

Les Arthropodes souterrains de l'écocomplexe de Païolive

par Henri-Pierre Aberlenc

Nous proposons une synthèse des connaissances sur les Arthropodes souterrains de Païolive. Elle s'appuie sur la compilation de la bibliographie la plus exhaustive possible, enrichie de données inédites tirées de nos observations, de notre collection, de nos archives et de discussions avec des Collègues. La classification et la nomenclature ont été réactualisées et la répartition géographique connue a été autant que possible précisée. Nous avons voulu être aussi à jour, complet et exact que possible, mais nous ne saurions prétendre à la perfection. De plus, nous formulons des hypothèses qui sont destinées à être débattues. Toute opinion intéressante, toute correction et toute donnée nouvelle sera la bienvenue et sera intégrée et discutée dans un futur article. Le présent volume des Cahiers de Païolive ne traitant que d'une partie de l'écocomplexe (de Banne à la route de Lablachère), cette étude vaudra donc pour les synthèses spéléologiques à venir, avec les réactualisations qui seront nécessaires.

NOUVELLE DÉLIMITATION GÉOGRAPHIQUE DE L'ÉCOCOMPLEXE DE PAÏOLIVE ET SES GRAS

Il est tout d'abord nécessaire de poser le cadre géographique et de redéfinir ce que nous entendons par Païolive (Fig. 2).

Selon la tradition locale et la toponymie, le bois de Païolive est situé sur la rive droite du Chassezac, de part et d'autre de la D 252 et de la D 901, sans atteindre au sud la D 202 qui traverse Berrias. Mais pour le naturaliste qui explore le site et étudie sa biodiversité, il devient vite évident que la définition léguée par l'histoire des Hommes (1) n'est pas satisfaisante, car il découvre que le Païolive au sens géographique et écologique s'étend bien davantage vers le nord et vers le sud. Deux questions liées se posent alors : quelles caractéristiques font de Païolive une entité écologique originale par rapport aux autres milieux calcaires de la basse Ardèche et du nord du Gard ? Et jusqu'où s'étend Païolive ?

Cette perplexité bien légitime de tout naturaliste et de tout géographe est ancienne ! Contre la tradition locale, Albin Mazon en 1884 faisait déjà aller Païolive des hauteurs de Bannelle à Banne jusqu'à Lussas au pied du Coiron et même, de l'autre côté de ce massif volcanique, « jusqu'à Alissas et aux gras des environs de Privas ». Holthof (2008) a fait le bilan de ce questionnement, mais depuis cette date les recherches sur le terrain et la présente étude ont apporté des éléments nouveaux. Faisons un bref historique d'une quarantaine d'années d'enquête.

Nos premières recherches de Coléoptères à Païolive remontent à l'été 1973, dans le secteur classique qui va de l'Ours et le Lion au Carrefour des Trois Seigneurs. En juillet 1975, nous découvrons la Grande Cétoine bleue *Eupotosia mirifica* à Saint-Alban-Auriolles (alors Saint-Alban-sous-Sampzon) (Fig. 1), tandis que notre collègue Jean Barou la découvrait simultanément à Berrias. Au cours des étés qui suivirent (à la fin des années 1970), de nouveaux biotopes de cette belle espèce furent découverts, et si certains étaient situés dans le Païolive toponymique et d'autres non, tous avaient en commun les caractéristiques suivantes :

- Originalité du substrat géologique : Païolive pourrait en première approche être défini d'un point de vue uniquement géologique comme étant le plateau des Gras du Jurassique supérieur et du Ber-

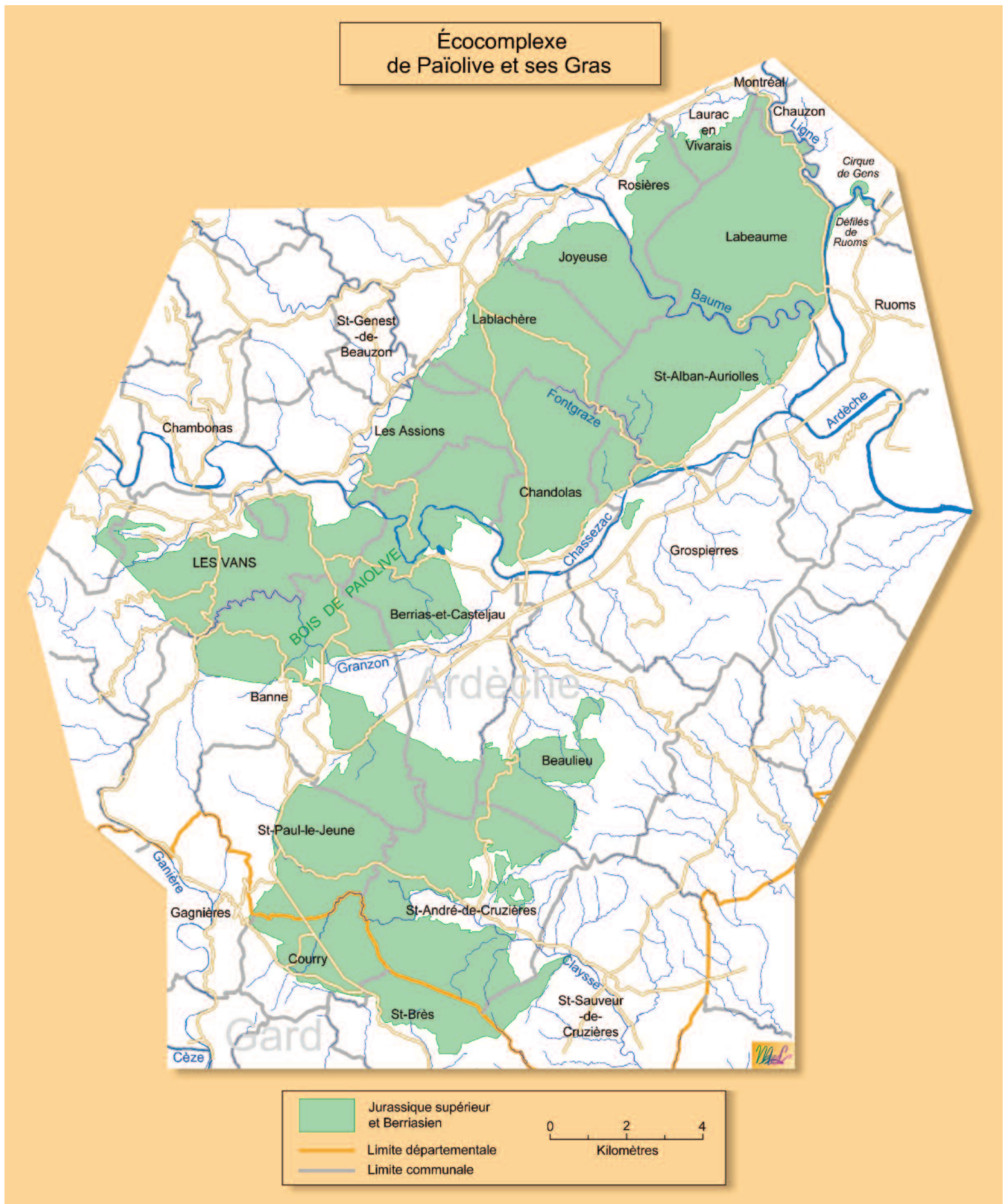


1. *Eupotosia mirifica* (Mulsant, 1842) (Coleoptera Scarabaeidae Cetoniinae), la Grande Cétoine bleue, premier individu femelle trouvé en France en juillet 1975 à Saint-Alban-Auriolles. Dessin Jean Balazuc 1976.

riassien s'étendant depuis Saint-Brès au sud jusqu'à la Voulte-sur-Rhône au nord, plateau presque interrompu au sud par un étranglement au niveau de Banne, et coupé en deux au nord par le recouvrement des coulées basaltiques du Coiron. Nous renvoyons à Holthof (2008) et à Naud & Reboulet (2008) pour l'analyse de ses particularités lithostratigraphiques et géomorphologiques.

- Originalité du relief, conséquence de la nature des couches géologiques, très différent de celui des autres secteurs calcaires de la basse Ardèche et du nord du Gard, et corrélativement originalité du réseau hydrographique peu dense en surface (Holthof, 2008 ; *Cahiers de Païolive*, n°1, Planche II, carte : fig. 2).

- Autre conséquence de la nature des couches géologiques, originalité des paysages typiques de rochers ruiniformes, de lapiaz, de dalles calcaires, de dolines et de garrigues, où la roche érodée se mêle harmonieusement aux capitelles, aux dolmens et aux murets édifiés par



2. L'écocomplexe de Païolive et ses Gras dans sa nouvelle définition. Carte Maurice Lhomme 2014.

l'Homme. On peut prendre à Balazuc ou au pied du Coiron des photos que l'on pourrait croire avoir été prises non loin de l'Ours et du Lion !

- Présence de bois plus ou moins denses de Chênes pubescents, avec çà et là des sujets âgés et/ou têtards parmi des sujets plus

jeunes ("Carte de la végétation de la France" au 1 : 250 000, feuilles Avignon [N° 66] et Le Puy [N° 59] et "Carte écologique au 1 : 100 000", Bessèges et Bourg-Saint-Andéol), en mosaïque avec des milieux ouverts de garrigue.

Il suffisait de reporter ces aires géologiques et botaniques sur la

carte topographique pour définir à l'avance les stations où l'on aurait des chances de trouver la Grande Cétoine bleue, et c'est ce que l'expérience de terrain de 1975 à 2013 a confirmé : la fameuse Cétoine a toujours été aux rendez-vous de la carte !

Rappelons pour mémoire que la Grande Cétoine bleue présente quelques caractéristiques exceptionnelles (Aberlenc *et al.*, 2003 ; Aberlenc & Lentenois, 2003 ; Tassi *et al.*, 2004 ; Aberlenc, 2006 & 2008 ; Montreuil *et al.*, 2010) :

1°) Elle n'est connue que de quelques dizaines de populations vivant dans des stations de faible surface éloignées les unes des autres, certaines de ces populations s'étant éteintes sous nos yeux au cours du XX^{ème} siècle :

Espagne : quelques localités. **France** : seul Païolive abrite une population stable, éteinte au nord de Montpellier, aucune observation récente ne confirme les localités de l'Aude et du Gard, individus sporadiques à Lagorce, dans les Gorges de l'Ardèche et sur la partie non-calcaire (sable et grès du Trias) de la commune des Assions. **Italie** : éteinte. **Bosnie** : aucune observation récente. **Serbie** : aucune observation récente. **Albanie** : aucune observation récente. **Bulgarie** : quelques localités. **Grèce** : quelques localités. **Turquie** : quelques localités. **Syrie** : quelques localités. **Liban** : trois localités, dont Fneideq El Ezer, le « Païolive libanais », petite futaie de vieux *Quercus cerris* qui abrite la plus riche population de *mirifica* connue et devrait être protégée comme patrimoine de l'humanité. **Israël** : éteinte.

2°) Après la dernière glaciation, une forêt de Chênes recouvrit à nouveau toute l'Europe et l'aire de distribution de *mirifica* s'étendit sur un territoire continu allant de la Palestine à la Péninsule Ibérique. D'immenses surfaces furent ensuite peu à peu déboisées par l'Homme et les derniers témoins de cette chênaie primitive n'ont cessé de régresser en nombre et en étendue. Contrairement à d'autres Cétoines, *mirifica* est mal adaptée aux milieux ouverts et n'a plus de capacité d'expansion dans les biotopes reconstitués. Elle n'a pu survivre que dans quelques chênaies isolées, oasis préservées à travers le temps, avec présence locale continue de grands Chênes, cas exceptionnels du fait des activités humaines.

3°) Nous avons donc proposé ce premier paradigme (2) :

Eupotosia mirifica est une espèce bioindicatrice sténoèce ultra-sensible de la chênaie climacique caducifoliée thermophile méditerranéenne et subméditerranéenne avec continuité locale du milieu depuis des millénaires, révélatrice de la qualité exceptionnelle présente et passée de son milieu pour le cortège saproxylique (3).

Concluons par une boutade et par une conséquence pratique. La *mirifica* sait bien mieux et plus finement que nous caractériser les biotopes qu'elle affectionne ! Elle est donc un bioindicateur (4) exceptionnellement pertinent pour délimiter Païolive.

Un écosystème est « un assemblage localisé d'écosystèmes interdépendants qui sont issus d'une histoire naturelle et humaine commune » (Blandin & Lamotte, 1984 ; Blandin, 1986 ; Blandin & Lamotte, 1988, 1989).

Or, tout en présentant une unité et une originalité indéniables qui le distinguent des zones calcaires adjacentes, Païolive est riche d'une grande diversité de milieux et de micro-habitats, sa superficie dépasse 150 kilomètres carrés, son état actuel est le résultat d'une in-

teraction entre la nature et l'Homme : Païolive est un écosystème (Blandin *et al.*, à paraître). Et la chênaie pubescente, si remarquable soit-elle, n'en étant qu'une de ses composantes, il est plus pertinent de parler de "L'écosystème de Païolive" que du "Bois de Païolive". Nous avons donc proposé de définir Païolive par ce second paradigme :

L'écosystème de Païolive correspond à la partie méridionale du plateau des Gras (calcaires du Jurassique Supérieur et du Berriasien) où vit une population stable (5) de la Grande Cétoine bleue *Eupotosia mirifica*.

Un nouveau paradigme doit permettre de prévoir l'existence de faits que l'on ne connaissait pas et que l'on ne pouvait même pas envisager avant lui, mais bien entendu seule l'expérience peut ensuite confirmer ou non leur réalité. Le rapport de Calmont (2011) a été l'une des premières confirmations sur le terrain de notre premier paradigme. Le second paradigme nous incite à formuler l'hypothèse suivante : on devrait découvrir, non pour tous les groupes zoologiques et botaniques (car il existe maintes espèces ubiquistes en basse Ardèche), mais pour certains groupes et pour certains taxa (6) parmi eux, des répartitions géographiques qui se superposent en totalité ou en partie à celle de la Grande Cétoine bleue, et qui appuieraient notre définition de l'écosystème. Autrement dit, on devrait s'attendre :

- d'une part, à ce que la richesse en taxa et la valeur patrimoniale de la biodiversité observée s'appauvrisse considérablement sur le plateau des Gras au nord de la commune de Labeaume ;

- d'autre part, à ce que la biodiversité soit la plus riche là où les populations de *mirifica* sont les plus denses, c'est-à-dire dans ce que nous appelons le « coeur de Païolive » (entre les Trois-Seigneurs et Saint-Eugène au sud-ouest et Montchamp et Lengarnayre au nord-est, sur les deux rives du Chassezac).

En juin 2008, au moment de la publication du premier numéro des Cahiers de Païolive, la délimitation géographique de la "Zone d'étude de Païolive" (qui n'était pas encore conceptualisée comme un écosystème) s'arrêtait à la rivière Labeaume, car *mirifica* n'avait pas encore été découverte plus au nord (*Cahiers de Païolive* n°1, Planche I, carte). Depuis, il a été établi que *mirifica* :

- est présente sur la commune de Labeaume,
- est absente sur la rive gauche des défilés de Ruoms,
- est présente dans la ripisylve et la chênaie pubescente du cirque de Chauzon (ou de Gens, de Gin, de Gein),
- est absente sur le reste du territoire de la commune de Chauzon, ainsi que dans toutes les communes du plateau des Gras situées plus au nord (Balazuc, Lanas, Vogüé, Saint-Germain, Lussas et Saint-Laurent-sous-Coiron)

En écrivant le présent article, nous avons été naturellement amené à revoir la définition de l'écosystème de Païolive en tenant compte du domaine souterrain, car Païolive n'avait été jusqu'à présent défini que par les milieux épigés ! Et cette prise en compte du milieu souterrain ne conduit pas à une révision radicale, mais à l'addition d'une petite zone. Dans les défilés de Ruoms, le massif calcaire situé en rive gauche de l'Ardèche ne fait qu'un avec celui de la rive droite, et l'Ardèche a jadis coulé (probablement lors de la glaciation du Riss, voir encart ci-dessous) entre Pradons et Ruoms, à l'est du massif calcaire (Fig. 3). Le même Coléoptère troglobie *Diaprysius serullazi* (Fig. 39-43) est présent dans la grotte de Baume-Grenas (7) en rive gauche et dans les cavités de Labeaume en rive droite : Baume-Grenas est la seule station connue de cette espèce en rive gauche !

Commentaires géologiques de Michel Wienin et Philippe Barth (Fig. 3) :

Il est fréquent que la répartition des faunes cavernicoles (et plus généralement endémiques) pose des problèmes dont la réponse est d'ordre géologico-historique.

Si le changement local du cours de l'Ardèche est réel, l'hypothèse explicative proposée par Balazuc (1984) est dépassée : « La disposition actuelle résulte d'une capture, vraisemblablement par une perte souterraine dont le plafond s'est effondré... ». Mais l'existence d'une cavité pratiquement horizontale de 120 à 200 m de large et plus de 50 m de haut sur plusieurs km de long n'est guère possible ! Toutes les gorges à parois verticales de la région, par exemple celles du Chassezac, proviennent d'un enfoncement sur place du cours d'eau et non de l'effondrement des voûtes de super-cavernes.

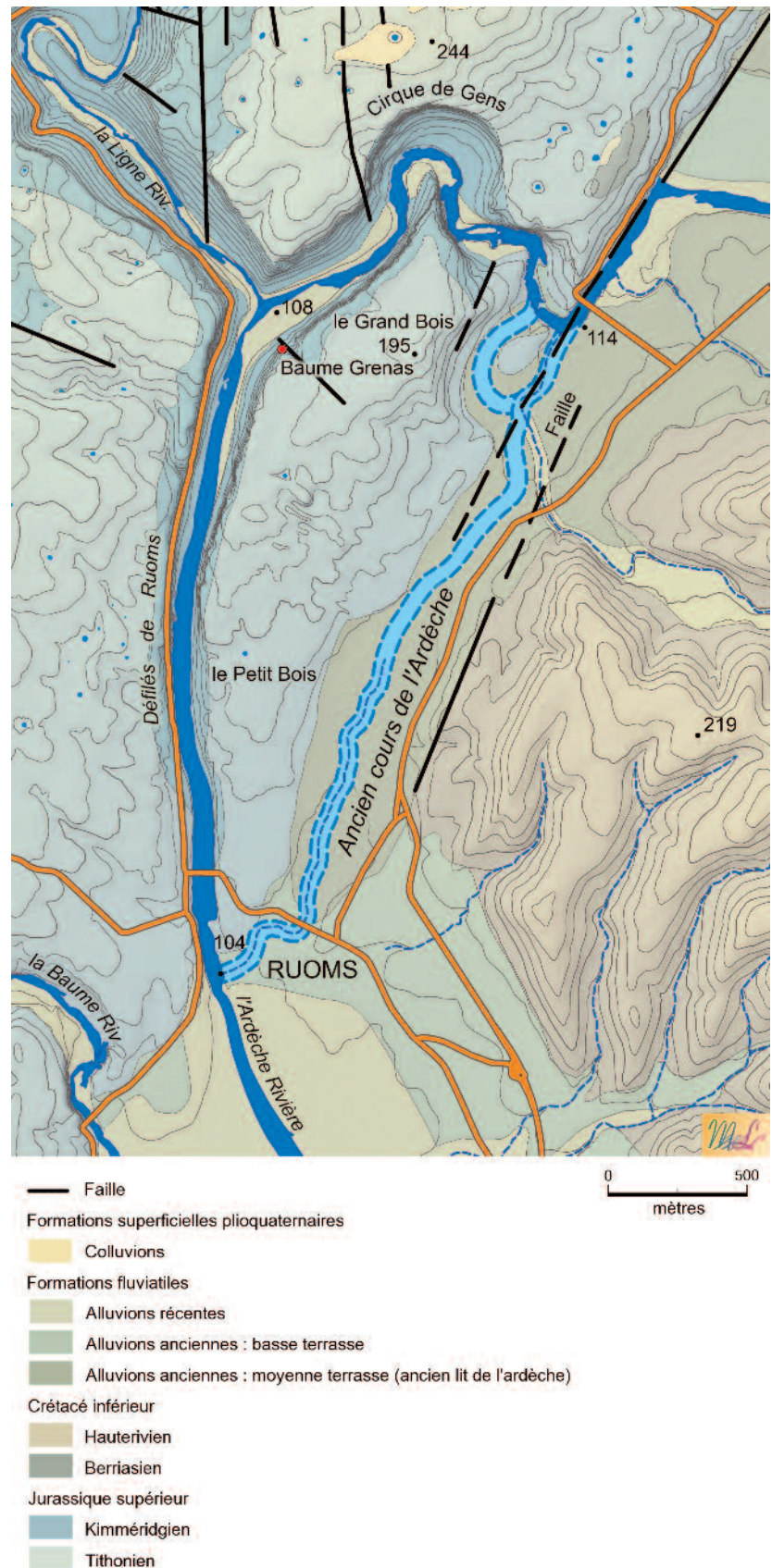
Les alluvions de l'ensellement des Pèdes à Ruoms (argiles sableuses bicolores et limons avec lits de graviers et galets) appartiennent à un vaste ensemble d'alluvions anciennes connues depuis Aubenas jusqu'au confluent avec le Rhône. Cette terrasse est attribuée sans preuve paléontologique (il faut être prudent au sujet des datations des terrasses, car elles ne sont généralement appuyées que sur des données altimétriques) à la période du Riss, même si ce terme n'a qu'un sens assez flou ; dans le secteur de Ruoms, elle se situe autour de 25-30 m, au maximum 35 m au-dessus du cours actuel de la rivière. Inversement, la profondeur du défilé est de l'ordre de 80-90 m en amont du confluent de la Ligne. Il est tout à fait impossible qu'un écoulement ait été capturé en allant traverser un plateau situé à une cinquantaine de mètres au-dessus de lui.

Pour résumer l'évolution morphologique de cette zone :

- Au Miocène, le Chassezac, qui reçoit l'Ardèche déviée de son lit originel par les coulées du Coiron, il y a ± 7 Ma (8), divague sur les restes d'une surface d'aplanissement fragmentée par les contrecoups de la compression alpine, sans tenir compte du substrat.

- Par suite d'une lente remontée de l'ensemble de la région (Miocène supérieur et Pliocène, il y a $\pm 5,3$ Ma), l'Ardèche s'enfonce sur place, traversant les structures sous-jacentes. C'est le phénomène classique de surimposition, qui explique qu'un cours d'eau puisse quitter une plaine de roches tendres qui pourtant s'étend à côté pour creuser un défilé au sein de roches beaucoup plus dures. C'est le cas à Pradons où l'Ardèche abandonne une bande de marnes peu résistantes de l'Hauterivien inférieur qu'elle retrouve à Ruoms pour s'engager dans un défilé tortueux. L'érosion est très différente dans les deux cas : 2 à 5 mm par siècle (souvent autour de 4) dans les marnes mais moins de 1, en général 0,5 à 0,6 mm par siècle dans les calcaires durs. La différence peut sembler faible, mais est de l'ordre de 30 m par Million d'années. Naturellement, la plaine marneuse est plus haute que la rivière qui lui sert de niveau de base.

- Les périodes froides du Quaternaire se traduisent par une remontée du lit de la rivière, car l'alluvion-



3. Les défilés de Ruoms et l'ancien cours de l'Ardèche. Carte Maurice Lhomme 2014.

nement augmente à cause de l'érosion en amont. Lors de la glaciation du Riss (il y a $\pm 325\ 000$ ans, jusque vers $\pm 120\ 000$), dans les zones relativement tendres, une vaste plaine alluviale comble les parties larges du fond de la vallée, principalement sur les zones de marnes : environ 2 km de large vers Aubenas, Saint-Etienne-de-Fontbellon, etc. Entre Chauzon et Ruoms, le lit majeur, situé 20 à 30 m au-dessus du lit actuel, occupe alors toute la « plaine » et entoure totalement le massif karstique du Grand Bois. Un bras de l'Ardèche utilise alors temporairement le passage des Pèdes puisqu'il y dépose

des alluvions. Il n'est pas impossible que la majeure partie du débit soit à un certain moment passée par là, tarissant alors le cours subaérien dans le défilé, au moins pendant les saisons sèches. *Diaprysius serullazi* pourrait avoir franchi l'Ardèche au cours de cette période.

- Par la suite, l'alluvionnement ayant diminué et le niveau de base étant redescendu, l'érosion régressive a été rapide dans les limons et galets à partir du confluent de la Ligne et l'Ardèche a retrouvé son lit ancien. En conclusion, il semble qu'on ne puisse pas parler de capture, mais seulement d'une possibilité de dérivation temporaire.

En conclusion, cette unité géologique et biologique locale plaide, malgré l'absence de la *mirifica*, pour inclure dans l'écocomplexe de Païolive la rive gauche de l'Ardèche au niveau des défilés, sur la commune de Ruoms (Fig. 3).

Ajoutons que la *mirifica* étant présente à proximité (à Labeaume et au Cirque de Chauzon), on peut raisonnablement supposer qu'elle était autrefois présente dans le massif de Ruoms. Les entreprises de carrières ont pris à Ruoms un essor très important au moment où la ligne P.L.M. et la gare de Ruoms ont permis les transports de pierres et l'ouverture au marché, c'est-à-dire en 1875 (Balazuc, 2000). Auparavant, les carrières n'étaient que des activités locales. L'impact environnemental a été très fort, et incompatible avec la présence de la *mirifica*. Ajoutons que ce massif a été déforesté après 1789, la végétation et les Chênes actuels n'ayant reconquis cette zone qu'au cours des dernières décennies. Selon M. Paul Jourdan, descendant d'une famille de maîtres carriers, au Grand Bois, les parcelles allongées étaient avant 1789 (comme le suggère le toponyme) des bois communaux : il y avait donc là des Chênes, et on trouvait ailleurs des Chênes épars de garrigue. Au XIX^e siècle et pendant une partie du XX^e, le milieu fut quasiment à nu en raison du pâturage important des Chèvres et des Moutons et toutes les photos de 1900 à 1930 montrent une végétation très maigre. Tout ceci est largement incompatible avec la présence locale actuelle *mirifica*, mais n'exclut pas sa présence ancienne, sous l'Ancien Régime.

