un volet important qui s'est ouvert à la Biospéologie. Les paléotroglobies et paléostygobies ont une valeur patrimoniale exceptionnelle car ils représentent de véritables archives zoologiques d'espèces ou de groupes disparus de la surface.

Cette protection des espèces et des habitats s'inscrit dans:

- La convention de Washington sur la protection de la faune sauvage;
- La convention de Rio sur la protection de la Biodiversité;

Elle s'appuie sur plusieurs législations européennes:

- La convention de Bonn sur la préservation des espèces migratoires, s'appliquant aux Chauves-souris;
- La convention de Berne sur la protection de la faune et des habitats naturels;
- La Directive Habitats de la CEE dite "Natura 2000";

S'y est ajouté en 1996 la Convention Ramsar qui s'applique aux massifs karstiques et à leurs aquifères. Enfin la recommandation n° 36 de 1992 du Conseil de

l'Europe, qui prend en compte les Invertébrés et la Biodiversité, est un document qui décline les critères objectifs pour mettre en place la protection des sites souterrains majeurs, grottes, mines, M.S.S., habitat interstitiel aquatique.

Ajoutons que le classement des Chauves-souris comme espèces protégées facilite la mise en place de protection des sites d'hibernation et de reproduction ou des sites majeurs de transit dans les grottes et les mines.

La cartographie des espèces souterraines entreprise dans quelques pays d'Europe en concertation avec les USA est susceptible de fournir, en complément des arguments biologiques et écologiques sur l'intérêt patrimonial des espèces, des données sur le degré d'endémisme, déterminantes pour les organismes publics et les décideurs.

Cette protection peut se faire dans chaque pays selon des modalités propres à sa réglementation: par exemple en France par la création de Réserves Naturelles dans le cadre de la loi de 1976 sur la protection de la Nature.

7 - Malgré l'attachement au terme «**Biospéologie**», («**Biospeleology**» en anglais), il convient de réfléchir s'il faut continuer à l'utiliser exclusivement, car il s'applique mal aux autres milieux que les grottes, et pour beaucoup de personnes et d'organismes il a une connotation, grottes et spéléologie sportive, qui dessert l'approche scientifique. Je propose donc d'utiliser conjointement le terme de «**Biologie souterraine**», «**Subterranean Biology**», qui rend mieux compte du champ d'action. La Société Internationale de Biospéologie est allé dans ce sens en transformant le titre de sa revue de *Mémoires de Biospéologie en Subterranean Biology*.

Conclusions Générales

Je clos cette contribution en félicitant les organisateurs pour cette commémoration qui a le mérite de rappeler que tous ces aspects du vaste champ des sciences dont la Biospéologie fait partie doivent être couverts, que l'habitat souterrain est très certainement le plus vaste sur le globe terrestre et à ce titre ne peut être ignoré, que le milieu par ses contraintes a été un champ naturel d'adaptation et de spéciation pour les animaux qui l'ont colonisé passivement ou activement selon les cas au cours des temps géologiques, et qui l'est encore de nos jours dans les zones nordiques depuis les retrait des glaces du Würm, et que la bibliographie ne peut se limiter aux publications dans des revues dites de rangs A ou aux dix dernières années.

Bibliographie

ABEILLE de PERRIN, E. (1872): *Etude sur les Coléoptères cavernicoles, suivie d'un synopsis des Adelops pyrénéens par F. Caignard de Saulcy*. Marseille, Olive.

ABEILLE de PERRIN, E. (1878): Notes sur les Leptodirites. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, 12(3): 144-155.

ABSOLON, K. (1900): Beiträge zur Kenntnis der mährischen Höhlenfauna. *Verhand. Naturforsch. Ver. Brünn*, 39: 6-14.

AGRICOLA, G. (1556): *De Re Metallica Libri XII*. Frobenius, Basel, 559 pp. Traduction en français par A. France-Lanord, Gérard Klop ed. Thionville, 1992.

APFELBECK, V. (1894): Sur la faune des cavernes de la Bosnie-Herzégovine. *Bull. Soc. Spéleo. Paris*: 23-24.

BEDEL, L. et SIMON, E. (1875): Liste générale des Articulés cavernicoles de l'Europe. *J. Zool.*, 4:1-69.

BELLARD PIETRI, E. de (1957): El Guácharo. *Bol. Soc. Venezolana Ci. nat.*, 18(88): 3-41.

BENEDICT, J. E. (1896): Preliminary descriptions of a new genus and three new species of Crustaceans from an artesian well at San Marcos, Texas. *Proceed. U.S. States Nat. Mus.*, 18(87): 615-617.

BILIMEK, D. (1867): Fauna der grotte Cacahuamilpa in Mexico. *Verhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien*, 17: 901-908.

BIRSTEIN, Y. A. (1970): Caractéristique zoogéographique de la faune souterraine de l'Union Soviétique: 211-221. In: *Livre du centenaire Emile Racovitza*. Ed. Acad. Rep. Soc. Rom.

BLATCHLEY, W. S. (1896): Indiana caves and their fauna. *Report Geol. Nat. Res.*, 21: 121-212

BONVOULOIR, H. de (1861): Description d'un genre nouveau et de deux espèces nouvelles de Coléoptères. *Bull. Soc. Entomol. Fr.*: 567-571.

BORNER, C. (1901): Über einige theilweise neue Collembolen aus den Höhlen der Gegend von Lemathe in Westphalie. *Zool. Anz.*, 24: 333-345.

CHAUVIN, Marie von (1882): Vorläufige Mittelung über die Fortpflanzung des *Proteus anguinus*. *Zool. Anz.*, 5: 330-332.

CHAUVIN, Marie von (1883): Die Art der Fortpflanzung des *Proteus anguinus*. *Zeit. F. wissen. Zool.*, 38: 671-684.

CHILTON, C. (1882a): On some subterranean Crustacea. *Trans. New Zealand Inst.*, 14: 171-174, pl. 8.

CHILTON, C. (1882b): Notes on, and a new species, of subterranean Crustacea. *Trans. New Zealand Inst.*, 15: 69-83, pl. 1-3.

CHILTON, C. (1894): The subterranean Crustacea of New Zealand with some general remark on the fauna of caves and wells. *Trans. Linn. Soc. London*, 6(2): 162-284, pl. 16-23.

CHOPARD, L. (1928): Sur une gravure d'Insecte de l'époque magdalénienne. *C. R. Soc. Biogéogr.*, 41: 64-67.

COSTA, A. (1867): Saggio della Collezione de' Crostacei del Mediterraneo del Museo Zoologico della Università di Napoli, inviata alla Esposizione di Parigi del 1867. *Ann. Mus. Zool. Napoli*: 1-13, 2 pl.

DE KAY, J. E. (1842): Description of *Amblyopsis spelaeus*. *Zoology of New-York*, Albany, New York, 3: 187.

DELAROUZÉE, Ch. (1857): Description de trois Coléoptères nouveaux trouvés dans la caverne de Bétharram (Hautes-Pyrénées) et d'un *Halipilus* nouveau. *Ann. Soc. Entomol. Fr.*, 3^e sér., 5: 94-95.

DELAROUZÉE, Ch. (1859): Description de deux Coléoptères nouveaux. *Ann. Soc. Entomol. Fr.*, 3^e sér., 7: 65-69, pl. 1.

DELEURANCE-GLAÇON, S. (1963): Recherches sur les Coléoptères troglobies de la sous-famille des Bathysciinae. *Ann. Sci. nat. Zool.*, 12(5): 1-172.

DIECK, G. (1869): Beiträge zur subterranean Käferfauna Südeuropas und Maroccos. *Berl. Entomol. Zeit.*, 13: 337-360.

DOLLFUS, A. & VIRÉ, A. (1904): Sur quelques formes d'Isopodes appartenant à la faune souterraine d'Europe. *Ann. Sci. nat., Zool.*, 8^e sér., 20: 365-412, pl. 14-15.

DURAND, J. P. (1971): Recherches sur l'appareil visuel du Protée, *Proteus anguinus* Laurenti, Urodèle hypogé. *Ann. Spéleol.*, 26(3): 497-824.

EIGENMANN, C. H. (1899): The eyes of blind vertebrates of North America. I. The eyes of the Amblyopsidae. *Arch. f. Entwickl.*, 8: 545-617.

EIGENMANN, C. H. (1909): Cave Vertebrates of America. A study in degenerative Evolution. *Carnegie Inst. Washington Publ.*, 104(247): 29 pl.

EMERTON, J. H. (1875): Notes on spiders from caves in Kentucky, Virginia and Indiana. *Amer. Natur.*, 9: 278-281, pl. 1.

FANZAGO, F. (1877): Sopra alcuni Miriapodi cavernicoli della Francia e della Spagna. *Atti Acc. Rom.*, 3, Mem. I: 407-417.

FAXON, W. (1885): A revision of Astacidae. Part 1. *Mem. Comp. Mus. Nat. Hist. Cambridge*, 10,4.

FORBES, S. A. (1876): List of Illinois Crustacea. *Bull. Illinois Mus. Nat. Hist.*: 3-25.

FORBES, S. A. (1881): A rare fish in Illinois (*Chologaster* n. sp.). *Amer. Naturalist*, 15: 232-233.

FRIDVALDSZKY, J. (1865): Adatok a magyarhoni barlangok faunájáky. *Math. Természettud. Közlem.*, 3: 17-53.

- FRIDVALDSZKY, J. (1879a): Synopsis of the five species of *Anophthalmus* found in Hungary. *Természetrázi Füzetek*, II, heft 1.
- FRIDVALDSZKY, J. (1879b): Coleoptera nova ab Eduardo Merkl in M. Balkan inventa. *Természetrázi füz. kiad. Mag. nem. Mus.*, 3: 230-233.
- FRIES, S. (1874a): Crustacea found in the cave of Falkenstein. *J. H. Ver. Württemberg*, 30: 114-118.
- FRIES, S. (1874b): Die Falkensteiner Höhle, ihre Fauna und Flora. *Württemberg Jahreshäfte*, 30: 162.
- GANGLBAUER, L. (1892): Ein neuer *Anophthalmus* aus der Herzegowina. *Wiener Entomol. Z.*, 11(8): 233.
- GARMAN, S. (1889): Cave animals from south-western Missouri. *Bull. Comp. Mus. Zool., Harvard*, 17: 225-240.
- GERSTAECKER, A. (1856): Carcinologische Beiträge. *Arch. Naturg.*, 22(1): 101-162.
- GERVAIS, M. (1835): Note sur deux crevettes qui vivent aux environs de Paris. *Ann. Sci. Nat.*, 2^e sér., 4:128.
- GESTRO, R. (1885): Note entomologique : I. Contribuzione allo studio della fauna entomologica delle caverne in Italia. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, 22: 129-151, 1 pl.
- GIARD, A. (1899a): Sur un Myriapode cavernicole de Djurdjura (*Blaniulus drahoni* n. sp.). *C. R. Assoc. Fr.*, 27e session, Nantes 1898: 170.
- GIARD, A. (1899b): Sur un Isopode cavernicole de Djurdjura (*Tithanethes gachassini* n. sp.). *C. R. Assoc. Fr.*, 27e session, Nantes 1898: 172-173.
- GINET, R. (1993): Historique résumé des connaissances sur le genre *Niphargus* en France (Crustacé Amphipode des eaux souterraines).: 289-293. In. *Cent ans de spéléologie française. Spelunca Mémoire*, n° 17, F.F.S. ed. Paris.
- GLAÇON, S. (1954): Sur le cycle évolutif de quelques *Speonomus* (Coléoptères Bathysciinae). *C. R. Acad. Sci. Paris*, 238: 398-400.
- GUIART, J. & JEANNEL, R. (1948): Emile-Georges Racovitza. *Arch. Zool. expér. gén.*, 86(1): 1-28.
- GURNEY, R. (1908): A new species from a fresh water spring in in the Algerian Sahara. *Zool. Anz.*, 32: 682-685.
- HAMANN, O. (1896): *Europäische Höhlenfauna*. Jena, H. Costenoble, 296 pp.
- HAMPE, C. (1856): Ein neuer Höhlenkäfer, *Pholeuon angusticolle*. *Verhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien*, 6: 463-464.
- HESS, C. (1889): Beschreibung des Auges von *Talpa europaea* und von *Proteus anguineus*. *Arch. F. Ophthalmol.*, 35: 1-19.
- HORN, G. H. (1888): Synopsis of the Silphidae of the United States with reference to the genera and other countries. *Trans. Amer. Entomol. Soc. Phil.*: 219-380.
- JEANNEL, R. (1942): *La genèse des faunes terrestres*. Presses Univ. France, 514 pp., 8 pl.
- JUBERTHIE, C. (1988): Paleoenvironment and speciation in the cave beetle *Speonomus delarouzei* (Coleoptera Bathysciinae). *Int. J. Speleol.*, 17: 31-50.
- JUBERTHIE, C., DURAND, J. et DUPUY, M. (1996): La reproduction des Protées: bilan de 35 ans d'élevage dans les grottes-laboratoires de Moulis et d'Aulignac. *Mém. Biospéol.*, 23: 53-56, 1 pl.
- KAMMERER, P. (1912): Experiments über Fortpflanzung, Farbe, Augen und Körperreduction bei *Proteus anguinus* Laurenti. *Arch. Entwickl. Meech.*, 33: 348-461.
- KOHL, C. (1891): Vorläufige Mitteilung über das Augen *Proteus anguineus*. *Zool Anz.*, 14(359): 93-96.
- KOLENATI, F. (1858): Beschreibung zweier Poduriden aus der Slouper Höhle in Mähren. *Sitz.-ber. Akad. Wissensch. Wien*, 29: 241-249
- KOLLAR, V. (1833): Verzeichniss der im Erzherzogthume Oestreich vorkommende geradeflügeligen Insecten. Wien.
- LAURENTI, J. N. (1768): *Specimen medicum exhibens synopsis reptilium emendatum cum experimentis circa venena et antidota reptilium Austriacum*. Viennae, 219 pp.
- LESPÈS, Ch. (1857): Note sur quelques insectes des grottes de l'Ariège. *Ann. Sci. Nat.*, 7: 277-284, 1 pl.
- LESPÈS, Ch. (1868): Recherches anatomiques sur quelques Coléoptères aveugles. *Ann. Sci. Nat. Zool.*, 4^e sér., 7: 63-71, pl. 1.
- LEYDIG, F. (1883): Untersuchungen zur Anatomie und Histologie die Tiere. II. – Hautpapillen des blinden Fisches der Mammuth-Höhle. III. Auge und Antennen des blinden Krebses der Mammuth-Höhle. *Mit. Acht. Tafeln, Bonn.*: 29-44.
- LINDER, J. (1858): Coléoptères trouvés dans une grotte des Pyrénées et aux environs d'Auch. *Ann. Soc. Entomol. Fr.*, 6: 158-160.
- LINDER, J. (1859): Description de trois nouvelles espèces d'*Anophthalmus* trouvés en France. *Ann. Soc. Entomol. Fr.*, 7(3):71-73.
- LUCANTE, A. (1880-1882): *Essai géographique sur les cavernes de la France et de l'étranger*. 1880, I. – France : région du sud, 76 pp. 1882, II. – France : régions de l'est, du centre du nord et de l'ouest, 202 pp *Bull. Soc. Et. Sci. Angers*, Ed. Germain.
- LUCAS, H. (1860): Observation sur un genre nouveau d'Arachnide trachéenne (*Scotolemon lespesii*) qui habite les grottes de l'Ariège. *Ann. Soc. Entomol. Fr.*, 8(3): 973-988.
- MARTINEZ DE LA ESCALERA, M. (1899): Examen del grupo Bathysciidae de España. *Anal. Hist. Nat.*, ser. 2(8): 28-80.
- MAYET, V. (1876): Métamorphoses de l'*Adelops delarouzei*. *Ann. Soc. Entomol. Fr.*: 196.
- MILLER, L. (1855): Beiträge zur Grottenfauna Krains (*Adelops, Machaerites*). *Verhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien*, 5: 505-510.
- MILLER, L. (1856): Beschreibung eines neuen Grotten-käfers aus Ungarn. *Verhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien*, 6: 635-636, pl. 8.
- MILIUS, J. D. (1622): *Philosophia reformata*. British Muséum, Département des Imprimés, Londres.
- MOTAS, C. (1964): Naissance de la Biospéologie. *Int. J. Spéleol.*, 1(1-2): 153-161.
- ORGHIDAN, T. & DUMITRESCO M. (Réd.) (1970): *Livre du Centenaire. Emile G. Racovitza 1868-1968*. Acad. Répub. Soc. Roumanie ed, Bucarest, 697 pp.
- PACKARD, A. S. (1888): The cave fauna of North America, with remarks on the anatomy of the brain and origin of the blind species. *Nat. Acad. Sci. Mem.*, 4(1): 1-156.
- PARKER, G. H. (1890): The eyes in blind Crayfishes. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College*, 20.
- PARONA, C. (1880): Di due Crostacei cavernicoli (*Niphargus puteanus* Koch e *Tithanethes feneriensis* n. sp.) delle grotte di Monte Fenera (Val Sesia). *Atti Soc. ital. Sci. Nat.*, 23: 42-60.
- PECK, S. B. (1981): Climatic change and the evolution of cave invertebrates in the Grand Canyon. *N.S.S. Bull.*, 42: 53-60.
- PIOCHARD DE LA BRULERIE, C. (1872): Notes pour servir à l'histoire des Coléoptères cavernicoles. *Ann. Soc. Entomol. Fr.*, 5^e sér., 2: 443-472.
- POEY, F. – 1856 (1958): *Memorias Historia Natural Isla de Cuba*, T. 2: 95-114, pl. 9-11.
- POULSON, T. L. (1963): Cave adaptation in amblyopsid fishes. *Amer. Midl. Natur.*, 70:257- 290.
- PUTNAM, F. W. (1872): The blind fishes of the Mammoth Cave and their allies. *Amer. Natur.*, 6.
- RAMSAY, E. E. (1901): The optic lobes and optic tracts of *Amblyopsis spelaeus*. *J. Comp. Neurology*, 11.
- REITTER, E. (1880): Coleopterologische Ergebnisse einer Reise nach Croatia und Slavonia. *Verhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien*, 29: 35-56.
- REITTER, E. (1886): Beiträge zur Systematik der Grotten-Silphiden. *Wien Entomol. Z.*, 5: 313-316.
- ROUGEMONT, P. DE (1876): *Die Fauna der dunkeln Orte*. München, 40 pp., 5 pls.
- SCHAUFUSS, L. W. (1863): Neue Grottenkäfer. *Verhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien*, 13: 1219-1222.
- SCHINER, J. R. (1854): Fauna der Adelsberger-Lueger und Magdalenen-Grotte, 231-272. In : A. Schmidl. *Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas*. Wien Braumülle.
- SCHIÖDTE, J.-C. (1849): *Bidrag til den underjordiske Fauna*. *Kgl. Dansk vidensk. Sertskabs Skr., Raekke, naturv. Og Math., Copenhagen*, 5^e sér., 2: 1-39, pl. 1-4.
- SCHIÖDTE, J.-C. (1851): *Specimen faunae subterraneae*. London.
- SCHLAMPP, K. W. (1892): Das Auges des *Proteus anguineus*. *Z. f. wiss. Zool.*, 53: 537-557.
- SCHMIDL, A. (1854): *Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas*. Wien Braumülle, 316 pp, 15 pl.
- SCHMIDL, A. (1857): Beschreibung der Baradla Höhle in Ungern. *Sitz.-ber. Akad. Wissench. Wien*, 22: 579.
- SCHMIDT, F. (1832): *Leptodirus hochenwartii* und *Elater graffi* beschreiben. *Gistel Faunus*, 1: 83-86.
- SCHMIDT, F. (1852): Ueber die Fauna der Grotten Krains. *Lotos*, 2: 242-243.
- SCHMIDT, F. (1860): Drei neue Höhlenkäfer aus Krain. *Verhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien*, 10: 669-672.
- SIMON, E. (1872): Notice sur les Arachnides cavernicoles et hypogés. *Ann. Soc. Entomol. Fr.*, 5(2): 215-244.
- SIMON, E. (1882): Etudes arachnologiques, 13ème Mémoire. *Ann. Soc. Entomol. Fr.*, 6^e sér., 2, p. 201-240.
- SIMON, E. (1896a): Description d'un arachnide cavernicole de l'Afrique australe. *Bull. Soc. Entomol. Fr.*: 285.
- SIMON, E. (1896b): La faune aveugle des cavernes des îles Philippines et du Transvaal. *Bull. Soc. Spéleol.*, 2 (6-7): 123-125.
- STURM, J. (1844): *Anophthalmus*, neue Gattung aus den Familie der Caraben. *Sturm's Deutschland fauna*, 15: 6, 1 pl.
- STURM, J. (1847): Beschreibung einer neuen Art von *Anophthalmus*, Blindaufkäfer. *Sturm's Deutschland fauna*, V(19): 3-6.
- STURM, J. (1849): *Leptodirus*. Gattung aus der Familie des Scydmaenides. *Sturm's Deutschland fauna*, 20: 1-8, 1 pl. couleur.
- STURM, J. (1853): Abbildung und Beschreibung einer zweiten und dritten Art von *Leptodirus*, einer Gattung aus der Familie der Scydmaenides. *Sturm's Deutschland fauna*, 25(1): 109-113

- TELLKAMPF, Th. G. (1844): Ueber den blinden Studien der Mammuthöhle in Kentucky, mit Bemerkungen über einige andere in dieser Höhle lebende Tiere. *Müller's Archiv. F. Anat. Physiol.*, 4.
- TURQUIN, J. M. (1993): Les citations françaises antérieures à 1900 dans les ouvrages de Biospéologie, p. 285-288. In. *Cent ans de spéléologie française. Spelunca Mémoire*, n° 17, F.F.S. ed. Paris.
- UHAGON, S. (1881): Especies nuevas del género *Bathyscia* encontradas en Vizcaya. *Anal. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 10: 113-126.
- VALVASOR, J. W. F. (1689): *Die Ehre des Herzogthums Crain*. 4 vol. Laybach.
- VANDEL, A. (1966): The cave salamander *Proteus* and its development. *Stud. in Speleol.* 1(4): 181-185.
- VANDEL, A. & BOUILLON, M. (1959): La reproduction du Protée (*Proteus anguinus* Laur.). *C. R. Acad Paris*, 248: 1267-1272.
- VANDEL, A., DURAND, J. & BOUILLON, M. (1966): Contribution à l'étude du développement du *Proteus anguinus* Laurenti (Batraciens Urodèles). *Ann. Spéléol.*, 3: 609-619.
- VEJDOVSKY, F. (1882): *Tierische Organismen der Bruunnenwässer von Prag*. Prag, 70 pp., 8 pl.
- VERHOEFF, K. W. (1898) Fauna diplopoda Bosne, Hercegovine i Dalmacije. *Glasn. Zem. Mus. Bosn. Hercz.*, 10(2-3): 467-491.
- VIGNA-TAGLIANTI, A. (1972): Le attuali conoscenze sul genere *Niphargus* in Italia (Crustacea Amphipoda): 11-23. Act. 1^{er} Coll. Int. Genre *Niphargus*, Verona. *Mus. Stor. Nat. Verona, Memorie* n° 5.
- VIRÉ, A. (1896): Etudes sur la faune souterraine du Jura ... *Mém. Soc. Spéléol.*, 6: 135-167.
- VIRÉ, A. (1900): *La faune obscuricole de France*. Baillière et fils eds, Paris, 159 pp.
- VIRÉ, A. (1904): La Biospéologie. *C. R. Acad. Sci. Fr.*, 139: 992-995.
- WANKEL, H. (1856): Ueber die Fauna der mährischen Höhlen. *Verhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien*, 6: 467-470.
- WANKEL, H. (1860) Beiträge zur Fauna der mährischen Höhlen. *Lotos Jahrb.*, 10: 105-122; :137-143; :201-206.
- WYMAN, J. (1853): On the eye and the organ of hearing in the blind fish (*Amblyopsis spelaeus* de Kay) of Mammoth Cave. *Amer. J. Sci. Arts*, 17: 258-261.
- ZELLER, E. (1888) Ueber die Larve des *Proteus anguinus*. *Zool. Anz.*, 11: 570-572.
- ZELLER, E. (1889) Ueber die Fortpflanzung des *Proteus anguinus* und seine Larve. *Jahre. Ver. Vater. Naturk. Württemberg*, 45: 131-138.

PROTEUS FOR SCIENTISTS AND TOURISTS. A HISTORY OF ITS 19TH CENTURY COLLECTION AND CAPTIVITY

by Trevor SHAW¹

Abstract

The cave-dwelling amphibian *Proteus anguinus*, first described in 1768, and possibly pictured as early as the 11th century, was by 1800 known to many scholars. From 1814 when the animals were more widely found, they were sold in markets, at inns in Postojna and sometimes outside the cave there; and guidebooks drew attention to their availability. The paper documents all this and examines what happened to the animals. Some were given to zoos; others were kept by amateur naturalists; some went to laboratories; and a few were eaten. One was offered to Darwin.

Resum

L'amfibi cavernícola *Proteus anguinus*, descrit per primera vegada el 1768, i probablement representat en temps tan remots com el segle XI, era conegut el 1800 per nombrosos savis i erudits de l'època. Des de 1814, quan aquests animals ja havien estat trobats a diverses coves de la regió de Karst (Kras en llengua eslovena), varen ser venuts a mercats, posades i fondes de la població de Postojna i fins i tot, de vegades, a l'exterior de la cova; les guies de viatgers feien referència a la seva disponibilitat. L'article documenta aquests fets i prova d'esbrinar que va ser d'aquells animals. Alguns varen ser donats a zoològics; altres varen ser criats dins aquaris per naturalistes aficionats; altres varen acabar a laboratoris de Biologia; i uns pocs varen ser menjats. Un va ser ofert a Darwin com a obsequi.

Introduction

Some years ago a long paper on this subject (SHAW, 1999) was published in *Acta Carsologica* whose editor has kindly allowed it to be used as the basis of this one. That paper collected together information about all the cases then known of *Proteus* being sold or given away, quoting extensively from the original publications to make them available to modern readers. It also contained biographical material, here omitted, about the people concerned and their backgrounds.