La définition complétée devient :

L'écocomplexe de Païolive correspond à la partie méridionale du plateau des Gras (calcaires du Jurassique Supérieur et du Berriasien) où vit une population stable de la Grande Cétoine bleue *Eupotosia mirifica* : la rive droite de la Ligne et le Cirque de Chauzon en jalonnent donc les limites septentrionales. La faune hypogée, la cohérence géographique et l'histoire géologique plaident pour inclure la rive gauche des défilés de Ruoms dans l'écocomplexe (Fig. 1).

L'écocomplexe de Païolive ainsi redéfini s'étend du sud vers le nord, en général sur une fraction, mais parfois sur la totalité de la superficie des communes suivantes (Fig. 1) : GARD : Saint-Brès, Courry, Gagnières (une surface infime). ARDÈCHE : Saint-Sauveur-de-Cruzières, Saint-André-de-Cruzières, Saint-Paul-le-Jeune, Beaulieu, Banne, Berrias-et-Casteljau, Les Vans (incluant Brahic, Naves et Chassagnes), Chambonas, Les Assions, Chandolas (en totalité), Saint-Genest-de-Beauzon, Grospierres (en rive gauche du Chassezac : Ranc d'Aven ; en rive droite du Chassezac : Voidon), Lablachère, Saint-Alban-Auriolles (en totalité), Joyeuse, Labeaume (en totalité), Rosières, Ruoms, Laurac-en-Vivaraire, Montréal (une fraction infime du plateau, en rive droite de la Ligne) et Chauzon (au Cirque de Gens, ou « de Chauzon », « de Gin », ou « de Gein »).

QUELQUES DÉFINITIONS RELATIVES À LA FAUNE SOUTERRAINE

Ce que l'on conçoit bien s'énonce clairement

Et les mots pour le dire arrivent aisément

(Nicolas Boileau, "L'art poétique")

Pour aborder l'étude de la faune souterraine, il faut des idées claires : voici, illustrées par quelques exemples, les définitions des concepts qui nous sont nécessaires. On pourra consulter Jeannel (1926, 1943), Juberthie, Delay & Bouillon (1980), Juberthie (1983), Sendra *et al.* (2014).

Milieus épigés : tous les biotopes aquatiques et terrestres de surface, y compris la litière, l'humus et le sol sous-jacent.

Milieus hypogés : par opposition, tous les biotopes aquatiques et terrestres souterrains, dont la limite supérieure est le dernier horizon du sol. Ces milieux sont caractérisés par l'absence de lumière et de photopériode, par une amplitude annuelle de la température relativement tamponnée (la température étant en général proche de la température annuelle moyenne locale) et par une forte humidité, souvent proche de la saturation.

Biotes : êtres vivants.

Espèces édaphiques : c'est l'ensemble des espèces du sol, ou édaphon (voir tableau ci-dessous).

Espèces troglloxènes : on rencontre dans les grottes les imagos de divers Coléoptères, Lépidoptères, Diptères et Trichoptères, tous pigmentés et pourvus d'yeux composés. Ce ne sont pas de véritables cavernicoles, car une partie ou la totalité de leur cycle vital se déroule dans le milieu épigé, et si leur venue dans les grottes est fréquente, elle n'est pas obligatoire. Par exemple, on observe à Païolive sur les parois des cavernes des adultes des Géomètres *Triphosa dubitata* et *Triphosa tauteli* (= *T. dyriata*) (Fig. 46), dont les chenilles se développent sur le Nerprun et la Bourdaine (Aberlenc, 2008), ainsi que de l'Erebidae *Scoliopteryx libatrix* (Fig. 47). L'inventaire des troglloxènes

Ensembles d'espèces	Types d'espèces édaphiques	Caractéristiques	
Épiédaphon	Épiédaphiques	À la surface du sol	Espèces oculées et pigmentées. Milieu épigé.
Hémiédaphon	Hémiédaphiques	Dans la litière et l'horizon organique	
Euédaphon	Euédaphiques ou endogées	Espèces aveugles et dépigmentées. Milieu hypogé : horizon le plus profond du sol, sous la litière, là où s'enfoncent les racines des végétaux. Il leur faut de la fraîcheur et de l'humidité et c'est en milieu ombragé, au pied des arbres, dans les talwegs et dans les creux entre les rochers, ou sous les pierres enfoncées sur un substrat argileux très humide que l'on trouve leurs habitats. Citons par exemple le Carabique <i>Anillus cebennicus</i> (Fig. 26) et le Staphylin <i>Octavius balazuci</i> (Fig. 32).	

de Païolive est à peine ébauché : on ne dispose que de données très fragmentaires. Bouvet et Ginet (1969) ont cité en Ardèche (sans préciser les localités) les Trichoptères Limnephilidae *Mesophylax aspersus* (Rambur, 1842), *Mesophylax impunctatus* MacLachan, 1884, *Micropterna fissa* MacLachan, 1875, *Micropterna sequax* MacLachan, 1875, *Micropterna testacea* (Gmelin, 1789), *Stenophylax permistus* MacLachan, 1895 et *Stenophylax mucronatus* MacLachan, 1880.

Les biotes épigés qui pénètrent accidentellement dans les grottes, tombent dans les avens ou sont entraînés par les eaux dans les rivières souterraines, milieux obscurs où ils peuvent survivre un certain temps, ne sont pas des troglodites, car leur présence dans les grottes est aléatoire, alors que les véritables troglodites sont des hôtes fréquents des cavernes.

Espèces troglodites : on rencontre dans les grottes des biotes qui peuvent y accomplir leur cycle vital entier, mais qui peuvent aussi vivre dans des habitats épigés obscurs et humides. Des troglodites emblématiques sont par exemple le Staphylin *Quedius mesomelinus* (Fig. 33) ou le Carabique *Laemostenus oblongus balmae* (Fig. 29).

Espèces troglobies : ce sont les espèces aveugles et dépigmentées qui ne peuvent vivre que dans le milieu souterrain (superficiel ou profond) et y accomplissent obligatoirement la totalité de leur cycle vital. Ce sont les véritables "cavernicoles" au sens strict. Tels sont par exemple les Coléoptères *Speotrechus mayeti* (Fig. 27-28) et *Diaprysius serrulazii* (Fig. 39-43). Ils vivent dans l'obscurité, dans un milieu saturé d'humidité et en général pauvre en ressources trophiques issues de la surface. Leur organisme a dû s'adapter à ces contraintes et a subi de profonds remaniements morphologiques et physiologiques.

Espèces stygobies : ce sont les espèces troglobies aquatiques. Les Crustacés du genre *Niphargus* (Fig. 15-17) en sont un exemple classique.

Espèces interstitielles : ce sont les espèces qui vivent dans les interstices entre les grains de sable et les graviers. Les espèces interstitielles peuvent être épigées, troglodites ou stygobies. S'il s'agit de milieux secs, ce sont des espèces terrestres. S'il s'agit de milieux immergés, ce sont des espèces aquatiques (Crustacés et Coléoptères Dytiscidae stygobies). Le cas des Collembolés rencontrés en milieu interstitiel immergé ou très humide est particulier : certaines des espèces qui vivent dans le sol et dans les grottes peuvent survivre à des immersions prolongées. On collecte les espèces interstitielles aquatiques soit par la méthode Bou-Rouch (pompage direct dans

la nappe), soit par filtrage de puits, soit par la méthode Karaman-Chappuis (dans la berge meuble d'un cours d'eau épigé ou souterrain, on creuse un trou et on filtre l'eau qui le remplit).

Espèces cavernicoles : au sens large, ce terme définit les espèces troglodites et troglobies (terrestres et stygobies). Au sens strict, il ne s'agit que des espèces troglobies.

Espèces lapidicoles : espèces vivant sous les pierres, ou dans les profondeurs des grands pierriers (ou « clapiers », on parle alors d'espèces « clapicoles » : Bruneau de Miré, 1985).

Espèces endémiques : espèces dont l'aire de répartition est de taille très réduite. Les seules espèces endémiques connues de l'éco-complexe de Païolive sont troglobies (terrestres ou stygobies) : on ne les rencontre nulle part ailleurs. Par exemple, le seul Coléoptère endémique de Païolive est *Diaprysius fagei* (Fig. 37).

Espèces saprophages : espèces qui se nourrissent de matières organiques (d'origine animale ou végétale) en décomposition.

Espèces pholéophiles : ce sont les espèces qui vivent dans les terriers et les nids de Mammifères et d'Oiseaux. L'exemple le plus classique est le Coléoptère *Leptinus testaceus* (Fig. 35-36), aveugle et dépigmenté, que l'on rencontre parfois dans les grottes, où il est transporté par des Rongeurs.

Espèces guanophiles : espèces que l'on peut rencontrer dans le guano (en général de Chauves-souris, mais parfois aussi d'Oiseaux), mais qui fréquentent aussi d'autres biotopes : elles ne sont pas strictement inféodées au guano.

Espèces guanobies : espèces vivant principalement ou exclusivement dans le guano, en général de Chauves-souris, mais parfois aussi d'Oiseaux.

Espèces synanthropes : espèces qui peuvent vivre dans les habitations humaines ou dans les caves, comme par exemple certaines Araignées, certains Coléoptères et certains Orthoptères.

Espèces euryèces : du Grec eury, « large », et oikos « lieu de vie », espèces peu spécialisées, à grande valence écologique, qui peuvent vivre dans des biotopes très variés. Elles peuvent supporter d'importantes variations des paramètres écologiques tels que la température, l'hygrométrie, la ressource trophique, etc. Exemples : le Chilopode *Lithobius forficatus*, le Coléoptère *Cetonia aurata*, le Sphinx *Agrius convolvuli* (Linné, 1758) qui vit dans tout l'Ancien Monde sous tous les climats et dont la chenille peut consommer des Convolvulacées très variées et même des Papilionacées.

Espèces sténoèces : du Grec sten, « étroit », et oikos « lieu de vie

Milieu épigé	Tous les milieux aquatiques et terrestres de surface. Les espèces trogloxènes pénètrent régulièrement dans les grottes, les espèces troglaphiles peuvent y effectuer leur cycle vital complet				Espèces oculées et pigmentées (avec parfois des régressions partielles des yeux et/ou de la pigmentation)
	Faunes épiédaphique et hémiedaphique dans les horizons superficiels du sol (litière et humus)				
Milieu hypogé (souterrain)	Faune endogée ou euédaphique dans le sol profond sous-jacent à la couche d'humus, qui à la faveur de fortes pluies remonte sous la face inférieure de pierres enfoncées reposant sur un sol argileux				Espèces en général entièrement dépigmentées et anophthalmes (dépourvues d'yeux) (il existe des exceptions chez certains Collembolés)
	Milieu souterrain superficiel	Faune troglobie	Faune terrestre dans les grottes, sur l'argile et les parois, dans le réseau des fentes et près de la surface dans le MSS	Faune stygobie dans les eaux souterraines (eaux libres et milieu interstitiel)	
	Milieu souterrain profond				

», au contraire des précédentes, espèces très spécialisées, à très faible valence écologique, qui ne peuvent vivre que dans un type très précis de biotope et ne peuvent pas s'adapter à d'autres milieux. Exemples : les Coléoptères *Eupotosia mirifica*, *Diaprysius spp.* et *Anillus spp.*

Espèces phorétiques : espèces qui se font transporter par d'autres de plus grande taille sans leur nuire (la phorésie n'est pas du parasitisme). Par exemple, certains Pseudoscorpions Chernetidae se font transporter par des Insectes ou par de petits Mammifères.

Espèces parasitoïdes : Certains Hyménoptères et certains Diptères sont parasitoïdes d'autres Insectes. Les larves de ces espèces parasitoïdes se développent au détriment des œufs, ou des larves, ou des nymphes (très exceptionnellement des imago) de leurs hôtes, qui sont lentement dévorés vivants et qui le plus souvent en meurent (ou restent stériles dans les rares cas où ils survivent). On rencontre des ectoparasitoïdes (qui se développent à l'extérieur de leur hôte) et le plus souvent des endoparasitoïdes (qui se développent à l'intérieur de leur hôte). La biologie des parasitoïdes est donc différente à la fois de celle des prédateurs et de celle des parasites, qui vivent au détriment de leur hôte mais ne le dévorent pas vivant.

Milieu souterrain superficiel (MSS) (9) : en terrain calcaire aussi bien que non-calcaire, le milieu souterrain superficiel correspond aux fissures de la zone superficielle de dégradation de la roche-mère, horizon qui peut atteindre plusieurs mètres d'épaisseur. Le milieu souterrain superficiel est situé sous le dernier horizon du sol (sous les horizons litière-humus-couche argileuse sous-jacente). Des espèces de la litière et des espèces troglobies y coexistent (Juberthie *et al.*, 1980 ; Juberthie, 1983). Nous citons pour mémoire ce type de milieu, car à Païolive on n'y a pas encore trouvé de troglobies.

Par contre, on trouve des troglobies dans le MSS en montagne ardéchoise. La *Bathysciola linderi* (Fig. 44-45) a été trouvée dans le milieu souterrain superficiel en forêt de Chap del Bosc, en haute Ardèche non calcaire. Des débris de *Speotrechus mayeti* (Fig. 27-28) flottant dans la rivière la Beaume près de ses sources ont été trouvés en juillet 1964 au Tanargue, vers 1400 m d'altitude, ce qui implique qu'il vit là dans le MSS (Balazuc, 1984).

On peut synthétiser l'ensemble de ces notions dans le tableau synoptique de la page précédente..

BRÈVE HISTOIRE DES EXPLORATIONS BIOSPÉLÉOLOGIQUES À PAÏOLIVE

Il n'a jamais existé une biospéléologie (10) propre à Païolive, qui pour les chercheurs n'a toujours été qu'un secteur parmi d'autres dans une zone géographique étudiée bien plus vaste (Balazuc, 1993). Raconter l'histoire de nos prédécesseurs, c'est aussi leur rendre l'hommage qu'ils méritent : malgré d'énormes difficultés, ce qu'ils ont accompli tant sur le terrain qu'au laboratoire est considérable et force l'admiration.

Une vingtaine d'années avant Valéry Mayet, le premier découvreur d'un Insecte cavernicole fut l'Ardéchois Jules de Malbosc (ou de Malbos) (1782-1867), qui était préhistorien, botaniste, géologue, naturaliste et spéléologue (il explorait les grottes avec une corde et une bougie à la main...). Malbosc captura en 1854 dans la grotte de Tharaux dans le Gard un Coléoptère que malheureusement il perdit avant qu'il ne fût déterminé ! C'était très probablement le *Diaprysius mazaurici* Mayet, 1903, qui ne fut redécouvert à Tharaux que 48 ans plus tard, en août 1902, par Félix Mazauric (1868-1919), à qui l'espèce fut dédiée. Explorateur des grottes du Gard et de l'Hérault, Mazauric était instituteur, passionné par la spéléologie, la



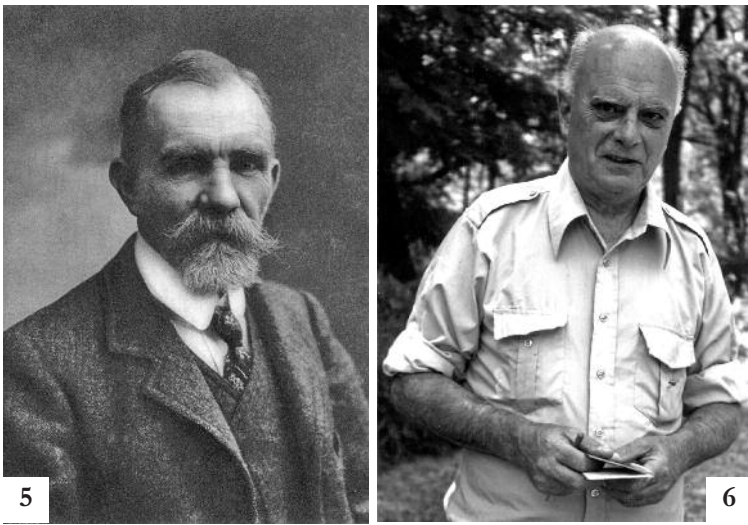
4. Elzéar Abeille de Perrin (1843-1911). Photo anonyme.

biospéléologie et l'archéologie.

À la fin du XIXe siècle et au début du XXe, de 1875 à la Première Guerre Mondiale, pendant un peu plus d'une quarantaine d'années, ce fut l'époque héroïque des pionniers de la biospéologie, avec des moyens techniques qui sembleraient invraisemblablement primitifs aux spéléos d'aujourd'hui !

Valéry Mayet (1839-1909) fut l'un d'eux. En 1875, il explora la Grotte de Saint-Marcel d'Ardèche et y découvrit *Bathysciola linderi*, *Speotrechus mayeti* et *Diaprysius caudatus*, décrits la même année par Elzéar Abeille de Perrin (1843-1910) (Fig. 4) sous les noms d'*Adelops linderi*, d'*Anophthalmus mayeti* et de *Pholeuon caudatum*. Abeille de Perrin, lui-même pionnier de la recherche des cavernicoles en Ariège, décrivit *Antrodietus caudatissimus* en 1876 (= *Diaprysius caudatissimus*) qu'il avait bioté (11) « dans la grotte de Vallon ». Abeille de Perrin n'établira qu'en 1878 le genre *Diaprysius* pour y inclure les espèces *caudatus* et *caudatissimus*. Il décrira ensuite en 1905 une *Bathyscia payolivei* qui n'est hélas qu'un synonyme de *Bathysciola linderi*.

En mai 1904, Paul-Marie de Peyerimhoff de Fontenelle (1873-1957) explore avec les frères Georges (1860-1941) et Victor Sérullaz (1868-1935) une grotte de Païolive (située « sur les bords du Chassezac, près des Vans ») où ils découvrent la douzaine d'exemplaires de la série typique de *Diaprysius serullazi*, que Peyerimhoff décrit dès juin 1904 et dédie aux deux frères. Parmi les premiers biospéologues qui collectèrent ensuite des *Diaprysius serullazi* à Païolive (Grotte de Remène à Rosières) en 1911 et 1914, citons André Albert Argod-Vallon (1859-1936), fondateur de la Croix-Rouge française et spécialiste des Coléoptères édaphiques et cavernicoles et Charles Fagniez (?-1952), autre grand amateur de Coléos troglobies. Ce dernier avait, chose assez rare à cette époque, une « automobile à pé-trole », et il conduisit René Jeannel et Louis Fage dans diverses régions à grottes. Le Capitaine (et plus tard Commandant) Marc Magdeleine (en garnison à Pont-Saint-Esprit), Eugène Simon et R. de Dalmas furent d'autres collecteurs du *Diaprysius serullazi* à Païolive (Grotte de Baumefort à Saint-Alban) en 1911 et en 1913.



5 Eugène Simon (1848-1924). Photo Nadar.

6. Jean Balazuc (1914-1994). Photo Henri-Pierre Aberlenc.

L'arachnologue (et ornithologue) Eugène Simon (1848-1924) (Fig. 5) vint dans les grottes de l'Ardèche et du Gard en 1882, 1907, 1913 et 1914, où il découvrit les Araignées *Leptoneta abeillei*, *Centromerus paradoxus* et *Meta bourneti*. Le Dr Bettinger visita les grottes de basse Ardèche en 1919. Pendant l'Occupation, il participa à la Résistance, fut arrêté et mourut en déportation.

René Jeannel (1879-1965) a exploré de très nombreuses cavernes à travers l'Europe. C'est l'un des cofondateurs, avec le Roumain Émile Racovitza (1868-1947), de la Biospéléologie en tant que discipline scientifique, avec ses méthodes et ses paradigmes. Racovitza était biologiste, zoologiste, océanographe et explorateur de l'Antarctique ! L'ampleur de l'œuvre scientifique de Jeannel est proprement phénoménale et fait de lui l'un des plus grands entomologistes et naturalistes du XX^e siècle (Delamare Deboutteville & Paulian, 1970 ; À la mémoire de René Jeannel, 1970 ; Cambefort, 2006). Jeannel et Racovitza explorèrent entre 1907 et 1918 des grottes de l'Hérault et du Gard et 21 grottes de l'Ardèche incluant Païolive (Voidon, Banne, Labeaume, Casteljau, Saint-André-de-Cruzières...). Le Professeur Louis Fage (1883-1964) était un éminent dirigeant scientifique, dont les domaines de prédilection furent la zoologie, l'océanographie, la biospéologie, l'anatomie et la systématique (Arachnides, Onychophores, Pycnogonides et Crustacés...) (Gallien, 1971). Formant un trio exceptionnel de savants de tout premier plan, Fage, Jeannel et Racovitza explorèrent la Cocalière en janvier 1914. Ils y biotèrent une femelle et les débris d'un mâle du Coléoptère que Jeannel décrivit en avril 1914 sous le nom de *Diaprysius fagei*.

Une trentaine d'années plus tard, au cours de la décennie 1945-1955, le docteur Jean Balazuc (1914-1994) (Fig. 6) (Bruneau de Miré, 1994 ; Orousset, 1994 ; Aberlenc, 1994, 1995), disciple brillant et enthousiaste du professeur René Jeannel, organisa dix grandes campagnes biospéologiques en Ardèche (Balazuc et al., 1947, 1948, 1951, 1954, 1956 ; Bruneau de Miré, 2007). C'était l'époque héroïque des lendemains de la Seconde Guerre Mondiale, la pénurie était sévère et les conditions étaient rudes, mais l'espérance et l'enthousiasme étaient grands ! Balazuc était accompagné dans ses explorations souterraines par une vaillante et remarquable équipe : Philippe Bruneau de Miré, André Reymond (1902-1987, qui avait été l'entomologiste de la fameuse « Croisière Jaune », la Mission Citroën en Asie Centrale en 1931-1932), Franklin Pierre (1918-1990), Jean Théodoridès (1926-1999) (Jolivet, 2000), Edouard Dresco (1907-2001), J. Thiébaud, Bernard Sigwalt (1928-1989) et sa sœur

Jacqueline, Jean Demaux et Jacques du Cailar (qui à la même époque explora davantage les grottes de l'Hérault et du Gard que celles d'Ardèche). Cette décennie de travail aboutit en 1956 à la publication de sa fameuse *Spéléologie du Département de l'Ardèche* (rééditée en 1986), avec le soutien des Professeurs René Jeannel, Louis Fage, Albert Vandel et Mario Pavan. Dans les années qui suivirent, s'il n'abandonna jamais ses recherches sur la faune souterraine ardéchoise, elles furent plus sporadiques et plus axées sur les endogés, en compagnie du biospéologue de Valence Pierre Réveillet, l'ami fidèle, grand spécialiste des cavernicoles du Vercors et, à partir de 1977, de votre serviteur.

Une trentaine d'années après Balazuc, Philippe Leclerc reprenait le flambeau. Il a mené des campagnes intensives de recherches biospéologiques pendant plus d'une décennie (de 1974 à 1985), non seulement en Ardèche, mais aussi dans le Gard, la Lozère, l'Hérault, l'Aude, le Lot, le Tarn-et-Garonne, la Drôme, les Bouches-du-Rhône, les Alpes de Haute-Provence et les Hautes-Alpes. À partir de 1985, se tournant vers les quarzts tropicaux, il a participé à des expéditions spéléologiques en Asie du sud-est, où avec ses collègues il a découvert des cavernicoles remarquables. S'il a prospecté à Païolive, ce ne fut pour lui qu'un secteur parmi beaucoup d'autres. Très bon chercheur et naturaliste de terrain, réfléchi, soigneux et bien organisé, il étudiait les Pseudoscorpions, auxquels il a consacré son mémoire de DEA en 1979 et sa thèse de doctorat en 1984. Il a aussi consacré aux Pseudoscorpions et à la faune souterraine une série de publications scientifiques. Il a distribué ses échantillons de non-Pseudoscorpions à divers collègues, dont J. Balazuc et votre serviteur. Nous avons conservé ses Coléoptères, qui constituent un fonds documentaire précieux de spécimens d'espèces troglobies, troglaphiles, troglaxènes et édaphiques des zones calcaires d'Ardèche, du Gard et du sud de la France.

Aujourd'hui, la biospéologie (qui fut rebaptisée « biologie souterraine » au cours des années 1980) n'est malheureusement plus guère à la mode en France (comme l'ensemble des sciences naturelles d'ailleurs). Le laboratoire de Moulis en Ariège n'est plus consacré à la biospéologie. Des Collègues publient des travaux de qualité comme par exemple sur les *Niphargus* ou sur les Coléoptères Trechidae et Leiodidae, mais ce sont des études ponctuelles, et il n'existe plus ni laboratoires, ni équipes, ni grands programmes à long terme entièrement voués à la biospéologie et couvrant un large spectre faunistique.

Heureuse exception dans ce morose paysage, une équipe franco-catalane de chercheurs (parmi lesquels Henri Girardi, Alain Bertrand, Jordi Corbella, Vincent Prié, Matthias Rosello, Glòria Guillen...), à laquelle appartient notre Collègue Michel Wienin, étudie les Gastéropodes stygobies de la région, un groupe qui n'avait pas été étudié jusqu'à présent en Ardèche.

La biospéologie se poursuit à faible intensité à Païolive et dans la région, comme une petite flamme qui refuse de s'éteindre tout-à-fait. D'excellents spéléologues ont exploré et explorent les cavités ardéchoises. Certains font des prélèvements de biotes, mais hormis les travaux sur les Gastéropodes, il n'y a plus de recherche biospéologique ambitieuse en cours en Ardèche.