The present paper concentrates on the broad picture of the way in which specimens were seen, obtained, handled and disposed of, considering representative examples but without seeking to reprint the full original texts. There is also some new material here that had not been traced when the earlier paper was written. The most notable of this are remarks made by Turnbull in 1836 and Kohl in 1850, as well as Humphry Davy's observation of 1818.

Quite apart from its interest from a zoological and evolutionary point of view, *Proteus anguinus* has become well known for other reasons. It was the first cavernicole to be formally described (by J.N. LAURENTI, 1768) and it is one of the symbols of the town and cave of Postojna, used for example on the registration plates of road vehicles.

Now a heavily protected species, *Proteus* in the 19th century was offered for sale to travellers and was sometimes eaten. Those bought in Postojna or at the cave were often taken home just as curiosities, but some were reported upon by naturalists and others were presented to zoos.

Before its zoological description and naming by Laurenti there had been two descriptions of the animal, both written by people who had not themselves seen it. VALVASOR (1689) described what must have been a *Proteus* found in the intermittent karst spring Lintvern near Vrhnika. His information came from the postmaster who told him about "a supposed dragon a small span [c.20 cm] long. Then STEINBERG (1758) recorded that:

¹ Karst Research Institute, ZRC SAZU, Titov trg 2,
SI-6230 Postojna, Slovenia e-mail: izrk@zrc-sazu.si



Figure 1: Two supposed *Proteus* carved in a stone well-head of the 10th or 11th century, once near San Nicolò church at the Lido, Venezia, and now in the Kunsthistorisches Museum in Wien (Inv. No. 6825). Photograph reproduced by permission of the Director.

Figura 1: Dos suposats *Proteus* esculpits a un brocal de pou del segle X o XI. Antigament es trobava a prop de l'església de San Nicolò al Lido de Venècia, actualment al Kunsthistorisches Museum de Viena (Inv. No. 6825). Fotografia reproduïda amb permís del Director.

"In 1751, at a time of very great flow [from the Malni springs near Planina], Primus Sicherle [Primož Ziherl] caught five unknown fish in the Unica river, one span [c. 23 cm] in length, with snow-white skin and long tails. They each had four feet ... and they cried and wailed as they were put from the net into the boat."

Such curious creatures, which can be seen at karst springs when they come to the surface in flood conditions, would have been known to country people long before they came to the attention of scholars such as these. Indeed confirmation of this may exist in a carving on an ancient stone well-head from Venezia (Figure 1) which has been thought to represent *Proteus* (VORNATSCHER, 1972). Dating from the 10th or 11th century, this was formerly near the church of San Nicolò on the island of Lido and is now in the Kunsthistorisches Museum in Wien.

The specimen seen and described by Laurenti in 1768 came from the springs at Stična some 40 km south-east of Ljubljana, having been brought from there to the Idrinja mine doctor G.A. Scopoli. Laurenti's description was short but sufficient (only 12 lines of print) and it was accompanied by the now classic first illustration of *Proteus* (Figure 2). Mistakenly, he gave Cerknjško jezero as its location, perhaps confused by the fact that Ziherl's find in 1751 was published in a book about that lake. The Cerknica location was to be

repeated several times in the 19th century but *Proteus* has never been found there. The first specimens inside a cave were discovered in 1797 by Josef Jeršinovič von Lowengreif in the Pivka river at Črna jama (then known as Magdalena Grotte). Their true abundance there was not realised until 1814 when Hohenwart also found them there. It was from then on that enough *Proteus* could be caught to be sold commercially.

After a brief discussion of the way in which *Proteus* from Postojna was given to scientists, museums and others in the first few years after its discovery, this paper will examine the various ways in which it was "used" commercially - for sale as a curiosity and as food, and for exhibition as a form of publicity for Postojnska jama with which it rapidly became associated. The role of guidebooks in alerting travellers to the existence of this strange animal, and telling them where they could be bought and how they should best be transported, is also considered.

Next come accounts written by the travellers themselves of how they saw *Proteus* and how and where specimens were offered to them and sometimes purchased. In many cases no more is heard of these particular specimens but some can be traced to the homes of naturalists where they were closely observed and reported on. Some specimens were given by the purchasers to institutions such as universities and zoos.

Proteus used for...

FOR GIFTS

Especially in the early days when *Proteus* was a newly discovered as well as a very strange animal, many specimens were sent away from Slovenia as gifts to interested scientists and influential people.

Scopoli, already mentioned as having supplied the specimen that Laurenti described, sent preserved specimens to Carl Schreibers (1775-1852), Director of the Naturhistorisches Museum in Wien, who passed some on to other similar institutions. Later, live *Proteus* were sent there too. Baron Sigismund [Žiga] Zois (1747-1819), who himself studied the animal, also sent specimens to Schreibers and elsewhere abroad, as did a 19th century director of the Ljubljana Museum, Heinrich Freyer (1802-1866).

Proteus has been used as a high status gift in more recent times too, as an animal specially associated with Slovenia. Thus in the 1960s about five from Planinska jama were given by President Tito to Emperor Hirohito of Japan, himself a biologist.

FOR SALE

Proteus was offered for sale at least as early as 1816. It was in August of that year that CONFIGLIACHI and RUSCONI (1819) had looked for them in Črna jama and wrote in their Italian monograph:

“... the people of Adelsberg catch *Proteus*, which they call “white fish”, [in Črna jama] and they keep them alive in pots to sell later to travellers who come to Carniola and are interested in such things, or else to take to the market at Trieste where they sell quite cheaply, for two or three lire each.”

Sale of *Proteus* at Trieste was made known in English when W. A. CADELL (1820) published his account of visiting Postojnska jama in November 1817. Speaking of *Proteus*, he wrote “The country people sometimes bring them alive to Trieste, and sell them as objects of curiosity”.

News of it was further spread when Configliachi and Rusconi's statement was reprinted in the several editions of the popular book *The Caves of the Earth* (ANON., 1847).

FOR EATING

Although Cadell had said that *Proteus* were sold in Trieste “as objects of curiosity”, their availability in a fish market suggests that there at least they were sometimes sold as food.

The first documented occasion of *Proteus* eating was in 1834, as reported by HOHENWART (1840). In that year the people of Potiskavec in Dobropolje (Dolenjska) were cleaning out the cave (Potiskavška jama) where they obtained their drinking water and from which the villagers still get their water in times of drought. Along with mud and stones they found several *Proteus* which they put aside to return afterwards. They themselves did not plan to eat the animals which were probably regarded as poisonous like some similar creatures; but a group of gypsies fried and ate them without any ill effect.

IN GUIDEBOOKS

Historical facts on the sale of *Proteus* are interesting now but they will not have had any influence on travellers and visitors at the time. Quite different is this statement in Murray's *Handbook for Travellers in Southern Germany*...

“Specimens of the *Proteus* may generally be purchased at the inn at Adelsberg [=Postojna]. The only means of preserving it is by keeping it in water, which should be taken from a river, and should be repeatedly changed, protecting it from the light, which is very hurtful to it, and maintaining an equal temperature about it.”

It appeared in the first edition of this guide (MURRAY, 1837) and was repeated in every edition up to and including the 14th, published in 1881. That travellers not only read but acted upon the Murray statements is clear from their repeated references to using river water and changing it frequently during their journey home.

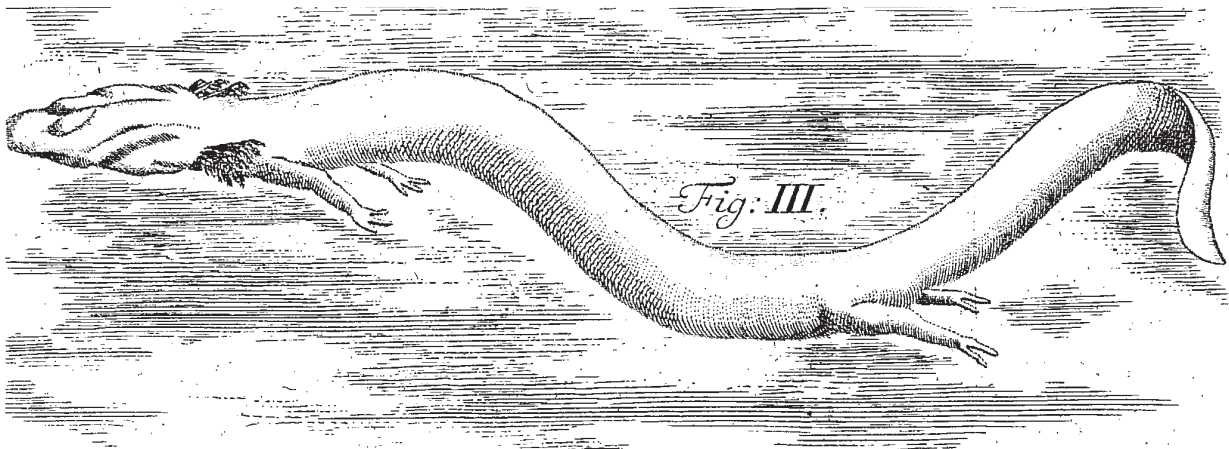


Figure 2: The first picture of *Proteus*, published in LAURENTI (1768).

Figura 2: El primer dibuix de *Proteus*, publicat per LAURENTI (1768).



Figure 3: J.G. Kohl in 1854 (ANELLI, 1940).

Figura 3: J.G. Kohl en 1854 (ANELLI, 1940).

Somewhat similar guidance was offered in a popular book, *The Subterranean World* (HARTWIG, 1871):

“The best method for transporting the Proteus is now perfectly understood, and living specimens have been conveyed as far as Russia, Hungary, and Scotland. All that they need is a frequent supply of fresh water, and a careful removal of all light. Their food need cause no trouble, as the water contains all they require. It is recommended to lay a piece of stalactite from their native grotto in the vase in which they are transported. When resting or sleeping, they then coil themselves round the stone, as if tenderly embracing it. In this manner they have already been kept above five years out of their caverns. The guides to the Grotto of Adelsberg have always got a supply on hand, and sell them for about two florins a-piece.”

FOR SALE AT THE ANNUAL GROTTENFEST

In 1881 certainly, and probably in other years also, there was a stall selling *Proteus* outside the cave on the day of the annual Grottenfest held in Postojnska jama twice each year, when the cave was specially illuminated and excursion trains brought extra visitors from near and far. In 1881 the Grottenfest was on 6 June and was described in a little book written by the Friulian poet Domenico Pancini:

“On the road not far from the cave are people sell-

ing pieces of stalactite of various kinds and also little fishes in flasks of water that look a bit like lampreys, winged at the head and not beautiful to look at because, without any scales, they have the colour of living flesh and, in addition, they are without eyes. They live in the water which flows through the cave”. (PANCINI, 1881).

AS PROMOTIONAL GIFTS BY THE CAVE MANAGEMENT

The archives of Postojnska jama show that some specimens of “*Grottenolm (proteus anguineus)*” were sent to the World International Exhibition at Wien in 1873. Stalagmites were sent also, as they had been to the Paris International Exhibition of 1867, as a form of eye-catching publicity which was to increase later in the century, but no other records of *Proteus* being used in this way have been traced.

The Wien specimens certainly aroused interest, though, for requests for others were made afterwards from Braunschweig and from the Russian consulate in Trieste. Whether these requests were met is not known.

Proteus purchased or seen by travellers

At least fourteen travellers visiting Postojna between 1816 and 1900 described how they were offered or bought or wanted to buy live *Proteus*, and other records show that many more were purchased.

As would be expected, the constant trade in live *Proteus* reduced their numbers. Johann Georg Kohl (1808-1878) (Figure 3), who had visited the cave on 4 November 1850, wrote:

“A local writer has estimated that, since Proteus was discovered more than 4000 specimens have been sent all over the world. The guides always have living Proteus in buckets, ready for sale. In Ljubljana I met several nature lovers who kept it in the cellars of their houses ... so that they could more readily observe it.” (KOHL. 1852).

Kohl was not necessarily aware of the danger of this trade but, unusually for a century that was far from conservation-conscious, a popular book did draw attention to this only ten years later. *The Subterranean World* (HARTWIG, 1871), first published in German in 1863, had this to say:

“... as hundreds of specimens have since found their way to the cabinets of naturalists, to be observed, dissected, or bottled up in spirits, their number has very much decreased, and the time is perhaps not far distant when they will be entirely extirpated in the grotto, where from time immemorial they had enjoyed an undisturbed security.”

This book appeared in many editions in at least three languages between 1863 and 1892, so the message was widely read and may have been one of the reasons why sales seem to have declined from the 1880s.

PIETRO CONFIGLIACHI AND MAURO RUSCONI IN 1816

Configliachi (1777-1844) (Figure 4) and Rusconi (1776-1849) of the University of Pavia, already referred to in connection with the Trieste fish market, seem to have been the first visitors to record their attempts to obtain *Proteus* specimens, only two years after these had first been actively collected in Črna jama:

"On the 2d of August 1816, the authors, attended by three peasants, furnished with torches, and with a small net in the shape of a bag, fixed to the end of a staff, prepared to enter this cavern [Črna jama]. They saw one proteus, but did not succeed in taking him; and from the water being turbid, and in too great quantity, in consequence of heavy rains the day before, they were obliged to reascend, after having been two hours in the cavern, without taking a single proteus." (CONFIGLIACHI & RUSCONI, 1819).

Then comes the statement, already quoted, that the peasants "catch *Proteus* ... to sell later to travellers", suggesting that they bought their own specimens at Postojna and took them home to Pavia.

WILLIAM ARCHIBALD CADELL IN 1817 AND 1818

It must have been these *Proteus* bought by Configliachi and Rusconi that were seen in 1818 by Cadell (1775-1855), a Fellow of the Royal Society who had come from England:

"I saw one of these animals alive at Pavia, it was kept in a bucket of water in a dark place ..." (CADELL, 1820).

Cadell had been at Postojna in November 1817 but saw none there.

HUMPHRY DAVY IN 1818

Sir Humphry Davy (1778-1829), chemist and President of the Royal Society, was a frequent visitor to Slovenia. In 1818 he went to Črna jama and saw five *Proteus* "close to the bank on the mud covering the bottom of the lake" (DAVY, 1830). His manuscript notebook (DAVY, 1818), unfortunately not dated, adds to this:

"The Proteus in the Madelena Grotto is found on mud in water. ... The proteus that I saw was reposing on the mud & did not move when the light was held over it; but when the water was moved by the man who dipped the net into the water it rapidly hid itself under a stone."

JOHN RUSSELL IN 1822

John Russell (c. 1795-1846), a Scottish lawyer, visited Postojnska jama on 11 March 1822 (Figure 5):

"...Some living specimens, which I saw in the possession of a peasant in Adelsberg, were about eight inches [20



Figure 4: Pietro Configliachi. Portrait provided by Dr Carlo Violani of the Università of the Università di Pavia.

Figura 4: Pietro Configliachi. Retrat facilitat pel Dr. Carlo Violani de la Università di Pavia.

cm] long; but they have been found of twice that length. ...They appear most frequently in certain small streams which issue from the mountain at Sittich [Stična], in the neighbourhood of Laybach, being hurried forth from the caverns within by the force of the stream, when the internal reservoirs have been swollen by heavy rains, or a long continued thaw. Those which I saw had been taken in the small subterranean lake which terminates the Magdalene grotto [Črna jama], not far from that of Adelsberg." (RUSSELL, 1825).

CHARLES BABBAGE IN 1828

Charles Babbage (1792-1871), professor at Cambridge and best known for inventing a mechanical computing machine, visited the cave on 17 July 1828:

"When I visited the caves of Adelsburg, ... I inquired whether any of these singular creatures could be procured. I purchased all I could get, being six in number. I conveyed them in large bottles full of river water, which I changed every night. ..."



Figure 5: The visitors' book entry for Russell's visit to Postojnska jama on 11 March 1822.

Figura 5: Registre al llibre de visitants de la visita de Russell a Postojnska Jama, amb data 11 de Març de 1822.



Figure 6: Hugh Edwin Strickland in 1837 (JARDINE, 1858).

Figura 6: Hugh Edwin Strickland en 1837 (JARDINE, 1858).

The first of these pets died at Vienna, and another at Prague. After three months, two only survived, and reached Berlin, where they also died ... (BABBAGE, 1864).

AN AMERICAN PRIEST IN 1833

An unidentified "American clergyman" wrote (ANON., 1833):

"One of the guides brought for sale four very extraordinary animals, in shape between a lizard and an eel, transparently white, with a tinge of rose-colour about their heads. They were of the species called the Proteus anguillaris, and were very active in the wide-mouthed bottle of water in which he brought them. I saw some at Trieste, which had been kept in that way for several months, by changing the water every day, and giving them occasionally a few crumbs of bread."

WILLIAM JOHN HAMILTON AND HUGH EDWIN STRICKLAND IN 1835

Hamilton (1805-1867) and Strickland (1811-1853) (Figure 6) were English geologists who visited Postojnska jama and Črna jama on 25 and 26 August 1835. Strickland wrote (JARDINE, 1858):

"As we had a great deal to do on the morrow, we resolved on visiting the cave of Maddalena the same night, much to the astonishment of our landlady ... This cavern is terminated by a stream of water, said to be the same as the Pinka [sic], which is swallowed up in the

other cave. It is in the stream that the singular reptile Proteus anguinus is found; when the water is clear they are not unfrequently seen, but the stream was so muddy that none were visible, and after groping about with my scoop-net for some time, I was obliged to give up the pursuit. On our return to Adelsberg I procured one from the guide, who had three or four alive. They may be kept for a year or two, and require no food, though they will occasionally eat a worm. The only precaution necessary is to change the water often, and keep them from the light, which always renders them uneasy. Had I been on my way home I would have tried to keep my specimen alive, but situate as I was, my only alternative was to put my Proteus in spirits."

PETER EVAN TURNBULL IN 1836

Turnbull (1786-1852) on 1 April 1836 visited both Postojnska jama and the nearby Črna jama. In the latter:

"One of the guides, however, stationed at the bottom with his torch and hand-net, endeavoured to capture two or three of the protei, but on his attempting to take them they escaped under the rock.

On our return to the inn at Adelsberg, I saw some of these creatures alive in a decanter of water, where, by changing the water every day, and without any other food, they had lived (as their owner told us) more than a twelvemonth ... It is evident from the length of time that they have lived in the bottle, that the light and air of this upper world is not destructive of their vitality. Those which we saw were moving about with activity over each other, and climbing with a sort of reptile motion along the sides of the glass. Whether their propagation has been attempted in other places, I know not. Some were transported to the St. Catherine [Adelsberg] cave and placed therein, mostly in the river, but partly also in small standing pools. Those in the former may still exist: the water is too deep and dark to allow the fact to be ascertained with certainty; but none have been seen or caught. Those in the pools have disappeared – stolen, it is supposed, by the strangers on Whit-Monday [Grottenfest]. ...

In the stomach of one Proteus has been found a small shell mollusc, thus showing what food the creatures will take in when free; but they have never been brought to eat in a state of captivity. Yet in that condition they will live for a very long period. Of some which were presented to the Zoological Society, one continued alive for four years, and the others for not much shorter periods, without any food except what might be supplied by the water in which they were kept. They lived in tubs, the water of which was changed daily; and they appeared to have an aversion to light, as they habitually sheltered themselves under a blanket which was thrown over a portion of the tub." (TURNBULL, 1840).

EDMUND SPENCER IN 1836

Edmund Spencer was an English army captain, long resident in Germany, a historian and a traveller. He was at Postojnska jama on 14 April 1836 and wrote as follows about *Proteus* (SPENCER, 1836):

"In a state of freedom it is voracious, feeding on

small fish and insects, particularly the *helix therma*; but, once a captive, it instantly and steadily refuses all nourishment, although it lives to a great age if kept in partial darkness, and clear water, about eight degrees of Reaumur; which however, must be changed every five or six days. It is not less susceptible of cold than heat; for, if a piece of ice is thrown into the water, or the reptile is exposed to great cold, it sickens and dies in a few hours. ...

On my return through Laybach, I was introduced to a gentleman who kept several in a large stone basin in his cellar; they had been already in confinement four or five years, and seemed very healthy, but diminished to half their natural size."

JOHN OLIVER IN 1837 AND 1852

John Oliver (1804-1883), a priest whose English translation of Schaffenrath's 1834 book on Postojnska jama remains unpublished (SHAW,1981), visited the cave on 4 June 1837 and again in September 1852. He remarked, in a note of his own attached to the translation, that in Pisani rov,

"On the right hand side, are to be found several small Pools, formed by the Water-droppings from

above, & from which, originally a larger Bason or Reservoir was formed, & stocked with a number of *Protei*, brought from the Magdalena Grotto, for the inspection of scientific & curious Visitors desirous of observing this singular reptile-fish; but at the present time, however, not a single Specimen is to be found therein." (OLIVER 1856).

This must have been one of the pools mentioned by Turnbull the year before.

The Oliver manuscript is notable also for the water-colour of two *Proteus* bound into it (Figure 7). The animals are shown crawling over some mud just above the water. An almost identical drawing appears as an engraving in the 1851 edition of Sir Humphry Davy's *Consolations in Travel* (DAVY, 1851), suggesting that such pictures were then commonly sold at the cave, as postcards were to be later. Oliver probably acquired his picture about the same time, during his 1852 visit.

JAMES DAVID FORBES IN 1837

Professor Forbes (1809-1868), geologist and glaciologist, spent two hours in Postojnska jama on 23 September 1837. His unpublished diary (FORBES, 1837) records:



Figure 7: Watercolour of two *Proteus* in John OLIVER's (1856) manuscript.

Figura 7: Aquarel.la amb dos *Proteus*, al manuscrit de John OLIVER (1856).

"Saw several *Proteus* which are not nearly as active as I expected. They are sluggish and easily caught."

These, again, are likely to have been in one of the pools in which Turnbull states that some had been placed. Their uncharacteristic sluggishness suggests ill health, which may explain their decline in these pools.

FRANCIS GALTON IN 1840

Sir Francis Galton (1822-1911), English scientist, African explorer and Fellow of the Royal Society, visited the cave on 22 September 1840 (Figure 8).

"I bought two of the curious creatures called *Proteus*, that live in these underground waters. ... They were the first living creatures of their kind brought to England. ... I went from Trieste by steamer to Venice and thence by diligence to Milan, whence I travelled by diligence to Geneva with the bottle containing the two *Proteus* under my thin coat, for fear of the water freezing while crossing the Alps." (GALTON, 1908).

Galton's were not, in fact, the first living *Proteus* to come to England. Those had been brought (ANON., 1833) by the Rev. Francis Lunn (1795-1839) who had been at Postojna on 27 June 1832.

JOHN CALL DALTON ABOUT 1853

It is not clear whether John Dalton (1825-1889), an American physiologist, visited Postojna himself but his description of *Proteus* does provide some new information on their capture:

"The *Proteus* is taken in small hand-nets by the peasants, who watch for the animal as he lies almost motionless near the bottom of the pool [in Črna jama], and capture him by a sudden motion of the net. They are not very abundant, however, and as they can be taken only when the water is perfectly clear, it is seldom that more than 15 or 20 are obtained during the course of a year. The animals should be kept afterward in obscurity, and at a temperature as nearly as possible resembling that of the grotto. It is necessary, also, to change the water in which they are kept regularly every day. With these precautions it is said they may be preserved alive for an indefinite length of time. I have myself kept one of them for several weeks." (DALTON, 1853).

WILLIAM HENDERSON IN 1862

William Henderson (1813-1891) (Figure 9) visited the cave on 14 October 1862 and the extract here deals with the way in which his specimen travelled with him to England.

"On leaving Adelsberg I first placed him in a soda-water bottle, and this again in a small leathern bag hung outside my coat ... Heat and change of temperature are obnoxious to his constitution. ... and five days in an open carriage, along the shores of the Mediterranean, under a blazing sun, might have been expected to produce a catastrophe; but he is a brave little fellow, and survived it all. The extreme heat and occasional exposure to light produced, however, a great change in his colour; his skin became a dark cinnamon brown with blotches of bright scarlet, nor was it until after several days of careful exclusion of light that it resumed its usual pale flesh-colour." (HENDERSON, 1866).

HENRY EDMUND BUXTON IN 1863

H. E. Buxton (1844-1905) wrote of the way in which the *Proteus* are caught and sold. His visit to Postojnska jama was on 6 January 1863:

"I procured it, with another specimen, at the caves of Adelsberg, near Trieste, which I visited about a month ago, in company with Mr Gurney, M. P., who has the other specimen. We did not catch them ourselves, but bought them of the guides in the caves, who evidently thought them of very little value, and were very glad to sell them for a few shillings, though they said they had before sold several specimens to Englishmen and others. ... The guides told us that the protei are only to be obtained after several weeks of drought, when the water in the cave is very low. They have landing-nets on very long poles, and with these, when the water is shallow enough for them to reach the bottom, they generally succeed in catching one or two. From this it appears that the proteus frequents the deepest parts of the pool... We brought them to England without any difficulty, only changing their water daily, and keeping them as much as possible in the dark, as any light is said to be very injurious to them." (BUXTON, 1863).

Gifts to learned Institutions and Zoos

From the very nature of any living animal, the majority of *Proteus* gifts have been to zoological societies or to museums associated with or possessing a zoo. Some however went to universities where they could usually be kept alive in the zoology department.



Figure 8: The visitors' book entry for Francis Galton on 22 September 1840.




Figure 8: Registre al llibre de visitants de Francis Galton, amb data 22 de setembre de 1840.

UNIVERSITIES

Charles Babbage's visit to Postojnska jama in 1828 resulted in his buying six live *Proteus* as already described. They all died en route to England, though, and their fate was: "*When their gloomy lives terminated I preserved them in spirits, and sent the specimens to the collections of our own universities, to India, and some of our colonies.*" (BABBAGE, 1864).

Francis Galton bought two specimens in 1840 and successfully brought them back to England: "*I gave them to King's College; one died, the other lived and was yearly lectured on, as I heard, until fate in the form of a cat ended him.*" (GALTON, 1908).

The King's College in question would have been King's College, London, at whose medical school he had studied. The medical school did keep live animals in its museum and ten years later the curator there presented two *Proteus* to London Zoo.

In the 20th century Reginald Smithson Julian Hawes (1911?-1963) studied cave fauna in Slovenia before World War II and took several *Proteus* back to England. He was at King's College, London at that time and collaborated with Leonard Harrison Matthews (1901-1986) at the University of Bristol. It is probably these *Proteus* that were in the zoology department at Bristol around that time. Some of them were released about 1940 in Read's Cavern on the Mendip Hills. Others of the Bristol specimens were preserved: two of them remained at Bristol until 1998 when they went to the Natural History Museum in London. Those now at the University of Exeter, where Hawes later worked, are probably also some of those he collected in the 1930s.

ZOOLOGICAL SOCIETY OF LONDON

The Society was founded in 1826 and its Zoological Gardens (the "Zoo") were opened two years later.

Prof. Rudolph Wagner (1805-1864) had sent one live *Proteus* to be exhibited at a meeting of the Society on 14 November 1837 (WAGNER, 1837) but there is no trace of it being given to the zoo itself. The first *Proteus* recorded there was presented in 1839.

Gifts of animals were recorded in manuscript on daily sheets headed "*Occurrences at the Garden*", bound up into annual volumes. A total of 31 *Proteus* are recorded as having been received there between 1839 and 1887. The information on *Proteus* arrivals derived from the published and unpublished sources described above is summarized by SHAW (1999). Records of only a very few deaths have been traced, namely three on either 7 or 11 July 1852. In any case it would not be possible to calculate even approximate ages at death because until about 1906 the individual animals were not separately identified and their ages on arrival were not known.

THE OFFER TO DARWIN

One specimen, received in 1861, has a notable provenance. The English geologist Hugh Falconer



Figure 9: William Henderson in 1876 or before (HENDERSON, 1879).

Figura 9: William Henderson en 1876 o potser abans (HENDERSON, 1879).



Figure10: Charles Robert Darwin, probably in the early 1860s. Reproduced with permission from a photograph in the archives of the Geological Society of London (P.56/box PE4).

Figura 10: Charles Robert Darwin, probablement en els primers anys de la dècada del 1860. Reproduït amb permís a partir d'una fotografia dels Arxius de la Geological Society of London (P.56/box PE4).

(1808-1865) visited Postojnska jama on 5 June 1861 when he purchased the *Proteus* which on 27 June he presented to the London Zoo. Between these two events there had been an exchange of letters between him and Charles Darwin (1809-1882) (Figure 10).

Falconer had arrived back in England late on 22 June and on the next day he wrote to Darwin offering him the animal. This offer was not just evidence of a close friendship; it was particularly apt as Darwin had referred to *Proteus* in *The Origin of Species*, remarking that it had been able to survive in caves "owing to the less severe competition to which the inhabitants of these dark abodes will probably have been exposed." (DARWIN, 1859).

Darwin felt that he could not provide a good home for the animal and suggested that London Zoo would be a better place for it. And so it was presented to the Zoo.

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, PARIS

Armand Viré (1869-1951), French cave explorer and biospeologist, had obtained his doctorate in that subject and was director of the underground laboratory set up in the Paris catacombs by the Muséum National d'Histoire Naturelle. He visited caves in Slovenia in the second half of April 1900 and obtained 30 specimens of *Proteus* for the Museum.

"I have the honour to present to this meeting of naturalists [on 1 May 1900] some specimens of the famous *Proteus anguineus* ..., which I was able to obtain last week in the caves of Carniola. We intend to study their habits in the laboratory in the Catacombs and no doubt we shall have several reports to present here.

Besides this, visitors to the Jardin des Plantes [the Paris Zoo, which was part of the Muséum] will be able to see several specimens in the Reptile Gallery and to examine this curious animal at leisure." (VIRÉ, 1900).

No further reports on these specimens have been traced.

ZOOLOGISCHER GARTEN, BASEL

Even during World War II, *Proteus* were being given to suitable institutions. A letter in the archives of Postojnska jama, sent from the zoo at Basel on 29 December 1942, acknowledges the safe arrival of five *Proteus* in good condition. They were exhibited in the new aquarium where they had been given a "special place near the entrance, among the most interesting animals".

NEW YORK ZOOLOGICAL SOCIETY

Also in the 20th century eight *Proteus* were received in New York Zoological Park in November 1961, in exchange for some young alligators and caymans sent to the Maribor aquarium eight years before. The last of these eight died early in 1967. Another exchange was arranged in 1965 and four more *Proteus* were taken to USA; they were all dead within a year due to an accident where they were kept in Yale University (SULLIVAN, 1967).

References

- ANNELI, A. (1940): J.G. Kohl und seine Bedeutung für die deutsche Landes und Volksforschung. *Deutsche geographische Blätter*. 43:5-126. Bremen.
- ANON. (1833): The grotto of Adelsberg. *The Saturday Magazine*. 2 (55):183. London.
- ANON. (1847): *The caves of the earth...* Religious Tract Society. 192 pp. London.
- BABBAGE, C. (1864): *Passages from the life of a philosopher*. Longmans, Green. 402 pp. London.
- BUXTON, H.E. (1863): living specimen of the *Proteus*. *The Field*, 21 (530):179, London.
- CADELL, W.A. (1820): *A journey in Carniola, Italy, and France, in the years 1817, 1818 ...* Constable. 2 vols. Edinburgh.
- CONFIGLIACHI, P. & RUSCONI, M. (1819): *Del Proteo anguino di Laurenti monografia*. 119 pp. Pavia.
- DALTON, J.C. (1853): Some account of the *Proteus anguinus*. *The American Journal of Science and Arts*, ser.2, 15 (45):387-393. New Haven.
- DARWIN, C. (1859): *On the origin of species by means of natural selection ...* Murray. 502 pp. London.
- DAVY, H. (1818): Notebook. Archives of the Royal Institution of Great Britain, Davy Papers. HD 14L. 76 pp.
- DAVY, H. (1830): *Consolations in travel, or the last days of a philosopher*. Murray. 281 pp. London.
- DAVY, H. (1851): *Consolations in travel, or, the last days of a philosopher*. 5th edn. Murray. 297 pp. London.
- FORBES, J.D. (1837): Journal on a tour through Belgium, Germany and Austria in 1837. University of St. Andrews manuscript : msdep 7 – Journals, Box 15, no., V/16. 272 pp.
- GALTON, F. (1908): *Memories of my life*. Methuen. 339 pp. London.
- HARTWIG, G. (1871): *The subterranean world*. Longmans, Green. 522 pp. London.
- HENDERSON, W. (1866): The grottoes of Adelsberg, and the *Proteus anguinus*. *The Monthly Packet of evening readings for members of the English Church*. N.S.1 (5): 459-469, London.
- HENDERSON, W. (1879): *My life as an angler*. Satchell, Peyton, 312 pp. London.
- HOHENWART, F. J.H. (1840): Die Proteen. *Carniola*, 3 (ii): 41-42, Laibach.
- JARDINE, W. (1858): *Memoirs of Hugh Edwin Strickland*. Van Voorst. cclxv + 441 pp. London.
- KOHL, J.G. (1852): *Reisen im südöstlichen Deutschland*. Fleischer. 2 vols. Leipzig.
- LAURENTI, J.N. (1768): *Specimen medicum, exhibens synopsis reptilium ...* 214 pp. Wien.
- MURRAY, J. (1837): *A handbook for travellers in Southern Germany*. Murray. 407 pp. London.
- OLIVER, J. (1856): A description of the caverns of Adelsberg ... together with ... supplementary notes. Manuscript in library of Karst Research Institute, Postojna. 49 +[56] pp.
- PANCINI, D. (1881): *Impressioni d'una gita alla Grotta di Adelsberg*. 62 pp. Udine.
- RUSSELL, J. (1825): *A tour in Germany and some of the southern provinces of the Austrian Empire, in the years 1820, 1821 and 1822*. 2nd edn. Constable. 2 vols. Edinburgh.
- SHAW, T.R. (1981): An Englishman's visits to the cave of Postojna in 1837 and 1852. The unpublished manuscript of John Oliver. *Naše jame*, (22) for 1980: 119-129, Ljubljana.
- SHAW, T.R. (1999): *Proteus for sale and for science in the 19th century*. *Acta Carsologica*. 28 (1):229-304. Ljubljana.
- SPENCER, E. (1836): *Sketches of Germany and the Germans, with a glance at Poland, Hungary, & Switzerland, in 1834, 1835 and 1836*. Whittaker. 2 vols. London.
- STEINBERG, F.A. von. (1758): *Gründliche Nachricht von dem in dem Inner Krain gelagerten Czirknitzer See*. Reichardt, 235 pp. Laybach.
- SULLIVAN, G. Nicholas, (1967): Olms ... *Animal kingdom*, 70 (3):84-87. New York.
- TURNBULL, P.E. (1840): *Austria*. Murray. 2 vols. London.
- VALVASOR, J.W. (1689): *Die Ehre dess Hertzogthums Crain*. Endter. 4 vols. Laibach & Nürnberg.
- VIRÉ, A. (1900): Sur trente exemplaires de Protées récemment rapportés au Muséum. *Bull. Muséum d'Histoire Naturelle*, 6 (4) : 174-175. Paris.
- VORNATSCHER, J. (1972): Seit wann ist der Grottenolm bekannt? *Die Hohle*. 23(2):41-44. Wien.
- WAGNER, R. (1837): On *Proteus anguinus*. *Proc. Zoological Society of London*, 5:107-108.

REISESKIZZEN VON DEN BALEAREN. DER ENTOMOLOGE FRIEDRICH WILL UND ERZHERZOG LUDWIG SALVATOR

von Brigitta MADER ¹

Abstract

Friedrich Will was the author of the first topographical survey of Coves del Drac. Following the steps of the celebrated botanist Willkomm, he visited Mallorca in 1880 as an amateur entomologist and got in touch with the Archduke Ludwig Salvator and his collaborators Francisco Manuel de los Herreros and José Moragues (father of the naturalist Fernando Moragues and landowner of the cave). Once he finished the elaboration of the cave map, Will offered to the Archduke the survey of Coves del Drac for his famous publication *Die Balearen*. Two letters addressed by Friedrich Will to Ludwig Salvator have been found in the Österreichisches Staatsarchiv (Vienna) and are reproduced here.

Resum

Friedrich Will, tinent de l'exèrcit alemany, va arribar per primera vegada a Mallorca el 2 de febrer de 1880. Des de feia ja bastant temps, Will tenia planejat aquest viatge a l'illa gran de les Balears per a recollir exemplars d'insectes, intenció que va ser reforçada pel seu interès pel botànic Moritz Willkomm i la seva obra sobre Espanya i les Balears.

Una vegada a Mallorca, Will es va posar a fer feina immediatament. Així va recórrer en aquesta primera expedició les zones properes a Palma i Marratxí i va trobar gran quantitat d'espècies interessants. Seguint el rastre de Willkomm, Friedrich Will va voler conèixer personalment totes aquelles persones que van ajudar el botànic Willkomm en els seus estudis. D'aquesta manera va conèixer Don Francisco Manuel de los Herreros, el col.laborador més important de l'Arxiduc Lluís Salvador a les Balears. Com a resultat d'aquesta coneixença i de l'interès de l'Arxiduc en fomentar els estudis científics, Will va ser convidat a passar uns dies a la residència Miramar de l'Arxiduc. El darrer dia de la seva estada a Miramar, la casualitat va voler que Will conegués un dels membres de la família Moragues, grans aficionats a l'entomologia.

Va ser precisament aquesta trobada la que va possibilitar que Will conegués les Coves del Drac. Will va quedar fascinat pel que va veure i va decidir començar immediatament un estudi planimètric de les coves, per la qual cosa el Sr. Moragues (pare de Fernando Moragues, a qui anys més tard Émile Racovitza dedicaria l'espècie *Typhlocirolana moraguesi*) li va proporcionar el material imprescindible. Cinc dies després, estava Will en condicions d'oferir una primera aproximació a la topografia de les coves, la qual s'inclou a l'article.

La intenció d'estudiar les Coves del Drac va ser molt ben acollida per l'Arxiduc. Will es va oferir a l'Arxiduc per a que es pogués imprimir i publicar el plànol de les coves. El resultat d'aquesta oferta va ser la publicació del plànol a la segona meitat del cinquè volum de *Les Balears*... El nom de Will no apareix en aquesta edició de l'obra principal de l'Arxiduc.

Una vegada retornat a Alemanya, Will havia de treballar sobre el material entomològic que havia recopilat a les Balears i aviat va veure l'èxit de la seva feina ja que, havent analitzat la meitat del material recopilat, havia trobat 20 tipus d'animals desconeguts.

La figura de Friedrich Will ha caigut en l'oblit i els seus estudis de l'època no gaudeixen en la entomologia actual de cap prestigi o reconeixement. Però, en qualsevol cas, Will no només va ser el primer en fer un estudi topogràfic de les Coves del Drac, sinó que la seva feina va servir de base per la recerca que va continuar 16 anys després el francès Martel, advocat i fundador de la espeleologia moderna.

Els apunts de viatge (*Reiseskizzen von den Balearen*) i les cartes de Will a l'Arxiduc es poden considerar com a documents històrics ja que són per una banda història de Mallorca i per una altra contribueixen a enriquir la figura de l'Arxiduc com a investigador. L'article finalitza amb la reproducció de dues cartes de Will a l'Arxiduc on li explica l'estat de les seves investigacions.

(Traducció: Alejandro Casadesús Bordoy)

1 Ludwig Salvator Forschung Wien, Austria
ludwig.salvator@gmx.at

tierte. Hier fand er nicht nur ein „geräumiges Zimmer mit einer kleinen Kammer um den Preis von 6 Realen (=1Mark 20 Pf.) pro Tag“, das er sehr bald in eine Art naturhistorisches Kabinett umfunktionierte, sondern wurde auch vom Besitzer des Gasthofes, Señor Don José Barnils in der Besorgung „der vielerlei Dinge, die ein reisender Naturalist nothwendig hat, freundlich, gefällig und uneigennützig“ unterstützt (WILL 1881, 2/23).

Bereits am darauffolgenden Tag brach Will zu seiner ersten Erkundungstour auf. An der Straße nach Valldemosa und Bellver zählten „der schöne *Rhytideres plicatus*, *Rhytirrhinus dilatatus*, viele andere Rüssler, *Staphylinen* in zahlloser Menge, *Blechrus*, und einige *Tenebrioniden*“ zur „Beute“ des ersten Tages und als die Dunkelheit Wills „Sammeln ein Ende machte“, fand er sich „reich belohnt“ und hatte „nahezu 600 Thiere wohlgebor-gen“ in seinen „verschiedenen Gläschen“, aber auch „noch zahlreiche Schnecken und sonstige brauchbare Objecte“ eingesammelt (WILL 1881, 2/24).

Während der ersten Februar-Wochen erforschte Will in einem Umkreis von 3 Stunden die nähere Umgebung von Palma, wobei er die Festung Bellver, die Straße nach Andratx, Prat im Osten von Palma, Marratxí, aber auch die Stadtmauern Palmas selbst und schließlich das Landgut Raixa eingehends erkundete. In Raixa wurde Will nicht nur in entomologischer Hinsicht fündig, sondern stieß im dort aufbewahrten Fremdenbuch auch auf die „wohlbekannten Namen Willkomm's und seiner Tochter Martha“ (WILL 1881,2 /24).

Auf den Spuren Willkomm's wollte Will nun auch die Bekanntschaft jenes „merkwürdigen Mannes“ machen, der „Professor Willkomm 1873 so sehr zur Förderung seiner botanischen Studien behilflich war“ (WILL 1881, 4/66). Dieser merkwürdige Mann war Don Francisco Manuel de los Herreros Schwager¹, der Direktor des Instituto Balear in Palma, den Erzherzog Ludwig Salvator 1867 anlässlich seines ersten Besuches der Balearen auf der Überfahrt nach Mallorca kennengelernt hatte. Hochgebildet und mehrerer Sprachen kundig wurde Herreros in Bezug auf die Balearen zum wichtigsten Mitarbeiter Ludwigs Salvators (Abbildung 2), trat häufig als Vermittler wissenschaftlicher Kontakte auf, zählte aber auch zeitlebens zum engsten Kreis der Vertrauten des Erzherzogs auf Mallorca.

Will suchte Don Francisco Manuel de los Herreros in Palma auf, der ihn am 24. Februar „seiner kaiserlichen Hoheit dem Erzherzoge Ludwig Salvator“ vorstellte, „wohl einer der liebenswürdigsten und interessantesten Persönlichkeiten, die ich während meines bisherigen Lebens kennenlernte“, wie Will voller Begeisterung feststellte. (WILL 1881, 4/65f).



Abb. 2: Erzherzog Ludwig Salvator (1847-1915) Portrait. Privatsammlung.

Figura 2: L'Arxiduc Lluís Salvador (1847-1915). Retrat. Col.lecció privada.

Vor 13 Jahren hatte Ludwig Salvator selbst Käfer auf den Balearen gesammelt. Als er 1867 mehrere Monate hier verbrachte, um „topographisch-statistische Forschungen“ für sein geplantes Werk über die Balearen vorzunehmen, widmete er sich auch seinem „Lieblingsstudium, den Naturwissenschaften“ und „brachte durch eifriges Sammeln eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Naturprodukten zusammen“. Besonders reich war seine „entomologische Ausbeute, und namentlich die an Coleopteren“². Als Resultat dieser Sammeltätigkeit gab Ludwig Salvator 1869 ein 332 Arten umfassendes Verzeichnis unter dem Titel **Beitrag zur Kenntnis der Coleopteren-Fauna der Balearen** heraus, das in Zusammenarbeit mit dem deutschen Entomologen Ludwig Wilhelm Schaufuss³ entstanden war.

Das gemeinsame entomologische Interesse, vor allem

1 Moriz Willkomm (1821-1895), Studium der Medizin und der Naturwissenschaften in Leipzig, Habilitation (1852) in Leipzig; nach Leipzig (1855), Tharandt (1855-1868) und Dorpat (1868-1873) Professor für Botanik und Direktor des Botanischen Gartens an der Universität Prag (1874-1892); seit 1844 Forschungsreisen nach Spanien, Portugal und auf die Balearen (1873, 1874). Zahlreiche Publikationen zur iberischen Flora, vor allem die *Illustrationes florum hispaniae isularumque Balearum*. Stuttgart 1881-1892 in 2 Bänden, deren Tafeln nach Willkomm's eigenen Zeichnungen entstanden (STAFLEU F.A. & COWANS R.S., 1988).

2 Will bezieht sich auf Willkomm's Werk *Spanien und die Balearen*. Reiseerlebnisse und Naturschilderungen nebst wissenschaftlichen Zusätzen und Erläuterungen. Berlin 1876.

3 Will stand im Range eines Leutnants. Er hatte am deutsch-französischen Krieg 1870/71 teilgenommen und litt seither an gesundheitlichen Problemen, die durch den Aufenthalt auf den Balearen eine wesentliche Besserung erfuhren (WILL 1881, 2/23).

4 Zur Biographie und Persönlichkeit Francisco Manuel de los Herreros Schwager (1817-1903) vgl. Nicolau S. Cañellas Serrano, El paper de Francisco Manuel de los Herreros en la redacció de *Die Balearen* en la creació de l'Arxiduc. *Estudis Baleàrics* 68/69 (2001), 137-148.

5 Ludwig Salvator, *Beitrag zur Kenntnis der Coleopteren-Fauna der Balearen*. Prag 1869, 1.

6 u L.W. Schaufuss (1833-1890) vgl. Nekrolog Schaufuss – *Berliner Entomologische Zeitschrift* XXXVI (1891) 1, 213-217. Berlin 1892; zu Ludwig Salvator und L.W. Schaufuss vgl. B. MADER, Archduke Ludwig Salvator and *Leptodirus hohenwarti* from Postojnska jama. *Acta Carsologica* 32/2 (2003) 289 – 298.

aber Ludwig Salvators Anliegen, wissenschaftliche Forschungen zu fördern⁷, führten schließlich dazu, dass die Vorstellung Wills „eine in der herzlichsten Form gegebene Einladung nach Miramar“ (WILL 1881, 4/67), der von Ludwig Salvator 1872 erworbenen Besitzung an der Nordwestküste Mallorcas, zur Folge hatte.

Bereits am 26. Februar kam Will der Einladung nach.

„Ich selbst hatte ein nettes reinliches Zimmer in der Hospederia⁸ (dem Einkehrhause) angewiesen bekommen, das von dem eigentlichen Wohnhause etwa zehn Minuten entfernt ist, und konnte in demselben im wörtlichsten Sinne mich gehörig ausbreiten. Meine Ausbeute während der 12 Tage meines ersten Aufenthaltes an diesem höchst interessanten Punkt der Insel, war sowohl qualitativ wie quantitativ höchst günstig. An Käfern verdient neben zahlreichen *Percus plicatus*, *Asida planipennis*, etc., besonders ein Rüssler hervorgehoben zu werden, der wahrscheinlich neu ist, ferner mehrere *Pselaphus*, der für Mallorca neue *Misolampus goudoti* u.s.w. Merkwürdigerweise fanden sich hier auch Termiten, die, kaum importirt, wohl die einzige wirklich einheimische europäische Art sein dürften.“ (WILL 1881, 4/67), schilderte Will seinen ersten Aufenthalt in Miramar, der ihm auch mehrfach Gelegenheit bot, Ludwig Salvator Besuche abzustatten. Besuche, die Will nach langen und mühsamen Sammeltouren im Gelände als „nach jeder Richtung wahrhaft freudige Abwechslungen“ empfand. Nicht nur, dass er sich in seiner Muttersprache unterhalten konnte, erhielt er von Ludwig Salvator „eine Fülle der interessantesten Belehrung über Sitten und Gebräuche des merkwürdigen Volkes, in dessen Landen wir uns befanden“ und bedauerte es daher stets, „wenn die späte Abendstunde dieser wahrhaft anregenden Unterhaltung ein Ende machte“. (WILL 1881, 4/67f).

Am letzten Tag seines ersten Aufenthaltes auf Miramar wollte es der glückliche Zufall, daß Will in Son Moragues bei Valldemosa auch die Bekanntschaft „eines Herrn Moragues“ machte, „der sich eifrigst mit dem Studium seiner heimatlichen Insectenfauna beschäftigte“, und ihn „dringend einlud, ihn in Palma zu besuchen“. Nur wenige Tage später kam Will der Einladung nach und besichtigte Moragues „in hübschen schwarz angestrichenen Kästchen an der Wand hängende Sammlung, worin ohne Rücksicht auf jedes System immer die grösseren Thiere hübsch in der Mitte, die kleineren nicht ohne Geschmack aussen herum gruppiert waren. Hie und da trug auch ein besonders auffälliges Insect einen Namen, selten allerdings den richtigen, die ekelhaften Straphylinen waren ganz fortgelassen etc.“ vermerkte Will, meinte jedoch anerkennend wie „höchst wohlthuend“ es ihn anmutete, „mit Jemandem in Berührung zu kommen, der wenigstens den besten Willen zeigte, entomologisch thätig zu sein.“ (WILL 1881, 5/69).

Das Interesse für Entomologie beschränkte sich in der Familie Moragues nicht allein auf Don José. Auch dessen Sohn Don Fernando war ein begeisterter Käfersammler⁹ und nach einigen gemeinsamen Sammelausflügen in die

Umgebung von Palma war die gelegentliche Bekanntschaft bereits zur Freundschaft gediehen und als Will den Wunsch äußerte auch „die berühmten Höhlen von Artá und Manacó zu sehen“, stellte sich heraus, „dass Herr José Moragues selbst Besitzer der letztgenannten auf dem Landgute San Moro gelegenen Höhle“ (WILL 1881, 5/70) war, und Will wurde sofort zu deren Besichtigung eingeladen.

Am 31. März begab sich Will in Begleitung der gesamten Familie Moragues nach Son Moro um die Coves del Drac zu besichtigen (Abbildung 3). Der Tag nach der Ankunft war zur Höhlenfahrt bestimmt worden. „Nach fast 1 1/2 stündiger Wanderung durch ein mit Gebüsch und Felsblöcken übersätes Haideland, dem Weideplatz zahlreicher Herden, machte die Gesellschaft endlich an einer unbedeutenden Bodensenkung Halt. Eine eiserne Gitterthüre wurde sichtbar und nachdem sie sich knarrend geöffnet treten wir in die Vorhalle einer der grössten bekannten Höhlen der Welt, wenigstens was deren noch lange nicht völlig erforschte Ausdehnung anlangt, ein. An einem hier angebrachten steinernen Tisch mit eben solchen Bänken von dem kurzen Marsche etwas ruhend, haben wir Musse genug, bis der Führer die eleganten und practischen mit einem Reflector versehenen Petroleumlampen in Stand gesetzt hat, uns diese Vorhalle zu betrachten und uns zugleich durch die liebenswürdigen Erklärungen des Besitzers etwas zu orientiren. Wir befinden uns im östlichen Theile der Vorhalle auf einer Erhöhung, von der aus eine bequeme s-förmig gewundene Treppe etwa 24 Meter in die Tiefe führt. In der Mitte des ungeheuren Raumes, der noch vom Tageslicht erhellt wird, steht eine einzige schlanke Tropfsteinsäule. Unten gehen zwei Wege auseinander, der eine führt südöstlich in die sogenannte Cueva negra, der andere fast rein südlich in die Cueva blanca, während in halber Höhe der oben erwähnten Treppe ein künstlich erweiterter Spalt in die Ehren des Erzherzogs Ludwig Salvator, Cueva de Luis Salvator genannte, eigentlich schönste Abtheilung leitet.“ (WILL 1881, 6/95).

Höchst angetan von diesem unterirdischen „Feenpalast“ beschloß Will sofort die topographische Aufnahme der Höhle und Erstellung eines genauen Planes. Don José Moragues zeigte sich damit einverstanden und stellte zur Durchführung dieses Vorhabens „die nöthigen Führer bereitwillig zur Disposition“ (WILL 1881, 6/96).