Comme on va le voir au fil de la présente synthèse, il demeure de nombreuses questions passionnantes à élucider. Aujourd'hui, une trentaine d'années après Leclerc, il y aurait là de quoi susciter l'enthousiasme d'un nouveau Balazuc ou d'un nouveau Leclerc. Cette heureuse périodicité trentenaire se répètera-t-elle ? Puisse cette synthèse y contribuer.

Inventaire commenté des espèces

Sauf pour quelques espèces endémiques à répartition très restreinte, les listes de cavités sont indicatives et très probablement incomplètes.

Les espèces dont la présence dans le milieu souterrain est avérée sont numérotées. Par contre, celles qui y ont été signalées mais dont la présence dans des grottes est très probablement accidentelle - ou est seulement potentielle - sont citées sans être intégrées dans la numérotation.

ARACHNIDA

OPILIONES

D'après Balazuc et Dresco (1952), Balazuc (1956, 1986) et Leclerc (1984). Les Opilions sont tous prédateurs.

Phalangiidae

01. *Gyas titanus* Simon, 1879

Trogloxène, pouvant pénétrer assez loin dans les grottes.

Localité connue à Païolive : Grospièrres : Grotte de Voidon.

Répartition connue : de l'Espagne à l'Autriche et aux Balkans.

Travuniidae

02. *Peltonychia clavigera* (Simon, 1872)

Troglobie. À Malons-et-Elze (Gard), il est présent en profondeur dans les éboulis de pentes (schistes des Cévennes), en compagnie de *Bathysciola linderi* et de *Chthonius* sp. cf. *microphthalmus* Simon, 1879 sensu lato (12), tous deux troglobies dans les karsts à plus basse altitude.

Localités connues à Païolive : Banne : Grotte du Saut de Bœuf. Les Vans (Chassagnes) : Grotte de l'Assiette. Berrias-et-Casteljau : Grotte du Cuivre.

Répartition connue : Ardèche, Gard, Hérault, Lot, Pyrénées Atlantiques, Espagne.

PSEUDOSCORPIONIDA

D'après Balazuc (1956, 1986), Heurtault (1979, 1985), Leclerc & Heurthault (1979) et Leclerc (1979, 1981a & b, 1984).

Les Pseudoscorpions, ou Chernètes, sont tous prédateurs de proies vivantes.

Chthoniidae

03. *Chthonius* (*Chthonius*) *balazuci* Vachon, 1963 [= *C. (C.) mazaurici* Leclerc, 1981] (Fig. 7)

Troglobie.

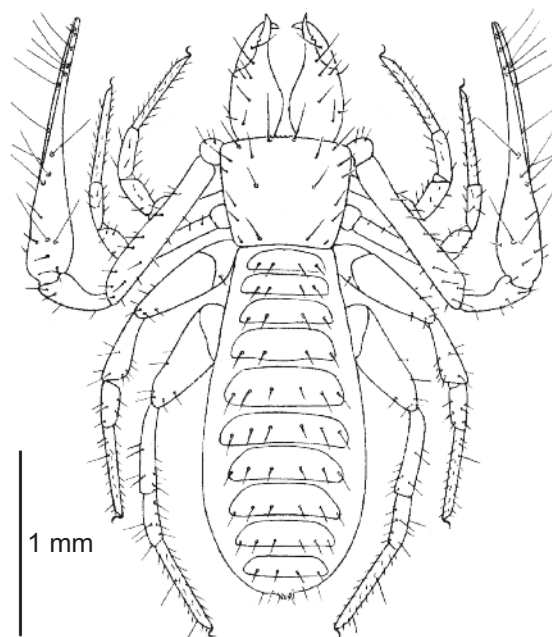
Localités connues à Païolive : Banne : Grotte de Banne (= Grotte Marron), Grotte nouvelle du Château. Berrias-et-Casteljau : Grotte du Cuivre, Grotte 3 du Mas des Rondels. Chandolas : Grotte du Renard. Les Assions : Baume Saint-Arnaud. Grospièrres : Aven-Grotte des deux Cades, Grotte de Voidon. Labeaume : Grotte du Soldat.

Répartition connue : Ardèche et Gard : plateau des Gras depuis Banne jusqu'à Chomérac au nord du Coiron ; vers l'est entre les Gras et la Vallée du Rhône ; vers le sud jusqu'au plateau de Méjeannes-le-Clap (Leclerc, 1984).

04. *Chthonius* (*Chthonius*) *mayi* Heurtault, 1968 (Fig. 8)

Troglobie, depuis l'entrée des grottes jusque dans les profondeurs.

Localités connues à Païolive : Beaulieu : Baume de Bouchet (et non



7. *Chthonius* (*Chthonius*) *balazuci* Vachon, 1963 (Pseudoscorpionida Chthoniidae). Dessin Jean Balazuc 1956. Philippe Leclerc nous avait fait remarquer en 1984 que cette figure comportait une erreur : il manquait une paire de trichobothries sur le céphalothorax (*Spéléologie du Département de l'Ardèche*, 1956, Fig. 2J). La présente version a été corrigée.

« des Bouchets ». Grospièrres : Grotte de Voidon.

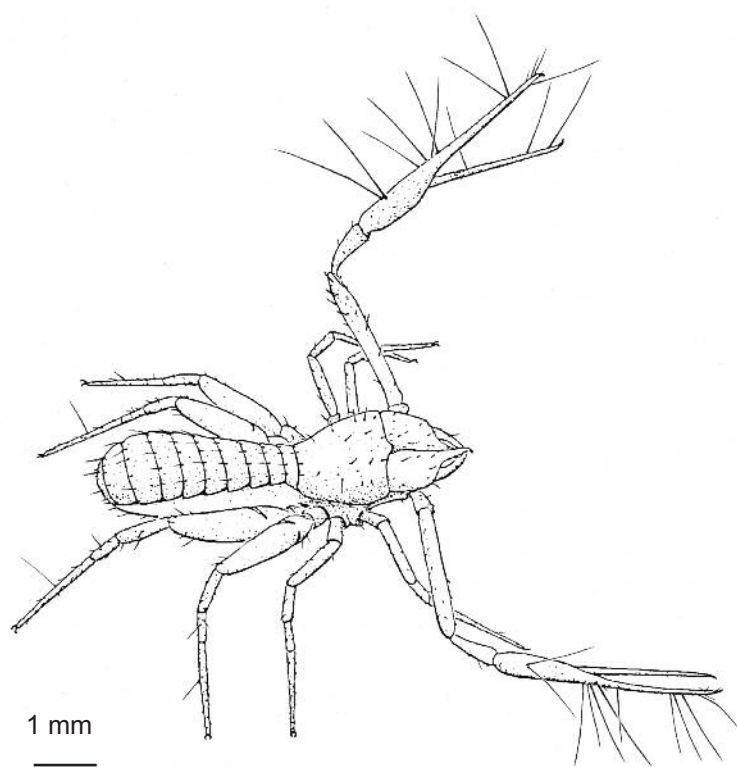
Répartition connue : Montagne de la Serre (Ardèche) et bassin de la Cèze (Gard).

Neobisiidae

05. *Neobisium* (*Neobisium*) *balazuci* Heurtault, 1968

Épigé, troglloxène, souvent rencontré à l'entrée des grottes, mais exclusivement en terrain karstique (Leclerc, 1979).

Localités connues à Païolive : Berrias-et-Casteljau : Grotte N° 1 du Mas des Rondels. Lablachère : lapiaz du Réméjadou. Saint-Alban-



8. *Chthonius* (*Chthonius*) *mayi* Heurtault, 1968 (Pseudoscorpionida Chthoniidae). Dessin Philippe Leclerc 1984.

Auriolles : les Campanes, Grotte de l'Aérodrome. Labeaume. Ruoms : Grotte de Baume-Grenas.

Répartition connue : Ardèche, de Saint-Paul-le-Jeune à Celles-les-Bains.

06. *Roncobisium leclerci* Heurtault, 1978

« Cette espèce présente une grande variété morphologique et écologique. Le matériel type provient d'une faille de lapiaz remplie d'éboulis plus ou moins colmatée, située dans le massif de la Serre à Grospierres (Ardèche). Ce mâle holotype est parfaitement oculé et pigmenté. Cependant, l'espèce est essentiellement présente dans le domaine souterrain où on la trouve depuis le seuil des grottes jusque parfois très loin sous terre. Simultanément s'observe un très grand polymorphisme, allant de la forme type jusqu'à des formes totalement aveugles et dépigmentées, avec tous les degrés intermédiaires de régression. Chez certains individus même, la réduction oculaire est plus avancée d'un côté que de l'autre. Mais il n'existe aucune corrélation stricte entre la position dans l'écosystème et le niveau de ces régressions ; on pourra tout aussi bien trouver un phénotype cavernicole près de la surface et un phénotype épigé loin sous terre. Par contre, au niveau d'une station, la variabilité semble beaucoup plus faible. (...) En milieu cavernicole, elle se trouvait toujours à proximité d'un point d'eau ou sur de l'argile détrempée. (...) Ces faits semblent indiquer une très forte hygrophilie. » (Leclerc, 1979).

Ce cas est un exemple remarquable de passage d'une espèce du domaine épigé vers le domaine souterrain. Au nord de son aire de répartition, il y a polymorphisme avec présence de populations à la fois dans le milieu épigé (litière et éboulis de pentes) et dans les grottes. Au sud de son aire de répartition, il y a des populations plus marquées par une évolution régressive de la pigmentation et des structures oculaires, présentes uniquement dans des grottes (Leclerc, 1979).

Localités connues à Païolive : Saint-André-de-Cruzières : la Coca-lière. Banne : Rivière souterraine de Banne, Grotte nord du Château. Les Vans (Brahic) : Grotte des Huguenots. Berrias-et-Casteljau : Grotte du Cuivre ; grotte 3 du Mas des Rondels. Les Assions : Baume Saint-Arnaud. Saint-Alban-Auriolles : Grotte nouvelle de Saint-Alban, Grotte 1 de Baumefort. Labeaume : Grotte du Soldat. Répartition connue : Basse Ardèche et Gard.

Chernetidae

07. *Allochernes* sp. cf. *solarii* (Simon, 1898) ?

Guanobie. Phorétique de Chauves-souris ?

« En 1970, Balazuc et Réveillet collectèrent plusieurs *Allochernes* dans une petite grotte abritant une colonie de Chauves-souris. (...) Nous avons essayé, en compagnie de Balazuc, de retrouver cette cavité, mais toutes nos tentatives sont restées vaines. Plusieurs autres grottes à Chauves-souris ont été visitées dans la région, mais aucune n'a jamais fourni de Chernetidae » (Leclerc, 1979).

Localité connue à Païolive : Labeaume : grotte non identifiée dans les défilés de Ruoms, 12 juillet 1970. La disparition de la plupart des colonies de Chauves-Souris assez nombreuses pour que s'accumule du guano rend l'énigme à jamais insoluble.

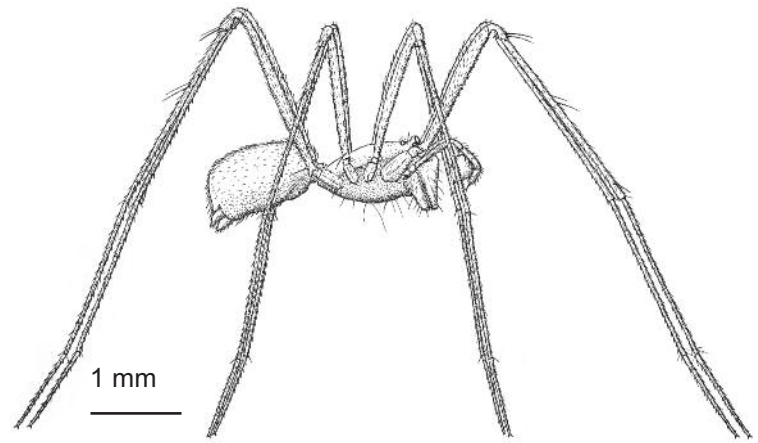
Répartition de *solarii* : France. Italie.

08. *Roncus* (*Roncus*) *dubosqui* Vachon, 1937

Trogloxène.

Localité connue à Païolive : Chandolas : Grotte de M. Rouveyrol.

Répartition connue : sud de la France.



9. *Leptoneta abeillei* Simon, 1882 (Aranea Leptonetidae). Dessin Jean Balazuc 1956.

ARANEAE

D'après Balazuc (1956, 1986), Balazuc et Dresco (1952), Bosmans (2006), Dresco (1952, 1962, 1966), Dresco & Hubert (1968, 1975) et Le Péru (2007). On a aussi consulté le World Spider Catalog :

<http://www.wsc.nmbe.ch>

Les Araignées sont toutes prédatrices.

Amaurobiidae

09. *Amaurobius* sp. (juvéniles indéterminables)

Genre lapidicole, parfois dans la pierraille des entrées de grottes, sur les falaises, sur les murs et même sous les écorces.

Localité connue à Païolive : Banne : Grotte de Banne (= Grotte Marron). D'autres stations sont connues en basse Ardèche.

Genre à vaste répartition.

Leptonetidae

10. *Leptoneta abeillei* Simon, 1882 (Fig. 9)

Troglobie. Prédatrice entre autres de *Diaprysius*.

Localités connues à Païolive : Banne : Grotte de Banne (= Grotte Marron), Grotte nord du Château, Grotte d'Argenson, Grotte du Saut-de-Bœuf. Les Vans (Chassagnes) : Grotte de l'Assiette. Berrias-et-Casteljau : Grotte du Cuivre. Grospierres : Grotte de Ranc d'Aven, Grotte de Voidon. Saint-Alban-Auriolles : Grotte de Baume-fort. Labeaume : Grotte du Soldat. Rosières : Grotte de Remène. Ruoms : Grotte de Baume-Grenas.

Répartition connue : France (basse Ardèche et nord du Gard), Espagne.

Pholcidae

11. *Pholcus phalangioides* (Fuesslin, 1775).

Trogloxène et synanthrope, très commune dans les maisons, dans les endroits éclairés ou obscurs, dans les caves, occasionnelle dans les entrées de grottes.

Localités connues à Païolive : Berrias-et-Casteljau : Grotte du Cuivre, Grotte du Mas des Rondels. Grospierres : Grotte supérieure du Ranc d'Aven (station à confirmer, détermination incertaine). Saint-Alban-Auriolles : Grotte nouvelle de Saint-Alban, Grotte 2 de Peyroche. Rosières : Grotte de Remène. Ruoms : Grotte de Baume-Grenas.

Répartition connue : presque cosmopolite.

12. *Holocnemus pluchei* (Scopoli, 1763).

Trogloxène et synanthrope, très commune dans les maisons, dans

les endroits éclairés ou obscurs, dans les caves, occasionnelle dans les entrées de grottes.

Localité connue à Païolive : Chandolas : Grotte du Ranc d'Aven.

Répartition connue : Europe méditerranéenne, présente dans le nord de la France, introduite ailleurs (Amérique du Sud...).

Agelenidae

13. *Eratigena atrica* (Koch, 1843)

Trogloxène à troglophile.

Localité connue à Païolive : Grospierrres : Grotte de Voidon.

Répartition connue : Europe, introduite en Amérique du Nord.

Theridiidae

14. *Steatoda triangulosa* (Walckenaer, 1802)

Globalement synanthrope, troglloxène dans les entrées de grottes. En zone méditerranéenne, on la rencontre sous les pierres.

Localité connue à Païolive : Grospierrres : Grotte de Voidon.

Répartition connue : cosmopolite.

15. *Robertus mazaurici* (Simon, 1901)

Troglophile, également en forêt sous les pierres.

Localité connue à Païolive : Saint-André-de-Cruzières : la Cocalière.

Répartition connue : France : Haute-Loire, Ardèche, Gard, Hérault, Aveyron, Ariège, Pyrénées-Orientales.

Pholcomma gibbum (Westring, 1851)

Espèce peu commune, en litière en forêt ou sous les pierres en zones chaudes.

Localité connue à Païolive : Saint-Alban-Auriolles : Grotte 2 de Peyroche.

Répartition connue : Europe, Afrique du Nord, Russie, Azerbaïdjan.

Linyphiidae

16. *Lessertia dentichelis* (Simon, 1884)

Troglophile en zone méditerranéenne.

Localité connue à Païolive : Saint-Paul-le-Jeune : Goule de Sauvas.

Répartition connue : Europe, Îles Canaries, Madère, Canada, Nouvelle Zélande.

17. *Centromerus paradoxus* (Simon, 1884)

Troglophile. Également rencontrée dans la litière en forêt méditerranéenne (Bosmans, 2006).

Localités connues à Païolive : Rosières : Grotte de Remène. Saint-Alban-Auriolles : Grotte 2 (nord) de Peyroche.

Répartition connue : ouest méditerranéenne.

18. *Centromerus satyrus* (Simon, 1884)

Troglophile, peut s'installer dans les zones profondes des grottes, également rencontrée dans la litière en forêt.

Localité connue à Païolive : Saint-Alban-Auriolles : Grotte de Baumefort. Rosières : Grotte de Remène. Ruoms : Grotte de Baume-Grenas.

Répartition connue : France.

19. *Leptyphantes notabilis* Kulczyński, 1887 (= *Leptyphantes aciculifer dilutior* Simon, 1929)

Troglophile.

Localités connues à Païolive : Grospierrres : Grotte de Voidon. Saint-Alban-Auriolles : Grotte 2 de Peyroche.

Répartition connue : Europe.

20. *Palliduphantes sanctivicenti* (Simon, 1872)

Troglophile, rencontrée dans les grottes et dans le domaine épigé. Citée des cavités d'arbres.

Localités connues à Païolive : Grospierrres : Grotte de Voidon (localité du type et seule station connue de cette sous-espèce). Saint-Alban-Auriolles : Grotte de Baumefort.

Répartition connue : Ardèche, Gard, Hérault, Aude, Côte-d'Or, Isère, Drôme, Vaucluse, Hautes-Alpes, Alpes Maritime, Var (Déjean, communication personnelle).

21. *Leptyphantes leprosus* (Ohlert, 1865)

Troglloxène et synanthrope.

Localité connue à Païolive : Ruoms : Grotte de Baume-Grenas.

Répartition : Holarctique (13), Chili.

Nesticidae

22. *Nesticus eremita* Simon, 1879

Troglophile.

Localités connues à Païolive : Saint-André-de-Cruzières & Courry : la Cocalière. Banne : Grotte d'Argenson, Grotte de Banne (= Grotte Marron), Grotte nord du Château. Berrias-et-Castejau : Grotte du Mas des Rondels. Chambonas : Grotte de Chambajour. Saint-Alban-Auriolles : Grande Bouche (évent est) du Bourbouillet, Grottes 1 et 2 de Baumefort, Grotte nouvelle de Saint-Alban, Grotte 2 de Peyroche. Labeaume : Grotte du Soldat, Grotte de la Tranchée de Bellevue. Rosières : Grotte de Remène. Ruoms : Grotte de Baume-Grenas.

Répartition connue : Dans la région, elle se rencontre presque exclusivement dans les grottes (Balazuc & Dresco, 1952 ; Balazuc, 1956 ; Dresco, 1966). Europe, introduite en Nouvelle-Zélande.

Tetragnathidae

23. *Metallina merianae* (Scopoli, 1763)

Troglophile, dans les lieux obscurs (forêts sombres et humides) et dans les entrées de grottes et de cavités artificielles.

Localités connues à Païolive : Saint-André-de-Cruzières : Évent et Grotte de la Beaume. Saint-Paul-le-Jeune : Goule de Sauvas. Banne : Résurgence du Perrier, Évent de la Dragonnière. Les Vans (Chassagnes) : Grotte de l'Assiette, Grotte des Chouans (c'est en réalité la Grotte de la Padelle à Casteljau). Grospierrres : Grotte de Voidon. Saint-Alban-Auriolles : Grotte 2 de Peyroche, petite grotte sous cascade au Bourbouillet (station détruite par le propriétaire), Grande Bouche (évent est) du Bourbouillet, souterrain communiquant avec la Grotte de Baumefort. Ruoms : Grotte de Baume-Grenas. Joyeuse : Grottes de Couderc.

Répartition connue : Europe, Oural, Turquie, Caucase, Iran.

24. *Meta bournetii* Simon, 1922

Troglophile, même si on peut la trouver assez profondément dans les grottes.

Localités connues à Païolive : Banne : Grotte du Saut de Bœuf. Grospierrres : Grotte de Voidon.

Répartition connue : de l'Europe jusqu'à la Géorgie, Afrique du Nord.

25. *Meta menardi* (Latreille, 1804)

Troglophile.

Localités connues à Païolive : Berrias-et-Castejau : Grotte du Cuivre.

Saint-Alban-Auriolles : Grotte N°2 de Baumefort.
Répartition connue : de l'Europe jusqu'à la Corée.

ACARI IXODIDA

Ixodidae

D'après Balazuc (1956, 1986), Feider & Mironescu (1970) et Hornok *et al.*, 2014.

Consulter aussi : http://www.kolonin.org/13_14.html#r223

Les *Ixodes* sont ectoparasites de Mammifères, d'Oiseaux et de Reptiles, et on en rencontre dans les grottes dans la mesure où leurs hôtes les fréquentent.

26. *Ixodes (Eschatocephalus) vespertilionis* Koch, 1844

Troglobie. Ectoparasite de Chauves-Souris très variées, mais souvent sur *Rhinolophus*. Le mâle se trouve rarement sur l'hôte. Le cycle vital (ponte, éclosion et développement jusqu'à l'adulte) s'effectue dans les grottes.

Localités connues à Païolive : Beaulieu : Baume de Quay. Berrias-et-Casteljau : Grotte de la Padelle. Saint-Alban-Auriolles : Grotte 1 de Peyroche, sur *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) et *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797), Grotte 2 de Peyroche. Labeaume : Grotte du Soldat. Rosières : Grotte de Remène. Ruoms : Grotte de Baume-Grenas.

Répartition connue : Mondiale. Présente dans la plupart des pays d'Europe : Espagne, Portugal, France, Grande Bretagne, Belgique, Hollande, Allemagne, Tchéquie, Slovaquie, Hongrie, ex-Yougoslavie, Roumanie, Israël, Turquie, Ukraine (Crimée et Carpathes), Russie (Krasnodar Kraï), Arménie, Azerbaïdjan, Kazakhstan, Kirghizie, Tadjikistan, Turkménistan, Iran, Afghanistan, Chine (Liaoning, Mongolie intérieure, Jiangsu, Fujian, Shanxi, Yunnan, Sichuan et Taïwan), Thaïlande, Corée du Sud, Japon. Afrique : Maroc, Algérie, sud du Soudan, Kenya, Ouganda, République d'Afrique du Sud.

Ixodes (Pholeoixodes) canisuga (Johnston, 1849)

= *Ixodes (Pholeoixodes) mammulatus* Feider & Mironescu, 1970

Espèce ectoparasite de Mammifères carnivores, par lesquels elle est susceptible d'être amenée dans des grottes, ce qui n'en fait pas pour autant un cavernicole car cela reste aléatoire et exceptionnel (rien de comparable avec par exemple le *Leptinus testaceus*).

Localité connue à Païolive : Grospierres, grottes de Voidon, collec-

Ixodes mammulatus a été mise en synonymie avec *Ixodes canisuga* (Camicas *et al.*, 1998). *Ixodes canisuga* est une Tique que l'on peut trouver dans les grottes, vu que les Renards s'y réfugient fréquemment. Il est difficile de savoir si Camicas *et al.* ont examiné l'holotype de *mammulatus* pour établir cette synonymie, ou s'ils se sont seulement basés sur la description de Feider & Mironescu et leur connaissance de la morphologie de *canisuga*. On peut s'interroger sur le niveau de connaissance qu'avaient Feider & Mironescu de la morphologie de *canisuga* au moment de la description de *mammulatus*. En effet, ils mentionnent plusieurs caractères qui selon eux distingueraient *mammulatus* de *canisuga*. Mais par exemple un caractère qu'ils affirment être propre à *mammulatus* (p. 357 : « deux mamelons sur la partie interne de l'article basal des palpes (*mammula*-mamelon) » - d'où le nom donné à cette espèce) est présent aussi chez *canisuga* ! Et était-il prudent de décrire une espèce en ne disposant que d'un seul exemplaire ? (remarques personnelles, suite à une correspondance avec Olivier Plantard).

tée le 8 janvier 1914 par l'équipe de Jeannel ! C'est l'unique station connue de cette espèce, connue par le seul holotype femelle, mais qui est tombée en synonymie avec *canisuga*.

Répartition connue : Région paléarctique (14).

ACARI THROMBIDIFORMA PROSTIGMATA

Rhagidiidae

Rhagidia (Noerneria) gigas (Canestrini, 1886)

Les *Rhagidia* sont des Acariens libres. Leur présence dans une grotte est accidentelle.

Localité connue à Païolive : Banne : Grotte du Saut de Bœuf.

Répartition connue : Europe (Autriche, Danemark, Allemagne, Italie, Royaume Uni, semble non encore signalée de France), Asie, Amérique du Nord, Antarctique (sous-espèce *gerlachei*).

Ce serait en fait un complexe d'espèces, un « species group », ce qui pourrait expliquer cette très vaste répartition.

ACARI SARCOPTIFORMA ORIBATIDA

Histiostomatidae

27. *Histiostoma sapromyzae* (Dufour, 1839)

Localité connue à Païolive : Saint-Alban-Auriolles : Grotte de Baumefort, sur *Speotrechus mayeti*.

Répartition connue : Antarctique, Australie, Nouvelle-Zélande, Allemagne, semble non encore signalée de France.

Les Histiostomatidae ne sont pas parasites, mais leurs deutonymphes (appelées hypopes) sont phorétiques d'Insectes et sont pourvues sur la partie postérieure de l'abdomen de ventouses. Ils sont assez souvent portés par des Diptères, mais aussi par d'autres Insectes et on les trouve là où leurs porteurs les emmènent.

DIPLOPODA

D'après Ribaut (1955), Balazuc (1956, 1986), Geoffroy (1990a, 1997), Geoffroy & Mauriès (1992), Schubart (1958) et Mauriès (1983, 1985).