„Mit einem einfachen Compass, Maasstab, Schnur und einigen Schilfrohren, jedes ca. 8 Meter lang, bewaffnet,“ machte sich Will am folgenden Tag wieder auf den Weg zur Höhle. Nach 5 Tagen war die „mühevollen Arbeit der Aufnahme beendet“ und Will konnte folgende Schilderung der Höhle geben:

„Im Grossen und Ganzen betrachtet stellt dieselbe ein ungeheueres durch Einsturz eines tiefer liegenden Hohlraumes gebildetes Gewölbe von 260 m. Länge und 150 m. Breite dar, dessen äusserste zugängliche Grenze ein zusammenhängender unterirdischer See bildet, des-

7 Vgl. dazu B. MADER, „Man wird sich nie in diesem großen Buche der Natur sattlesen...“ Erzherzog Ludwig Salvator. Ein Leben für die Wissenschaft. 1847-1915. Katalog zur gleichnamigen Ausstellung (Österreichisches Staatsarchiv Wien) Wien 2002, 43.f.

8 Die „Hospederia“ wurde von Ludwig Salvator als Herberge für Forschungsreisende und Touristen eingerichtet. Sie existiert heute nicht mehr. An ihrer Stelle wurde ein Hotel errichtet.

9 Fernando (Ferran) Moragues i de Manzanos (1856-1931) beschäftigte sich mit Mollusken, Käfern, Insekten und Fossilien, über die er zwischen 1886 und 1894 mehrere Aufsätze in den *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural* veröffentlichte, und legte reiche Sammlungen an. (GRAN ENCICLOPÈDIA DE MALLORCA 11 (1993) 168f.)



Abb. 3: Der See der Cova del Drac aus Ludwig Salvator: *Die Balearen. Geschildert in Wort und Bild*. Band I und II. Würzburg-Leipzig 1897. 157f.

Figura 3: *El llac de les Coves del Drac segons l'Arxiduc Lluís Salvador: Die Balearen. Geschildert in Wort und Bild*. Würzburg-Leipzig 1897. 157 f.

sen Breite von 6 bis zu 20 Meter wechselt; das Wasser dieses Sees ist etwas salzhaltig, sein Niveau liegt unter dem Meeresspiegel. Innerhalb dieses Wasserringes erheben sich, eben wie die Regellosigkeit des Einsturzes es mit sich gebracht, Berg und Thal, die mannigfachsten Tropfsteinbildungen haben im Laufe der Jahrtausende die Wände überkleidet, einzelne Räume abgeschieden, die Decken dieser Säle und Cabinete auf eine Weise geziert, wie es nur die rastlos schaffende Natur vermag.... Leider sind gerade die allerschönsten Partien sehr schwer zugänglich, ohne Seil und Strickleiter gar nicht erreichbar, aber es lohnt sich der Mühe, in jene Abgründe niederzusteigen, denn unten scheinen sich die Zaubergärten Aladin's verwirklicht zu haben.

Das organische Leben in der Höhle scheint ein sehr beschränktes zu sein. Einige zarte Algenfäden im Wasser und einige Flechten von schwarzer Farbe, die manchmal den Tropfsteinen ein getigertes Aussehen verleihen, bilden die Flora.

Etwas reicher ist die Fauna und ausser ziemlich zahlreichen Asseln, habe ich eine Anzahl Spinnen, Fliegen und augenscheinlich, anophthalmen Ameisen erbeutet. Von

Käfern war keine Spur zu entdecken, auch ergaben ausgelegte Köder, sowie eingegrabene Fanggläser, trotz monatelanger Bemühung mit denselben, kein Resultat. Zu erwähnen ist noch, dass nach Versicherung der Führer in dem Wasser sich Aale (?) aufhalten (fast möchte ich mich der Annahme zuneigen, dass dies ein Proteus ähnliches Thier ist), aber trotz des Versprechens einer hohen Belohnung für ein Exemplar dieser Aale und trotzdem, dass ich oft stundenlang selbst beobachtete, habe ich weder eine Spur dieser Thiere entdecken können, geschweige denn ein solches erhalten. Zu erwähnen sind ferner die Fledermäuse, die noch vor 4 bis 5 Jahren zu vielen Tausenden einzelne, besonders trockene Räume bewohnten, nun aber mit dem vermehrten Besuch der Höhle verschwunden sind“ (WILL 1881, 6/96f) .

Ludwig Salvator hatte 1869 und 1971 bei Brockhaus in Leipzig die ersten beiden Teile seines enzyklopädischen Werkes *Die Balearen in Wort und Bild* herausgebracht und war dafür 1878 auf der Pariser Weltausstellung mit der Goldmedaille ausgezeichnet worden. 1880 erschien der dritte Teil in zwei Bänden und Ludwig Salvator war bereits mit den Vorbereitungen für den vierten und fünften Teil¹⁰ beschäftigt.

Wills Absicht einen Plan der Coves del Drac zu erstellen kam Ludwig Salvator sehr entgegen. Wie nämlich aus

10 Leipzig 1882 und 1884.

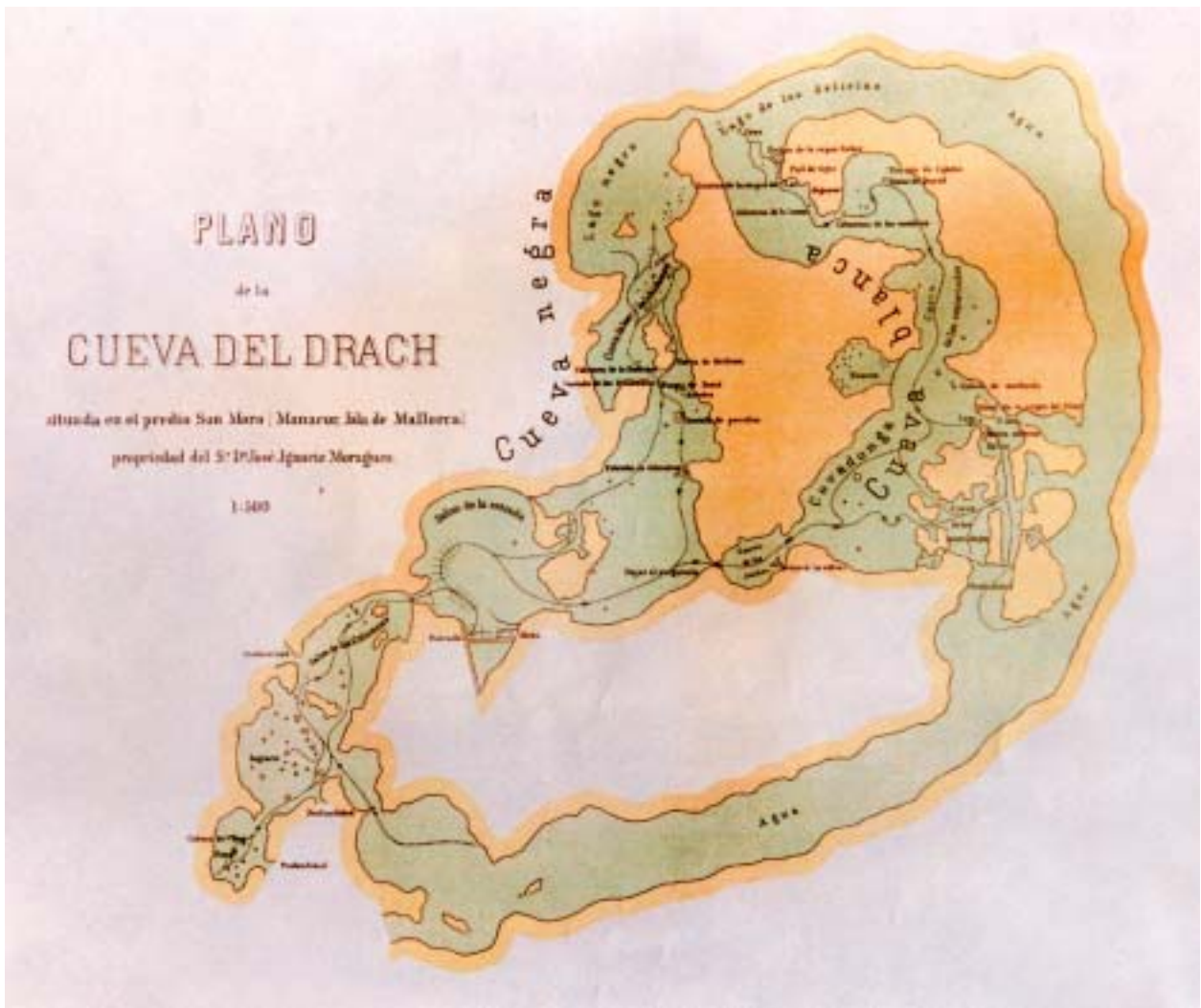


Abb. 4: Wills Plan der Cova del Drac aus Ludwig Salvator: *Die Balearen in Wort und Bild geschildert*. Band 5/2 (Die eigentlichen Balearen), Leipzig 1884, zwischen den Seiten 496 und 497.

Figura 4: Plànol de les Coves del Drac segons l'Arxiduc Lluís Salvador: *Die Balearen in Wort und Bild geschildert*. Band 5/2 (Die eigentlichen Balearen), Leipzig 1884.

Wills Brief an Ludwig Salvator vom 20. August 1880 ersichtlich wird, hatte ihn Ludwig Salvator auch um die Anfertigung eines zum Druck geeigneten Höhlenplanes für sein Balearenwerk gebeten. So schreibt Will aus Palma:

„Mit Gegenwärtigem gehen auch endlich die Pläne der Höhle ab.... Die äußere Ausgestaltung ist gerade kein Meisterstück. ... Für den Lithographen dürfte der vorliegende Plan einstweilen genügen, der zweite beiliegende Plan (Umrisse) ist zur Fertigung einer etwaigen photolithographischen Reproduktion bestimmt, daher auch nicht beschnitten da er jedenfalls gespannt werden muß.

Die Wege sind roth, Treppen durch schwarze Querstriche, Wasser mit blauer Farbe angedeutet.“ Ausserdem teilte er Ludwig Salvator mit, daß „Herr Moragues mit dem Vorschlage, den Eure kaiserliche Hoheit seinerzeit im Eisenbahnwagen machte, einverstanden ist, nämlich die lithographischen Steine, nachdem die genügende Zahl von

Exemplaren für das Werk abgezogen ist, für seine Privatzwecke benützen zu dürfen.“

Wills Plan der Coves del Drac fand als ganzseitige Wiedergabe in Farbe Eingang in die 2. Hälfte des 5. Bandes der Prachtausgabe der *Balearen*.¹¹ Will blieb zwar als Autor ungenannt, doch ein Blick auf den *Plano de las Cuevas del Drach en Manacor por F. Will*, ebenfalls im Maßstab 1:500, der erstmals 1880 von ihm selbst und nochmals 1885 im Maßstab 1:1200 von S. Gay und B. Champsaur in deren *Album der las cuevas de Artá y Manacor* veröffentlicht wurde (GINÉS A. & GINÉS J., 1992: 6f.), läßt keinerlei Zweifel über dessen Provenienz offen (Abbildung 4). Ludwig Salvator hatte lediglich, offenbar aus Gründen einer möglichst authentischen Wiedergabe der ursprünglichen Benennungen einzelner Höhlenabschnitte, Gewässer und Tropfsteinfiguren, die ihm und seiner Mutter zu Ehren eingeführten Bezeichnungen *Cueva de Luis*

11 LUDWIG SALVATOR, *Die Balearen in Wort und Bild geschildert*. Band 5/2 (Die eigentlichen Balearen), Leipzig 1884, zwischen den Seiten 496 und 497. In der späteren teilweise reduzierten und der allgemeinen Öffentlichkeit zugänglichen, weil im Buchhandel erhältlichen, zweibändigen Ausgabe der *Balearen*, die im Verlag Leo Woerl 1897 in Würzburg und Leipzig erschienen ist, ist der Plan der Cuevas del Drach von Will nicht enthalten.

Abb. 5: Plan der Cova del Drac von E.A. Martel, 1896.

Figura 5: Plànol de les Coves del Drac, segons la exploració de Martel de l'any 1896.



Salvador und Lago de la Gran Duquesa de Toscana aus Wills Höhlenplan entfernt¹².

Nachdem Will auch den ganzen Juni in der Hospederia Ludwig Salvators bei Miramar verbracht hatte und sogar mit Eduard Boscà Casanoves¹³, einem der besten Kenner der Fauna Valencias, der sich gerade zu Studienzwecken auf den Balearen aufhielt, zusammengetroffen war und mit ihm einige gemeinsame Erkundungen unternommen hatte (GARCÍA, 2003: p.142), kehrte er schließlich Anfang September „befriedigt in jeder Hinsicht“ nach München zurück (Brief Will an Ludwig Salvator vom 20.8.1880).

Nun aber wartete die Bearbeitung der reichen entomologischen Ausbeute auf ihn. Will hatte ca. 1200 Käferarten von den Balearen mitgebracht. 550 davon hatte er, wie er Ludwig Salvator am 29. September 1881 brieflich mitteilte „durchgesehen und bestimmt“ und schätzte, „etwa 20 Arten bisher unbekannter Thiere“ festgestellt zu haben. Vor einer Revision der verschiedenen Gattungen wollte er

sich allerdings noch nicht genau festlegen. „Ganz unzweifelhaft neu“, meinte er jedoch, „sind einige Thiere von denen ich einige beizufügen mir erlaubt habe. Ein *Catops* den Herr Cwalzina [sic!] in Königsberg beschreiben wird¹⁴, *Helophorus porculus* Bedel in Prat unter allerlei Pflanzen im Sand häufig, ferner die von mir benannte höchst interessante Gattung *Pseudisoverus balearicus* unmittelbar nach *Isoverus* ins System gehörig. Neu ist das bei Palma häufig vorkommende *Pentodon* von Herrn Kraatz in Berlin *balearicus* genannt¹⁵, ferner der von mir seiner Zeit bei Miramar im Fluge gefangene *Pselaphide*, *Diratocerus*¹⁶ biroenis Reitter, dann eine Anzahl Rüssler, so z.B. der bei Miramar ziemlich häufig auf Pinien (resp. *Pinus halepensis*) vorkommende *Brachyderes* von mir *miramarensis* genannt¹⁷“. Gleichzeitig bedauerte Will, daß „die Arbeiten in den übrigen Insektenfamilien wenig vorwärts gediehen“ wären, da „fast sämtliche Herren Specialbestimmer sehr mit Arbeit überhäuft sind“. Auch er selbst konnte sich, da er

12 Vielleicht fehlt aus demselben Grund auch die Bezeichnung *Lago de las Maravillas* in der bei Ludwig Salvator veröffentlichten Version von Wills Höhlenplan. Möglicherweise bestanden aber auch unterschiedliche Meinungen über die ursprüngliche Bezeichnung. Zur Namengebung vgl. auch den im Anhang vollständig wiedergegebenen Text des Briefes von Will an Ludwig Salvator vom 20. August 1880.

13 Eduard Boscà Casanoves war von 1892 bis 1913 Inhaber des Lehrstuhles für Naturwissenschaften an der Universität von Valencia. Bereits 1877 hatte er einen Katalog der Reptilien und Amphibien Spaniens, Portugals und der Balearen herausgegeben und als Resultat seiner Studienreise von 1880 folgten 1881 zwei weitere Publikationen über die Reptilien und Amphibien der Iberischen Halbinsel und der Balearen sowie Spaniens, Portugals und der Balearen.

14 Will hat sich hier offenbar verschrieben und meint den Königsberger Entomologen Gustav Czwalina (1841-1894). Wie mir der Prager Entomologe Josef Jelínek mitteilte, hat Czwalina allerdings keine *Catops*-Art beschrieben.

15 Diese Art wurde, wie mir ebenfalls Dr. Jelínek mitteilte, als *Pentodon balearicus* Kraatz, 1882 in der *Deutschen Entomologischen Zeitschrift* 26, p. 60 beschrieben. Heute ist sie ein jüngeres Synonym von *Pentodon algerinum* (Herbst, 1789).

16 Laut Auskunft von Dr. Jelínek gibt es keine Gattung dieses Namens.

17 Laut Mitteilung von Dr. Jelínek scheint eine Beschreibung dieser Art nirgends auf. Wahrscheinlich handelt es sich um ein nomen nudum.

Anfang Oktober im Auftrage von „Dr. Dohrn¹⁸ in Stettin, Präsident des dortigen entomologischen Vereins eine größere Sammelreise nach dem Inneren Nordbrasilien“ unternehmen sollte, momentan nicht der Käferbestimmung widmen. Jedenfalls aber versprach er Ludwig Salvator „s. Z. [seiner Zeit] ein Verzeichnis meiner Gesamtausbeute auf den Balearen ... als Beitrag der in Aussicht genommenen Fauna balearica“ übergeben zu wollen.

Friedrich Will ist heute weitgehend in Vergessenheit geraten. Seinen Studien über die Laut- und Geschmacksorgane der Insekten, die Parthogenese oder verschiedene Entwicklungsstadien der Käfer, die von 1877 bis 1888 vorwiegend in den **Entomologischen Nachrichten (Stettin)**, aber auch in den **Mitteilungen des Münchner entomologischen Vereins** und in der seit 1848 in Leipzig erscheinenden **Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie** Veröffentlichung fanden (DERKSEN & SCHEIDING 1968: 440), wird in der modernen Entomologie keinerlei Bedeutung zugemessen. Er wird als einer von vielen naturbegeisterten Sammlern und typischer Exponent seiner Zeit betrachtet. Und dennoch ist es ihm gelungen, aus dem Heer der anonymen Naturgelehrten herauszutreten. Wills topographische Aufnahme der Coves del Drac auf Mallorca war nämlich nicht nur die erste ihrer Art, sondern sollte auch als Grundlage für die wissenschaftliche Erforschung dieser Höhlen dienen, die 16 Jahre später der Pariser Rechtsanwalt und Begründer der modernen Speläologie Édouard Alfred Martel¹⁹ auf Initiative und Einladung Erzherzog Ludwig Salvators gemeinsam mit Louis Armand im September 1896 unternahm²⁰.

So schreibt Martel in seiner Abhandlung über die Höhlen von Mallorca über die Coves del Drac: „... des trois parties de la grotte explorées avant 1896, la grotte Noire, la grotte Blanche et la grotte Louis-Salvator (noms donnés le 22 juin 1880, lors de la visite de l'archiduc): le levé topographique de ces trois branches avait été fait et publié à Palma (à l'échelle de 1/500 par M. F.Will (de Munich) en mai 1880. Je l'ai trouvé suffisamment correct pour n'avoir qu'à en rectifier les détails (Abbildung 5), comme je l'expliquerai ci-après;“²¹ (MARTEL 1903, 11f.).

Wills **Reiseskizzen** und Briefe an Ludwig Salvator kommt darüberhinaus auch der Charakter historischer Dokumente zu. Zum einen dienen sie als Zeitzeugnisse zur „Naturgeschichte“ Mallorcas und zum anderen stellen sie für die Ludwig Salvator Forschung durch aufschlußreiche Details eine nicht zu unterschätzende Bereicherung dar.

Anhang:

Friedrich Wills Briefe (I.,II.) an Erzherzog Ludwig Salvator (WILL 1880 und 1881)

I.,

Palma, den 20. August 1880 (Abbildung 6)

Eurer Kaiserlichen Hoheit,

erlaube ich mir zunächst meinen herzlichsten, verbindlichsten Dank für die mir in so liebenswürdiger Weise gewährte Gastfreundschaft abzustatten. Ich habe dieselbe während der Dauer des Monats Juni in Anspruch genommen und verdanke diesem Aufenthalt in Miramar eine sowohl qualitative wie quantitative reiche Ausbeute an Insekten aller Art. Kein anderer Ort der Insel scheint so reich an Buprestiden, Longicornien und verschiedenen auf Blumen lebenden Kleinthieren zu sein, denn verschiedene Explorationstouren, die ich während dieser Zeit nach Soller, Alcudia (Albufereta) Son Moro und in den Prat bei Palma unternahm haben ein relativ geringes Resultat ergeben.

Die Zahl der überhaupt bis jetzt erbeuteten Coleopteren-Species beträgt ca 8 – 900, die der Individuen gegen 60 000, ferner besitze ich gegen 200 Arten Hymenopteren die gleiche Zahl Dipteren und gegen 60 Arten Orthopteren Schmetterlinge und Neuropteren sind heuer in Folge des schlechten Frühjahrs ziemlich selten, so dass meine Ausbeute in diesen Familien nur gering ist.

Land und Süßwasser-Molluscen besitze ich 25 Arten in ca 12000 Exemplaren. Von Insekten besitze ich eine namhafte Suite von Entwicklungen, die bisher völlig unbekannt waren. Wenn das ganze Material gesichtet und bestimmt ist werde ich mir erlauben, Eurer Kaiserlichen Hoheit Mittheilung zu machen. Selbstverständlich stehen bisher unbekannt oder sehr seltene Sachen mit größtem Vergnügen zur Disposition.

Mit Gegenwärtigem gehen auch endlich die Pläne der Höhle ab. Ich bitte sehr die Verzögerung zu entschuldigen, sie rührt grösstentheils daher, dass mich Herr Moragues gebeten hatte, mit der Einschreibung der Namen zu warten, bis er von einer Reise nach Barcelona zurückgekehrt sei (Mitte July) indessen verzögerte sich die Sache immer mehr, da Herr Moragues bezüglich einiger Namen zu keinem rechten Entschluss kommen konnte, bis ich die Angelegenheit fast etwas gewaltsam zu Ende brachte. Die äussere Ausgestaltung ist gerade kein Meisterstück. Schlechtes Papier (ich konnte in Palma absolut kein besseres bekommen) und mangelhafte Instrumente, sowie meinerseits Mangel an gehöriger Ruhe und Geduld tragen wohl die Hauptschuld.

Zu allem Unglück fielen gestern noch einige Wassertropfen durch Zufall auf die bereits fertige Schrift, ich wollte jedoch die Absendung nicht noch weiter verzögern und schicke daher den Plan ab wie er eben ist, mit dem Versprechen, sofort nach meiner Rückkehr nach Deutschland einen neuen besseren Originalplan zu fertigen. Für den

18 Carl August Dohrn (806 – 1892), Kaufmann und Entomologe, Leiter der *Entomologischen Zeitung* in Stettin (1843-1887), Herausgeber der 16 bändigen *Linnaea entomologica* (1846-1866), 1862 Dr.phil.hc. der Universität Königsberg, seine in der Fachwelt bekannte Käfersammlung fand im Stettiner Museum Eingang. Carl August ist Vater von Felix Anton (1840-1909), dem Zoologen (Phylogenetiker) und Begründer der Stazione Zoologica, der ersten meeresbiologischen Station, in Neapel (1870) (NDB 1959, Bd.4, 56).

19 zu E. A. Martel vgl. ANDRE 1997.

20 Vgl. dazu B. MADER, Martel et ses relations avec l'italien Carlo de Marchesetti et Son Altesse Impériale l'Archiduc Ludwig Salvator d'Autriche. *L'Homme qui voyageait pour les gouffres*. Actes du Colloque (Mende 17.u.18.10.1997), Archives Départementales de la Lozère 1999; 311-317.

21 Martel beanstandete lediglich die fehlende Nordung des Planes: „ mais la direction du Nord, lacune capitale, n'y était pas indiquée: j'ai dû la déterminer, - chose nécessaire pour le raccordement avec le plan de la surface du sol, - à l'aide d'instruments spéciaux.“ (MARTEL 1903, 12). Ein Detail, das übrigens auch in der Wiedergabe des Höhlenplanes in Ludwig Salvators *Balearen* fehlt.

Eurer Kaiserlichen Hoheit,

valencia inf mir ginnigst mainen froz liefften,
unabrid liefften dank für die mir in je lebant,
würdiges (Muth ginnigst) Guffteinnigst
zupfellen. Jed fute dingelst unfernt der stener
des Monath. In die Guffteinnigst mainen
dank die fern Guffteinnigst in die mainen
ginnigst mainen würdiges Guffteinnigst
Guffteinnigst aller Art. In die mainen
Guffteinnigst für die Guffteinnigst, Longicornien und
Guffteinnigst für die Guffteinnigst, Kleinfliegen
Guffteinnigst, Guffteinnigst Guffteinnigst, die in
Guffteinnigst dieser Zeit auf Soller, Alcedia (Albiforeta)
Lon Mora und in der Prat bei Palma mit dem
Guffteinnigst in Valencia ginnigst Guffteinnigst.

Abb. 6: Friedrich Will's Brief an Erzherzog Ludwig Salvator. Palma, 20. August 1880, aus: Österreichisches Staatsarchiv Wien – Abtlg. Haus-, Hof- und Staatsarchiv, Nachlaß Erzherzog Ludwig Salvator K 5 Konv.6.

Figura 6: Encapçalament de la carta de Friedrich Will a l'Arxiduc Lluís Salvador, datada a Palma el 20 d'agost de 1880. Österreichisches Staatsarchiv Wien – Abtlg. Haus-, Hof- und Staatsarchiv, Nachlaß Erzherzog Ludwig Salvator K 5 Konv.6.

Lithographen dürfte der vorliegende Plan einstweilen genügen, der zweite beiliegende Plan (Umriss) ist zur Fertigung einer etwaigen photolithographischen Reproduktion bestimmt, daher auch nicht beschnitten da er jedenfalls gespannt werden muß.

Die Wege sind roth, Treppen durch schwarze Quer-striche, Wasser mit blauer Farbe angedeutet.