CHORDEUMATIDA

Chordeumatidae

28. *Orthochordeumella leclerci* Mauriès, 1985

Détritivore. C'est la seule espèce vraiment troglobie du genre, avec un allongement considérable des pattes et des antennes.

Localités connues à Païolive : Banne : Rivière souterraine (localité de l'holotype et des paratypes). Brahic : Grotte des Huguenots.

Répartition connue : espèce endémique de Païolive.

29. *Orthochordeumella pallida* (Rothenbühler, 1899)

= *Orthochordeumella pallida cebennica* Lichtenstein in Brölemann, 1935
Troglophile.

Localité connue à Païolive : Beaulieu : Baume de Quay.

L'espèce est connue en France des départements suivants : 02, 07, 08, 19, 23, 48, 51, 52, 54, 55, 57, 58, 59, 62, 63, 74, 76, 87, 88 et 89. La sous-espèce *cebennica* (tombée en synonymie) est connue d'Ardeche (Païolive, Mayres et Grospierres) et de Lozère.

Craspedosomatidae

30. *Nanogona polydesmoides* (Leach, 1814)

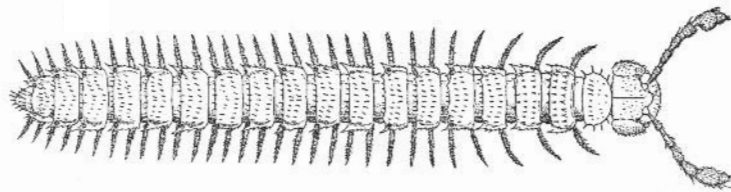
= *Polymicrodon polydesmoides* (Leach, 1814)

= *Polymicrodon latzei* Verhoeff, 1891

Troglophile, souvent présente dans les milieux souterrains karstiques (zone d'entrée et zone intermédiaire), mais aussi dans les bois, dans les jardins et dans les serres. Cette espèce troglophile est un exemple typique de l'absence de frontière absolue entre la faune épigée et la faune hypogée et leurs écosystèmes. Les cas relevés dans les Causses Majeurs (Lozère, Aveyron, Gard) en sont l'illustration parfaite.

Localité connue à Païolive : Saint-Alban-sous-Sampzon : Grotte de Baumefort.

Répartition connue : une grande partie de la France et de l'Europe.



10. *Galiocookia fagei* Ribaut, 1955. Diplopoda Trichopolydesmidae. Dessin Jean Balazuc 1955.

POLYDESMIDA

Trichopolydesmidae

31. *Galiocookia fagei* Ribaut, 1955 (Fig. 10)

Troglobie. Notre Collègue Jean-Paul Mauriès souligne qu'il est difficile d'affirmer péremptoirement que tel taxon est troglobie si on ne l'a pas recherché en dehors du domaine souterrain... mais que l'on peut répondre par l'affirmative en ce qui concerne les trois espèces connues de *Galiocookia*, qui ont toutes été collectées à plusieurs reprises dans diverses grottes, et jamais dans d'autres milieux.... mais étant donné la très petite taille de ces micro-Polydesmides, il n'est pas absolument exclu qu'on puisse un jour les trouver dans le sol.

Localités connues à Païolive : Berrias-et-Casteljau (et non Chassagnes, comme il est mentionné dans la description originale) : Grotte du Cuivre (localité du type). Les Assions : Baume Saint-Arnaud.

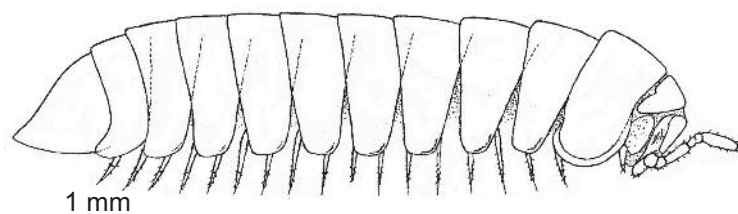
Répartition connue : espèce endémique de la basse Ardèche et de la limite Nord du Gard.

Cette espèce avait été citée par erreur de la Cocalière, où seule la *Galiocookia leclerci* est présente.

32. *Galiocookia leclerci* Mauriès, 1983

Troglobie.

Localité connue à Païolive : Saint-André-de-Cruzières & Courry : la Cocalière.



11. *Geoglomeris duboscqui* (Brölemann, 1913) (Diplopoda Glomeridae). Dessin Jean Balazuc 1956.

Répartition connue : espèce endémique de la basse Ardèche et du Gard : Courry, Robiac (Grotte du Chien, localité du type).

Polydesmidae

Polydesmus angustus Latzel, 1884

Localité connue à Païolive : Saint-Paul-le-Jeune : Aven du Crime.

Répartition connue : Europe, Amérique du Nord. C'est un des Diplopodes les plus communs en France.

IULIDA

Blaniulidae

Choneiulus palmatus (Nemec, 1895)

Localité connue à Païolive : Saint-Alban-Auriolles : Grotte 2 de Peyroche.

Répartition connue : Europe, Amérique du Nord.

GLOMERIDA

Glomeridae

33. *Geoglomeris duboscqui* (Brölemann, 1913) (Fig. 11)

= *Stygioglomeris duboscqui* Brölemann, 1913

Troglobie. Détritivore.

Localités connues à Païolive : Saint-André-de-Cruzières & Courry : la Cocalière. Les Vans (Chassagnes) : Grotte de l'Assiette. Berrias-et-Casteljau : Grotte de la Padelle. Les Assions : Baume Saint-Arnaud (station la plus septentrionale connue). Saint-Alban-Auriolles : Grotte de Baumefort.

Répartition connue : sud de l'Ardèche, Gard, Hérault.

CHILOPODA

D'après Balazuc (1956, 1986), Geoffroy (2000), Geoffroy & Iorio (2009) et Iorio (2010).

Les Lithobiomorphes sont tous des prédateurs édaphiques, nocturnes et lucifuges, certaines espèces sont troglloxènes voire même troglobies (avec réduction ou disparition des ocelles et allongement des appendices) (Iorio, 2010). Nous tenons pour accidentelle la présence de certaines espèces dans des grottes de Païolive (citées ici mais non numérotées), mais si à l'avenir de nouvelles recherches sur le terrain montraient leur présence régulière dans certaines cavités, on pourrait alors les considérer comme troglloxènes.

LITHOBIOMORPHA

Lithobiidae

34. *Eupolybothrus* (*Eupolybothrus*) *longicornis* (Risso, 1826)

Troglloxène.

Localité connue à Païolive : Saint-André-de-Cruzières : Aven-Grotte 1 de Font del Lat.

Répartition connue : sud-est de la France, Italie.

Lithobius (*Lithobius*) *tricuspis* Meinert, 1872

Surtout en forêt.

Localité connue à Païolive : Saint-Alban-Auriolles : Grotte de Baumefort.

Répartition connue : Europe.

35. *Lithobius* (*Lithobius*) *lapidicola* Meinert, 1872

Troglloxène.

Localité connue à Païolive : Ruoms : Grotte de Baume-Grenas.

Répartition connue : Europe.

L'identification de cette espèce mériterait peut-être une confirmation.

Lithobius (Lithobius) forficatus (Linné, 1758)

Euryèce, très commune.

Localité connue à Païolive : Saint-Alban-Auriolles : Grotte de Baumefort.

Répartition connue : mondiale, sauf l'Afrique et la Région orientale.

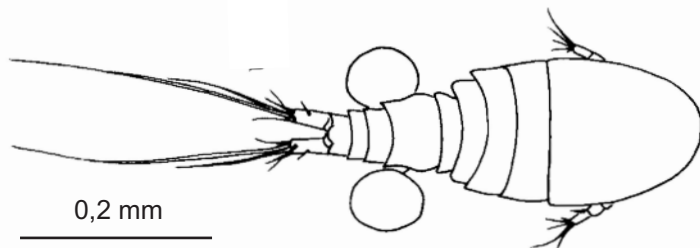
Lithobius (Monotarsobius) crassipes L. Koch, 1862

Euryèce, très commune.

Localité connue à Païolive : Saint-Alban-Auriolles : Grotte de Baumefort.

Répartition connue : paléarctique : Europe, Afrique du Nord, Proche-Orient, Est-Paléarctique.

CRUSTACEA



12. *Speocyclops gallicus* Chappuis & Kiefer, 1952 (Crustacea Cyclopidae). Femelle ovigère (vue dorsale). *S. gallicus*, espèce pyrénéenne, n'est pas présente à Païolive ni même en Ardèche. La taxonomie de ce genre est à revoir et l'espèce, présente à Païolive et dans la région, reste à décrire. Dessin Françoise Lescher-Moutoué 1986.

D'après Balazuc (1954, 1956, 1957, 1963, 1986), Lescher-Moutoué (1973, 1979) et Serban & Leclerc (1984).

CRUSTACEA MAXILLOPODA

CYCLOPOIDA

Cyclopidae

D'après Lescher-Moutoué (1973, 1974).

Les Cyclopidés peuvent être carnivores ou détritivores selon les espèces, leur taille et leur milieu de vie.

36. *Diacyclops languidus* (Sars, 1863)

Trogloxène, aquatique.

Localités connues à Païolive : Berrias-et-Casteljau : Grotte de la Pabelle. Saint-Alban-Auriolles : nappe phréatique.

Répartition connue : France (Hérault, Ariège, Haute-Garonne, Tarn), Europe, Amérique du Nord.

37. *Speocyclops* sp. (Fig. 12)

Cette espèce reste à décrire.

Stygobie.

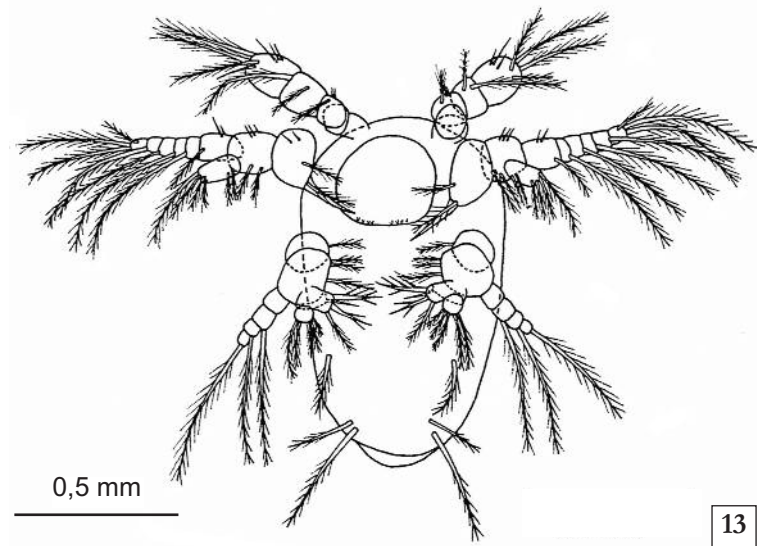
Localités connues à Païolive : Berrias-et-Casteljau : Grotte de la Pabelle. Les Assions : Baume Saint-Arnaud.

Répartition du genre dans le sud de la France : Ardèche (Vallon-Pont-d'Arc), Gard, Hérault, Aude, Ariège, Haute-Garonne, Tarn-et-Garonne, Pyrénées-Atlantiques.

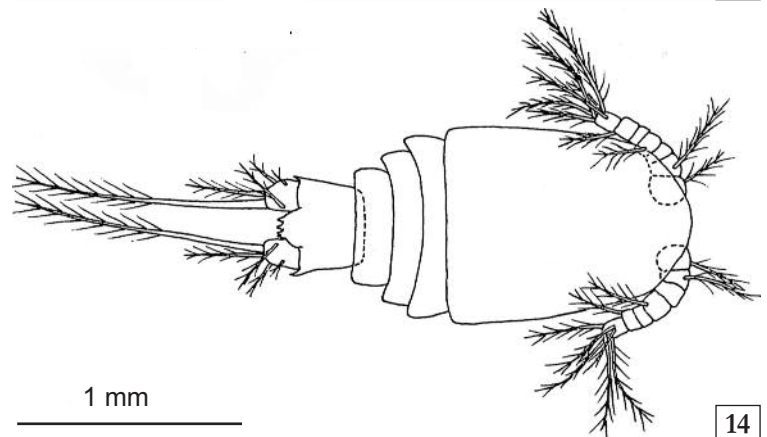
Répartition du genre : Europe (Espagne, France, Royaume-Uni, Autriche, Italie, ex-Yougoslavie, Grèce, Bulgarie, Roumanie), îles méditerranéennes (Baléares, Sardaigne, Sicile, Crète), Afrique du Nord, Proche-Orient, Géorgie, Russie, Côte-d'Ivoire.

Ce genre nécessiterait une révision taxonomique complète.

38. *Graeteriella (Graeteriella) unisetigera* (Graeter, 1910) (Fig. 13-14)



13



14

13-14. *Graeteriella unisetigera* (Graeter, 1910) (Crustacea Cyclopidae). 13, nauplius 3 (vue ventrale) ; 14, copépodite I (vue dorsale). Dessins Françoise Lescher-Moutoué 1974.

Stygobie.

Localités connues à Païolive : Berrias-et-Casteljau : sous-écoulement du Chassezac. Grospièrres et Saint-Alban-Auriolles : nappe phréatique du Chassezac.

Répartition connue : France (Ardèche [Saint-Remèze], Gard, Hérault, Ariège, Tarn, Alpes-Maritimes), Europe, ex-URSS.

39. *Graeteriella (Graeteriella) boni* Lescher-Moutoué, 1974

Stygobie.

Localités connues à Païolive : Berrias-et-Casteljau : Grotte de la Pabelle. Saint-Alban-Auriolles : nappe phréatique du Chassezac.

Répartition connue : France : Ardèche (Païolive). Gard : Saint-Hilaire-de-Brethmas, nappe phréatique du Gardon d'Alès (localité de la série typique). Hérault : Cent-Fons.

- A = nord est-centre-sud, dont l'aire s'étend de Metz jusqu'à la région de Montpellier, sur 700 kilomètres, lignée elle-même diver-

sifiée, comme on peut s'y attendre vu son étendue et la diversité des milieux et des bassins hydrographiques (c'est la lignée que l'on trouve en Ardèche) ;

- B = Jura français, dont l'aire s'étend sur 180 kilomètres = *Niphargus virei* au sens strict (localité du type) ;

- C = Benelux, dont l'aire s'étend sur une centaine de kilomètres.

Niphargus virei serait donc peut-être un complexe d'au moins trois espèces cryptiques, voire davantage, et non une espèce à très vaste répartition.

Localités connues à Païolive : Gard : Courry : Évent de la Jouanenche. Ardèche : Saint-André-de-Cruzières : la Cocalière, Peyraou de Chadouillers, Évent du Peyrol, Exsurgence de la Lauzette, Évent de Peyrejal. Banne : Résurgence du Perrier. Berrias-et-Casteljau : Rivière souterraine Malbos, Résurgence des Tritons, puits à la Rouveyrolle. Les Vans : Résurgence du Radjou. Les Vans (Naves) : Fontaine de Boissin (ou Font del Bourelli). Les Assions : Fontaine de Champetier, Résurgence de Fontbonne. Saint-Alban-Auriolles : résurgence du Bourbouillet. Labeaume : Grotte dite de Laurac. Rosières : Grotte de Remène.

Liste rouge des espèces menacées en France : préoccupation mineure (UICN & MHNH, 2014).

42. *Niphargus cf. rhenorhodanensis* Schellenberg, 1937 (cité aussi sous le nom de *Niphargus longicaudatus rhenorhodanensis*)

Stygobie. Cette espèce est beaucoup plus abondante dans les sables et les galets des cours d'eau que dans ceux des rivières souterraines.

Les travaux moléculaires de Lefébure *et al.* (2006, 2007) et de Trontelj *et al.* (2009) ont mis en évidence six lignées cryptiques très divergentes, dont certaines sont partiellement sympatriques (17) :

- ABC = Préalpes et Préalpes orientales (France), dont l'aire s'étend sur 150 kilomètres ;

- DE = Jura français et Massif Central (c'est la lignée que l'on trouve en Ardèche), dont l'aire s'étend sur 170 kilomètres ;

- FG = Jura français (habitats interstitiels), dont l'aire s'étend sur 160 kilomètres ;

- H = Jura français = *Niphargus rhenorhodanensis* au sens strict (localité du type) ;

- I = Jura français ;

- JK = sud-ouest des Alpes (France).

Niphargus rhenorhodanensis serait donc peut-être également un complexe d'espèces cryptiques et non une espèce à très vaste répartition.

Localités connues à Païolive : Les Assions : Baume Saint-Arnaud. Autre localité connue en Ardèche : Grotte des Huguenots à Valon-Pont-d'Arc.

Liste rouge des espèces menacées en France : préoccupation mineure (UICN & MHNH, 2014).

ISOPODA

D'après Balazuc (1956, 1986) et Vandel (1947, 1960, 1962).

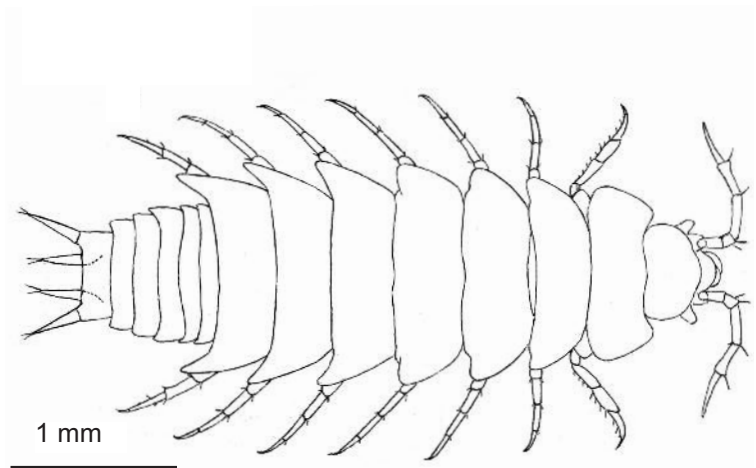
Trichoniscidae

43. *Oritoniscus virei* (Carl, 1908)

sous-espèce *cebenicus* Racovitza, 1908 (Fig. 18)

sous-espèce *septentrionalis* Vandel, 1948

La valeur taxonomique de ces deux sous-espèces serait à confirmer.



18. *Oritoniscus virei cebenicus* Racovitza, 1908 (Crustacea Cyclopidae), adulte en vue dorsale. Dessin Jean Balazuc 1956.

Troglobie. Dépigmenté. Détritivore.

Localités connues à Païolive : Saint-André-de-Cruzières : Évent de la Beaume (*cebenicus*), la Cocalière (*cebenicus* et *septentrionalis*), Évent de Peyrejal. Saint-Paul-le-Jeune : Goule de Sauvas. Banne : Grotte nord du Château, Grotte de Banne (= Grotte Marron) (*cebenicus*), Grotte du Saut de Bœuf (*cebenicus*). Les Vans (Chassagnes) : Grotte de l'Assiette (*cebenicus*). Berrias-et-Casteljau : Grotte du Cuivre (*cebenicus*), Grotte du Mas des Rondels. Chambonas : Grotte de Chambajour (*cebenicus*). Les Assions : Baume Saint-Arnaud (*cebenicus*). Grospierres : Grotte de Voidon. Saint-Alban-Auriolles : Grotte de Baumefort (*cebenicus*), Grotte 2 de Peyroche (*cebenicus*). Rosières : Grotte de Remène (*cebenicus*). Labeaume : Grotte du Soldat (*cebenicus*). Ruoms : Grotte de Baume-Grenas (*cebenicus*).

Répartition connue : Ardèche, Gard, Bouches-du-Rhône. C'est « sans nul doute l'hôte le plus commun et le plus régulier de l'ensemble du domaine souterrain régional » (Vandel, 1947 ; Balazuc, 1956).

44. *Phymatoniscus propinquus* (Carl, 1908)

Troglophile, en général dans les grottes, parfois sous les pierres. Détritivore.

Localités connues à Païolive : Saint-André-de-Cruzières : Évent de Peyrejal, Évent de la Beaume.

Répartition connue : Ardèche, Drôme, Vaucluse, Gard, Hérault.

Philosciidae

45. *Chaetophiloscia cellaria* (Dollfus, 1884)

Troglophile, mais aussi sous les pierres et les débris végétaux. Détritivore.

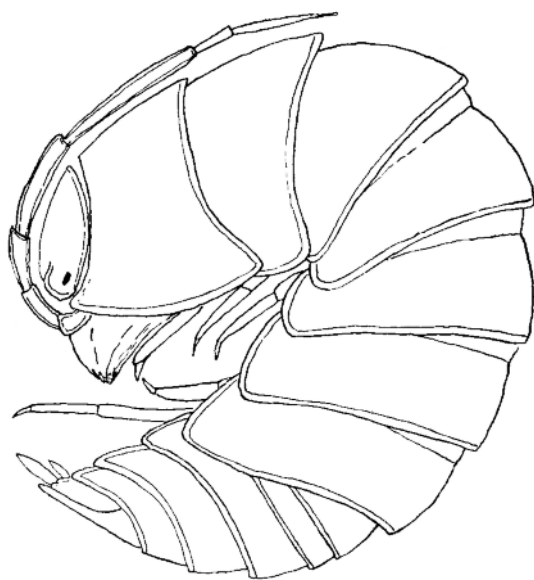
Localités connues à Païolive : Les Vans (Chassagnes) : Aven-Grotte des Buses. Rosières : Grotte de Remène. Saint-Alban-Auriolles : Grotte 2 de Peyroche. Labeaume : Grotte du Soldat. Grotte de la Tranchée de Bellevue. Ruoms : Grotte de Baume-Grenas.

Répartition connue : Catalogne, France, Italie.

Cylisticidae

46. *Cylisticus esterelanus* Verhoeff, 1917 (Fig. 19) sous-espèce *oligophthalma* Vandel, 1962.

C. esterelanus est de coloration grise ou violacé clair, avec des individus plus ou moins dépigmentés, les yeux ayant de 12 à 16 ommatidies. *C. esterelanus oligophthalma*, forme cavernicole du Midi de la France, est blanche et dépigmentée, avec un nombre réduit d'ommatidies (3 à 5). La valeur taxonomique de cette sous-espèce serait cependant à confirmer.



19. *Cylisticus esterelanus* Verhoeff, 1917 (Crustacea Cylisticidae) en position volvationnelle (vue latérale). Dessin Albert Vandel 1962.

Troglophile. Détritivore.

Localités connues à Païolive : Berrias-et-Casteljau : Grotte de la Pabelle. Labeaume : Grotte de la Tranchée de Bellevue.

Répartition connue : Catalogne, Ardèche, Provence.

Cylisticus convexus (De Geer, 1778)

Synanthrope, sous les pierres et les débris végétaux.

Localité connue à Païolive : Saint-Paul-le-Jeune : Aven de Crégut.

Répartition connue : Europe.

COLLEMBOLA

D'après Delamare Deboutteville (1948, 1951), Thibaud (1970), Thibaud & Stomp (1978), Stomp, Massoud & Thibaud (1982) et Thibaud & D'Haese (2010).

Si les Collembolles sont pour la plupart des détritivores polyphages, les troglobies sont limnivores : ils absorbent des limons argileux enrichis par des Bactéries et par des Champignons en substances azotées et en facteurs de croissance. En Europe, sur 2000 espèces connues de Collembolles, 15 % sont troglobies et 13 % sont troglaphiles ou guanobies. Les Collembolles troglobies présentent souvent des régressions oculaires allant jusqu'à l'anophtalmie (absence totale d'yeux), une dépigmentation du tégument, mais on retrouve aussi ces caractères chez des espèces édaphiques. Mais plus que par des modifications morphologiques, on reconnaît les espèces de Collembolles troglobies par des modifications biologiques et écophysiologiques : plus faible taux de reproduction, allongement du cycle, ralentissement du métabolisme, résistance au jeûne accrue, etc. *Bonetogastrura balazuci* a survécu un an et sept mois sans nourriture !

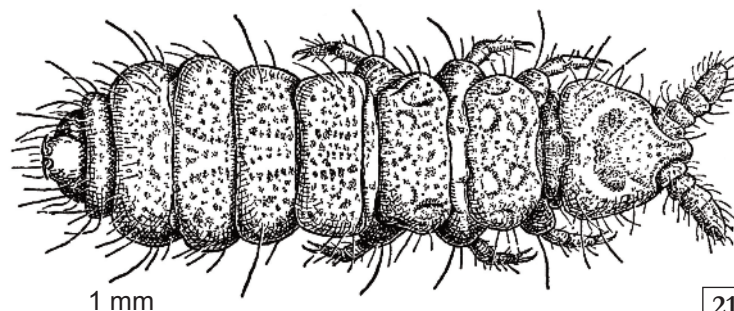
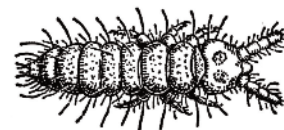
PODUROMORPHA

Hypogastruridae

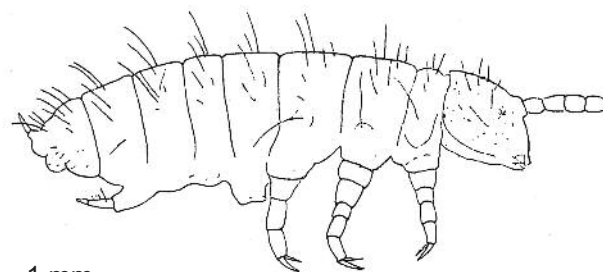
47. *Hypogastrura purpureascens* (Lubbock, 1867)

Hémiédaphique et troglaphile, parfois dans le milieu interstitiel.

Localité connue à Païolive : Saint-Alban-Auriolles : Puits inférieur de Champelplot.