Noch erübrigt mir mitzuthellen, dass Herr Moragues mit dem Vorschlage, den Eure Kaiserliche Hoheit seinerzeit im Eisenbahnwagen machte, einverstanden ist, nemlich die lithographischen Steine, nachdem die genügende Zahl von Exemplaren für das Werk abgezogen ist, für seine Privatzwecke benützen zu dürfen. Nach meiner unmassgeblichen Meinung, wie ich die lithographische Reproduktionsweise kenne, dürfte jedoch, wenn der Hauptstein nicht gravirt wird, mit der für das Werk nöthigen Zahl von Anzügen dieser Hauptstein unbrauchbar werden, so dass es für Herrn Moragues besser sein wird gleich von Anfang an einen eigenen Stein fertigen zu lassen, und mit dem auch zugleich eine einfachere Herstellungsweise verknüpft sein kann, als die immerhin ziemlich kostspielige Farbendruckmanier: Letzteres ist jedoch nur meine Privatmeinung, der ich hier zum erstenmale Ausdruck gebe. Am ersten September gedenke ich die Inseln zu verlassen, befriedigt in jeder Hinsicht. Mein nächster Aufenthaltsort wird dann wohl wieder München (Gabelsbergerstrasse 28/II) sein.

Unter nochmaliger Versicherung des lebhaftesten Dankes bin ich Euerer Kaiserlichen Hoheit mit vorzüglichster Hochachtung ganz ergebener F. Will. Ltnt. a.D. [Leutnant außer Dienst]

II.,

Eur. Kaiserliche Hoheit!

Mit Gegenwärtigem erlaube ich mir Eur. Kaiserlichen Hoheit über den Stand einiger Angelegenheit[en], von denen ich voraussetzen kann, dass Sie Eur. Kaiserliche Hoheit interessieren, Nachricht zu geben.

Was zunächst die Ausbeute meiner balearischen Sammelreise anbelangt, so ist dieselbe soweit die Bestimmung reicht sowohl qualitativ wie quantitativ sehr gut ausgefallen. Nach den Ergebnissen der Specialuntersuchungen werde ich von Käfern bis jetzt (von den ca 1200 Arten Käfer die ich mitgebracht habe sind 550 Arten durchgesehen und bestimmt) etwa 20 Arten bisher unbekannte Thiere haben, sicheres hierüber kann in den meisten Fällen allerdings erst die Revision verschiedener Gattungen bringen.

Ganz unzweifelhaft neu sind einige Thiere von denen ich einige beizufügen mit erlaubt habe. Ein Catops den Herr Cwalzina [sic!] in Königsberg beschreiben wird, Helophorus porculus Bedel in Prat uinter allerlei Pflanzen

im Sand häufig, ferner die von mir benannte höchst interessante Gattung *Pseudisoverus balearicus* unmittelbar nach *Isoverus* ins System gehörig.²² Neu ist das bei Palma häufig vorkommende Pentodon von Herrn Kraatz in Berlin *balearicus* genannt, ferner der von mir seiner Zeit bei Miramar im Fluge gefangene *Pselaphide*, *Diratocerus biroensis* Reitter, dann eine Anzahl Rüssler, so z.B. der bei Miramar ziemlich häufig auf Pinien (resp. *Pinus halepensis*) vorkommende *Brachyderes* von mir *miramarensis* genannt, leider sind die Arbeiten in den übrigen Insectenfamilien wenig vorwärts gediehen und ist auch vor Ablauf eines weiteren Jahres wenig zu erwarten, da fast sämtliche Herren Specialbestimmer sehr mit Arbeit überhäuft sind. Auch bei den Coleopteren ruht momentan die Bestimmungsarbeit, da ich Anfangs Oktober im Auftrage des, Eur. Kaiserlichen Hoheit jedenfalls dem Namen nach bekannten Dr. Dohrn²³ in Stettin, Präsidenten des dortigen entomologischen Vereins eine größere Sammelreise nach dem Innern Nordbrasilens unternahme.

Jedenfalls werde ich mir erlauben Eur. Kaiserlichen Hoheit s.Z.[seiner Zeit] ein Verzeichnis meiner Gesamtausbeute auf den Balearen zu überreichen als Beitrag der in Aussicht genommenen Fauna balearica.

Ich habe im Laufe des letzten Frühjahrs hier in mehreren wissenschaftlichen Gesellschaften Vorträge über die herrlichen Eilande gehalten, als deren Resultat ich ein ganz ausserordentliches Interesse für die Inseln constatiren kann. Es haben sich in Folge dessen unsere Herren, an ihrer Spitze, Professor Zittel²⁴, der bekannte Geologe und Paläontologe, entschlossen im nächsten Frühjahr den Balearen einen Besuch abzustatten. Bekommen diese Herren, wie ich nicht zweifle günstige Eindrücke, so wird es keineswegs schwer fallen den Besuch der Inseln gewissermaßen zur Mode zu machen, auch ohne dass gerade elegante Gasthöfe und reich ausgestattete Cafés entstehen, im Gegentheil gerade die primitiven Einrichtungen wie sie auf Mallorca bestehen haben für die ächten Touristen ja einen ganz besonderen Reiz.

Sollten Eur. Kaiserliche Hoheit mir irgendwelche Mittheilung zukommen lassen wollen, so bitte ich dieselbe an Herrn Dr. C.A.Dohrn in Stettin gelangen zu lassen, der, soweit möglich, über meine jeweilige Adresse unterrichtet ist.

Unter der Versicherung meiner größten Hochachtung bin ich Eur. Kaiserlichen Hoheit ganz ergebener F. Will.

Ltnt.a.D. [Leutnant außer Dienst]

München, den 29. September 1881.

22 Wie mir Josef Jelínek mitteilte, wurde keine Gattung *Pseudisoverus* oder *Pseudosocerus*. Die erwähnte Art heißt richtig *Isoocerus balearicus* Schaufuss, 1879 (Familie Tenebrionidae) und wurde in *Nunquam Otius* 3, p. 535 beschrieben.

23 Zu Carl August Dohrn siehe Note 18.

24 Karl Alfred von Zittel (1839-1904), Geologe und Paläontologe, Verfasser eines 4bändigen Handbuchs der Paläontologie (1876-93); unter Zittels Direktion gedieh die Bayrische Staatssammlung in München zu einer der wichtigsten geologisch-paläontologischen Sammlungen Europas.

Danksagungen

Mein ganz herzlicher Dank für die wertvolle Hilfe von entomologischer Seite gilt Herrn Dr. Josef Jelínek, Narodni Muzeum Praha, der mich nicht nur auf Wills *Reiseskizzen* aufmerksam machte, sondern auch während meiner Arbeit stets mit Rat und Hinweisen zur Verfügung stand, sowie Herrn Dr. Heiner Schönmann, Naturhistorisches Museum Wien, für ein interessantes Gespräch zur historischen Entomologie.

Quellen

WILL F. (1880 und 1881): 2 Briefe Friedrich Wills an Erzherzog Ludwig Salvator (Palma, 20.08.1880; München, 29.09.1881), Österreichisches Staatsarchiv Wien – Abtlg. Haus-, Hof- und Staatsarchiv, Nachlaß Erzherzog Ludwig Salvator K 5 Konv.6.

Literatur

- ANDRE D. (1997): *La plume et les gouffres. Correspondance d'Edouard Alfred Martel. Saint-Georges de Luzençon* (Association Edouard Alfred Martel).
- GARCÍA G. (2003): *Mallorca vista per viatgers alemanys*. Miquel Font. Palma de Mallorca.
- GINÉS A. & GINÉS J. (1992): Las Coves del Drac (Manacor, Mallorca). *Apuntes históricos y espeleogenéticos. Endins*, 17-18 (1992) Palma de Mallorca, 5-20.
- GRAN ENCICLOPÈDIA DE MALLORCA (1993): Vol. 11, Palma de Mallorca.
- DERKSEN W. & SCHEIDING U. (1968): *INDEX LITTERATURAE ENTOMOLOGICAE. Die Weltliteratur über die gesamte Entomologie von 1864-1900*. Serie II, Bd.IV (S-Z), Berlin 1968.
- LUDWIG SALVATOR (1884): *Die Balearen in Wort und Bild geschildert*. Band 5/2 (Die eigentlichen Balearen), Leipzig.
- LUDWIG SALVATOR (1897): *Die Balearen. Geschildert in Wort und Bild von Erzherzog Ludwig Salvator*. Band I und II. Würzburg-Leipzig.
- MADER B. (1994): E. A. Martel in Briefen an Carlo Marchesetti und Erzherzog Ludwig Salvator. *Acta Carsologica*, 23: 178 – 190.
- MADER B. (1997): Martel et ses relations avec l'italien Carlo de Marchesetti et Son Altesse Impériale l'Archiduc Ludwig Salvator d'Autriche. *L'Homme qui voyageait pour les gouffres. Actes du Colloque* (Mende 17.u.18.10.1997), Archives Départementales de la Lozère 1999; 311-317.
- MADER B. (2001): Karst and Caves in the works of the Austrian Archduke and natural scientist Ludwig Salvator. I. The Region of Quarnero (Kvarner). *Acta Carsologica*, 30/1: 156-179.
- MADER B. (2002): "Man wird sich nie in diesem großen Buche der Natur sattlesen..." *Erzherzog Ludwig Salvator. Ein Leben für die Wissenschaft 1847-1915*. Katalog zur gleichnamigen Ausstellung im Österreichischen Staatsarchiv Wien. Dezember 2002-März 2003. Wien.
- MADER B. (2003): Archduke Ludwig Salvator and Leptodirus hohenwartii from Postojnska Jama. *Acta Carsologica*, 32/2: 289-298. Ljubljana.
- MADER B. (2004): Erzherzog Ludwig Salvator – Wissenschaftler, Forschungsreisender und Sammler: Die archäologische Kollektion auf Schloß Brandeis. Narodni Muzeum Praha 2004, Antikensammlung – Forschungsprojekt "Historische Privatsammlungen" (liegt im Moment nur in elektronischer Form vor).
- MARTEL E.-A. (1903): Les Cavernes de Majorque. IV Cueva del Drach. *Spelunca - Bulletin et Mémoires de la Société de Spéléologie*. V/32, 1-32. Paris.
- Nekrolog Schaufuss (1892): *Berliner Entomologische Zeitschrift*, XXXVI (1891) 1, 213-217. Berlin.
- NDB (1959): *Neue Deutsche Biographie*. Bd. 4 (Dittel-Falch). Berlin.
- STAFLEU F. A. & COWANS R. S. (1988): *Taxonomic literature – A selective guide to botanical publications and collections with dates, commentaries and types*. Vol. 7 (W-Z). Utrecht, Antwerpen, Boston.
- WILL F. (1881): Reiseskizzen von den Balearen. *Entomologische Nachrichten*. VII. Jg. 1881, 2/22-27; 3/40-45; 4/65-69; 5/69-74; 6/95-98.

IMPORTANCE OF DISCOVERY OF THE FIRST CAVE BEETLE *Leptodirus hochenwartii* Schmidt, 1832

by Slavko POLAK¹

Abstract

Caves were not seriously considered as a habitat for the animals until 1831 when the first cave (troglobite) beetle was discovered in the Postojna cave. The 7 mm long troglomorphic beetle was firstly described by Ferdinand Schmidt under the name *Leptodirus hochenwartii* in the article "Contribution to the fauna of Carniola" which appeared in the Carniolian paper *Illyrisches Blatt*, on 21st January 1832. During his systematic search for additional specimens, Schmidt discovered a whole range of other cave animals but with exception of beetles he didn't scientifically described them. Schmidt was in correspondences with quite some European scientists and later many visited the Postojna and surrounding caves in the search for recently discovered reach subterranean fauna. In the years to follow, the new species of cave beetles, spiders, pseudoscorpions, millipedes, centipedes, crustaceans and snails were described by various naturalists, giving the Postojna cave the name a biospeleological Mecca and the birth place or cradle of a new biological science, the biospeleology or speleobiology. The reach subterranean fauna was later discovered in the other parts of Europe and other Continents too, but the Postojna cave is absolute record-holder respecting the number of known troglobite species even today. The *Leptodirus hochenwartii* synonymy, recent taxonomy and the conservation issues are discussed in the paper.

Resum

Les coves no varen ser considerades seriosament com a hàbitats d'animals fins 1831, quan es descobrí el primer escarabat cavernícola (troglobi) a la Cova de Postojna (Eslovènia). Aquest coleòpter, de 7 mm de longitud i caràcters troglomòrfics prou marcats, va ser descrit primerament per Ferdinand Schmidt sota el nom *Leptodirus hochenwartii* a l'article "Beitrag zu Krain's Fauna", publicat el 21 de gener de 1832 a la revista *Illyrisches Blatt*. En el decurs de la recerca per trobar més exemplars, Schmidt descobrí un ample grup d'altres animals cavernícoles però només va descriure científicament els coleòpters. Schmidt va mantenir correspondència amb un bon nombre de científics europeus, i després alguns d'ells varen visitar Postojnska Jama i les coves dels voltants en cerca de la rica fauna subterrània recentment descoberta. Durant els anys següents, les noves espècies de coleòpters, aràneïds, pseudoescorpins, diplòpodes, quilòpodes, crustacis i gasteròpodes cavernícoles varen ser descrites per diversos naturalistes, fins al punt de convertir la Cova de Postojna en el bressol d'una nova ciència, la Bioespeleologia, i en una autèntica Meca de la Biologia de les cavernes. Posteriorment la rica fauna subterrània fou també descoberta a altres regions d'Europa i als altres continents, però encara avui la Postojnska Jama manté el rècord pel que fa al nombre d'espècies troglòbies que hi viuen al seu interior. Aquest article tracta també d'altres aspectes, com ara la sinonímia de *Leptodirus hochenwartii*, la seva taxonomia més recent i els problemes de conservació que l'afecten.

Introduction

The first written document about the real cave animals in Europe dates back to 1689. In his famous book "Die Ehre des Hertzogthums Crain" (The Glory of the Duchy of Carniola) the great Carniolian polyhistor Johann Veichard Valvasor spoke about the strange animals, probably "dragon's youngs" that were occasionally found in some springs. At first he did not suspect that

he was in fact writing about a true cave animal, but later he recognized a sort of lizard or spring worm in this true cave salamander. In the century to follow this animal raised a great interest among the naturalists of that time. The Vienna doctor and zoologist Nicolaus Laurenti was the first who in 1768 announced the new discovery to the academic world, described the animal and named it *Proteus anguinus*. Laurenti himself did not recognise the animal as a cave animal, believing it lives in the famous Lake Cerknica. Even though several years later the finds proved that this unusual amphibian was a cave

¹ Notranjski Museum Postojna, Ljubljanska 10,
SI-6230 Postojna, Slovenia slavko.polak@guest.arnes.si

dweller, the scientists were much more interested in the reduction of eyes, pigments, external gills and especially in a strange development and reproduction of *Proteus* than in its cave environment (ALJANČIČ *et al.*, 1993). Underground caves were not seriously considered as a habitat for the animals by anyone until 1831 when the first cave beetle was discovered in the Postojna cave.

Discovery and first descriptions of *Leptodirus hohenwartii*

In 1818, when the local cave guide and lamp man named Luka Čeč found the inner parts of the Postojna cave, only the first 100 metres of the cave were accessible to the visitors. After his discovery the local guides penetrated underground, kilometres deep for the first time. Not only kilometres of discovered caverns with breath taking stalagmites but also the new railway path from Vienna to Trieste that passed through Postojna, were, we believe, the important reasons for the unexpected and so fast developing Postojna cave tourism.

There is not a known picture or detailed data about the local cave guide and lamp man Luka Čeč. We believe he must have been a clever and perspicacious man. 13 years after his discovery of the inner parts of the Postojna

cave, he made another unexpected discovery in the Postojna Cave too. In September 1831 he found a 7 mm long beetle, resembling a big ant in the part of the cave known as the Calvary. Despite his poor education he recognized in the beetle an important creature. We need to point out that at that time the caves were not considered to be a suitable habitat for any animal or plant. Čeč somehow preserved the specimen and on the first occasion gave it to the count Franz Josef von Hohenwart (1771 – 1844), who was at that time preparing the first printed guide about Postojna cave. Hohenwart (Figure 1) was the initiator of the Natural History Collection of "Krainisches Landesmuseum" (Carniolian Regional museum) in Ljubljana (Slovenia) and president of its curatorium (ALJANČIČ, 1986).

He donated to the museum his own collection of fossils and stalagmites from the Postojna cave. At that time Carniola was a part of the Austro-Hungarian monarchy and the German language was in use in official documents. Due to the changes in the old German language rules, the count later wrote his name as Franz Hohenwart. That is important for the understanding of the later common misspelling of the beetle's name. Ho(c)henwart gave this unusual beetle specimen to the Carniolian famous entomologist Ferdinand Schmidt (1791 – 1878). Schmidt (Figure 2) was an expert on beetles and after a short study he recognized the beetle as a true cave animal, new to science and adapted to the cave environment.

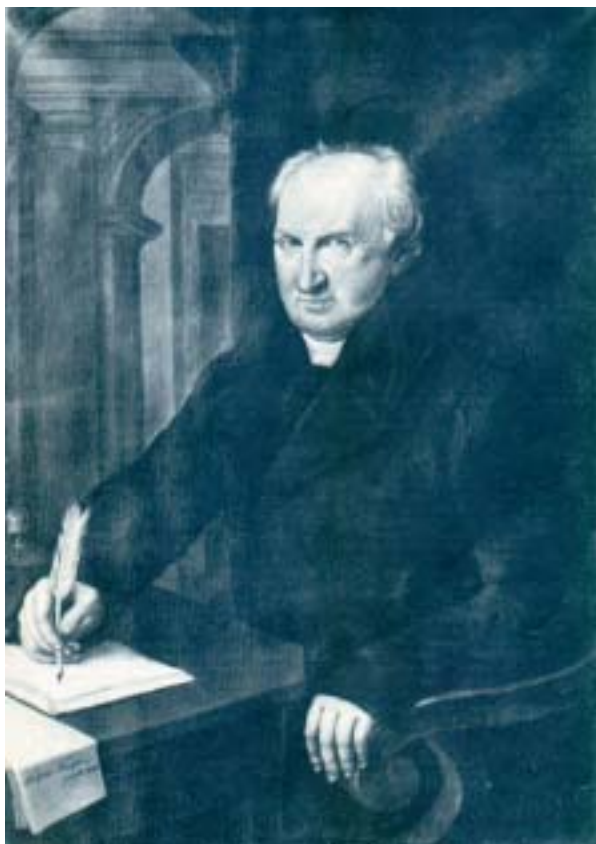


Figure 1: Franz Josef von Ho(c)henwart (1771 – 1844)

Figura 1: Franz Josef von Ho(c)henwart (1771 – 1844)



Figure 2: Ferdinand Schmidt (1791 – 1878)

Figura 2: Ferdinand Schmidt (1791 – 1878)



Figure 3: *Leptodirus hohenwartii* Schmidt, 1832

Figura 3: *Leptodirus hohenwartii* Schmidt, 1832

He did not only recognize the beetle as a new species but he also classified it as a new genus. In honour to the count Franz Ho(c)henwart the beetle got a scientific name *Leptodirus hohenwartii* (Figure 3). The very first description was published by Ferdinand Schmidt in the article under the name "**Beitrag zu Krain's Fauna**" (*Contribution to the fauna of Carniola*), which appeared in the Carniolian paper **Illyrisches Blatt**, on 21st January 1832 (Figure 4). Here is a part of the English translation of the original description that was written in the German language.

"Extreme luckiness and precise observation have led a famous and highborn count Franz Hohenwart, who is member of many learned societies and earned for natural history and a special friend of Entomology, to the discovery of a new species from the order of Coleoptera, that is on its finding place and extraordinarity excellent.

*Because of its specific, narrow part, this beetle is called **Leptodirus** (from **LEPTOS** – slender, **DEIROS** - neck) and in the sign of respect and memory of its discoverer, the adjective **Hohenwartii** is added and thus the beetle is called **Leptodirus Hohenwartii**, in German **Hohenwart's Enghalskäfer** and in Carniolan **Drobnovratnik**. It was found in the Postojna cave, on the mountain named Kalvarija in September last year by the Count and it was kindly given to me. Its length counts four and its abdomen width counts 1fl "Linien". It is shiny red-brown in colour. The head, mouthparts and*

abdomen are similar to the carabid beetle of Cychrus genus. Articulated antennae are long, widened towards the apex and armed with hairy bristles. Pronotum is narrow, the same is the head. Elytrae are smooth, extremely spherical, convex and they do not cover only the upper part of abdomen but extend to the lower part and leave only a part of the body in the middle free. The elytrae are narrow towards the abdomen apex. The legs are long, similar to those of Carabid beetles (Carabus), five articulated and the tarsi armed with yellow-brownish hairs" On the end of description he added: "I will present a more precise description for entomologists only on another occasion, in a special paper dedicated to this science." (SCHMIDT, 1832a).

Ferdinand Schmidt, who has a Hungaro - Austrian origin was a kind sympathizer of the Carniolian people and even spoke local Slovene language (ALJANČIČ, 1991). Surprisingly enough, beside the description in the German language and the Latin scientific name, Schmidt added the Slovenian name "drobnovratnik", too. Drobnovratnik means slender-necked and is a translation from the Latin name. As you can see, the count Ho(c)henwart was mentioned as a discoverer of the *Leptodirus* and not the uneducated and at that time unimportant cave guide Luka Čeč. This injustice was present in the later literature, too and it occasionally appears even today, despite the fact that the curator of the Trieste Natural History museum, Heinrich Freyer, pointed to this error already in 1855.



Illyrisches Blatt.

Nr. 3.

Samstag

den 21. Jänner

1832.

M i e t e r

von

Hugo vom Schmaratbale.

1.

Im Wasser.

Im Helms' ich am schwellenden Bach,
Es spüht' mein Aug' einer Welle nach,
Sie murremt so freudig hin und her;
Noch schau' ich ihr nach, und seh' sie — nicht mehr.

Einmal war ich gar glücklich, ich klagte es nicht,
Noch stiebt die Luft mir das Angesicht,
Doch wie die Welle schlüpfte davon,
So stieb auch die Freuden all' entflohn.

Wohl kommen noch Welten sonder Ziel,
Der Luft hat das Leben stets neu und viel,
Doch weilt mir verdämmert das Morgenroth,
Nicht freut mich die Sonne; das Herz ist todt.

2.

Der Todte beim Gewetter

Am Hügel durchbläst des Nordes Hauch
Mit nachlichem Grimm die den Flederhauch.
Ich muß hinaus in des Lebens Gebiet,
In schauen, was über mir geschieht. —

Ein, da geht es ja zu ganz graufenhaft!
Die Wetter ralen mit wüthender Kraft,

Und bestig aus eitendem Wolkendach
Einstreg Regen nieder; es schreilt der Bach.

Wie donnert stonnend des Himmels Gewalt,
Und doch ist es schaurig — kühler und kalt:
Die Gute selbst bleibt in ihrer Klust,
Aus der sie ihr ätzend Vieklein ruft.

Die Weide zerplittert, der Erdball kracht,
Bedauere dich, Wanderer! Gute Nacht!
Es wetter' und stürme, wie es will,
In meinem Haus ist es ruhig und still.

Beitrag zu Krain's Fauna.

Der besondern Güte und genauen Beobachtung des als Beförderer der Naturkunde und Landkultur rühmlichst bekannten hochgebornen Herrn Franz Geisen v. Spohnwart, k. k. Kämmerers, Präsidenten der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Krain, und mehrerer gelehrten Gesellschaften Mitgliedes, verdanke die Naturgeschichte, besonders aber die Freunde der Entomologie, einen neuen Zuwachs für die Erbauung der Käfer (Coleoptera), der, durch den Zeit der Aufzucht ausgezeichnet, zu den seltensten Naturproducten gezählt werden muß.

Dieser Käfer, wegen seines besonders verengten Halses *Leptodirus* (von *λεπτός* eng, und *δελος* Hals), und zum ehrenden Andenken an den hohen Entomiker mit dem Beinamen *Lochenwartii*, somit

Figure 4: The first description of *Leptodirus hohenwartii* was published in the magazine "Illyrisches Blatt", 21st, January 1832.

Figura 4: La primera descripció de *Leptodirus hohenwartii* va ser publicada a la revista "Illyrisches Blatt" el 21 de gener de 1832.

Soon after the first description, SCHMIDT (1832b) indeed prepared and published another similar description of the beetle in the Munich scientific paper Zeitschrift für Zoologie und vergleichende Anatomie.

Schmidt's description of *Leptodirus hohenwartii* is after the cave salamander *Proteus anguinus*, actually the description of the second true (troglobite) animal. It was the first description of a recognized cave animal with the clear statement of its adaptations to subterranean habitat. Furthermore, this discovery raised extremely high interest among the European naturalists of that time. Now we can say that not the discovery of the *Proteus*, but the discovery of a small beetle *Leptodirus* was a turning point that led to a new science. The story of unexpected findings of different cave fauna representatives was a result of certain coincidence.

The very first *Leptodirus* specimen, collected by Luka Čeč, which was studied by Schmidt to make his description, was partly damaged. Čeč probably damaged the fragile animal during the capture. Schmidt promised 25 Guldens (Austrian gold coins - florins) to

anyone who would find a second specimen. Čeč died in 1836 and the reward was never paid. Ferdinand Schmidt continued his search for a new *Leptodirus* specimen for another 16 years until he eventually found one in the Postojna cave in 1847 (SCHMIDT, 1847), practically on the same place. During his systematic search he discovered a whole range of other cave animals. He found strange eyeless and white crustaceans, spiders, millipedes and many other new beetles (ALJANČIČ, 1991). Schmidt was a specialist mainly on beetles and he did not scientifically describe the other new cave animals despite the fact that he put them in his famous collection and even gave them new names (Figure 5). He corresponded with quite some European scientists and many of them visited the Postojna cave in the years to follow. Among the first zoologists that visited Schmidt was Jorgen Christian Schiödte from the Danish (Denmark) capital Copenhagen (Kjöbenhavn). He came to Carniola and in company with Ferdinand Schmidt visited many Slovene caves in August 1845. Schiödte presented his findings to the Royal Danish



Figure 5: Detail from Ferdinand Schmidt's collection, now deposited in the Slovenian Museum of Natural History in Ljubljana, with marked type specimens of *Leptodirus hohenwartii*.