21



1 mm

20

20-21. *Bonetogastrura balazuci* (Delamare Deboutteville, 1951) (Collembola Hypogastruridae). 20, vue dorsale de la larve de premier stade et de l'adulte, dessins Jean-Marc Thibaut 1970 ; 21, vue latérale de l'adulte, dessin Claude Delamare Deboutteville illustrant la diagnose originale.

Espèce à vaste répartition.

48. *Hypogastrura vernalis* (Carl, 1901)

Hémiédaphique et troglaphile, parfois dans le milieu interstitiel.

Localité connue à Païolive : Saint-Alban-Auriolles : Puits inférieur de Champelplot.

Répartition connue : européenne et méditerranéenne.

49. *Mesogastrura ojcoviensis* (Stach, 1918)

Édaphique, pholéophile et guanophile.

Localité connue à Païolive : Berrias-et-Casteljau : Grotte 3 du Mas des Rondels.

Répartition connue : Europe.

50. *Bonetogastrura balazuci* (Delamare Deboutteville, 1951) (Fig. 20-21)

Troglobie.

Localité connue à Païolive : Saint-Alban-Auriolles : Grotte du Château de Baumefort.

Répartition connue : espèce endémique dont c'est la seule station connue.

51. *Schaefferia quadrioculata* (Stach, 1939)

Édaphique et troglaphile.

Localité connue à Païolive : Les Assions : Baume Saint-Arnaud.

Répartition connue : Maroc, Espagne, France, Allemagne (Monts du Harz), Suisse, Japon.

Neanuridae

52. *Neanura anophtalma* Massoud & Thibaud, 1968

Espèce anophtalme, probablement troglobie.

Localité connue à Païolive : Les Assions : Baume-Saint-Arnaud.
Répartition connue : espèce endémique dont c'est la seule station connue.

53. *Pseudachorutes* sp. (cette espèce n'a jamais été décrite)

Localité connue à Païolive : Saint-Alban-Auriolles : puits inférieur de Champelplot.

Répartition connue : espèce endémique dont c'est la seule station connue.

54. *Latriopyga phlegraea* (Caroli, 1912)

Hémiédaphique et troglophile.

Localité connue à Païolive : Les Assions : Baume-Saint-Arnaud.

Répartition connue : européenne et méditerranéenne.

Onychiuridae

55. *Mesaphorura* cf. *krausbaueri* Börner, 1901

Édaphique et troglophile, parfois dans le milieu interstitiel.

Localité connue à Païolive : Les Assions : Baume-Saint-Arnaud.

Répartition connue : sans doute cosmopolite.

56. *Onychiurus circulans* Gisin, 1952

Édaphique et troglophile, parfois dans le milieu interstitiel.

Localité connue à Païolive : Saint-Alban-Auriolles : Puits inférieur de Champelplot 2.

Répartition connue : Europe.

57. *Protaphorura armata* (Tullberg, 1869) Gisin, 1952

Hémiédaphique et troglophile.

Localités connues à Païolive : Beaulieu : Baume de Quay. La-beaume : lavage de terre.

Espèce à vaste répartition.

58. *Protaphorura* groupe *burmeisteri* (Lubbock, 1873)

Édaphique et troglophile, parfois dans le milieu interstitiel.

Localité connue à Païolive : Beaulieu : lapiaz près de la Baume de Bouchet (et non « des Bouchets »).

Répartition connue : européenne et méditerranéenne.

ENTOMOBRYOMORPHA

Isotomidae

59. *Folsomia candida* (Willem, 1902)

Édaphique et troglophile, parfois dans le milieu interstitiel.

Localité connue à Païolive : Saint-André-de-Cruzières : la Cocalière (sondage Karaman-Chappuis).

Répartition connue : cosmopolite.

60. *Parisotoma notabilis* (Schäffer, 1896)

Édaphique et troglophile.

Localité connue à Païolive : Berrias-et-Casteljau : Grotte 3 du Mas des Rondels.

Espèce à vaste répartition.

61. *Isotomiella minor* (Schäffer, 1896)

Édaphique et troglophile, parfois dans le milieu interstitiel.

Localité connue à Païolive : Saint-André-de-Cruzières : la Cocalière (sondage Karaman-Chappuis).

Espèce à vaste répartition.

Tomoceridae

62. *Tomocerus baudoti* Denis, 1932

Hémiédaphique et troglophile.

Localité connue à Païolive : Berrias-et-Casteljau : Ravin du Merle (éboulis de pente).

Répartition connue : européenne et méditerranéenne.

Entomobryidae

63. *Heteromurus nitidus* (Templeton, 1835)

Hémiédaphique et troglophile.

Localités connues à Païolive : Berrias-et-Casteljau : Grotte 3 du Mas des Rondels, Grotte de Montchamp. Les Assions : Baume-Saint-Arnaud. Saint-Alban-Auriolles : Grottes 1 et 2 de Baumeafort, Grotte nouvelle de Saint-Alban.

Répartition connue : Europe.

64. *Lepidocyrtus curvicolis* Bourlet, 1839

Hémiédaphique et troglophile.

Localités connues à Païolive : Berrias-et-Casteljau : Ravin du Merle (éboulis de pente). Saint-Alban-Auriolles : Puits de la Croix, Puits inférieur de Champelplot.

Répartition connue : Europe.

65. *Orchesella cincta* (Linné, 1758)

Hémiédaphique et troglophile.

Localité connue à Païolive : Grospierrres : sortie de l'exsurgence du Ranc d'Aven.

Répartition connue : Europe, Sibérie, États-Unis d'Amérique.

66. *Pseudosinella dodecopsis* Gisin & da Gama, 1969

Espèce troglobie récente, parfois dans le milieu interstitiel.

Localités connues à Païolive : Saint-André-de-Cruzières : la Cocalière. Banne : Château de Banne. Les Assions : Baume-Saint-Arnaud. Grospierrres : Grotte de Voidon. Saint-Alban-Auriolles : Grande Grotte du Château de Baumeafort, Grotte de Peyroche. Labeaume : Grotte du Soldat. Rosières : Grotte de Remène.

Répartition connue : espèce endémique de la basse Ardèche (mais pas de Païolive).

67. *Pseudosinella duodecimpunctata* Denis, 1931

Hémiédaphique et troglophile.

Localité connue à Païolive : Les Assions : Baume Saint-Arnaud. Ruoms : Grotte de Baume-Grenas.

Répartition connue : France, Italie et Suisse.

68. *Pseudosinella lunaris* Gisin & da Gama, 1970

Espèce troglobie, anophtalme, dépigmentée, de couleurs blanche.

Localités connues à Païolive : Banne : Grotte nord du Château. Les Vans, Chassagnes : Grotte de l'Assiette. Grospierrres : Grotte du Ranc d'Aven. Les Assions : Baume-Saint-Arnaud. Saint-Alban-Auriolles : Grotte du Château de Baumeafort et Évent des Espeluches.

Répartition connue : Montagne de la Serre : Sampzon : Aven des Contours et Grotte de l'Aiguille. Espèce endémique de la basse Ardèche (mais pas strictement de Païolive).

69. *Seira domestica* (Nicolet, 1841)

Hémiédaphique, parfois épigée, souvent troglophile, parfois dans le milieu interstitiel.

Localité connue à Païolive : Saint-Alban-Auriolles : rive droite de la Baume.

Répartition connue : Europe.

SYMPHYPLEONA

Dicyrtomidae

70. *Dicyrtoma fusca* (Lucas, 1842)

Hémiédaphique et troglophile.

Localité connue à Païolive : Chandolas : Grotte de M. Rouveyrol.

Répartition connue : Europe.

Sminthuridae

71. *Arrhopalides pygmaeus* (Wankel, 1860)

Édaphique et troglophile, parfois dans le milieu interstitiel.

Localités connues à Païolive : Grospierres : Voidon : Grotte des Renards. Saint-Alban-Auriolles : Puits de M. Nouvelle, Puits de la Croix, Puits inférieur de Champelplot.

Répartition connue : Europe.

Neelidae

72. *Megalothorax minimus* Willem, 1900

Édaphique et troglophile.

Localité connue à Païolive : Les Assions : Baume-Saint-Arnaud.

Répartition connue : cosmopolite.

INSECTA

HYMENOPTERA PARASITICA

Megaspilidae Lagynodinae

73. *Laginodes pallidus* (Boheman, 1832) (Fig. 22-23)

Édaphique, rencontré aussi dans l'herbe, en forêt, parfois dans les nids de Fourmis. Parasitoïde, hôte inconnu. Espèce dépigmentée, femelles aptères, mâles ailés (Dessart & Cancemi, 1987).

Localité connue à Païolive : Berrias-et-Casteljau, au lavage de terre.

Autre localité connue en Ardèche : Lanarce : Forêt de Bauzon (1400 m).

Répartition : Europe (France, Islande, Royaume-Uni, Allemagne, Danemark, Suède, Italie, Ukraine), Amérique du Nord.

Pteromalidae Diparinae

D'après Bouček & Rasplus (1991).

Trimicrops claviger (Kieffer, 1906) (Fig. 24-25)

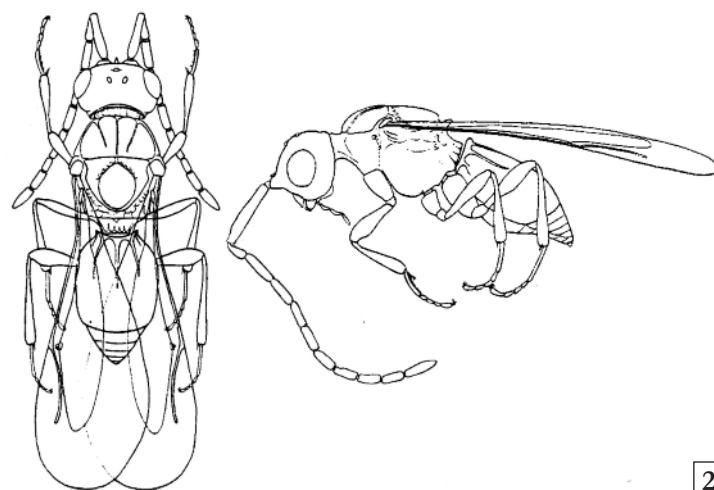
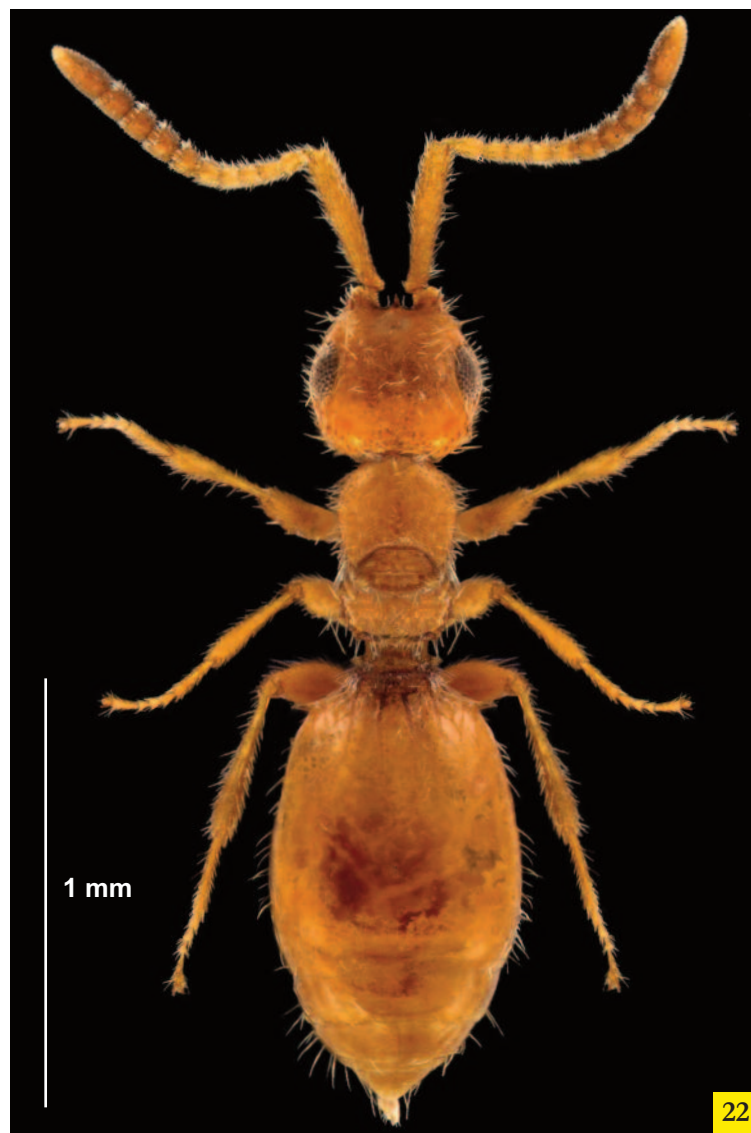
Édaphique et troglophile. Parasitoïde.

Cette espèce n'est connue que par la femelle. Elle est dépigmentée, à yeux régressés, à ailes fortement régressées (il ne subsiste qu'un moignon de l'aile antérieure), à soies nombreuses et très allongées.

Dans la litière, dans le sol et dans les entrées de grottes. Plus adaptée à la vie souterraine qu'une hémiédaphique, ce n'est pas non plus une euédaphique (endogée), car elle demeure oculée. De même, bien qu'elle soit fortement adaptée à la vie souterraine, ce n'est pas un troglobie. Par ailleurs, c'est un parasitoïde dont les hôtes sont inconnus. Il s'agit sans doute de Coléoptères, car les Diparinae dont on connaît les hôtes sont parasitoïdes de Coléoptères.

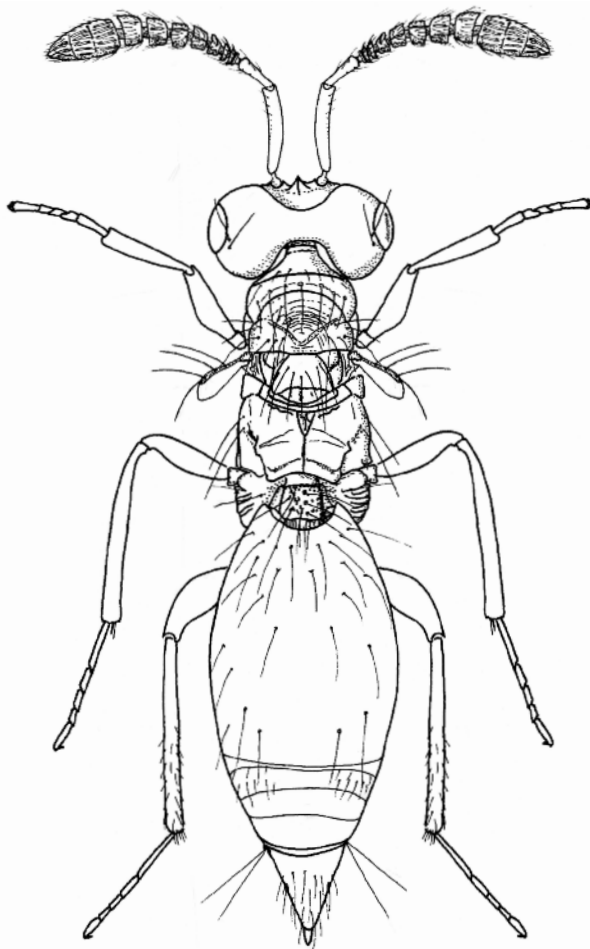
Répartition connue : France (Ariège et Alpes-Maritimes), Italie (Romagne), vers l'est jusqu'au Caucase.

Il nous a semblé utile d'attirer l'attention des biospéléologues et des amateurs de faune du sol sur cette remarquable espèce, car on pourrait la découvrir dans d'autres stations françaises, y compris en Ardèche et à Païolive. À supposer qu'elle appartienne à la faune

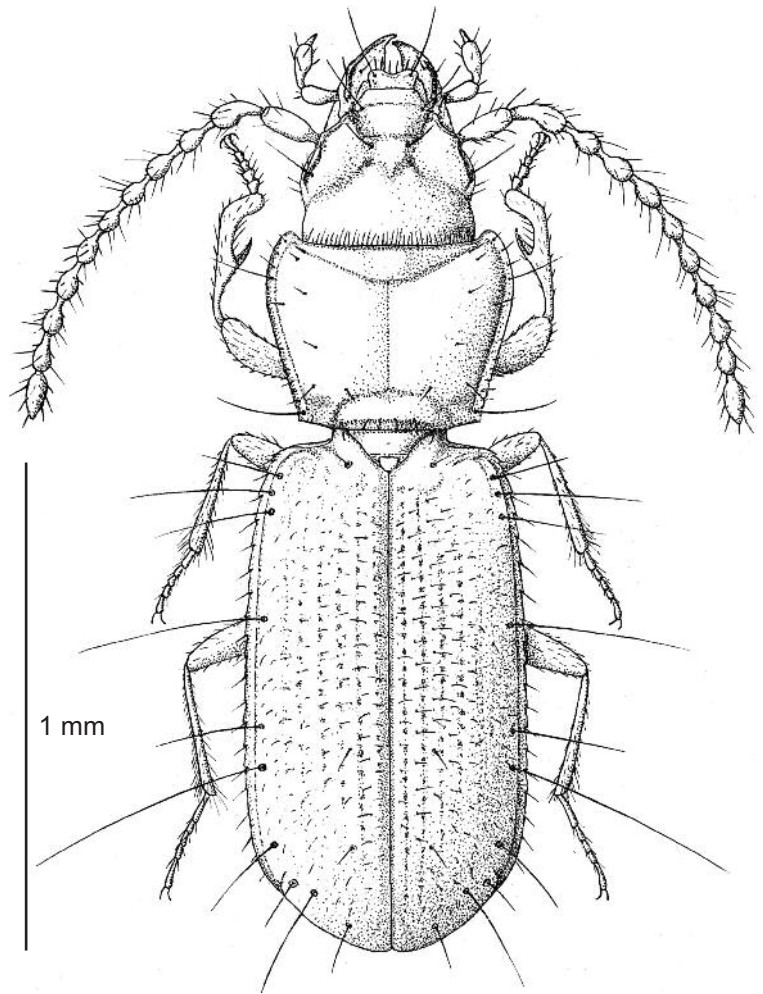


22-23. *Laginodes pallidus* (Boheman, 1832) (Hymenoptera Megaspilidae Lagynodinae). 22, femelle, photo Henri-Pierre Aberlenc ; 23, mâle (profil et vue dorsale), dessins modifiés d'après Dessart 1987.

édaphique/cavernicole d'Ardèche, elle doit y être très rare, car jamais Philippe Leclerc, excellent observateur, ne l'a rencontrée et ni Balazuc ni nous-même ne l'avons trouvée au cours de nos explorations spéléologiques ni à l'occasion de nombreux lavages de terre. Mais les parasitoïdes sont difficiles à observer dans la nature et on les obtient plus facilement par élevage d'hôtes parasités... entreprise fort difficile quand l'hôte est inconnu !



24-25. *Trimicrops claviger* (Kieffer, 1906) (Hymenoptera Pteromalidae Diparinae), femelle. 24, photo Henri-Pierre Aberlenc. 25, dessin Jean-Yves Rasplus 1991 ;



26. *Anillus cebennicus* Balazuc & Bruneau de Miré, 1963 (Coleoptera Trechidae).

Dessin Jean Balazuc illustrant la diagnose originale.

COLEOPTERA ADEPHAGA

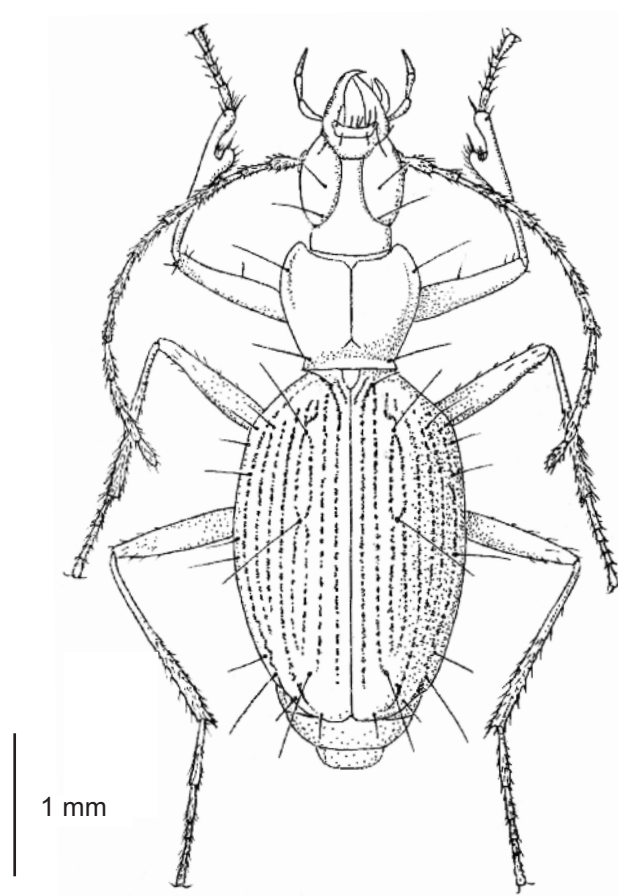
D'après Jeannel (1911), Balazuc (1956, 1984, 1986), Aberlenc (1987, 1996, 2008) et Aberlenc & Lentenois (2003). Pour la nomenclature des Coléoptères de France, le catalogue de Tronquet *et al.* (2014) est un outil de travail indispensable.

Trechidae

Les Trechidae hypogés sont dépigmentés, anophtalmes et portent de très longues soies sensorielles.

74. *Anillus cebennicus* Balazuc & Bruneau de Miré, 1963 (Fig. 26)

Endogé (ou euédaphique). Prédateur au stade larvaire et au stade adulte, il chasse des proies vivantes. Il vit en terrain calcaire, dans des zones boisées de basse altitude : on le rencontre dans la terre (au lavage de terre) ou sous de grosses pierres enfoncées en contact avec le sol argileux sous-jacent, toujours en milieu très humide et frais. Quand il fait trop chaud et trop sec, il s'enfonce profondément sous terre, dans le sous-sol. Il ne remonte donc qu'avec les pluies et le retour de la fraîcheur et de l'humidité du sol. Ni les grandes sécheresses ni le gel ne lui sont favorables. À Païolive, on le trouve dans les creux ombragés entre les grands rochers, sous les chênes et sous les buis, là où la terre s'accumule. Il ne peut supporter ni pollution chimique ni aucun bouleversement mécanique de son milieu. Chaque biotope a une superficie extrêmement réduite et ceci est vrai pour l'ensemble des stations actuellement connues. La répartition géographique de cette espèce se limite à une zone d'une trentaine de kilomètres d'est en ouest et d'une quarantaine de kilo-



27-28. *Speotrechus mayeti* (Abeille de Perrin, 1875) (Coleoptera Trechidae) ;

27, Photo Henri-Pierre Aberlenc ; 28, Dessin Jean Balazuc 1984.

mètres du nord au sud, où l'on ne connaît qu'une poignée de localités favorables. Même s'il est évident que tous ses biotopes ne sont pas encore connus, nous ne pensons pas que leur découverte modifiera fondamentalement notre connaissance globale de sa répartition. D'une manière générale, les *Anillus* sont endémiques, c'est-à-dire que chaque espèce ne se rencontre que dans une région assez peu étendue. Espèce endémique du sud de l'Ardèche et du nord du Gard.

Localités connues à Païolive : Les Vans (Brahic) : le Manas. Les Vans (Naves) : ravin de Baume-Bastide (près de la résurgence de Champclos). Berrias-et-Casteljau : sous-bois entre la D. 252 et le Clapas Plantin, Ravin du Merle, Montchamp. Chandolas : vers Raoux. Saint-Alban-Auriolles : quartier du Château de Baumeafort, ravins de Champagnac et de Champdressac sur la rive droite de la Beume. Labeaume. Ruoms : près de la grotte de Baume-Grenas.

Répartition connue : ARDÈCHE : Sampzon. Salavas : Font-Garnide. Lagorce : vallée de l'Ibie, Baravon, Pas Chabrol (Réserve Biologique Domaniale de Bois Sauvage). GARD : près de la Grotte de Seynes. Méjannes-le-Clap : Ravin de Combe Étroite. Saint-Jean-de-Maruéjols : Fontcouverte (sous des dalles marneuses en compagnie d'*Octavius balazuci*). Barjac : Bois de Ronze.

Les dernières observations de cette espèce à Païolive remontent à 1985 (Labeaume) et à 1998 (Vallée de l'Ibie). Deux campagnes de lavage de terre à Païolive de février à mai 2009 et en septembre 2014 n'ont pas permis, à notre grande surprise et à notre vive inquiétude, de retrouver l'*Anillus cebennicus*. Le réchauffement climatique et la pollution généralisée sont-ils en passe d'être fatals aux vulnérables *Anillus* ?

75. *Speotrechus mayeti* (Abeille de Perrin, 1875) (Fig. 27-28)

Troglobie. Présent dans le Milieu Souterrain Superficiel au Tanargue. Prédateur, entre autres, de *Diaprysius*.

Localités connues à Païolive : Saint-André-de-Cruzières (Ardèche) et Courry (Gard) : la Cocalière. Saint-Paul-le-Jeune : Goule de Sauvassas. Banne : rivière souterraine, Grotte de Banne, Grotte du Saut de Bœuf, Grotte nord du Château. Les Vans (Chassagnes) : Grotte de l'Assiette. Berrias-et-Casteljau : grotte 1 du Mas des Rondels, Grotte du Pouget, Grotte de la Padelle (= « Grotte des Chouans » à Chassagnes), Grotte du Cuivre, Grotte du Pouget. Les Assions : Baume Saint-Arnaud. Grospierres : Grotte du Ranc d'Aven. Saint-Alban-Auriolles : Événement des Espeluches, Grotte de Baumeafort, Grotte 2 de Champagnac, Grottes 1 et 2 de Peyroche. Labeaume : Grotte du Soldat. Ruoms : Grotte de Baume-Grenas. Chauxon : Grotte du cirque de Gens.

Répartition connue :

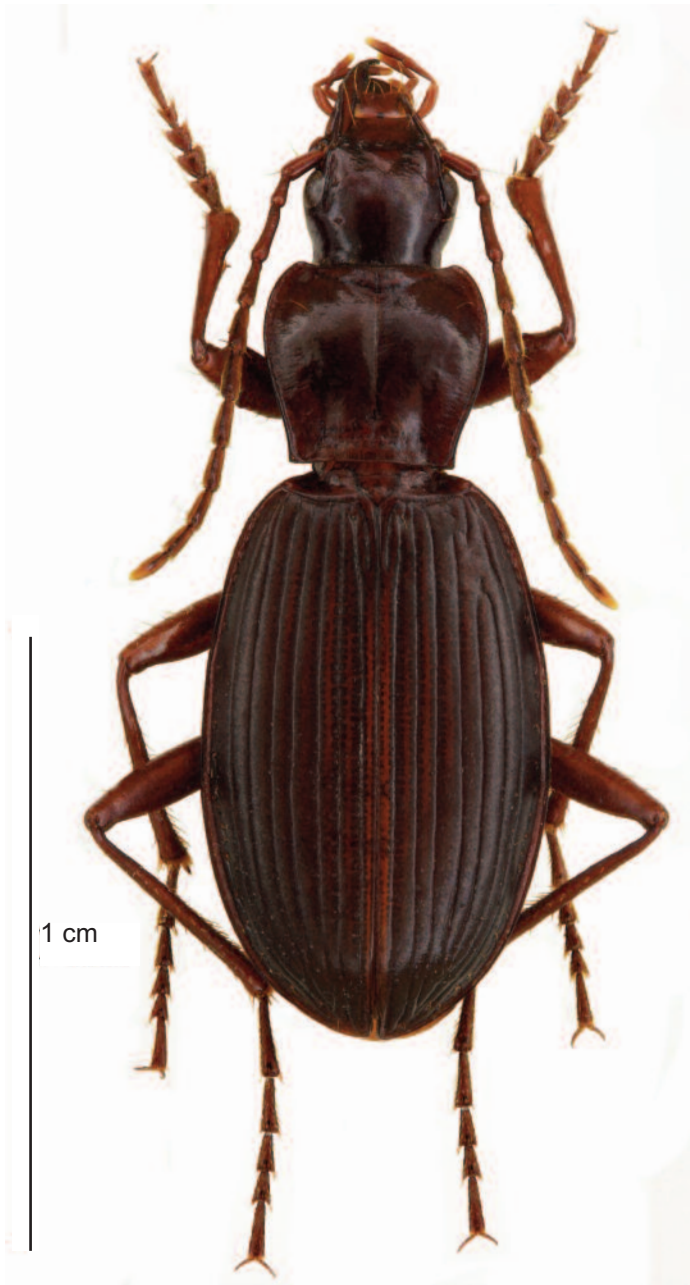
- Massifs calcaires : ARDÈCHE, GARD, BOUCHES-DU-RHÔNE (la Montagnette, seule localité en rive gauche du Rhône « qui peut s'expliquer par un déplacement du cours du Rhône et de la Durance à une époque ancienne » (Balazuc, 1984). Sous-espèce *caussicola* Jeanne, 1919 : HÉRAULT, LOZÈRE, AVEYRON.

- Terrains non calcaires : ARDÈCHE : Tanargue (milieu souterrain superficiel ou MSS), mine de Sainte-Marguerite-Lafigère ; GARD : Aujac : Grotte de Bédousses.

Harpalidae

76. *Laemostenus (Actenipus) oblongus balmae* Delarouzée, 1860 (Fig. 29)

Troglophile. Les *Laemostenus* sont oculés et pigmentés, ils se ren-



29 *Laemostenus (Actenipus) oblongus balmae* Delarouzée, 1860 (Coleoptera Harpalidae) de la Fontaine de Champclos à Naves. Photo Henri-Pierre Aberlenc.

contrent souvent dans les grottes, mais aussi dans le domaine épigé, dans des habitats obscurs et humides.

Localité connue à Païolive : les Vans (Naves) : Fontaine de Champclos, un mâle courant au fond du puits artificiel d'entrée le 26 novembre 1994. C'est le seul exemplaire connu, non seulement de Païolive, mais encore d'Ardèche !

Répartition de la sous-espèce *balmae* : grottes de l'Hérault et du Gard. HÉRAULT : Grotte des Demoiselles. Les Matelles : Aven de la Draille. Grotte de Saint-Jean-de-Buèges. Causse-de-la-Selle : Grotte des Cent-Fons. Lauroux : Grotte de Labeil. Larzac : Le Cros : Grotte des Mounios ; La Couvertoirade : ravin de la Virénque. GARD : Grotte de Puechredon. Saint-Jean-du-Gard : Grotte de Rouville. Méjeannes-le-Clap : Grotte Claire.

Répartition de l'espèce *Laemostenus oblongus* : Pyrénées et bordure méridionale et orientale du Massif Central.

C'est une très intéressante découverte, qui étend considérablement vers le nord-est la répartition connue de *balmae*, sous-espèce qui n'était originellement connue que de quelques grottes de l'Hérault.

Balazuc (1984) trouvait à juste titre surprenant que ce Carabique n'ait jamais été trouvé en Ardèche malgré des décennies de recherches biospéologiques intensives. De plus, la Fontaine de Champclos est une cavité "classique" souvent prospectée : cette capture unique suggère que la population est numériquement très faible... ou que nous ignorons où et comment elle vit !

L'exemplaire ardéchois a les élytres plus aplatis, plus ovales, avec les épaules plus larges, moins effacées que ceux de l'Hérault et du Gard. Ces caractères différencient la forme ardéchoise, qui est en extrémité nord-est de l'aire de répartition de l'espèce. De plus, son pronotum est un peu moins étroit, mais ce caractère est partagé avec deux exemplaires de Méjeannes-le-Clap (Gard). La denticulation basale des griffes reste visible, quoique très effacée. Bien que nous soupçonnions que le découpage actuel en sous-espèces ne rende compte qu'approximativement de la réalité, nous identifions notre exemplaire ardéchois et nos échantillons de l'Hérault et du Gard comme *balmae*. Une phylogénie moléculaire de l'ensemble des populations de cette espèce permettrait d'y voir plus clair.

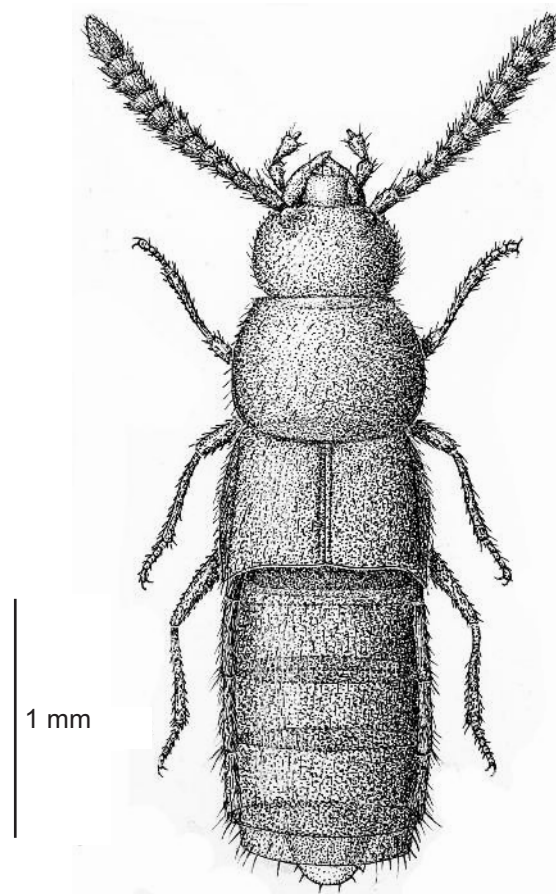
COLEOPTERA POLYPHAGA

D'après Besuchet (1980), Aberlenc et al. (1982), Balazuc (1984), Aberlenc (1987, 1996, 2008), Aberlenc & Lentenois (2003), Champanhét (1987), Perreau (2000) et Orousset (2012, 2014).

Staphylinidae

77. *Aleochara (Polystomota) diversa* (J. Sahlberg, 1876)

Prédateur. Troglophile (cité de grottes d'Europe et d'Afrique du Nord), parfois guanophile, vit sur les cadavres dans le milieu épigé. Trouvé à Païolive au piège à vin sur Chêne.



30. *Platyla fusicornis* (Mulsant & Rey, 1853) (Coleoptera Staphylinidae), endogé bioté près de Baume-Grenas à Ruoms. Dessin Jean Balazuc 1982.

Localités connues à Païolive : Grospierres : Grotte supérieure de Ranc d'Aven. Ruoms : Grotte de Baume-Grenas.

Répartition connue : Toute la France, Europe, Sibérie, Maghreb.

78. *Atheta (Alaobia) subcavicola* Brisout de Barneville, 1863

Pholéophile et troglophile, parfois guanophile dans le sud de la France et en Espagne.

Localités connues à Païolive : Saint-André-de-Cruzières : la Cocalière. Saint-Alban-Auriolles : Grotte 2 de Peyroche.

Répartition connue : France.

79. *Platyola fusicornis* (Mulsant & Rey, 1853) (Fig. 30)

Endogé (euédaphique).

Localité connue à Païolive : Ruoms : fagot enterré près de la grotte de Baume-Grenas.

Répartition connue : Alpes-Maritimes, Bouches-du-Rhône, Corse, bassin de la Garonne, vers le nord jusqu'à Lyon et Châteauroux.

80. *Ochtephilus (Ochtephilus) aureus* (Fauvel, 1871). (Fig. 31)

Espèce hygrophile (mousses des cascades), souvent troglophile (cité de grottes d'Irlande, des Pyrénées, des Alpes jusqu'en Carniole).

Localité connue à Païolive : Saint-André-de-Cruzières : la Cocalière.

Répartition connue : France, Europe, Maghreb.

81. *Octavius balazuci* Jarrige, 1964 (Fig. 32)

Prédateur. Endogé (euédaphique). « Les *Octavius* font preuve d'une réelle rareté, tant en fréquence (présence dans un petit nombre de stations discontinues) qu'en densité » (Orousset, 2012).

Localité connue à Païolive : Ruoms : terrasse devant la grotte de

Baume-Grenas, sous une pierre enfoncée (Holotype mâle).

Répartition connue en zone calcaire : ARDÈCHE : Salavas : Bois des Bruyères, cascade de Font-Garnide. Lagorce : vallée de l'Ibie à Baravon (Réserve Biologique Domaniale de Bois Sauvage) : ravin de Fontbelle (lavage de terre aux pieds de *Quercus pubescens* et Érables de Montpellier nains) et ravin de l'Écharassou, 300 m (lavage de terre aux pieds de *Quercus ilex*).

GARD : Saint-Jean-de-Maruéjols, Fontcouverte (sous des dalles marneuses en compagnie d'*Anillus cebennicus*) (Orousset, 1984, 2012, 2014).

Répartition connue en zone non-calcaire : Tanargue, 850 m, Col de la Croix de Millet, près de Jaujac, tamisage de litière (C. Perez *leg.*, Orousset, 2014). Cet exemple illustre qu'il n'y a pas de frontière écologique étanche pour la faune du sol.

82. *Quedius (Microsaurus) mesomelinus* (Marsham, 1802) (Fig. 33)

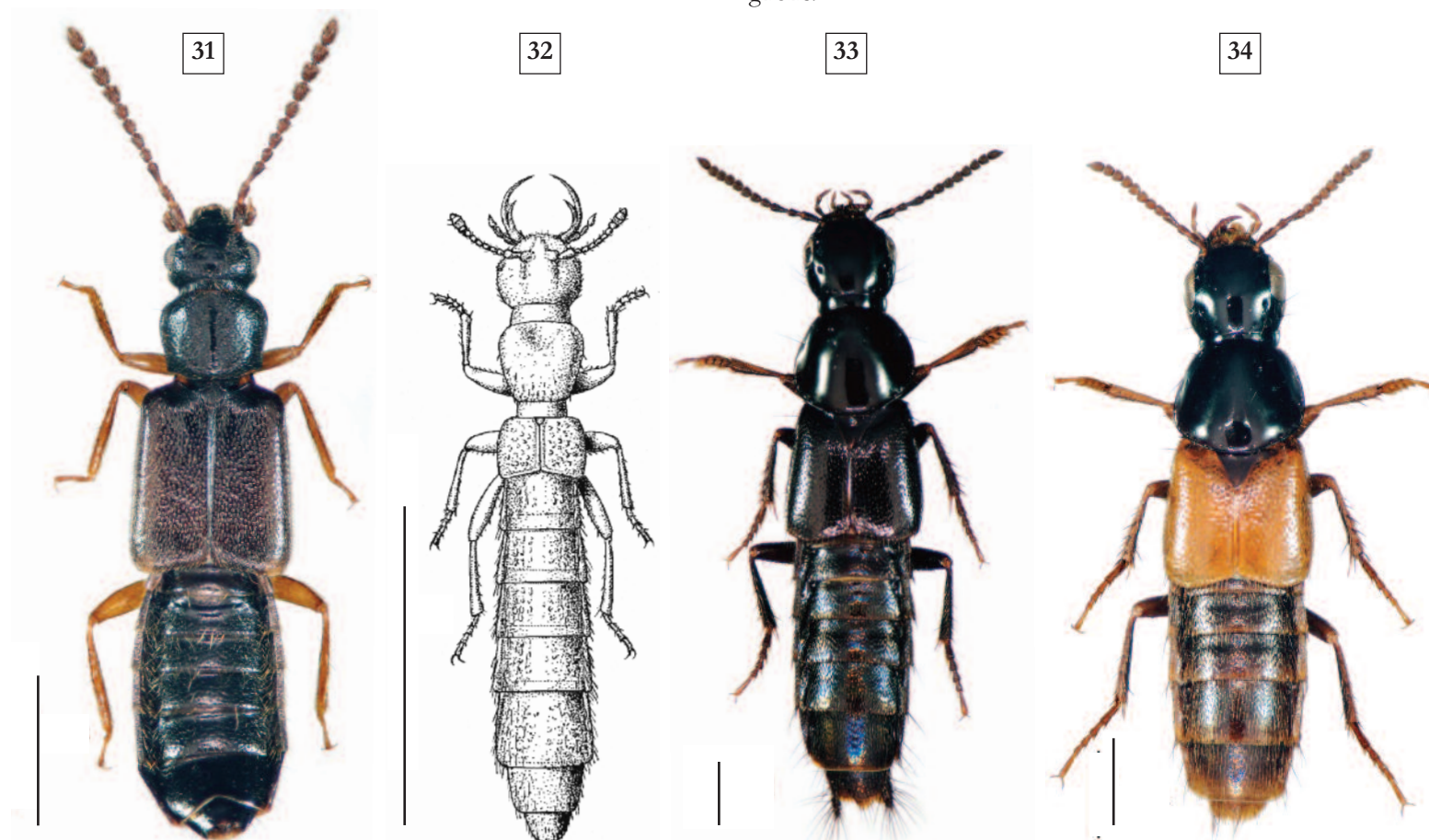
Prédateur, troglophile. Staphylin prédateur, classique dans les grottes de l'Ardèche et du Gard.

Localités connues à Païolive : Saint-André-de-Cruzières : Évent et Grotte de la Beaume. Banne : rivière souterraine. Les Vans (Naves) : Fontaine de Champclos. Berrias-et-Casteljau : Grotte 3 du Mas des Rondels, Grotte de la Padelle. Saint-Alban-Auriolles : Grotte 2 de Peyroche. Labeaume : Grotte du Soldat. Rosières : Grotte de Remène. Ruoms : Grotte de Baume-Grenas.

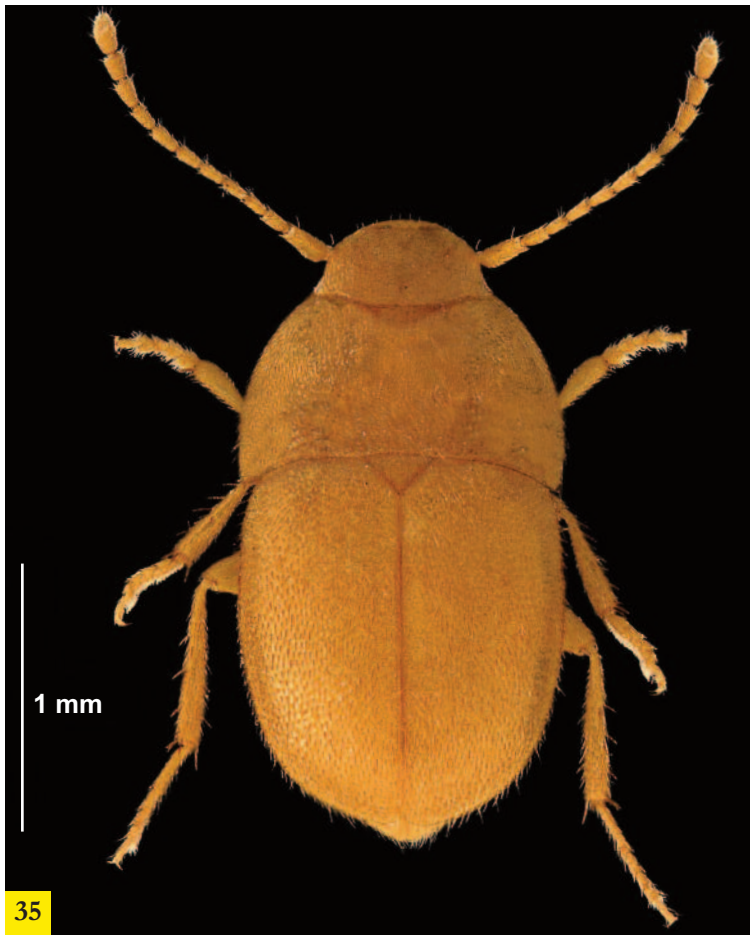
Répartition connue : Toute la France, Région Paléarctique, Australie, Nouveau Monde.

83. *Quedius (Microsaurus) fulgidus* (Fabricius, 1792) (Fig. 34)

Prédateur, troglophile, pholéophile, édaphique, dans les champignons.



31. *Ochtephilus (Ochtephilus) aureus* (Fauvel, 1871). Photo Marc Tronquet. 32. *Octavius balazuci* Jarrige, 1964, endogé à l'entrée de Baume-Grenas à Ruoms. Dessin Jean Balazuc 1984. 33. *Quedius (Microsaurus) mesomelinus* (Marsham, 1802). Photo Marc Tronquet. 34. *Quedius (Microsaurus) fulgidus* (Fabricius, 1792). Photo Marc Tronquet (Coleoptera Staphylinidae). Traits d'échelle : 1 mm.



35-36. *Leptinus testaceus* Müller, 1817 (Coleoptera Leiodidae Cholevinae). 35, habitus, photo Henri-Pierre Aberlenc ; 36, deux individus sur une Souris (flèche), d'après Renaud Paulian 1943.

Localités connues à Païolive : Saint-Alban-Auriolles : Grotte de Baumefort.

Répartition connue : cosmopolite.

84. *Bisnius cephalotes* (Gravenhorst, 1802)

Prédateur, troglophile, fréquente les cavernes et les microcavernes, parfois guanophile, sur cadavres en milieu épigé.

Localité connue à Païolive : Ruoms : Grotte de Baume-Grenas.

Répartition connue : Région paléarctique, introduite en Région néarctique.

Leiodidae Cholevinae

85. *Catops fuliginosus* Erichson, 1837.

Troglophile. Saprophage.

Localité connue à Païolive : Beaulieu : Beaulieu de Quay.

Répartition connue : Europe, Russie, Proche-Orient.

86. *Leptinus testaceus* Müller, 1817 (Fig. 35-36)

Pholéophile et troglophile, dans les nids de Rongeurs et d'Insectivores, parfois d'Hyménoptères Apoïdes (établis dans des terriers de Mulots) et d'Oiseaux. Fréquent dans les grottes où il est amené par les Rongeurs, sur lesquels les *Leptinus* adultes se fixent à la base de la queue (Fig. 37) pendant quelques heures (Paulian, 1943 ; Besuchet, 1980 ; Perreau, 2000). Espèce classique dans les grottes de l'Ardèche et du Gard.

Localités connues à Païolive : Banne : Grotte nord du Château. Les Vans (Brahic) : Grotte des Huguenots. Saint-Alban-Auriolles : grotte nouvelle de Saint-Alban, Grotte de Peyroche. Chauzon : grotte du Cirque de Gens.

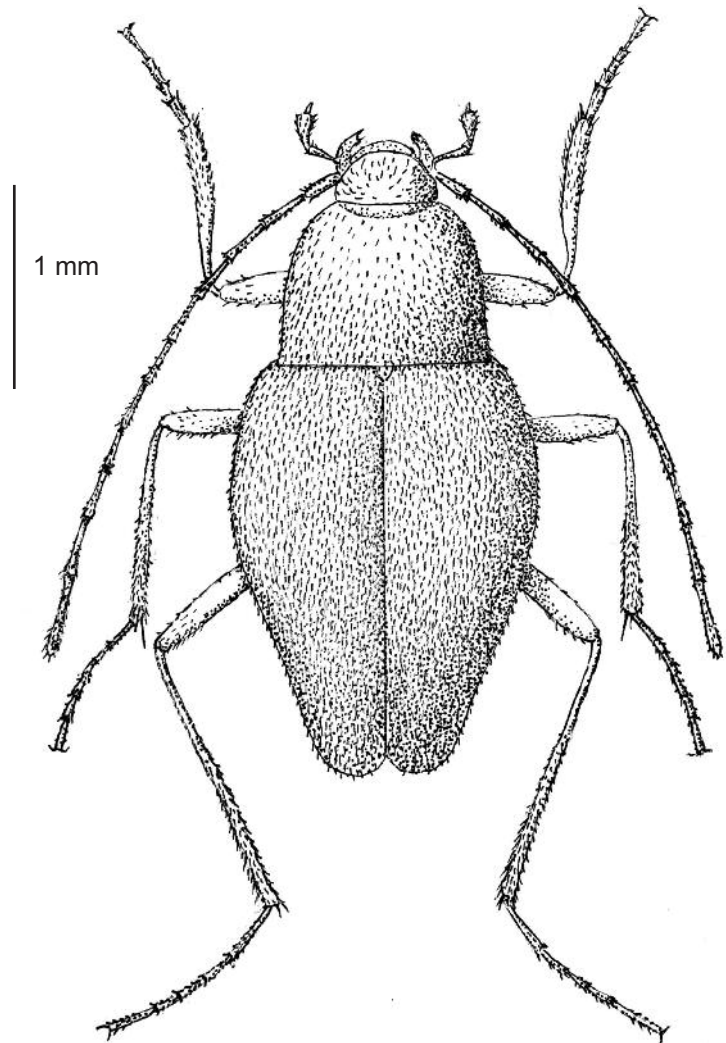
Répartition connue : Espagne, France, Suisse, Italie, ex-Yougoslavie, Turquie, Ukraine, Caucase, Iran.

87. *Diaprysius fagei* Jeannel, 1914 (Fig. 37)

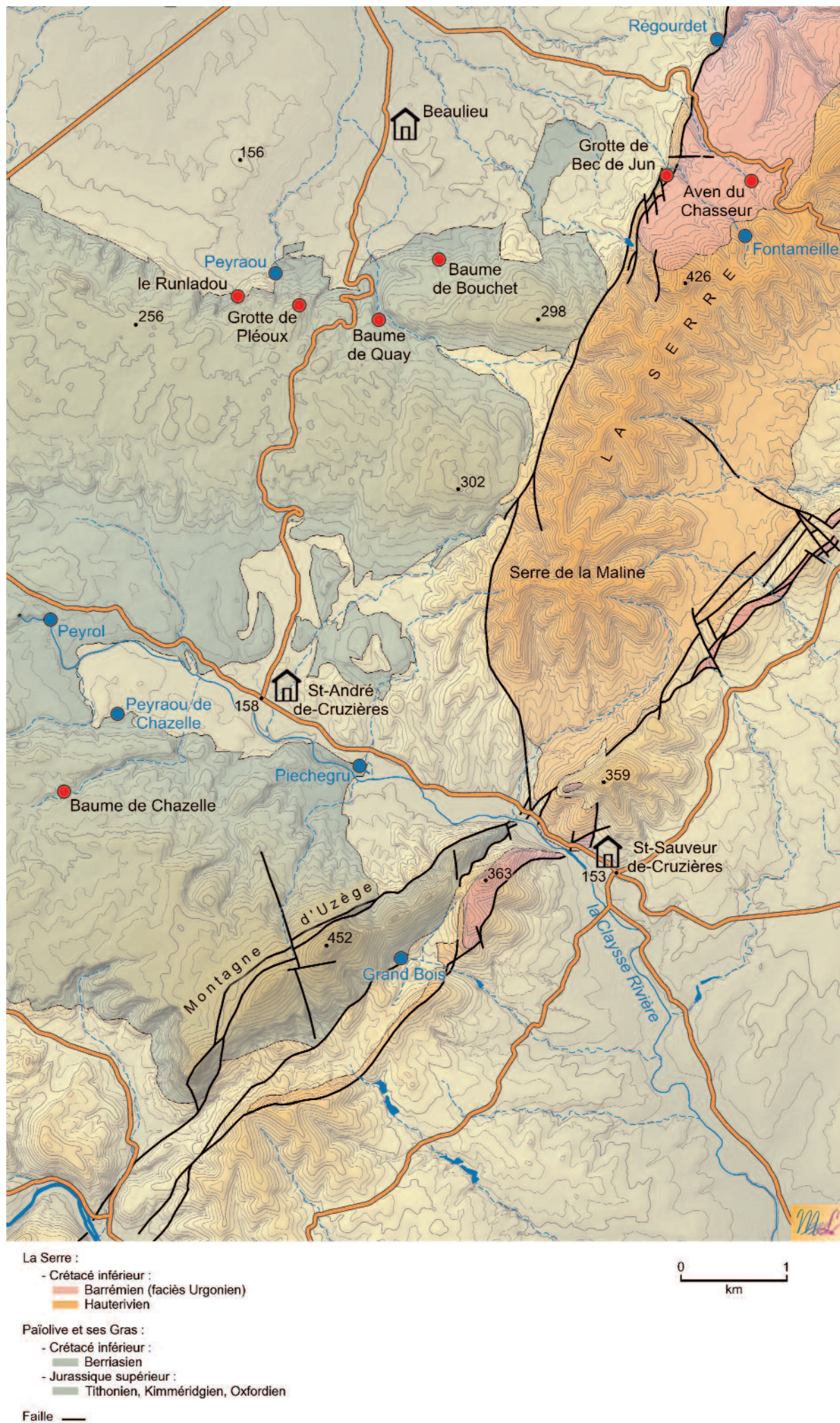
Troglobie, jamais trouvé en dehors des grottes. Saprophage.