Figura 5: Detall de la col·lecció de Ferdinand Schmidt, actualment dipositada al Museu Eslovè d'Història Natural de Ljubljana, amb els espècimens destacats de *Leptodirus hohenwartii*.

Academy of Science at the meeting on the 25th June 1847 and the cave fauna sketch was published year later in the Academy's Proceedings (SCHIÖDTE, 1848). Next year SCHIÖDTE (1849) published a comprehensive study entitled "**Bidrag til den underjordiske Fauna**" (Contribution towards the Subterranean Fauna). He first described some new cave fauna, with excellent iconographic details. The same contribution and descriptions were translated by N. Wallich and written as Specimen Faunae Subterraneae for the Society of London in January 6th 1851.

In his speech and descriptions he wrote:

"I was determined, therefore, to arrange my plans in such a way, that I might connect my tour to the Alps with a visit to the caves in Carniola, and accordingly I selected the eastern portion of the Alps for my research. After remaining there during the summer of 1845, I arrived at Adelsberg (Postojna) in the early autumn. I examined four caves; namely, that of Adelsberg, the Magdalena and Luege caves, all in the neighbourhood of Adelsberg. The result was, first, that I found every sin-

gle animal, known before as inhabitants of those caves; second, that I discovered more than twice as many new kinds, among which there were five types of new genera; and finally, I discovered a part of the subterranean Fauna hitherto almost unknown. I believe I can offer materials for a systematic inquiry into the whole phenomenon." (SCHIÖDTE, 1851).

In addition to his speech he described a new genus of a tiny cave beetle *Bathyscia* from the Silphidae family (now Leiodidae = Cholevidae). Within this genus he described two new species *B. byssina* and *B. montana*. The short description of these tiny beetles is followed by four pages of the discussion about a strange new beetle from the (Adelsberg) Postojna cave. He described a new genus and new species ***Stagobius troglodytes*** (Figure 6).

Here is a short citation from his description: "The connate swollen and bladder-formed elytra from a curious contrast with the blind, long, narrow and depressed head and the equally long, narrow, almost cylindrical prothorax, and the slender and elongate shape of the

limbs Antenae 11-joined, clavate...” He was unable to put the beetle in any known family and therefore he described a new subfamily Stagobiinae.

In the same paper Schiödte described some other troglobite invertebrates new to the science. He described the first cave collembolan *Anurophorus stillicidi*, the first cave spider *Stalita taenaria*, the first cave pseudoscorpion *Blothrus spelaeus*, the first cave amphipod *Niphargus stygius* and the first cave isopod *Titanethes albus*. All the descriptions of the new species were accompanied by the fine, precise drawings and the important details concerning taxonomy. At the end of his speech he proposed the first division of the inhabitants of caverns: These are Shade-animals, Twilight - animals, Cave - animals and Stalactite - cave animals.

It is clear, that *Stagobius troglodytes* is the same animal as Schmidts *Leptodirus hohenwartii*. In his first papers (SCHIÖDTE, 1848, 1849) he was convinced in the correctness of his descriptions, but at the end of English translation of his speech in London (1851), translator Dr. N. Wallich added an important sentence as an “Appendix to the above Memoir”, that indicates Schiödtes doubt. The following observations have been communicated by the author, in a letter to Dr. Wallich:

“Through the kindness of Mr. Ferdinand Schmidt I have since become acquainted with quarto paper, published by him (as it appears, a transcript from Illyrian daily paper), entitled *Naturhistorisches aus Krain (Communications on Natural History, from Carniola)*, and dated 28th December 1847; in which that zealous and, as respects the Fauna of caves, very meritorious collector, gives an account of several new objects found there. A new Anophthalmus, from the Sele grotto, has now appeared in Sturm’s “*Deutschlands Fauna*” under the name A. Bilimeki (named after the discoverer, a Cistercian divine). Two other animals likewise mentioned here; Catops troglodytes and Obisium troglodytes, are probably identical with Bathyscia byssina and Blothrus spelaeus. Mr. Schmidt has likewise found Stagobius troglodytes in the Adelsberg grotto, referring it under the name of Leptodirus Hohenwarti, represented in an annexed lithographic outline. It is mentioned at the same time, that fragments of the animal had already been found in 1831, by Count Franz von Hohenwart, but that Mr. Schmidt had visited the caves annually, from 1831 to 1846, on purpose to search for it, but in vain. Sturm has now given a good account of this cave inhabitant in his “*Deutschlands Fauna*”, but appears not to have been acquainted with my memoir. (Comparing his and Schmidts description he noticed :) *The anterior tarsi of the male are five-joined, according to his account; so that my specimens must be all females, and those points, to which I thought I could attach external sexual differences, can only belong to individuals.*”

Here we can see that both, Schiödte and Schmidt described the same species under different names. According to the International Code of Zoological Nomenclature, the validation of the first scientific description is accepted, so Schmidt’s description of *Leptodirus hohenwartii* (SCHMIDT, 1832a) has a priority over Schiödte’s *Stagobius troglodytes* (SCHIÖDTE, 1848). It is hard to believe, that Schiödte did not know

for Schmidt’s earlier findings of cave beetles. Schmidt led Schiödte on his visits to the Carniolian caves as early as 1845, and it seems that only the STURM (1849) citation in *Deutschlands Insecten Fauna* with the validations of Schmidt’s descriptions of *Leptodirus hohenwartii* and a clear lithographic outline convinced Schiödte to take Schmidt’s papers into serious account.

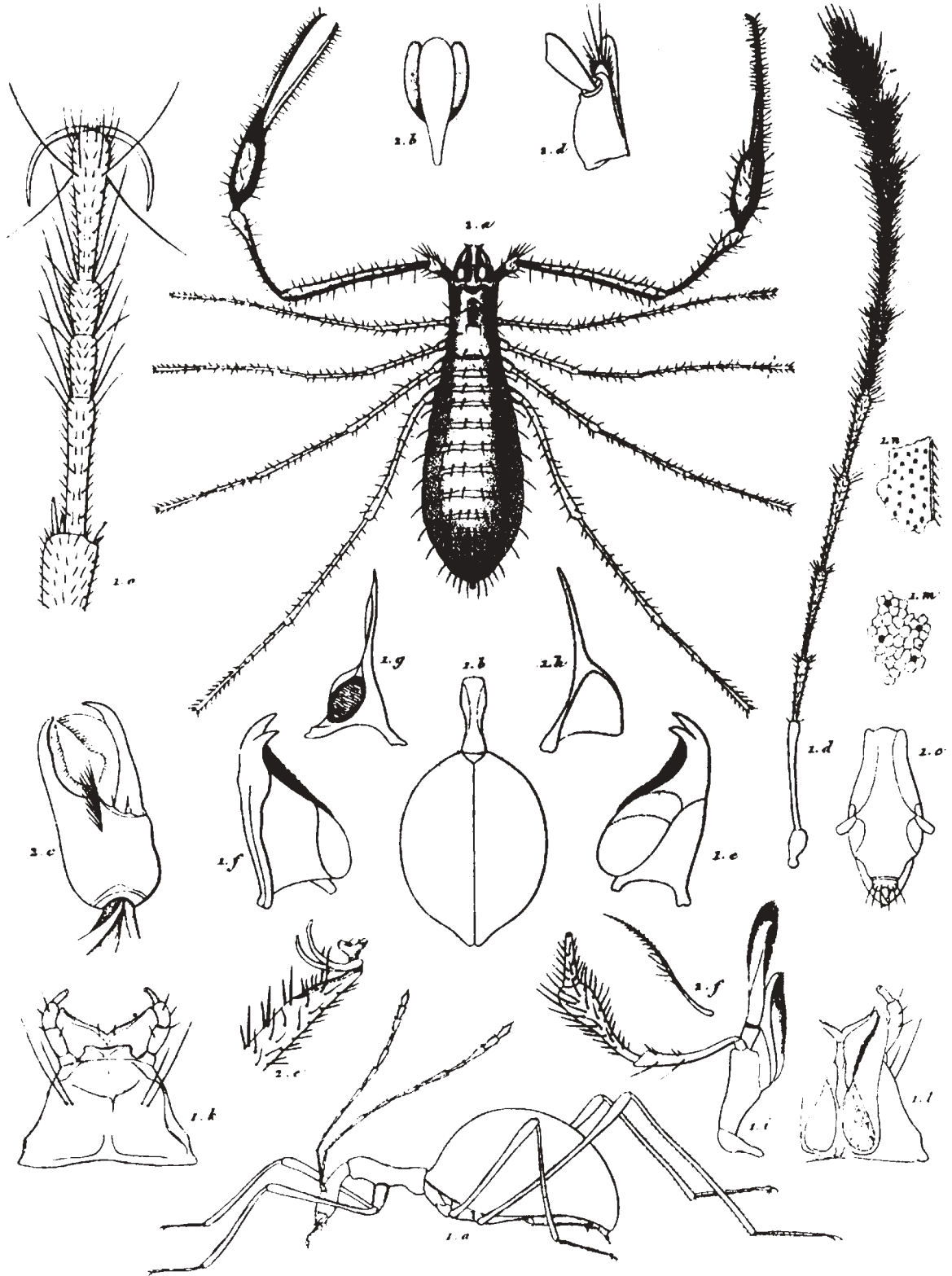
Nevertheless, the discovery of a reach cave fauna in the Postojna cave attracted many European scientists and naturalists to visit it. It was visited by Victor Motschulsky from Russia, H. Schaum, J. Sturm and G. Joseph from Germany, R. Khevenhüller – Metch and J. H. Schiner from the Austrian monarchy. A sort of race started to be the first to describe the new cave taxons. Ferdinand Schmidt collected most of the species as a first collector, but he was too cautious and many species placed in his collection were not scientifically described.

Beside a well known *Leptodirus hohenwartii*, he found: a new pterostichine beetle in 1832 that was later, in 1846 described as *Laemostenus schreibersi* by Heinrich Carl Kuster. Schmidt had in his collection the cave cricket *Troglophilus cavicola* described later in 1833 by D. Kollar, the cave pseudoscorpion named *Obisium troglodytes* (described as *Blothrus spelaeus* by Schiödte in 1948) than the cave woodlice - isopod crustacean *Titanethes albus* and the cave amphipode *Niphargus*. Last four species were scientifically described by Schiödte in 1848 on the basis of specimens collected by himself in August 1845.

In 1852 Leon MILLER described the new species of the cave beetle *Bathysciotes khevenhuelleri* collected by R. Khevenhüller in the Postojna cave. This species was known, but not described by Henrich Freyer in 1833 and by Schmidt in 1847 either (PRETNER, 1968a). In 1835 E.A. Rossmäessler visited the Postojna cave. He took some stalagmites for souvenir and on the daylight he found approximately 20 tiny snail shells on them. He wondered if the empty shells could have been the fossils, but nevertheless he described the species as *Carichium spelaeum* in 1837. The species that later changed its genus name to *Zospeum* is actually the first known and described cave snail. Now we know 20 species of such cave snails in the genus dispersed in the caves from the Pyrenees to the southern Balkan. Half of the species live in Slovenia, the centre of the distribution of *Zospeum* genus (BOLE, 1974).

In 1854 Rudolf Ignaz Schiner and Johann Georg Egger found the first cave fly *Phora aptina*. SCHINER (1854) in its contribution to the Cave fauna of Postojna, Predjama and Magdalena jama (Figure 7), all around Postojna gave the additional division of the inhabitants of caverns to the troglaphiles, troglroxenes and troglbites, which is more or less valid even today. In 1855 Camill Heller gave the first description of the cave millipede *Brachydesmus subterraneus* and in 1880 R. Latzel described the cave centipede *Lithobius stygius* and in 1884 another two milipede *Acherosoma troglodytes* and *Attemsia stygium* all from the Postojna cave (PRETNER, 1968a).

Without any doubt we can say that the Postojna cave, where the first cave representatives of the most invertebrate groups were found and described as ‘Type locality’, was and remains a true biological Mecca.



1. *Stagobius troglodytes* — 2. *Blothrus spelæus*

Aster del. et sc.

Figure 6: Iconography annexed to the original description of the *Stagobius troglodytes* published in "Bidrag til den underjordiske Fauna", 1849.

Figura 6: Iconografia que apareix junt amb la descripció original de *Stagobius troglodytes*, publicada a "Bidrag til den underjordiske Fauna", 1849.

Later, the rich cave fauna was found in the Carpathians, Alps, Apennines and Pyrenees as well as on the other Continents, especially in the United States of America. But nevertheless, the Postojna cave remains the birth place or the cradle of a new biological science, the biospeleology or speleobiology (Biospéologie in French). The Postojna cave is not famous only as the type locality of the first representatives of many cave animal groups but also as the absolute record-holder in the number of troglobite species. Today we list 86 species of the troglobites of the Postojna-Planina cave system, 2 more than were known in 2000 (CULVER & SKET). This cave is, respecting number of known troglobites, the richest cave on the world, followed by the Vjetrenica cave in Bosnia and Herzegovina and Romanian Peștera de la Movile cave on the third place.

Present status, distribution and conservation of *Leptodirus hochenwartii*

Let us return to the main object of this paper the *Leptodirus hochenwartii* beetle. Due to the fact that it is the first described cave beetle, the nomenclature mess is to be expected. The first synonym for *Leptodirus* is the already mentioned Schiodte's *Stagobius troglodytes*. In his later papers (1852), Ferdinand SCHMIDT used different spellings as *Leptoderus*, instead *Leptodirus*, which sporadically occur even a century later. There are some later spellings of the *hochenwartii* in literature, too as *hochenwarti* or *hohenwarti*. The different spelling of the name of this beetle is present in the serious scientific papers even today. Respecting the International Code of Zoological Nomenclature we propose the use of the first written name in *Illyrisches Blatt* by Schmidt published in January 21st 1832 of *Leptodirus hochenwartii* as a valid name. The first description was published in the daily paper, appointing the scientific Latin name and giving the description of the animal, good enough to be accepted as original scientific description. In the recent revision and classification (NEWTON, 1998) the validation of the first used name *Leptodirus hochenwartii* is accepted as well.

Today only one species of genus *Leptodirus* with 6 subspecies is officially recognized. The subspecies described by Schmidt with type locality in the Postojna cave are endemic to the Notranjska karst. In 1856 the Russian entomologist Victor MOTSCHULSKY described a new species *Leptodirus schmidtii* from Velika jama near Trebnje in south-eastern Slovenia. This species was later recognized as a variety by Edmund Reitter and as subspecies by Ludwig Ganglbauer, Rene JEANNEL (1924) and Egon PRETNER (1955, 1968b). In 1905 Josef MÜLLER described a new subspecies *Leptodirus hochenwarti reticulatus* from Grota Noe near Trieste in Italy. Six years later Arturo SCHATZMAYR (1911) described a new notable slender forma *Leptodirus h. r. ab. bachofeni* named after Vienna Baron von Bachofen. The taxonomic status of

this aberrant form as well as earlier described forms *L. h. ab. deschmanni* (JOSEPH, 1872) and *L. h. ab. grouvelli* (JEANNEL, 1910) is not clear. The *Leptodirus* specimens that were in 1911 found by V. Stiller in Croatian Ledenica cave near Lokve in Gorski Kotar, were later described by Egon PRETNER (1955) as a new subspecies *L. h. croaticus*. In 1926 Giuseppe (Josef) MÜLLER described the specimens from Čičarija in Istria as a new variety *L. h. subsp. reticulatus var pretneri*. Pretner later gave a status of subspecies *L. h. pretneri* to this type of specimens. For half a century that followed, the distribution of *Leptodirus hochenwartii* was known as a typical Carniola or north Dinaric endemite which could not be found beyond the Dinaric region in Slovenia or south of the line Zagreb – Krk in north Croatia. This line should have been the border of the so cold Carniola cave fauna (JEANNEL, 1911). Surprisingly enough in June 1965 Egon Pretner found *Leptodirus* specimens more than 100 km to the south in southern Velebit Mountains. Those specimens were recognised and described as a new subspecies *Leptodirus hochenwartii velebiticus* (PRETNER, 1970).

As we can see the *Leptodirus hochenwartii* with its 6 known subspecies is one of the most widespread species of the cave leptodirine beetles with typical North-West Dinaric distribution (POLAK, 2002). It is the first discovered and described cave beetle. Due to its extremely troglomorphic and strange appearance it is therefore the most famous cave beetle in the world. Beside the famous olm or human fish as named by local people, the cave salamander *Proteus anguinus*, this cave beetle is becoming more and more popular animal and in Slovenia its image is the base for an emblem of Slovenian entomological society as well as for the magazine *Acta entomologica Slovenica* (Figure 8). *Leptodirus* found its place even on the Slovenian postcards. In the Postojna cave, a century-old idea was realised in April 2003 when speleobiological exhibition, laboratory and vivarium of cave animals was restored. In the cave vivarium that contain some live specimens of cave fauna from Postojna cave, the cave beetle *Leptodirus hochenwartii* is presented to the wider public not only to the biologists and cavers.

As a troglobiont and a strictly endemic animal the *Leptodirus* is threatened by illegal and massive collecting and indirectly by destruction and pollution of the caves. As the filtrates of the percolating and dripping water are deposited on the stalactites and cave sinter walls, any pollution on the surface can have significant influence on these cave inhabitants beneath the surface. Therefore *Leptodirus hochenwartii* is protected in Slovenia as a species and its collecting needs official permission. But official species protection did not ban the potential threat to species due to the habitat destruction or pollution. In the process of the last enlargement of the European Union with 10 new members, Republic of Slovenia proposed *Leptodirus hochenwartii* (under the name *L. hochenwarti*) to be listed on the Annexes II, IV (addition of species) of the EU Habitat directive (SKOBERNE, 2002). The EU Council Directive (92/43/EEC) on the conservation of the natural habitats and of the wild fauna and flora has a list of animal and plant species of community interest whose con-

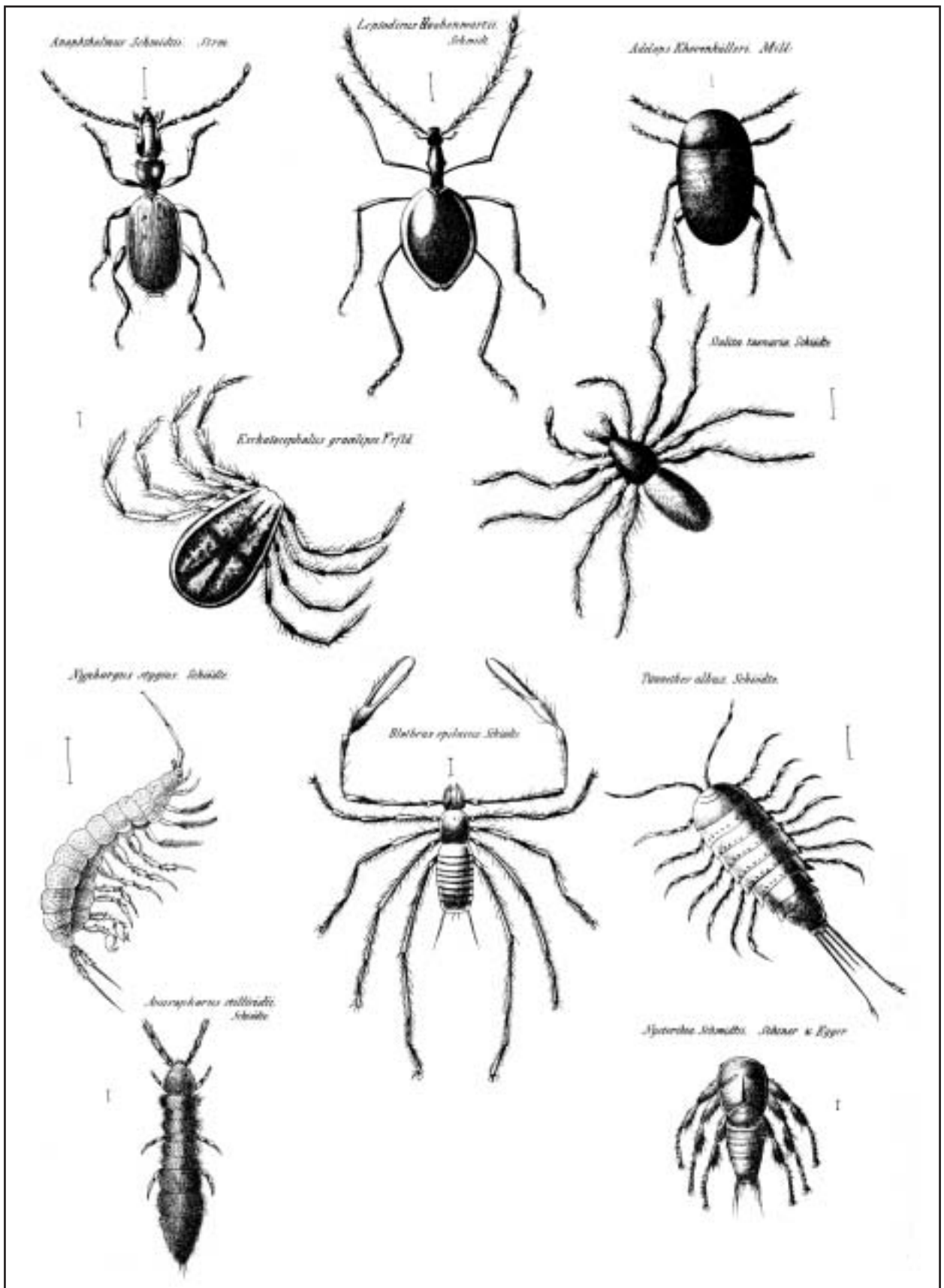


Figure 7: Iconography of the first known cave fauna. From SCHINER, J.R. 1854: Fauna der Adelsberger -, Lueger- und Magdalenen Grotte. (Apud Schmidl A., Die Grotten und Hohlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas, Wien).

Figura 7: Iconografia de la primera fauna cavernícola que va ser estudiada al món. Correspon a la publicació de SCHINER, J.R. 1854: Fauna der Adelsberger -, Lueger- und Magdalenen Grotte. (Apud Schmidl A., Die Grotten und Hohlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas, Wien).

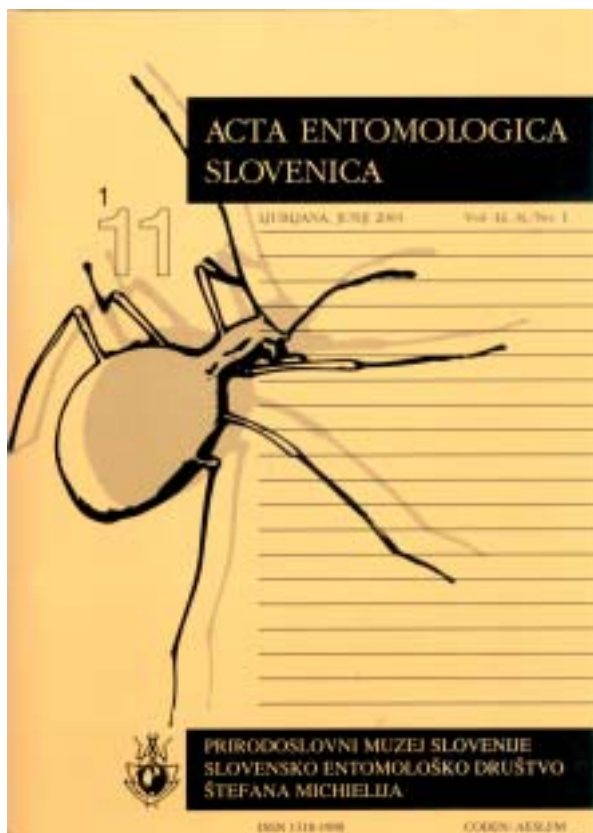


Figure 8: The cave beetle *Leptodirus hohenwartii* is the base for an emblem of Slovenian entomological society as well as for the magazine *Acta entomologica Slovenica*.

Figura 8: L'escarabat cavernícola *Leptodirus hohenwartii* constitueix l'element gràfic bàsic de l'emblem de la Societat Entomològica Eslovena i de la revista científica *Acta entomologica Slovenica*.

servation requires the designation of Special Areas of Conservation. Each member state has to identify and protect the network of special conservation areas for listed habitats, plant and animal species. Significant areas, designated specially for conservation of this famous tiny beetle have been proposed for protection in Slovenia and designated since 1st May 2004 as a part of a Natura 2000 site protection network.

Acknowledgements

I'm grateful to Dr. Trevor R. Shaw (Institut for karst research ZRC SAZU) and Marko Aljančič who provided me additional papers of J.C.Schiödte and Mrs. Alenka Cuk, curator of historical department of Notranjski muzej Postojna for translation of Schmidts *Leptodirus hohenwartii* description from German Gothic. I wish to thank Dr. Tomi Trilar, curator of entomological department of the Slovenian Museum of Natural History in Ljubljana who enabled me access to Schmidts collection and for permission to use the Ferdinand Schmidt and Franz Ho(c)henwarth portraits.

References

- ALJANČIČ, M. (1986): Grofov(s)ko povabilo v ljubljanski Deželni muzej. *Proteus* 48: 250-253.
- ALJANČIČ, M. (1991): Kovač (Faber ferrarius) iz šiške. *Proteus* 54: 58-64.
- ALJANČIČ, M., B. BULOG, A. KRANJC, P. HABIČ, D. JOSIPOVIČ, B. SKET & P. SKOBERNE (1993): *Proteus, the mysterious ruler of Karst darkness*. Vitrum d.o.o., Ljubljana.
- BOLE, J. (1974): Rod *Zospeum* Bourguignat 1956 (Gastropoda, Ellobiidae) v Jugoslaviji. *Razprave IV. Raz. SAZU* 17 (5): 249-291, Ljubljana.
- CULVER, C. D. & B. SKET (2000): Hotspots of Subterranean Biodiversity in Caves and Wells. *Journal of Cave and Karst Studies*, 62 (1): 11-17.
- JEANNEL, R. (1910): Un nouveau *Leptodirus* des grottes de Carinthie. *Bulletin de la Societe Entomologique de France*, 29-33.
- JEANNEL, R. (1911): Revision des Bathysciinae. *Biospeologica XIX*. - *Arch. Zool. expér. gener.*, (5) 7: 1 - 641, Paris.
- JEANNEL, R. (1924): Monographie des Bathysciinae. *Biospeologica L. Archives de Zoologie Experimentale et Generale*, 63: 1- 436.
- JOSEPH, G. (1872): Beobachtungen über die Lebensweise und Vorkommen der in den Krainer Gebirgsgrotten einheimischen Arten der blinden Gattungen *Machaerites*, *Leptodirus*, *Oryotus* und *Troglorrhynchus*. - *L. c.*, 49 (1871). 171-182.
- MILLER, L. (1852): *Adelops khevenhülleri*, n. sp. *Verh. zool. - Ver. Wien*, 1: 131 - 132, Wien.
- MOTSCHULSKY, V. (1856): Voyages: Lettres de M. de Motschulsky a M. Menetries. No. 4. (*Etudes entomologiques*, V. 21-38).
- MÜLLER, J. (1905): Vier neue Höhlenkäfer aus dem osterr. Litorale. *Wien. Ent. Zeitg.* XXIV, 32.
- MÜLLER, G. (1926): Nuove osservazione su alcuni coleotteri cavernicoli del Carso triestino e istriano. *Boll. Soc. Adriat. Sci. Natur., Trieste*, 29 (I. Memorie): 143 - 148, Trieste.
- NEWTON, A.F. (1998): *Phylogenetic problems, current classification and generic catalog of world Leiodidae (including Cholevidae)*. In: Giachino P.M. & Peck S.B. (eds.): *Phylogeny and evolution of subterranean and endogean Cholevidae (= Leiodidae Choleviniae)*. Proc. XX I.C.E., Firenze. ATTI Mus. Reg. Sci. Nat., Torino pp. 41-178.
- POLAK, S. (2002): *New confirmations of the common North-West Dinaric troglolitic Leptodirinae fauna (Coleoptera, Cholevidae)*. XVI International Symposium of Biospeleology, Verona, Italy 8-15 September 2002, Museo Civico di Storia Naturale di Verona.
- PRETNER, E. (1955): Rodovi *Oryotus* L. Miller, *Pretneria* G. Müller, *Astagogobius* Reitter in *Leptodirus* Schmidt (Coleoptera). *Acta Carsologica SAZU*, Ljubljana, 1: 43 - 71.
- PRETNER, E. (1968a): *Zivalstvo Postojnske jame. - Die Fauna der Höhle von Postojna. - 150 let Postojnske jame, 1818 - 1968 (založila Postojnska jama)*, str. 59 - 78, sl. 1 - 9.
- PRETNER, E. (1968b): Coleoptera. Fam. Catopidae. Subfam. Bathysciinae. *Catalogus Faunae Jugoslaviae*, 3 (4), 59 pp.
- PRETNER, E. (1970): *Leptodirus hohenwartii velebiticus* ssp.n. in *Astagogobius hadzii* sp.n. z Velebita, *Astagogobius angustatus deelemani* ssp.n. in *Astagogobius angustatus driolii* ssp.n. iz Like (Coleoptera). *Acta Carsologica*, poročila V/9. SAZU, Ljubljana.
- SCHATZMAYR, A. (1911): Una nuova forma del *Leptoderus Hohenwartii*. *Boll. Soc. Adriat. Sc. Nat. Trieste*, 1910, parte II, III. Resoconto della Sezione entomol., 63-65, sep. 1-3.
- SCHIÖDTE, J. C. (1848): Undersögelser over den underjordiske Fauna i Hulerne i Krain og Istrien. *Oversigt ov. Danske Vidensk. Selskabs Forhandling* (annus 1847), 75 - 81, Kjöbenhavn.
- SCHIÖDTE, J. C. (1849): Bidrag til den underjordiske Fauna. (Specimen faunae subterraneae). *Afhandl. Dansk. Vidensk. Selsk.* (5) 2: 1 - 39 tab. 1 - 4, Kjöbenhavn.
- SCHIÖDTE, J. C. (1851): Specimen Faunae Subterraneae. *Trans. Entomological Society of London*. Translated by N. Walich, N.S. vol 1, (4) & (5).
- SCHINER, J.R. (1854): *Fauna der Adelsberger-, Lueger- und Magdalenen Grotte*. (Apud Schmidl A., *Die Grotten un Hohlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas*), Wien, 231-272.
- SCHMIDT, F., (1832a): Beitrag zu Krain's Fauna. *Leptodirus Hohenwartii*, n. g., n. sp. *Illyrisches Blatt.*, Nr. 3 vom 21. Jänner 1832: 9-10, Laibach.
- SCHMIDT, F. (1832b): *Leptodirus Hohenwartii* und Elater Grafii. In: *Gistl. J. (ed.)*, (Faunus: Zeitschrift für Zoologie und vergleichende Anatomie. Vol. 1. (pp. 83-84). - M. Lindauer, München.
- SCHMIDT, F. (1847): Naturhistorischen aus Krain (*Leptodirus Hohenwartii*). *Illyrisches Blatt*, vom 28. Dezember 1847, Laibach.
- SCHMIDT, F. (1852): Zwei neue Arten von *Leptoderus*. - *Stett. ent. Ztg.*, 13: 381 - 382, Stettin.
- STURM, J. H. C. F. (1849): *Leptodirus*. Halswalzenkäfer. Gattung der Familie der Scydmaenides. *Deutschlands Insecten*, 20: 91 - 100.
- SKOBERNE, P. (2002): Slovenija, Evropska unija in varstvo narave. *Proteus*, 64, 7: 320-325.

BIOESPELEOLOGÍA BÉTICA

por Pablo BARRANCO VEGA ¹

Resumen

Se realiza un recorrido histórico a través del conocimiento de la entomofauna cavernícola de la Cordillera Bética. Para ello se ha considerado la región biogeográfica Bética de la fauna cavernícola, la cual coincide prácticamente con la Comunidad Autónoma Andaluza. Partimos de las valiosas y pioneras prospecciones del abate Henri Breuil a principios del siglo XX, seguidas de las escasas prospecciones o estudios entomológicos realizados en cavidades andaluzas durante las décadas de la segunda mitad del siglo XX. Finalmente se resalta el importante auge de la investigación biospeleológica en la última década del pasado siglo y comienzo del actual.

El esfuerzo de determinados grupos espeleológicos, investigadores y sobre todo de las Universidades, han proporcionado un gran avance a la Bioespeleología Bética, mediante la ejecución de proyectos de investigación específicos. Todo ello ha generado una importante cantidad de artículos que han incrementado de forma espectacular las especies conocidas y el número de nuevos taxones descritos.

Abstract

The knowledge of the entomological fauna of the Betic Mountains is made through an historic point of view. In this way it is considered the biogeographic Betic region for the cave dwelling fauna that overlaps with the Andalusian Autonomous Region.

We start from the first and valuable samplings of the abbot Henri Breuil at beginning of last century. Followed by scarce prospectings or entomological studies made in Andalusian caves during the last half of XX century. Finally it is rebounded the high development of the biospeological investigation in the last decade of XX century and first years of actually one.

The great effort made by several speological associations, Scientists and Universities have conducted to a very big progress for the Betic Biospeology knowledge by the development of specific research projects. All these have generated a considerable number of papers which have increased unexpectedly the known species and new described taxa.

Introducción

Como preámbulo para abordar este artículo, nos parece oportuno delimitar el ámbito geográfico sobre el que nos vamos a centrar. Tal y como recoge el título, pretendemos presentar el conocimiento de la entomofauna cavernícola de la Cordillera Bética. Para llegar a este punto, realizaremos un recorrido histórico desde las primeras prospecciones de las que se tienen constancia hasta la situación actual. Pero precisamente es necesario aclarar lo que hemos considerado aquí como región Bética. En la Figura 1A se recoge un mapa geológico de la Península Ibérica y Baleares, donde se observa que las estructuras geológicas que constituyen la Cordillera Bética se extienden desde la Península Tingitana al norte de Marruecos y desde la provincia de Cádiz hasta las Islas Baleares, incluyendo toda Andalucía, Murcia y parte

de la Comunidad Valenciana (Valencia y Alicante). Sin embargo al tratarse de especies animales, hemos preferido optar por una regionalización biogeográfica, para lo cual hemos adoptado la regionalización de las especies cavernícolas recogida en BELLÉS (1987) y a su vez adoptada de Francesc Español (Figura 1B). En este caso la región biogeográfica Bética se extendería desde el sur de Portugal, Andalucía, Murcia y Alicante. En este trabajo nos centraremos en la trayectoria histórica y situación actual de la Bioespeleología en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En Andalucía, como en muchos otros puntos de la geografía Ibérica, existen referencias históricas sobre cavidades muy antiguas. Así encontramos la primera cita de la sima de Cabra en Córdoba en un texto musulmán del siglo X escrito por Al-Himyari, Rawd al-Mi'tar, traducido por M^a Pilar Maestro en 1963 y publicado por Arjona (1982) (GONZÁLEZ y MORENO, 1987).

¹ Departamento de Biología Aplicada. Cite II-B. Universidad de Almería. 04120 Almería.

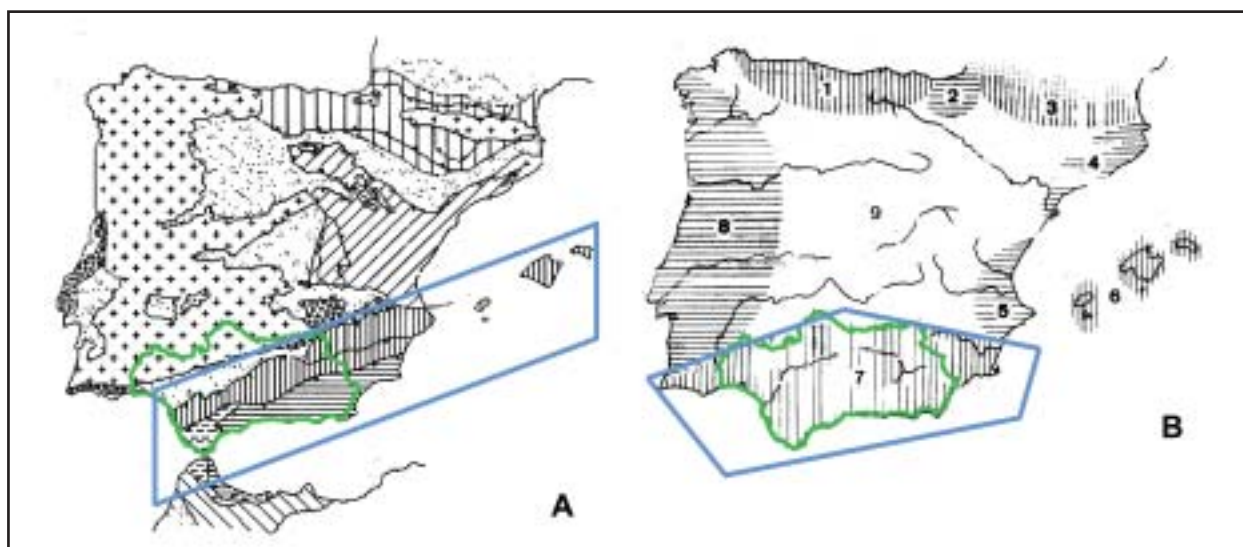


Figura 1: A) Cordilleras Béticas; B) Región Bioespeleológica Bética (tomado de BELLÉS, 1987).

Figure 1: A) Betic Cordillera; B) Biospeleological Betic Region (after BELLÉS, 1987).

Si bien sí es conocido desde antaño la utilización de las galerías más externas de las cuevas como morada de depredadores y las internas de los murciélagos. De hecho, el aprovechamiento del guano como fertilizante de cultivos es bastante antiguo. Según indica Puig y Larraz en 1896 y 1897, a finales del siglo XIX se explotaba la murcielaguina de la Cueva de las Motillas y esta práctica condujo al descubrimiento de algunas de las cavidades más emblemáticas de Andalucía, como la Cueva de la Pileta (Benaoján, Málaga) o la cueva de los Murciélagos (Zuheros, Córdoba) (SANTIAGO, 1998).

Hasta hace algo más de un siglo, las cuevas se consideraban o deshabitadas por organismos o por el contrario habitadas por criaturas fantásticas, emparentadas en mayor o menor grado con dragones. Pues hasta finales del XIX no se prestó atención a la fauna invertebrada que se encuentra en las cuevas.

Sin embargo las referencias bioespeleológicas son mucho más recientes y las primeras siempre son sobre fauna vertebrada, a nivel anecdótico, como lo es la cita de Pascual Madoz (1846) de la misma sima de Cabra en la que indica textualmente que “en su fondo tienen las paredes musgo y humedad, sólo algunas ranas fueron los únicos vivientes que se encontraron en aquella profunda habitación” (GONZÁLEZ y MORENO, 1987).

Pioneros de la Bioespeleología Bética

No obstante las primeras exploraciones bioespeleológicas, en sentido amplio, que se realizaron en Andalucía fueron llevadas a cabo, de forma colateral, por el abate Henri Breuil entre los años 1912 y 1919. Este prestigioso antropólogo realizó varias campañas durante estos años. La primera de ellas se llevó a cabo en 1912, comenzando en Gibraltar, donde visitó la Cueva de San Miguel (Saint

Michael Cave) el seis de abril de ese año y trasladándose posteriormente a Málaga a la Cueva de la Pileta y finalmente a Cádiz donde visitó tres cavidades, entre ellas la Cueva de las Motillas. Tal y como consta en la enumeración de cavidades de JEANNEL y RACOVITZA (1914) en esta primera campaña recolectó tanto crustáceos isópodos, como arañas y ácaros, moluscos, oligoquetos, miriápodos y diferentes órdenes de insectos.

Durante los años 1913, 1914 y 1916 realiza diferentes campañas en territorio andaluz (JEANNEL y RACOVITZA, 1918). El primer año visita la provincia de Granada; donde recoge material en una cueva del litoral y en otra de la zona norte de la provincia. Al año siguiente visita en enero y febrero una cavidad en la provincia de Cádiz y cinco en la de Málaga, repitiendo la Cueva de la Pileta de Benaoján. Curiosamente una de las cuevas visitadas fue la Cueva del Gato de Montejaque, pero no encontró fauna. Por último en 1916 explora únicamente dos cavidades en la provincia de Cádiz, repitiendo la Cueva del Berruco de Ubrique que ya visitó en 1912, recogiendo abundante y diversa fauna.

La campaña del abate Breuil de 1918 en cavidades andaluzas comienza en la provincia de Granada, donde visita una docena de cuevas durante los meses de febrero y marzo. Algunas secas y sin fauna en la zona litoral y otras con entomofauna abundante como la Cueva del Agua de Iznalloz. Posteriormente se traslada a la provincia de Málaga, y en abril a la de Cádiz (JEANNEL y RACOVITZA, 1929). La última expedición de Henri Breuil a Andalucía fue en 1919, visitando una cueva en Gibraltar y dos en la provincia de Málaga: una de las cuales fue de nuevo la Cueva de la Pileta.

Realmente el material recolectado por el abate Breuil fue muy diverso y abundante, a pesar de que lo recogiese como complemento a sus estudios arqueológicos. Así, la presencia organismos de pequeño tamaño como los ácaros y colémbolos, y la diversidad de grupos colectados (9 órdenes de insectos y otros doce grupos diferentes de otros invertebrados), desde oligoquetos a moluscos, arácnidos y crustáceos, denota gran dedicación a esta tarea.

Además, los comentarios y anotaciones de Breuil evidencian también conocimiento de los grupos y de algunas de las especies. Valga como ejemplo una de sus anotaciones: "Los estafilínidos son muy numerosos sobre el guano, grandes arañas tejen sus telas sobre las paredes, mientras que las pequeñas cohabitan con los numerosos colémbolos sobre las piedras. Algunos dípteros e isópodos (*Porcellio incanus*). Un pequeño carábido se encuentra debajo de las piedras en la parte ensanchada de la entrada".

El material recolectado fue enviado a René Jeannel (Figura 2B) y fue estudiado por éste y otros especialistas en los diferentes grupos entomológicos: el propio Jeannel (coleópteros), Fage (arañas), Ribaut (quilópodos), Racovitza (isópodos). Estos taxónomos describieron un gran número de nuevas especies entre las que caben mencionar: *Trichoniscus pusillus provisorius* Racovitza, 1908, *Trechus breuili* Jeannel, 1913, *Speonemadus bolivari* (Jeannel, 1922), *Leptyphantus bolivari* Fage, 1931, *L. gadesi* Fage, 1931, *L. phallifer* Fage, 1931, *Dysdera bicornis* Fage, 1931, *Cryptops longicornis* Ribaut, 1915.

E incluso varios años después el estudio de este material ha propiciado la descripción de nuevas especies, como los isópodos descritos por Vandel y Cueva: *Iberoiulus breuili* Vandel, 1953, *Iberoniscus breuili* Vandel, 1953, *Trichoniscus gordonii*, Vandel, 1955, *Iberoniscus cavernicola* Cueva, 1967, *Dolichoiulus typhlops* Cueva, 1971.

Las capturas de Breuil indujeron a Jeannel y Racovitza a la realización de distintas campañas entomológicas en cavidades ibéricas a partir de 1914, si bien se centraron en las del norte de España (JEANNEL y RACOVITZA, 1918 y 1929; BELLÉS, 1987). Sin embargo no existe constancia de que visitasen Andalucía, ya que

todas las referencias de cavidades andaluzas recogidas en la serie Biospeologica se deben a prospecciones del Henri Breuil. Por lo que las referencias en este sentido señaladas en BERROCAL y MORENO (1988) y GONZÁLEZ y RAMÍREZ (1998) son erróneas.

Años 50

Después de los años de postguerra tanto española como europea, se realizaron otras campañas entomológicas en cavidades andaluzas. En el año 1952 se condujeron varias expediciones en las que intervinieron los entomólogos A. Vandel, J. Negre, H. Coiffait, J. Mateu y G. Colas. Al año siguiente, en 1953 se organizó otra expedición en la que participaron el ya citado J. Mateu, F. Español y A. Cobos. Estas campañas fueron auspiciadas por el Instituto de Aclimatación de Almería, hoy Estación Experimental de Zonas Áridas. En esta ocasión se visitan cuevas clásicas en las provincias de Málaga, Granada en 1952 y otras en la Sierra de Cazorla (Jaén) en el 53. En realidad las prospecciones del primer año fueron muy someras pues los protagonistas no poseían apenas equipamiento y tan sólo dos de ellos se introdujeron en las cavidades (Joaquín Mateu, comunicación personal). Fruto de estas expediciones se describieron algunas nuevas especies entre las que cabe mencionar *Choleva vandeli* Coiffait, 1954, *Laemostenus cazorlensis* (Mateu, 1953) y *Domene cavicola* Coiffait, 1954. Si bien estas especies se deben considerar troglófilas, o a lo sumo, como en el caso de la última especie, adaptadas al medio endógeo (BELLÉS, 1987).

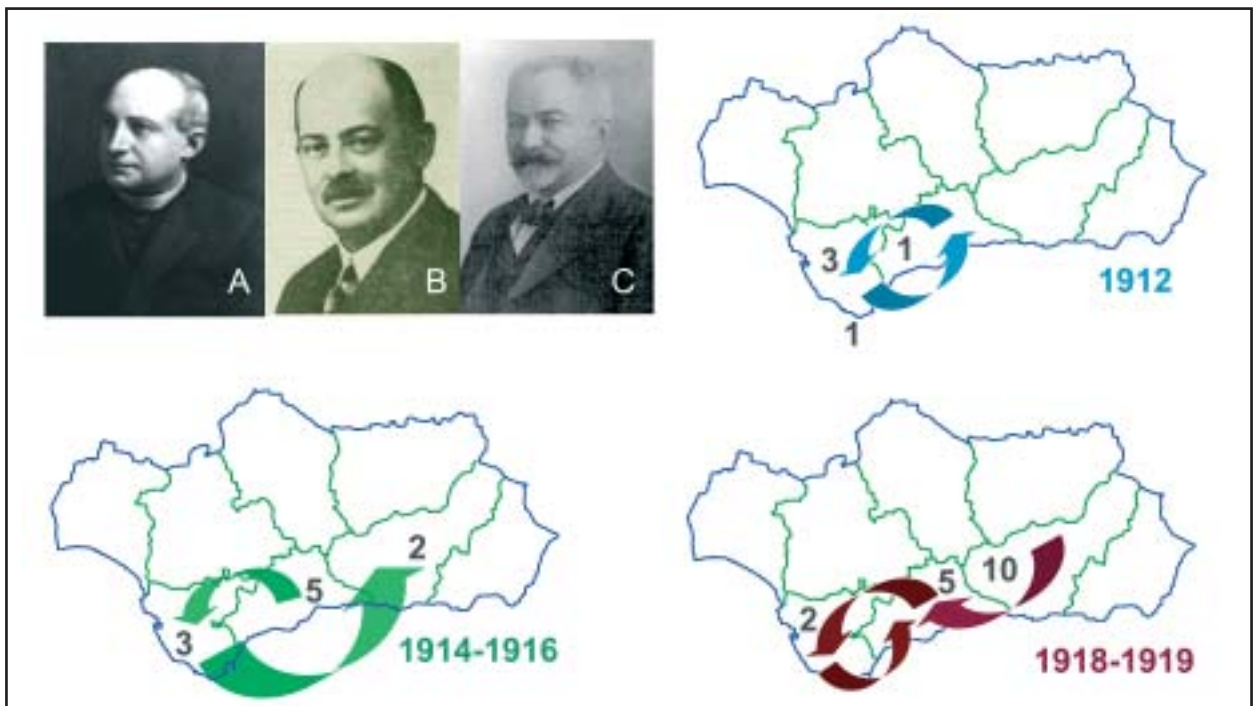


Figura 2: Pioneros de la Bioespeleología Bética. A) Abate Henri Breuil, B) René Jeannel, C) Émile Racovitza. Viajes y exploraciones del abate Breuil a cavidades andaluzas.

Figure 2: Pioneers of the Betic Biospeology. A) Abbot Henri Breuil, B) René Jeannel, C) Émile Racovitza. Journeys and explorations of the abbot Breuil to Andalusian caves.

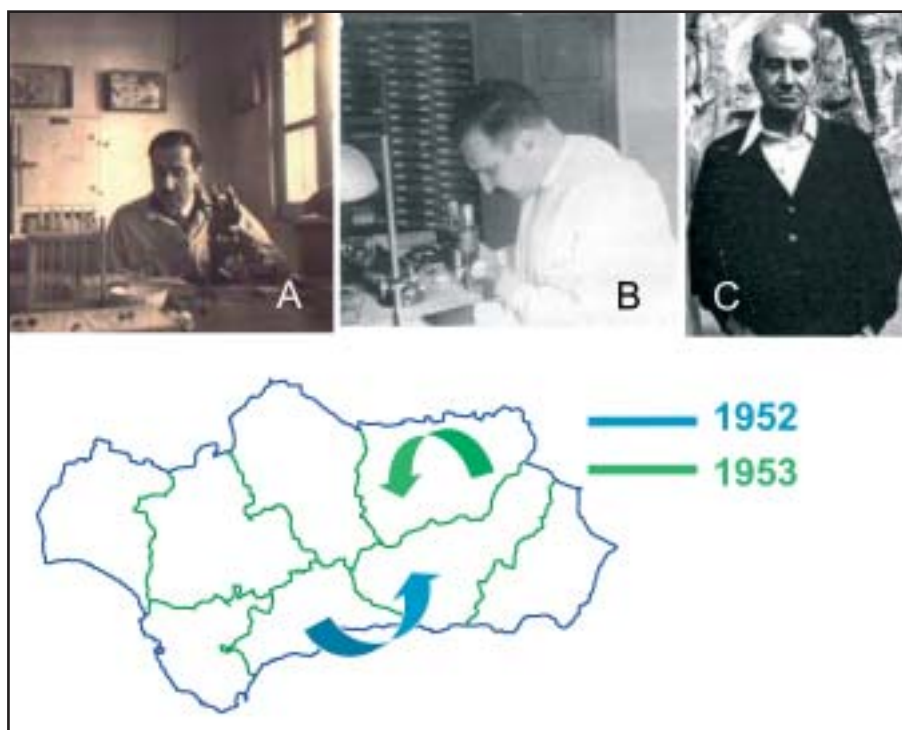


Figura 3: Bioespeleología Bética en los años 50. A) Joaquin Mateu, B) Antonio Cobos, C) Francesc Español. Expediciones de los años 52 y 53.

Figure 3: Betic Biospeleology in the 50s. A) Joaquin Mateu, B) Antonio Cobos, C) Francesc Español. Expeditions in 52 and 53.

Años 60

En 1961 Cobos explora la Cueva de Nerja (Málaga) (COBOS, 1961). Únicamente se describe una nueva especie *Platyderus speleus* Cobos, 1961, la cual tampoco presenta caracteres estrictamente troglobios. Quizás, los escasos resultados de estas exploraciones junto con las de la década anterior indujeron a pensar a muchos entomólogos que en Andalucía no existía una verdadera fauna troglobia, lo que les desanimó a realizar campañas profundas en los sistemas kársticos andaluces. Sin embargo, como se verá más adelante, el desarrollo de un proyecto en esta cavidad a principio de los 2000 ha proporcionado la descripción de otros nuevos endemismos.

En esta década se producen algunas aportaciones puntuales a la fauna hipogea andaluza, como la descripción de los copépodos hiporréicos *Parastenocaris andalusica* y *Parastenocaris kabiloides* (ENCKELL, 1965).

Años 70

En este decenio no tenemos constancia de ninguna exploración realizada por entomólogos o especialistas. Existe bastante actividad espeleológica por grupos o asociaciones tanto regionales como nacionales. La recolección de la fauna se produce por parte de espeleólogos que envían el material para su estudio. En 1970, el grupo de espeleólogos del Centre Excursionista de Catalunya (ERE) realiza exploraciones en diversas cavidades de Andalucía enviando el material recolectado a Francesc Español, del Museo de Barcelona. Al año siguiente se organiza el IV Campamento Nacional de Espeleología en

Andalucía explorándose también diversas cavidades de esta comunidad. El material entomológico fue recogido por diversos grupos de espeleólogos que participaron en el evento y fue enviado a diversas instituciones e investigadores para su estudio. Entre ellos citaremos al profesor Eugenio Ortiz de la Vega y a la Universidad de Sevilla PÉREZ y MORENO (1988).