Espèce endémique de Païolive, dans le massif le plus méridional des Gras, au sud de l'étranglement de Banne. C'est même le seul Coléoptère endémique de Païolive !

Comme on trouve *Diaprysius serullazi* dans des cavités de la Montagne de la Serre adjacente, il serait extrêmement intéressant d'analyser finement leur répartition à Beaulieu au niveau de la zone de

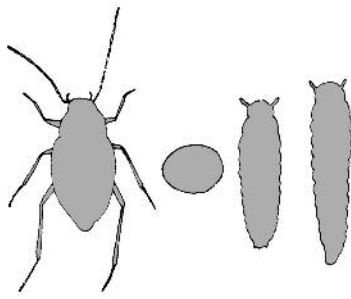


37. *Diaprysius fagei* Jeannel, 1914 (Coleoptera Leiodidae Cholevinae) de la Cocalière à Saint-André-de-Cruzières. Dessin Jean Balazuc 1984.



38. Le contact géologique entre Païolive et la Montagne de la Serre. Carte Maurice Lhomme 2014.

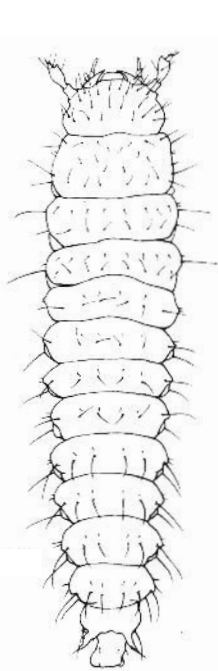
39



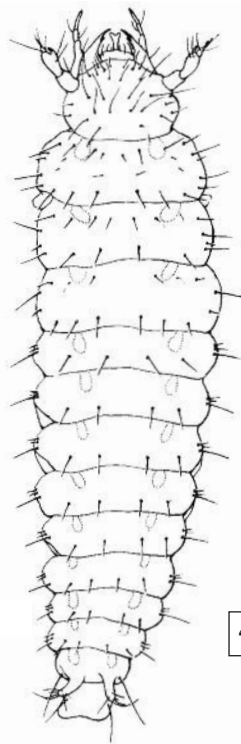
1 mm

1 mm

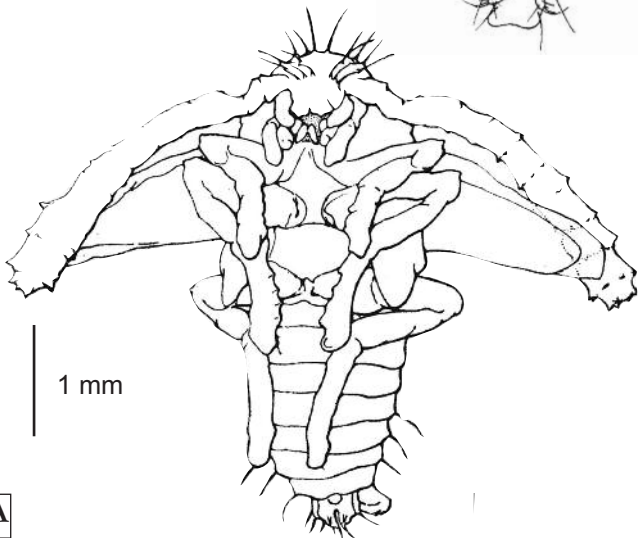
40



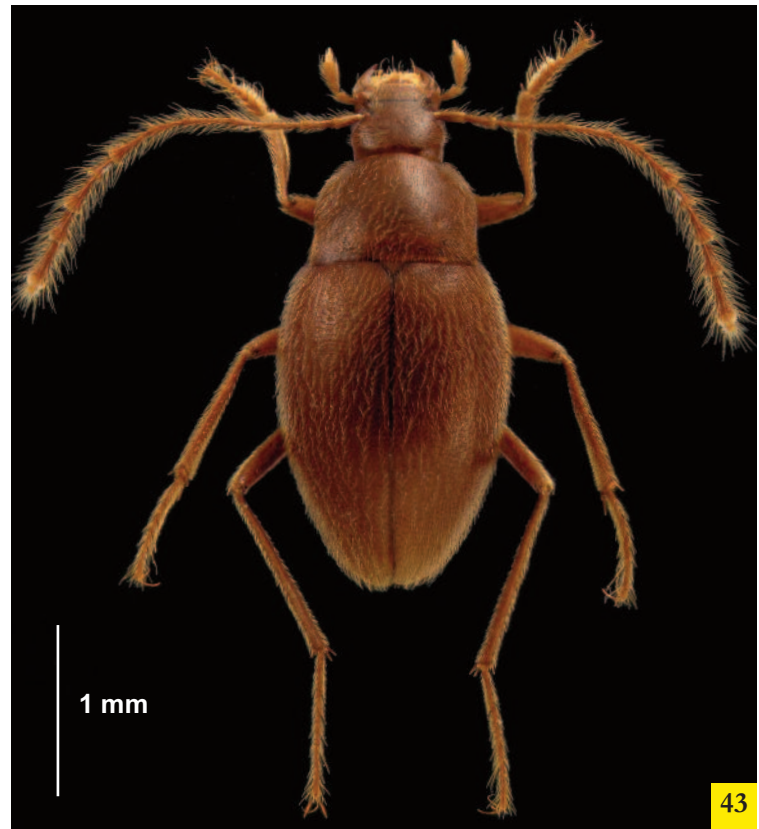
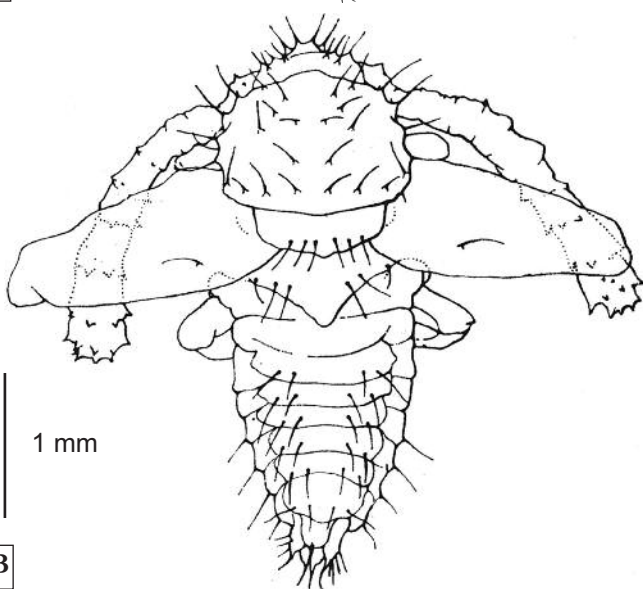
41



42A



42B



43

39-43. *Diaprysius serullazi* Peyerimhoff, 1904 (Coleoptera Leiodidae Cholevinae). 39, tailles respectives de l'imago, de l'œuf et des L1 et L2 ; 40, larve de premier stade (L1) ; 41, larve de second stade (L2) ; 42 A, nymphe femelle, vue ventrale et 42 B, nymphe femelle, vue dorsale ; dessins Sylvie Deleurance-Glaçon, 1963 ; 43, imago, photo Henri-Pierre Aberlenc.

contact géologique entre la Serre et Païolive (Fig. 38). Les aires de répartition de ces deux espèces de *Diaprysius* semblent être disjointes d'après les données actuellement disponibles, mais comme elles ne sont pas complètes (les *Diaprysius* n'ont pas été recherchés dans toutes les cavités et les cavités existantes n'ont pas toutes une entrée accessible à l'Homme), on ne peut pas encore exclure avec certitude que ces aires puissent être sympatriques (chevauchantes). Si elles sont sympatriques, ces deux espèces sont-elles séparées par une forte barrière génétique ou existe-t-il des cas d'hybridation ? (*Diaprysius serullazi* coexiste avec *Diaprysius gezei* dans l'Aven d'Orgnac, seul cas connu de coexistence de deux espèces de *Diaprysius*). Et si, comme il semble que ce soit le cas, les aires sont disjointes, existe-t-il une barrière géologique (telle que la faille entre Païolive et la Serre, voir Fig. 38) qui séparerait ces deux espèces ?

GARD : Courry : la Cocalière (localité du type), Aven et Grotte des Gâchieux.

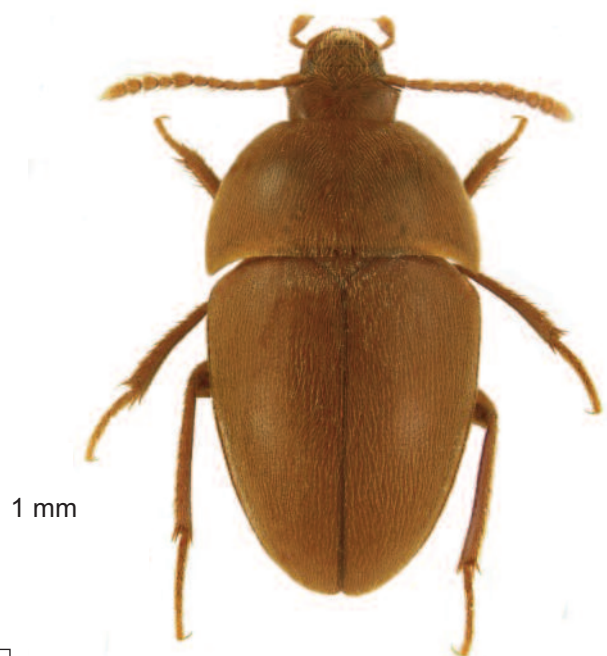
ARDÈCHE : Saint-André-de-Cruzières : la Cocalière, Baume de Chazelle, Évent de Peyrejal, Évent de la Beume (à Chazelle). Saint-Paul-le-Jeune : Grotte du Sinzil, Aven-Grotte du Bronze, Goule de Sauvas. Beaulieu : Aven-Grotte du Runladou.

88. *Diaprysius serullazi* Peyerimhoff, 1904 (Fig. 39-43)

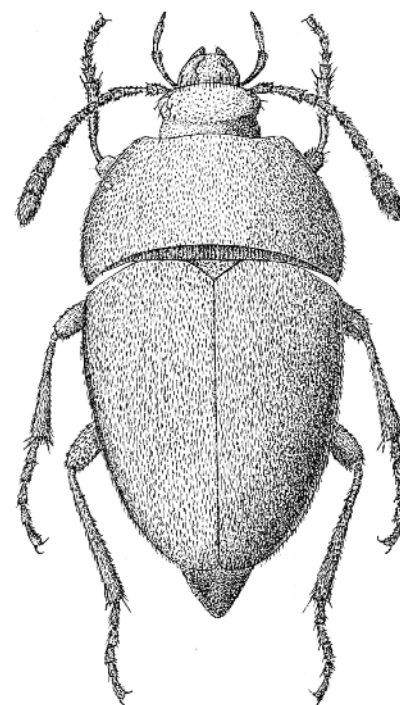
Troglobie, jamais trouvé en dehors des grottes. Saprophage.

Présent partout à Païolive au nord de l'aire du *Diaprysius fagei*, de Banne à Chauzon. L'holotype provient de Païolive : « grottes du Bois de Païolive, sur les bords du Chassezac (...), près des Vans » (Jeannel, 1910).

Très largement répandu sur la rive droite de l'Ardèche, c'est le



44



45

44-45. *Bathysciola linderi* (Abeille de Perrin, 1875) (Coleoptera Leiodidae Cholevinae).
44, photo Henri-Pierre Aberlenc ; 45, dessin Jean Balazuc 1984.

Diaprysius qui a étrangement la plus vaste répartition géographique : il se pourrait que ce soit en réalité un complexe d'espèces. Le découpage de Jeannel en sous-espèces est illusoire (Balazuc, 1984).

Diaprysius serullazi est présent dans la grotte de Baume-Grenas en rive gauche et en face dans les cavités de Labeaume en rive droite : Baume-Grenas est la seule station connue de cette espèce en rive gauche ! Ce cas est unique, car si la Ligne, la Baume et le Chassezac ne constituent pas des frontières pour les espèces de *Diaprysius*, que l'on retrouve identiques sur leurs deux rives, par contre l'Ardèche constitue une frontière absolue et des espèces différentes de *Diaprysius* vivent dans les massifs en rive droite et en rive gauche. Mais le massif calcaire de Baume-Grenas s'est trouvé autrefois en rive droite, probablement lors de la glaciation du Riss (il y a $\pm 325\ 000$ ans, jusque vers $\pm 120\ 000$, voir plus haut). La population de *Diaprysius serullazi* de Baume-Grenas est donc isolée de celles de la rive droite depuis plus de 120 000 ans et il serait très intéressant de les comparer génétiquement.

Localités connues à Païolive : Banne : Grotte du Saut de Bœuf, Grotte d'Argenson (ou Sud du Château), Grotte Nord du Château, Rivière souterraine, Résurgence du Perrier, Grotte de Banne (ou « Grotte Marron »), Aven du Poulet. Les Vans (Brahic) : Grotte des Huguenots. Les Vans (Naves) : Fontaine de Champclos (localité la plus occidentale de l'espèce). Les Vans (Chassagnes) : Grotte de l'Assiette. Berrias-et-Casteljau : Grotte de la Padelle (= « Grotte des Chouans » à Chassagnes), Grotte du Cuivre, Grotte du Mas des Rondels, Grotte du Pouget, Grotte des Barres. Chandolas : Grotte du Renard. Grospierres : Aven-grotte des Deux Cades, Grotte du Ranc d'Aven. Les Assions : Baume Saint-Arnaud, Résurgence de Fontbonne, Grotte des Assions. Saint-Alban-Auriolles : Grotte de Baumefort, Grotte nouvelle de Saint-Alban, Grotte Préhistorique du Gras de Saint-Alban, Grottes 1 et 2 de Peyroche. Labeaume : Grotte du Soldat, Résurgence du Pêcher (= « de Laurac », en rive droite de la Ligne), Grotte de la Tranchée de Bellevue. Rosières : Grotte de Remène. Ruoms : Grotte de Baume-Grenas (Fig. 2).

Répartition connue en terrain calcaire : Grottes de la rive droite de l'Ardèche : Labastide-de-Virac, Orgnac, Issirac et le Garn (Gard),

Salavas, Montagne de la Serre [de Sampzon à Beaulieu : Aven du Chasseur (18)], Païolive, Chauzon, Balazuc, Lanas : Aven du Serren-Bouchard (station la plus septentrionale connue).

Localité dans le grès du Trias : Payzac : Grotte du Pigeonnier.

La biologie larvaire de *Diaprysius serullazi* a été étudiée par Deleurance-Glaçon (1957a & b, 1963). La larve de premier stade (L1) (Fig. 40) ne se nourrit pas et se déplace peu. Très vite, elle se construit une logette sphérique (ou en adopte une abandonnée, dont elle peut terminer la construction si besoin est) où elle demeure une vingtaine de jours et mue pour devenir une larve de second stade (L2) (Fig. 41). Celle-ci sort de sa logette, mène une vie libre et ne s'alimente toujours pas. Puis elle se construit une nouvelle logette sphérique où elle se nymphose semble-t-il après plus de deux mois de claustration (Fig. 42 A et B). Enfin c'est l'émergence de l'imago, qui mène une vie libre et s'alimente de matières organiques en décomposition. Le développement de l'œuf à l'adulte se fait uniquement avec les réserves accumulées dans l'œuf, sans aucune prise de nourriture ! L'œuf est donc très volumineux est très riche en vitellus (Fig. 39). Le cycle complet est très lent, entre neuf mois et un an. La femelle mange beaucoup plus que le mâle, ce qui est logique puisque chaque œuf doit contenir assez de réserves pour donner un nouvel adulte. La ponte peut avoir lieu tout le long de l'année, il n'existe pas de variations saisonnières comme chez les espèces épigées.

Cet extraordinaire mode de développement fait partie des adaptations des Léiodidés cavernicoles à leur milieu, et des biologies en bien des points analogues, quoiqu'avec des variantes, s'observent chez les *Troglodromus*, *Speonomus*, *Leptodirus*, *Bathysciola*, *Bathysciella*, *Iserens*, *Anthrocharis*, *Royerella*, etc. (le nombre de stades larvaires peut varier et chez certains genres, comme par exemple les *Bathysciola* ou les *Speonomus*, les larves s'alimentent normalement, au moins au cours d'un stade).

Les *Diaprysius* sont anophthalmes (ils n'ont pas d'yeux), ils ont un odorat très développé, ils sont sensibles à l'hygrométrie, à la température et aux courants d'air et dans leur univers de ténèbres

permanentes il n'y a évidemment pas de rythme nyctéméral (19). Il semble qu'ils ne boivent pas et qu'ils récupèrent directement l'eau à l'état de vapeur dans l'atmosphère (d'où leur sensibilité à l'hygrométrie). La longévité des adultes des Leiodidae cavernicoles est très grande, de l'ordre de quatre ou cinq ans, ce qui est considérable pour des Coléoptères.

Une étude de la phylogénie du genre *Diaprysius* qui intégrerait la géographie, l'histoire géologique, la morphologie et le séquençage de l'ADN pourrait apporter un éclairage nouveau. Plusieurs spéléologues nous confient leurs collectes d'échantillons de *Diaprysius* et nous les en remercions, mais le temps et les moyens financiers nous ont jusqu'à présent manqués pour concrétiser ce rêve.

89. *Bathysciola linderi* (Abeille de Perrin, 1875) (Fig. 44-45)

Troglobie. Saprophage.

Moins strictement troglobie que les *Diaprysius*, cette espèce se rencontre non seulement dans la zone obscure des grottes, mais encore à leur entrée (Beaulieu), au fond d'un aven peu profond et faiblement éclairé (Labeaume), ou au fond de failles de lapiaz (commune de Balazuc) ou sous une pierre enfoncée (Auriolles). Espèce également présente dans des zones non-calcaires de l'Ardèche : Payzac : rivières souterraines de Luthes et du Pigeonnier. Sainte-Marguerite-Lafigère : anciennes mines de galène argentifère. MSS en Forêt de Chap-del-Bosc.

Localités connues à Païolive : Courry (Gard) : grotte des Gâchieux, Aven de Peyre Haute. Saint-André-de-Cruzières : la Cocalière. Beaulieu : Grotte de Pléoux et entrée de la Baume de Quay. Banne : Grotte du saut du Bœuf. Les Vans (Naves) : Grotte des Trois Frères. Chambonas : Grotte de Chambajour. Les Vans (Chassagnes) : Grotte de l'Assiette. Berrias-et-Castejau : Grotte du Cuivre. Les Assions : Résurgence de Fontbonne, Baume Saint-Arnaud. Chandolas : Grotte du Renard et Grotte de M. Rouveyrol. Grospièrres : Grotte du Ranc d'Aven, Grotte de Voidon. Saint-Alban-Auriolles : Évent des Espeluches, Grotte de Baumefort, Grotte 2 de Champagnac, Grottes 1 et 2 de Peyroche, sous une pierre enfoncée dans le ravin de Chavetourte. Labeaume : Grotte du Soldat, Grotte du Hugon, petit aven dans la propriété de la famille Balazuc (entre Saint-Genest et Faveyrolle), Grotte de la Tranchée de Bellevue. Rosières : Grotte de Remène, Grotte du Canal N°1. Ruoms : Grotte de Baume-Grenas. Chauzon : grotte du Cirque de Gens.

Répartition connue : grottes de la bordure calcaire orientale des Cévennes, depuis le Coiron (Ardèche) jusqu'au Gard et à l'Hérault (la citation en Isère à Charavel près de Vienne est très douteuse, c'est sans doute une erreur de détermination ou une erreur d'étiquetage de localité ou un mélange de collectes).

LEPIDOPTERA

Les Lépidoptères troglodites de Païolive sont à inventorier et ceci n'est qu'une première ébauche.

Geometridae

90. *Triphosa dubitata* (Linné, 1758)

91. *Triphosa tauteli* Leraut 2008 (= *T. dyriata* Powell, 1941 et auctores) (Fig. 46)

La répartition de ces deux espèces dans les grottes de Païolive reste à préciser. Nous avons observé *Triphosa tauteli* dans les grottes des



46. *Triphosa tauteli* Leraut 2008 (Lepidoptera Geometridae) sur la paroi d'une grotte. Photo Henri-Pierre Aberlenc.



47. *Scoliopteryx libatrix* (Linné, 1758) (Lepidoptera Erebidae) sur la paroi d'une grotte, photo Henri-Pierre Aberlenc.

gorges du Granzon. Les chenilles de *Triphosa tauteli* se développent sur le *Rhamnus* (Nerprun) et la Bourdaine (Aberlenc, 2008). Les chenilles de *Triphosa dubitata* se développent sur *Prunus*, *Rhamnus* (Nerprun) et *Fraxinus*.

Répartition connue de *T. dubitata* : une grande partie de la Région paléarctique.

Répartition connue de *T. tauteli* : Espagne, France, Italie.

Erebidae

92. *Scoliopteryx libatrix* (Linné, 1758), la Découpure (Fig. 47)

Cette Noctuelle est connue pour passer l'hiver dans les grottes.

Un autre Erebidae, le rare *Apopestes spectrum* (Esper, 1787), est présent à Païolive et nous l'avons trouvé dans les grottes du Dérocs et du Louoï en vallée de l'Ibie : il est possible qu'il fréquente les grottes de Païolive, mais cela reste à confirmer.

DIPTERA NEMATOCERA

Les Diptères troglodites de Païolive sont à inventorier et ceci n'est qu'une première ébauche.

Limoniidae

93. *Limonia nubeculosa* Meigen, 1804

Trogloxène.

Localité connue à Païolive : Saint-Paul-le-Jeune : Aven-Grotte du

Bronze.

Répartition connue : holarctique.

DIPTERA BRACHYCERA

Nycteribiidae

Les Nyctéribies sont d'extraordinaires Mouches aptères ectoparasites de Chauves-Souris, à la morphologie très modifiée (Fig. 48). On les rencontre dans les grottes dans la mesure où leurs hôtes les fréquentent.

94. *Nycteribia (Acrocholidia) vexata* Westwood, 1835

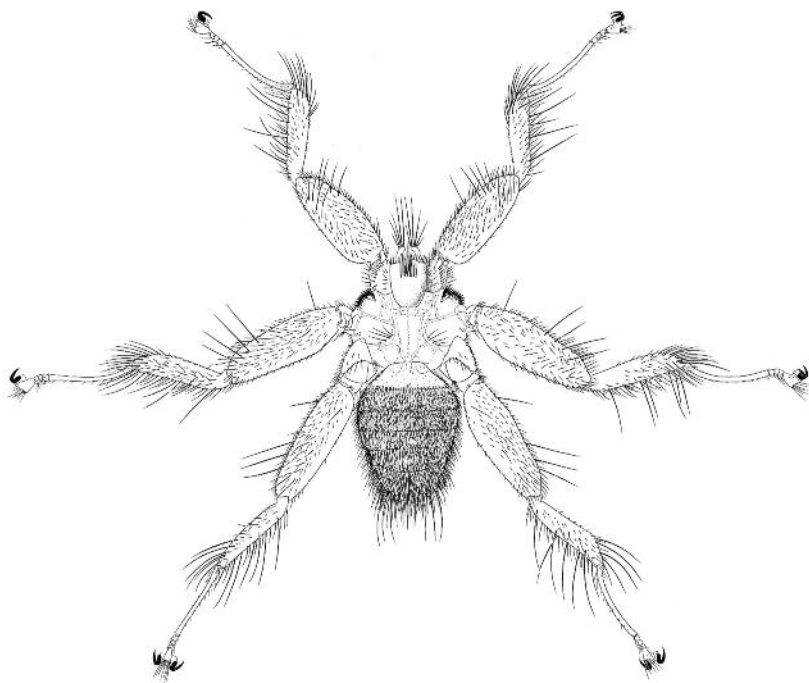
Localité connue à Païolive : Saint-Alban-Auriolles : Grotte 1 de Peyroche sur *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797).

Répartition connue : paléarctique.

95. *Nycteribia (Nycteribia) kolenatii* Théodor & Moscana, 1954

Localité connue à Païolive : Saint-Paul-le-Jeune : Aven Martin (Coordonnées Lambert 93 : x = 793,27 km ; y = 6358,79 km) sur *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817), un mâle le 24. VII. 2014, A. Cockle-Betian leg.

Répartition connue : répandue en Europe depuis le Portugal jusqu'à la Finlande (mais non citée de plusieurs pays européens, comme par exemple l'Espagne, la Belgique ou l'Autriche, car elle est mal connue et confondue avec *N. pedicularia* Latreille ou *N. schmidlii* Schiner).



48. *Penicillidia dufourii* (Westwood, 1835) (Diptera Nycteribiidae), femelle sur *Myotis myotis* Borkhausen, 1797, Grotte de Baume-Grenas. Dessin Henri-Pierre Aberlenc 1988.

96. *Phthiridium biarticulatum* Hermann, 1804

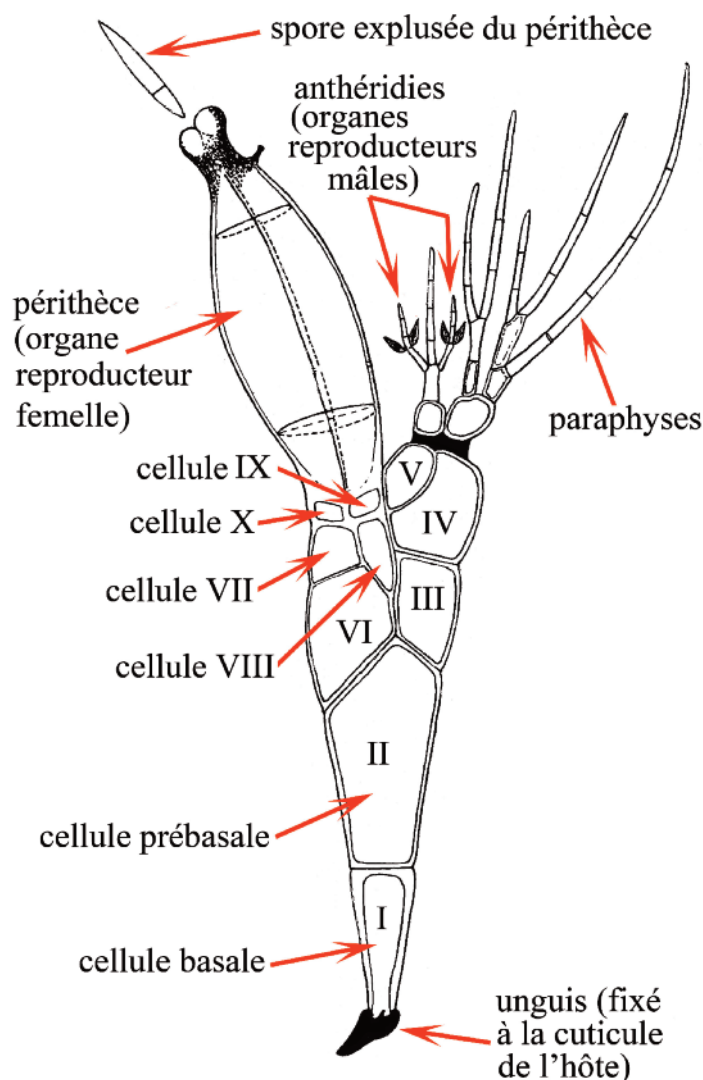
Localité connue à Païolive : Rosières : Grotte de Remène, sur *Rhinolophus euryale* Blasius, 1853. Saint-Alban-Auriolles : Grotte 1 de Peyroche sur *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774).

Répartition connue : ouest paléarctique.

97. *Basilina nana* Theodor & Moscona, 1954

L'hôte peut hiberner et mettre bas dans les grottes.

Localité connue à Païolive : Saint-Paul-le-Jeune : Goule de Sauvas,



49. *Laboulbenia* sp. mature (Laboulbeniales Laboulbeniaceae). Schéma modifié et simplifié par Henri-Pierre Aberlenc d'après Balazuc, 1990, lui-même d'après Spegazzini.

sur *Myotis emarginatus* (E. Geoffroy, 1806), une femelle le 7. VI. 2014, A. Cockle-Betian leg.

Répartition connue : Europe, Proche-Orient, Sud-Ouest Asiatique

98. *Penicillidia dufourii* (Westwood, 1835) (Fig. 48)

Localité connue à Païolive : Ruoms : Grotte de Baume-Grenas, sur *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797).

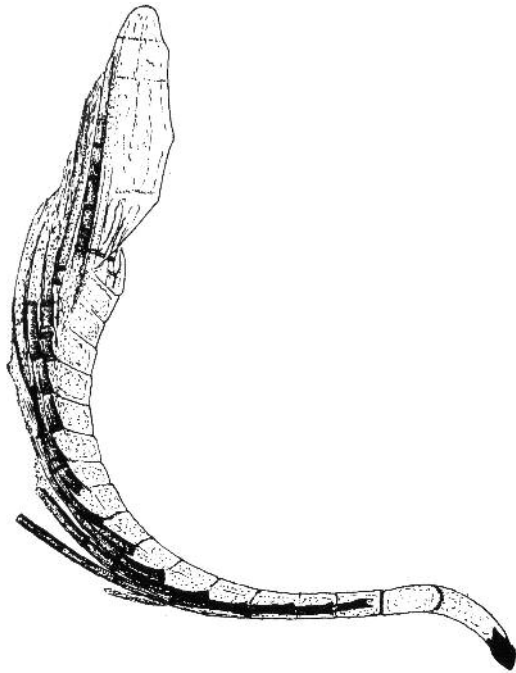
Répartition connue : paléarctique.

EUMYCOTA ASCOMYCOTA

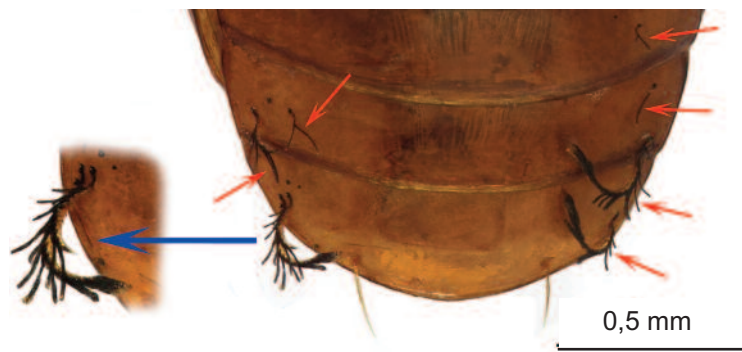
LABOULBENIALES

Laboulbeniaceae

Les Laboulbéniales (Fig. 49-53) sont des champignons ectoparasites (20) d'Arthropodes adultes (Insectes, Acariens et Myriapodes) vivant souvent dans des biotopes humides. Leur taille est petite, allant d'une fraction de millimètre à quelques millimètres : elles sont parfois visibles à l'œil nu, sinon elles sont décelables à la loupe binoculaire (Fig. 49, 51). Il semble que les Laboulbéniales ne nuisent pas à la santé de leur hôte, même quand elles sont très nombreuses sur son tégument. On en recense 145 espèces et 45 genres en France (Balazuc, 1990), 356 espèces et 75 genres en Europe (Santamaría *et al.*, 1991) et environ 2000 espèces et 140 genres dans le monde, mais



50. *Rhachomyces richardii* (Balazuc) Balazuc, 1988 (Laboulbeniales Laboulbeniaceae), sur *Speotrechus mayeti* de la Grotte du Cuivre à Berrias-et-Castejau. Dessin Jean Balazuc 1970.



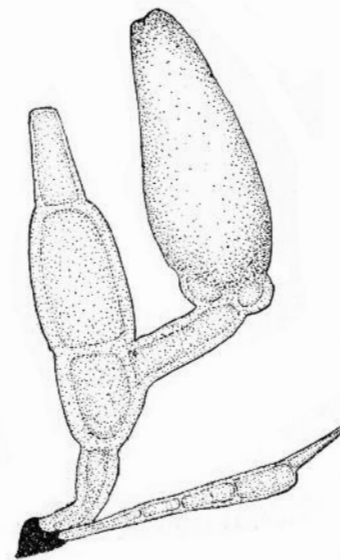
51. *Rhachomyces richardii* (Balazuc) Balazuc, 1988 (Laboulbeniales Laboulbeniaceae), exemplaires juvéniles et matures sur les sternites abdominaux d'un *Speotrechus mayeti* de la Cocalière à Saint-André-de-Cruzières. Photos Henri-Pierre Aberlenc.

il a été estimé que ce groupe pourrait compter entre 20 000 et 50 000 espèces ! (Rossi & Santamaría, 2012). Il existe une relative spécificité parasitaire : par exemple, tel genre de Laboulbéniale parasite telle famille d'Insectes (les *Rhynchophoromyces* sur divers Coléoptères Hydrophilidae ou les *Coreomyces* sur divers Hémiptères Corixidae). Environ 80 % des *Rhachomyces* parasitent divers Coléoptères Carabiques, les autres espèces se rencontrent sur des Staphylinidae et une espèce sur des Leiodidae (Rossi & Proaño Castro, 2009).

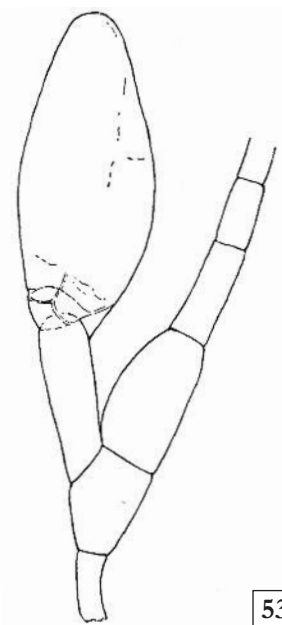
99. *Rhachomyces richardii* (Balazuc) Balazuc, 1988 (Fig. 50-51) (21)
Espèce « dédiée à la mémoire du docteur Pierre Richard, qui lutta désespérément pour la sauvegarde de la nature dans les Cévennes » (22) (Balazuc, 1970). Sur *Speotrechus mayeti* (Abeille de Perrin, 1875) (Fig. 27-28) à Païolive et dans d'autres cavités en Ardèche et dans le Gard. En Italie (dans le Trentin) sur *Boldoriella knauthi* (Ganglbauer, 1904), proche de *Speotrechus* : cette Laboulbéniale parasite deux Trechidae troglodytes apparentés.

Localités connues à Païolive : Saint-André-de-Cruzières : la Cocalière. Saint-Paul-le-Jeune : Goule de Sauvas. Banne : Grotte du Saut de Bœuf. Saint-Alban-Auriolles : Grotte de Baumefort.

Répartition connue : France, Italie.



52



53

52-53. *Dioicomycetes endogaeus* Picard, 1912 (Laboulbeniales Laboulbeniaceae). 50, pied femelle à gauche et pied mâle à droite, sur *Anillus caecus* d'Ariège, dessin François Picard illustrant la diagnose originale ; 51, pied femelle (unguis perdu) sur élytre d'*Anillus cebennicus* de Païolive, dessin Jean Balazuc 1990.

100. *Dioicomycetes endogaeus* Picard, 1912 (Fig. 52-53)

Sur élytre d'*Anillus cebennicus* (Fig. 26) à Auriolles, dans un ravin argileux sur la rive droite de Labeaume. Espèce décrite sur *Anillus caecus* Jacquelin du Val, 1851 de l'Ariège.

Commentaires, conclusions et perspectives

VALEUR PATRIMONIALE DES ARTHROPODES SOUTERRAINS DE PAÏOLIVE : LES ENDEMIQUES

À Païolive, on recense 14 espèces d'Arthropodes souterrains endémiques (dont sept espèces à répartition régionale et sept espèces strictement endémiques de Païolive), ce qui représente un patrimoine exceptionnel :

- Les sept espèces endémiques à répartition régionale sont les Diplopodes Trichopolydesmidae *Galiocookia leclerci* (sud de l'Ardèche et Gard) et Blaniulidae *Choneiulus palmatus* (Ardèche, Gard, Hérault), les Crustacés Cyclopidae *Speocyclops* sp. (répartition impossible à préciser tant que l'espèce n'est pas décrite) et *Graeteriella boni* (Ardèche, Gard, Hérault), les Collembolles Entomobryidae *Pseudosinella dodecopsis* et *P. lunaris* (sud de l'Ardèche) et le Coléoptère Trechidae *Anillus cebennicus* (sud de l'Ardèche et nord du Gard).

- Les sept espèces endémiques exclusivement présentes à Païolive sont les Diplopodes Chordeumatidae *Orthochordeumella leclerci* et Trichopolydesmidae *Galiocookia fagei*, le Crustacé Bathynellidae *Vejdovskybathynella balazuci*, les Collembolles Hypogastruridae *Bonetogastrura balazuci* et Neanuridae *Neanura anophthalma* et *Pseudachorutes* sp. et le Coléoptère Léiodidé *Diaprysius fagei*, qui est, répétons-le, le seul Coléoptère endémique de Païolive.

- Il est remarquable que, parmi ces espèces endémiques propres à Païolive, à l'exception du *Diaprysius fagei*, les six autres ne soient connues que d'une ou deux cavités ! Seule *Vejdovskybathynella balazuci* est classée dans la liste rouge des espèces menacées en France comme endémique et vulnérable, mais bien entendu toutes de-

vraient l'être - et ceci implique en premier lieu la protection de leurs habitats.

LES GROTTES DE PAÏOLIVE LES PLUS RICHES EN ESPECES PATRIMONIALES

Il va sans dire que nous attirons sur ces cavités l'attention des instances publiques chargées de la protection du patrimoine naturel. Et nous ne pouvons que faire appel au civisme des spéléologues et des propriétaires, en sachant que nombre d'entre eux nous entendront - à charge pour eux d'informer et de convaincre leurs pairs.

Cocalière (Saint-André-de-Cruzières & Courry)

La valeur patrimoniale de cette cavité pour l'arthropodofaune cavernicole est exceptionnelle. C'est la localité du type de la seule espèce de Coléoptère endémique de Païolive, le Léiodidé troglobie *Diaprysius fagei* (découvert au cours de l'exploration des Professeurs Jeannel, Racovitza et Fage en janvier 1914). C'est la seule station connue de la Bathynelle stygobie *Vejdovskybathynella balazuci*, inscrite sur la liste rouge des espèces menacées en France comme « endémique, vulnérable ». C'est l'une des deux seules localités connues du Diplopode *Galiocookia leclerci*.

Autres Arthropodes cavernicoles recensés dans cette cavité : le Pseudoscorpion *Roncobisium leclerci* (espèce très intéressante car chez elle le processus évolutif d'adaptation au milieu souterrain est en cours), les Araignées *Robertus mazaurici* et *Nesticus eremita*, le Diplopode *Geoglomeris dubosqui*, l'Amphipode *Niphargus cf. virei*, l'Isopode *Oritoniscus virei*, les Collembolles *Folsomia candida*, *Isotomiella minor* et *Pseudosinella dodecopsis* et les Coléoptères *Speotrechus mayeti*, *Atheta subcavicola*, *Ochtephilus aureus* et *Bathysciola linderi*.

Rivière souterraine (Banne)

La valeur patrimoniale de cette station pour l'arthropodofaune cavernicole est elle aussi exceptionnelle. C'est la localité typique et l'une des deux seules stations connues du Diplopode *Orthochordeumella leclerci*.

Autres Arthropodes cavernicoles recensés dans cette cavité : le Pseudoscorpion *Roncobisium leclerci* et les Coléoptères *Speotrechus mayeti*, *Quedius mesomelinus* et *Diaprysius serullazi*.

Grotte des Huguenots (Brahic)

C'est l'une des deux seules localités connues du Diplopode *Orthochordeumella leclerci*.

Autres Arthropodes cavernicoles recensés dans cette cavité : le Pseudoscorpion *Roncobisium leclerci* et les Coléoptères *Leptinus testaceus* et *Diaprysius serullazi*.

Fontaine de Champclos (Les Vans - Naves)

C'est la seule localité, non seulement à Païolive, mais encore en Ardèche du Coléoptère Harpalide *Laemostenus oblongus balmae*, et il n'y est connu que par un seul exemplaire ! Il se trouve là en extrême limite nord-est de répartition, ce qui fait aussi l'intérêt de cette station.

Autres Arthropodes cavernicoles recensés dans cette cavité : les Coléoptères *Quedius mesomelinus* et *Diaprysius serullazi* (c'est la localité la plus occidentale de cette espèce : encore une limite d'aire).

Par ailleurs, non loin de la résurgence, a été trouvé le Coléoptère Trechidae endogé *Anillus cebennicus*.

Grotte du Cuivre (Berrias-et-Casteljau)

La valeur patrimoniale de cette station pour l'arthropodofaune cavernicole est elle aussi exceptionnelle. C'est la localité du type et

l'une des deux seules grottes connues où vit le Diplopode *Galiocookia fagei*.

Autres Arthropodes cavernicoles recensés dans cette cavité : l'Oplion *Peltonychia clavigera*, les Pseudoscorpions *Chthonius balazuci* et *Roncobisium leclerci*, les Araignées *Leptoneta abeillei*, *Pholcus phalangioides* et *Meta menardi*, l'Isopode *Oritoniscus virei cebennicus* et les Coléoptères *Speotrechus mayeti*, *Diaprysius serullazi* et *Bathysciola linderi*.

Grotte des Cayres (et la très proche grotte de la Cloche) (Berrias-et-Casteljau)

C'est la dernière cavité à guano qui subsiste à Païolive. Un inventaire de la faune guanophile et guanobie serait à entreprendre d'urgence, en prenant bien garde de perturber le milieu le moins possible et de limiter les prélèvements au très strict minimum pour permettre les déterminations. Il est heureux que cette cavité fasse l'objet d'un premier niveau de protection.

Baume-Saint-Arnaud (Les Assions)

La valeur patrimoniale de cette cavité pour l'arthropodofaune cavernicole est elle aussi exceptionnelle. C'est la seule station connue du Collembol *Neanura anophthalma*. C'est l'une des deux seules localités connues du Diplopode *Galiocookia fagei*. C'est l'une des trois stations connues en Ardèche du Crustacé Cyclopide encore non décrit *Speocyclops sp.*

Autres Arthropodes cavernicoles recensés dans cette cavité : les Pseudoscorpions *Chthonius balazuci* et *Roncobisium leclerci*, le Diplopode *Geoglomeris dubosqui*, l'Amphipode *Niphargus cf. rhenorhodanensis*. (dont c'est la seule station connue à Païolive, avec une seule autre station connue en Ardèche à Vallon-Pont-d'Arc, ce qui renforce encore la valeur patrimoniale de cette cavité), l'Isopode *Oritoniscus virei cebennicus*, les Collembolles *Schaefferia quadrioculata*, *Mesaphorura cf. krausbaueri*, *Heteromurus nitidus*, *Pseudosinella dodecopsis*, *P. duodecimpunctata*, *P. lunaris* et *Megalothorax minimus* et les Coléoptères *Speotrechus mayeti*, *Diaprysius serullazi* et *Bathysciola linderi*.

Puits inférieur de Champelplot (Saint-Alban-Auriolles)

C'est la seule station connue du Collembol *Pseudachorutes sp.*, espèce qui n'a jamais été décrite.

Autres Arthropodes cavernicoles recensés : les Collembolles *Hypogastrura purpureascens*, *H. vernalis*, *Onychiurus circulans*, *Lepidocyrtus curvicolis* et *Arrhopalides pygmaeus*.

Grotte (du Château) de Baumefort (Saint-Alban-Auriolles)

La valeur patrimoniale de cette grotte pour l'arthropodofaune cavernicole est elle aussi exceptionnelle. C'est la seule station connue du Collembol *Bonetogastrura balazuci*, espèce qui a fait l'objet de recherches approfondies (Thibaud, 1970 ; Thibaud *et al.*, 2004).

Autres Arthropodes cavernicoles recensés dans cette cavité : le Pseudoscorpion *Roncobisium leclerci*, les Araignées *Leptoneta abeillei*, *Centromerus satyrus*, *Palliduphantes sanctivicensis*, *Nesticus eremita*, *Metallina merianae* et *Meta menardi*, l'Acarien *Histiostoma sapromyzarum*, les Diplopodes *Nanogona polydesmoides* et *Geoglomeris dubosqui*, l'Isopode *Oritoniscus virei cebennicus*, les Collembolles *Heteromurus nitidus* et *Pseudosinella lunaris* et les Coléoptères *Speotrechus mayeti*, *Quedius fulgidus*, *Diaprysius serullazi* et *Bathysciola linderi*.

Par ailleurs, près de l'entrée, a été trouvé le Coléoptère Trechidae endogé *Anillus cebennicus*.

Grotte de Baume-Grenas (Ruoms)

Cette grotte héberge la seule population connue en rive gauche de *Diaprysius serullazi* : sa valeur patrimoniale exceptionnelle est d'ordre génétique, à cause de l'isolement total de cette population depuis

au moins 120 000 ans, voire beaucoup plus. Avec environ une nouvelle génération tous les 9 à 12 mois, et une longévité de l'adulte pouvant aller jusqu'à quatre ou cinq ans, il y a là matière à une belle dérive génétique, peut-être à la différenciation d'une sous-espèce... Cela reste à étudier !

Autres Arthropodes cavernicoles recensés dans cette cavité : le Pseudoscorpion *Neobisium balazuci*, les Araignées *Leptoneta abeillei*, *Pholcus phalangioides*, *Centromerus satyrus*, *Lepthyphantes leprosus*, *Nesticus eremita* et *Metallina merianae*, l'Acarien *Ixodes vespertilionis*, les Isopodes *Oritoniscus virei* *cebenicus* et *Chaetophiloscia cellaria*, le Collemboule *Pseudosinella duodecimpunctata*, les Coléoptères *Speotrechus mayeti*, *Aleochara diversa*, *Quedius mesomelinus*, *Bisnius cephalotes* et *Bathysciola linderi* et la Nyctéribie *Penicillidia dufourii*.

Par ailleurs, trois espèces de Coléoptères endogés ont été trouvées tout près de l'entrée : le Tréchine *Anillus cebennicus* et les Staphylins *Platyola fusicornis* et *Octavius balazuci* (localité de l'holotype). C'est le site le plus riche de Païolive (et même d'Ardèche) en espèces de Coléoptères endogés !

CLASSEMENT ECOLOGIQUE DES ARTHROPODES SOUTERRAINS DE PAÏOLIVE

Le classement des espèces souterraines en troglobies, stygobies, endogées (ou euédaphiques), troglaphiles et troglaxènes repose uniquement sur des considérations écologiques. Il en va de même pour les groupes d'espèces épigées et hypogées, épiédaphiques et hémiedaphiques, pholéophiles, synanthropes, guanophiles et guanobies, interstitielles, aquatiques et terrestres, lapidicoles et clapicoles, parasites et parasitoïdes, etc... Ces catégories ne sont pas des taxa, car elles regroupent des organismes d'origines phylogénétiques très diverses. Elles sont parfois emboîtées : par exemple les espèces stygobies sont un sous-ensemble des espèces troglobies. Mais elles ne se recoupent parfois que partiellement : par exemple certaines espèces interstitielles sont stygobies, tandis que d'autres sont épigées, ou encore troglaphiles et, mieux encore, certaines espèces interstitielles sont aquatiques tandis que d'autres (les Collemboules) sont terrestres... Et pour compliquer encore le tableau, car le Vivant est fluide et ne se laisse pas classer dans un système rigide, certaines espèces peuvent relever de plusieurs de ces catégories...

Sur les 98 espèces d'Arthropodes souterrains recensées dans l'éco-complexe de Païolive, on dénombre :

Espèces strictement hypogées

- 3 espèces endogées (ou euédaphiques), soit 3,06 % : le Tréchine *Anillus cebennicus* et les Staphylins *Platyola fusicornis* et *Octavius balazuci* ;
- 16 espèces troglobies terrestres, soit 16,33 % : l'Opilion *Peltonychia clavigera*, les Pseudoscorpions *Chthonius balazuci* et *C. mayi*, l'Araignée *Leptoneta abeillei*, l'Acarien *Ixodes vespertilionis*, le Diplopode Chordeumatidae *Orthochordeumella leclerci*, les Diplopodes Trichopolydesmidae *Galiocookia fagei* et *G. leclerci*, le Diplopode Blaniulidae *Choneiulus palmaris*, l'Isopode *Oritoniscus virei*, les Collemboules *Bonetogastrura balazuci* et *Pseudosinella lunaris*, le Tréchine *Speotrechus mayeti* et les Léiodidés *Diaprysius fagei*, *D. serullazii* et *Bathysciola linderi* ;
- 1 espèce probablement troglobie terrestre, soit 1,02 % : le Collemboule *Neanura anophthalma* ;
- 6 espèces stygobies, soit 6,12 % : les Cyclopidés *Speocyclops sp.*, *Graeteriella unisetigera* et *G. boui*, la Bathynelle *Vejdovskybathynella balazuci* et les Amphipodes *Niphargus cf. virei* et *N. cf. rhenorhodanensis* ;

- ce qui représente un total de 23 espèces troglobies, soit 23,47 %, ce qui est très riche ;

- en comptant ensemble endogés et troglobies, on recense 26 espèces hypogées, soit 26,53 %, ce qui est d'une grande richesse.

Espèces troglaphiles et troglaxènes

- 35 espèces troglaphiles, soit 35,71 % : les Araignées *Robertus mazaurici*, *Lessertia denticulata*, *Centromerus paradoxus*, *C. satyrus*, *Lepthyphantes notabilis*, *Palliduphantes sanctivimenti*, *Nesticus eremita*, *Metallina merianae*, *Meta bourneti* et *M. menardi*, les Diplopodes *Orthochordeumella pallida* et *Nanogona polydesmoides*, les Isopodes *Phymatoniscus propinquus*, *Chaetophiloscia cellaria* et *Cylisticus esterelanus*, les Collemboules *Schaefferia quadrioculata*, *Latriopyga phlegraea*, *Protaphorura armata*, *Parisotoma notabilis*, *Tomocerus baudoti*, *Heteromurus nitidus*, *Lepidocyrtus curvicolis*, *Orchesella cincta*, *Pseudosinella duodecimpunctata*, *Dicyrtoma fusca* et *Megalothorax minimus* et, parmi les Coléoptères, l'Harpalide *Laemostenus oblongus balmae*, les Staphylins *Aleochara diversa*, *Atheta subcavicola*, *Ochthebius aureus*, *Quedius mesomelinus*, *Q. fulgidus* et *Bisnius cephalotes* et les Léiodidés *