Otras exploraciones esporádicas se llevaron a cabo por D. Manuel Moreno Wallace entre la segunda mitad de los años 70 y primera de los 80, fundamentalmente en la provincia de Málaga; destaca el trabajo en la Cueva de Nerja (MORENO, 1985).

Años 80

Durante los años 80, se produce un gran incremento en el conocimiento de los crustáceos subterráneos y endorréicos. Notenboom explora gran cantidad de afloramientos y prospecciones de aguas hiporréicas y subterráneas que concluyen en la descripción de numerosas especies de crustáceos (NOTENBOOM, 1985 y 1987). Igualmente Rouch describe siete especies del género *Parapseudoleptomesochra* y *Stygonitocrella gadalfensis* (Rouch, 1985) encontradas en aguas intersticiales de Málaga y Granada (ROUCH, 1985 y 1986).

Por otro lado, se lleva a cabo un estudio profundo de la Cueva de las Campanas (Gualchos, Granada) y se describen algunas nuevas especies cavernícolas terrestres. Entre las que destacan un pseudoescorpión *Chthonius nudipes* Mahnert, 1982; un catópido estrictamente troglobio, *Ptomaphagus troglodytes* Blas y Vives, 1983; y una araña troglobia *Dysdera vivesi* Ribera y Fernández, 1986 (BARRANCO et al., 2004).

Años 90-2000: El auge de la Bioespeleología Bética

Sin embargo, la entomofauna cavernícola andaluza sigue siendo aún muy poco conocida. No se ha publicado hasta la fecha ninguna obra de conjunto sobre la fauna subterránea de la Cordillera Bética. Los datos existentes sobre ella están en general muy fragmentados y dispersos en publicaciones muy variadas. TINAUT (1998) recopila esa información y elabora un catálogo en el que se citan 99 especies en total, un número bajo en comparación con otras regiones espeleológicas españolas. Si bien en este catálogo sólo se abordan la fauna artropodiana terrestre, mientras que los trabajos de otras Comunidades recogen la fauna en sentido amplio. A pesar de ello, este número es extraordinariamente bajo y obedece al desconocimiento que existe aún de esta fauna en la Comunidad Autónoma Andaluza, como se verá a lo largo de este artículo.

En los años 90 aparecen nuevos especialistas que realizan muestreos esporádicos en diversas cuevas de la Comunidad Autónoma como los que han conducido a la descripción de nuevos pseudoescorpiones en la provincia de Cádiz (CARABAJAL et al., 2000) y un ácaro ragido en Almería (BARRANCO y AMATE, 2000). Diversos investigadores y grupos espeleológicos están realizando prospecciones de la entomofauna que están arrojando resultados espectaculares en cuanto a la diversidad y novedad de la fauna encontrada, como es caso de don Manuel Baena en Córdoba y el grupo espeleológico GEV de Villacarrillo (Jaén). Algunos de los frutos de estas prospecciones están plasmados en el inventario de colémbolos de ARBEA y BAENA (2004) o la descripción de tres nuevas especies de grillos cavernícolas andaluces del género *Petaloptila* (BARRANCO, 2004).

Pero el hecho más importante de esta década es que algunos grupos de investigación institucionales de la

Comunidad Autónoma Andaluza han abordado el estudio de la fauna cavernícola, en concreto investigadores de las Universidades de Granada y Almería. La institucionalización de las investigaciones bioespeleológicas posibilita la obtención de recursos económicos para la ejecución de proyectos de investigación sufragados o subvencionados por entes públicos y privados. De este modo se pueden destinar fondos a la contratación de personal con dedicación completa y exclusiva para la prospección de cavidades. Ello permite que las cavidades objeto de estudio sean prospectadas de forma continua, con toma de muestras mensuales, bimensuales o estacionales y también se puedan compaginar o combinar diferentes técnicas de muestreo.

En el periodo indicado se han desarrollado o están en ejecución un total de 9 proyectos de investigación subvencionados por entes diversos. En concreto, en la Universidad de Granada se han coordinado los siguientes proyectos:

1993-98. Diputación Provincial de Granada. "Estudio de la fauna troglobia y troglófila de la Cueva del Agua".

2000-01. Patronato de la Cueva de Nerja. "Estudio de la fauna cavernícola de la Cueva de Nerja".

2000-03. UTE Melonares. "Estudio de la fauna cavernícola del Parque de la Sierra Norte de Sevilla".

2002-05. Ministerio de Ciencia y Tecnología. "Estrategias vitales e implicaciones evolutivas de Tricópteros (O. Trichoptera, Cl. Insecta) de cursos de agua temporales".

Y en la Universidad de Almería los siguientes:

1994. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). "Estudio de la entomofauna cavernícola de la Sierra de Gádor".

2000. Federación Andaluza de Espeleología. "Estudio de la entomofauna cavernícola de la Sierra de Gádor (2ª Fase)".

2000-2001. CICYT-FEDER. "Caracterización de los

Foto 1: *Dalyat mirabilis* Mateu, 2002

Photo 1: *Dalyat mirabilis* Mateu, 2002



condicionantes ambientales para el uso turístico de cavidades en el Karst en Yeso de Sorbas”.

2004-2005. Ayuntamiento de Berja. “Propuesta para el conocimiento y afición ambiental de la entomofauna cavernícola del catálogo de cavidades”.

(Si bien en el que se ha desarrollado en Sorbas han coparticipado equipos de ambas universidades).

Todos estos proyectos, junto con las prospecciones realizadas por los grupos de Córdoba y Jaén, han permitido el estudio de la entomofauna de numerosas cavidades durante estos catorce años. De ellas, las 40 más importantes están indicadas en la Figura 4 y en la Tabla 1.

Como se ha comentado, el número de especies inventariadas hasta bien avanzada la década de los noventa era de 99 especies (TINAUT, 1998), de las cuales alrededor de 30 especies son troglobias y en su mayoría endémicas de estas cavidades. Los estudios desarrollados por los equipos mencionados durante los últimos 13 años, han posibilitado que el inventario de especies encontradas en las cavidades andaluzas se haya triplicado y se han descrito un total de 23 especies, 3 géneros e incluso una subfamilia nueva para la Ciencia, estando en fase de descripción más o menos avanzada un total de 18 especies nuevas, lo que nos da un total de 41 nuevos taxones para la Ciencia. Entre ellos es de destacar una nueva subfamilia: Dalyatinae, tres géneros nuevos: *Stygiochthonius* (Pseudoescorpión), *Tinautius* (Carábido) y *Dalyat* (Carábido) y 21 especies ya descritas distribuidas de la siguiente manera: 7 Pseudoescorpiones, 4 Araneidos, 1 Palpígrado, 2 Diplópodos, 1 Tisanuro, 2 Dipluros y 4 Carábidos, existiendo además 19 especies en fase de descripción. Destaca la Sierra de Gádor, en Almería, como la zona que mayor cantidad de taxones nuevos e inesperados ha proporcionado (BARRANCO et al., 2004).

Estos endemismos poseen un gran valor por su singularidad, pero destaca especialmente *Dalyat mirabilis* Mateu, 2002 (Foto 1) porque su hallazgo representa una incógnita biogeográfica y rareza taxonómica (MATEU, 2002; MATEU y BELLÉS, 2003). Así como los otros dos géneros descritos *Stygiochthonius* con una única especie *Stygiochthonius barrancoi* Carabajal, García y Rodríguez, 2001, y el género *Tinautius* con dos especies *Tinautius troglophilus* Mateu, 1997 de Jaén y *Tinautius exilis* Mateu, 2001 de Almería (Foto 2). La segunda, a diferencia de la especie nominal, presenta caracteres adaptativos al medio cavernícola extremos: anoftalmia total, especialización del sistema sensorial (setas flageliformes), cuerpo largo estrecho y paralelo, alargamiento de los apéndices y patas, despigmentación, etc. (MATEU, 2001).

Estos resultados, aún admitiendo que no son definitivos, rescatan a la fauna cavernícola andaluza de un estatus de fauna pobre y ponen de manifiesto el enorme interés que encierra, más aún si se incrementan el número de cavidades estudiadas ya que todos estos resultados proceden del estudio intensivo de tan sólo unas 35 cavidades.

Es importante destacar que sólo las exploraciones sistemáticas y prolongadas proporcionan el conocimiento de la entomofauna cavernícola de una determinada cavidad, como lo demuestra el hecho de lo acaecido en la cueva de Nerja. A pesar de las prospecciones realizadas por Cobos en 1961 y Moreno Wallace en los 70 y 80, no ha sido hasta el proyecto dirigido por el profesor Alberto Tinaut durante 2000 y 2001 que ha permitido el descubrimiento de dos nuevas especies en esta cavidad: *Chthonius nerjaensis* Carabajal, García y Rodríguez, 2001 y *Plusiocampa baetica*, Sendra, in press.

La dimensión que han proporcionado estos estudios a la fauna cavernícola andaluza, está plasmada en

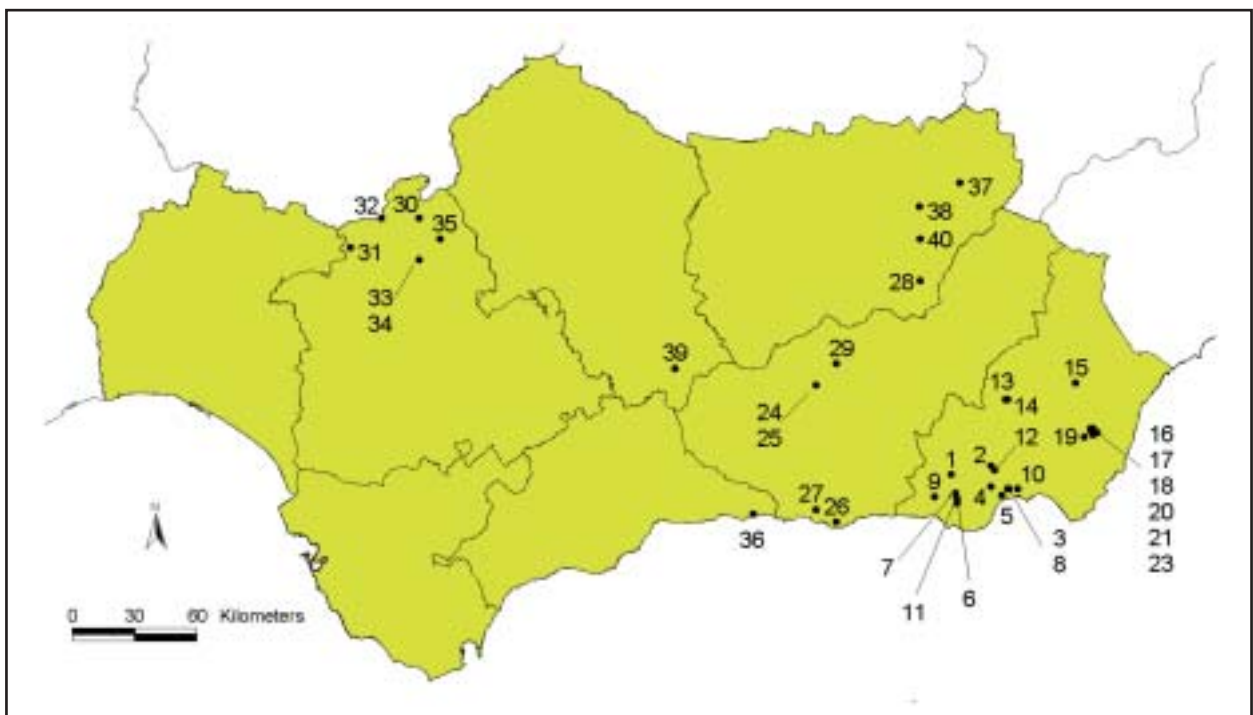


Figura 4: Principales cavidades andaluzas prospectadas en el decenio 1993-2003.

Figure 4: Main Andalusian cavities prospected in the decade 1993-2003.

Cod.	Cueva	Provincia
1	Cueva de la Corraliza	Almería
2	Cueva de la Mudica	Almería
3	Cueva Nueva	Almería
4	Cueva del Lobo	Almería
5	Cueva Llano Montés	Almería
6	Sima Termal	Almería
7	Simarrón-II	Almería
8	Cueva del Caballo	Almería
9	Cueva del Cementerio	Almería
10	Cueva de la Ramblica	Almería
11	Sima de la Serpiente	Almería
12	Mina Siete Mineros	Almería
13	Cueva Larga	Almería
14	Cueva BC-4	Almería
15	Cueva del Agua	Almería
16	Complejo GEP	Almería
17	Covadura	Almería
18	Cueva Los APAS	Almería
19	Cueva del Yeso	Almería
20	Cueva del Tesoro	Almería
21	Sima del Camión	Almería
22	Cueva del Agua	Almería
23	Cueva C-3	Almería
24	Cueva del Agua	Granada
25	Sima del Duende	Granada
26	Cueva de las Campanas	Granada
27	Cueva del Capitán	Granada
28	Cueva PB-4	Jaén
29	Cueva de las Ventanas	Granada
30	Sima de los Coscojales	Sevilla
31	Cueva de los Covachos	Sevilla
32	Cuevas de Santiago	Sevilla
33	Cueva de Fuentefría	Sevilla
34	Cueva de la Sima	Sevilla
35	Sima del Hierro	Sevilla
36	Cueva de Nerja	Málaga
37	Sima de la Fractura	Jaén
38	Cueva de la Morciguilla	Jaén
39	Cueva de la Negra	Córdoba
40	Cueva Secreta del Sagreo	Jaén

Tabla 1: Principales cavidades andaluzas prospectadas en el decenio 1993-2003.

Table 1: Main Andalusian cavities prospected in the decade 1993-2003.

BARRANCO et al. (2004); donde además de destacar las especies más relevantes en las principales cavidades se analiza la afinidad faunística entre las diferentes cuevas de los sistemas kársticos estudiados. En la Tabla 2 se indica el número total de especies cavernícolas y elementos endémicos (o troglobios) de las provincias andaluzas; si bien estos datos se irán incrementando paulatinamente en breve con nuevos estudios.

Por otro lado el seguimiento continuo de la fauna de una cavidad ha posibilitado la localización de especies esporádicas, posibilitando estudios taxonómicos y faunísticos. Pero también se han obtenido datos sobre la fenología e información sobre un aspecto bastante desconocido de las especies cavernícolas, su ecología (BARRANCO et al., 2003).



Foto 2: *Tinautius exilis* Mateu, 2001

Photo 2: *Tinautius exilis* Mateu, 2001

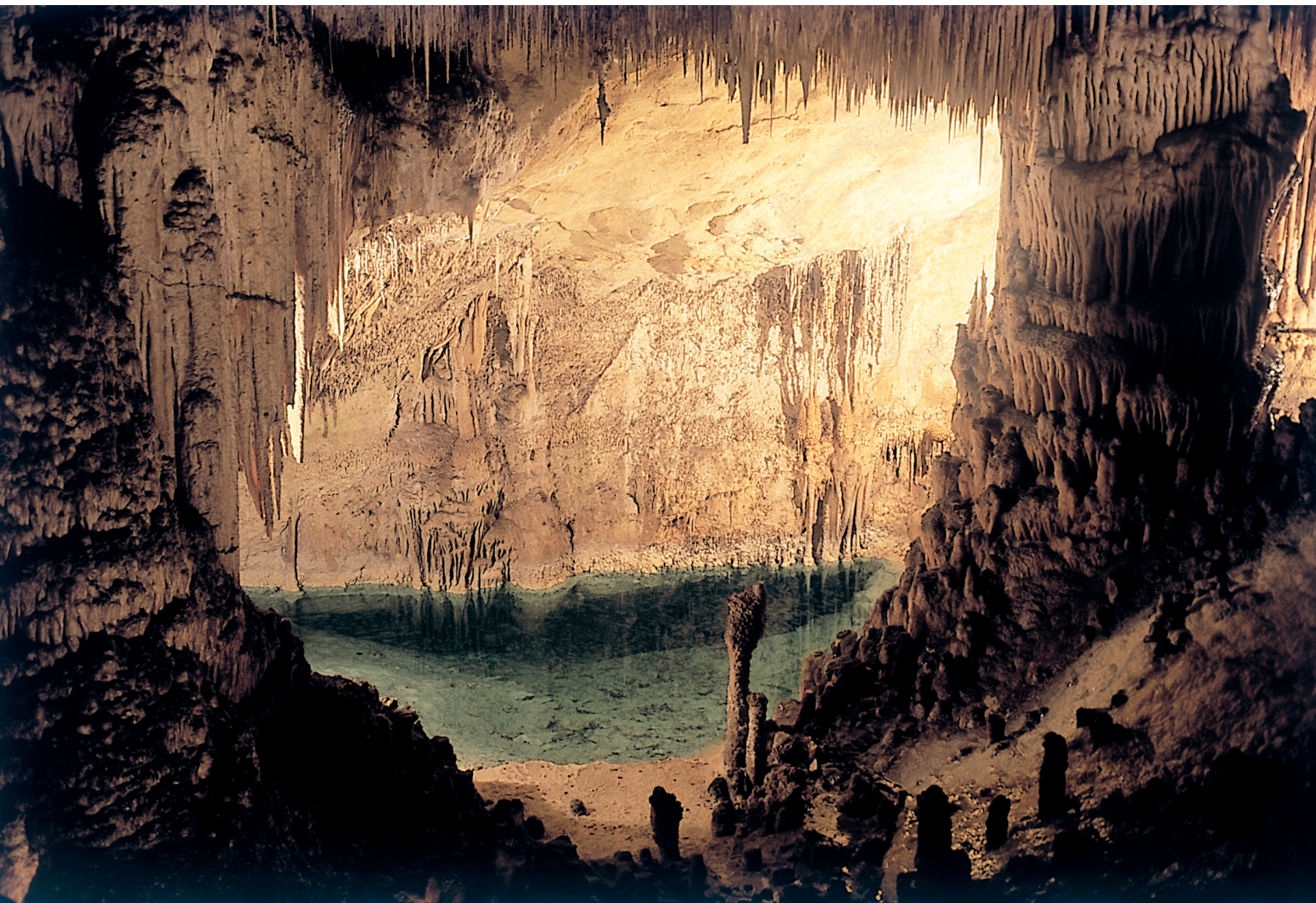
	Granada		Córdoba		Jaén		Málaga		Cádiz		Sevilla		Almería	
	sp.	end.	sp.	end.	sp.	end.	sp.	end.	sp.	end.	sp.	end.	sp.	end.
Gasterópodos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-
Palpígrados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3?	1
Pseudoscorpiones	3	3	-	-	-	-	2	1	1	1	2	-	10	5
Arañas	6	2	-	-	1	-	5	2	6	1	7	1	32	4
Opiliones	2	-	-	-	3	1	4	-	3	-	1	-	2	-
Acaros	2	-	-	-	-	-	2	-	1	1	1	1	38	1
Quilópodos	1	1	-	-	-	-	6	3	-	-	2	1	14	-
Diplópodos	1	1	-	-	2	1	3	1	6	3	2	1	-	-
Insectos	20	4	12	-	12	7	37	8	10	2	33	-	112	15
Ostrácodos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Isópodos	5	-	-	-	-	-	8	-	3	-	3	-	19	-
Batineláceos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
Sínfilos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
TOTAL	40	11	12	-	18	9	67	15	30	8	55	6	229	26

Tabla 2: Número total de especies cavernícolas y elementos endémicos (troglóbios) de las provincias andaluzas.

Table 2: Number of cavernicolous species and endemisms (troglóbites) in the Andalusian provinces.

Bibliografía

- ARBEA, J.I. y BAENA, M. (2003): Colémbolos cavernícolas de Andalucía (Insecta: Collembola): *Zoologica Baetica*, 13-14: 71-84.
- BARRANCO, P. (2004): Estudio del subgénero *Zapetaloptila* Gorochov & Llorente, 2001 y descripción de cuatro nuevas especies (*Petaloptila* Pantel, 1890, Orthoptera, Gryllidae): *Graellsia*, 60: 81-93.
- BARRANCO, P. y AMATE, J. (2000): Descripción de una nueva especie del Género *Foveacheles* Zacharda, 1980. (Acarí, Rhagidiidae): *Mémoires de Biospéologie*, 27: 15-20.
- BARRANCO, P., MAYORAL, J.G., RUIZ-PORTERO, C., AMATE, J., GARCÍA-PARDO, J., PIQUER, M., ORTEGA, D., SALAVERT, V., RUIZ AVILÉS, F., LARA, M. D. y TINAUT, A. (2004): Fauna endokárstica andaluza. En B. Andreo y J.J. Durán (Eds.): Investigaciones en sistemas kársticos españoles. Instituto Geológico y Minero de España. Serie Hidrogeología y Aguas subterráneas. Nº 12. 351-366 págs. Madrid.
- BARRANCO, P., RUIZ-PORTERO, C., FERNÁNDEZ-CORTÉS, A., BELLÉS, X. y TINAUT, A. (2003): Ptinidos de cuevas en yeso de Almería. (Coleoptera, Ptinidae): *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 27: 53-69.
- BELLÉS, X. (1987): Fauna cavernícola i intersticial de la Península Ibérica i les Illes Balears. C.S.I.C., Ed. Moll., Mallorca, 207 págs.
- CARABAJAL, E., GARCÍA, J. y RODRÍGUEZ, F. (2000): Descripción de dos nuevas especies de pseudoscorpiones cavernícolas de la provincia de Cádiz (Aracnida, Pseudoscorpionida, Chthonidae, Neobisiidae): *Graellsia*, 56: 27-33.
- COBOS, A. (1961): Exploración entomológica de la gruta de Nerja (Málaga): *Eos*, 37: 125-133.
- ENCKELL, P.H. (1965): New Harpacticoids from Spain. *Acta University Lund*, 2 (19): 119-130.
- GONZÁLEZ RÍOS, M. J. y MORENO ROSA, A. (1987): La sima de Cabra, Cabra (Córdoba): *Boletín del Museo Andaluz de la Espeleología*, 1: 5-14.
- GONZÁLEZ RÍOS, M. J. y RAMÍREZ TRILLO, F. (1998): Las grandes cavidades de Andalucía. Historia de sus exploraciones. En J.J. Durán J. López Martínez (Eds.): Karst en Andalucía. pp 31-39. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid.
- JEANNEL, R. y RACOVITZA, E.G. (1914): Énumération des grottes visitées 1911-13. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 53: 325-558.
- JEANNEL, R. y RACOVITZA, E.G. (1918): Énumération des grottes visitées 1913-17. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 57: 203-470.
- JEANNEL, R. y RACOVITZA, E.G. (1929): Énumération des grottes visitées 1918-27. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 68 : 293-608.
- MATEU, J. (2001): *Tinautius exilis* sp. n. (Coleoptera, Carabidae, Pterostichini) de la Alpujarra almeriense (SE España): *Animal Biodiversity and Conservation*, 24: 45-49.
- MATEU, J. (2002): Sur un genre nouveau et une espèce cavernicole inédite appartenant à une nouvelle sous-famille de Coléoptères Promecognathidae. *Revue française d'Entomologie (N.S.)*, 24 (1): 67.
- MATEU, J. y BELLÉS, X. (2003): Position systématique et remarques biogéographiques sur *Dalyat mirabilis* Mateu, 2002. (Coleoptera: Adephaga: Promecognathidae) cavernicole du Sud-Est Ibérique. *Annales de la Société de Entomologie Française. (n.s.)*, 39: 291-303.
- MORENO WALLACE, M. (1985): *Estudio de la fauna cavernícola de la cueva de Nerja*. In: La Cueva de Nerja. Premio de Investigación Patronato Cueva de Nerja. Granada. 132 y sig.
- NOTENBOOM, J. (1985): Groundwater crustaceans of Spain, *Rhipidogammarus triumvir* n. sp. (Amphipoda, Gammaridae) from wells near Mojónera. Almería. *Stygologia*, 1(3): 292-299.
- NOTENBOOM, J. (1987): Species of the genus *Pseudoniphargus* Chevreaux, 1901 (Amphipoda) from the Betic Cordillera of Southern Spain. *Bijdr. Dierk.*, 57:
- PÉREZ BERROCAL, J.A. y MORENO WALLACE, L. (1988): Guía de las cuevas de Málaga. Diputación Provincial. Málaga.
- ROUCH, R. (1985): Une nouvelle *Stygonitrocella* (Copepoda, Harpacticoida) des eaux souterraines d'Andalousie, Espagne. *Stygologia*, 1(1): 118-127.
- ROUCH, R. (1986): Quelques nouvelles *Parapseudoleptomesochra* (Harpacticoida, Ameiridae) des eaux souterraines du sud de l'Espagne. *Stygologia*, 2(3): 217-253.
- SANTIAGO, A. (1998): Primeras referencias sobre la cueva de las Motillas (Jerez de la Frontera, Cádiz): *Boletín del Museo Andaluz de la Espeleología*, 12: 3-7.
- TINAUT, A. (1998): Artrópodos terrestres de las cavidades andaluzas. *Zoologica baetica*, 9: 3-28.



Govern de les Illes Balears
Conselleria de Medi Ambient
Direcció General de Biodiversitat



Govern de les Illes Balears
Conselleria d'Educació i Cultura
Direcció General de Cultura



Govern de les Illes Balears
Conselleria de Presidència i Esports
Direcció General d'Esports



Sociedad Española de
Espeleología y
Ciencias del Karst



**Consell de
Mallorca**
■ Departament de
Medi Ambient i Natura



Museu Balear
de
Ciències Naturals



**Universitat de les
Illes Balears**

Fundació
"SA NOSTRA"



FEDERACION ESPAÑOLA
DE ESPELEOLOGIA



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS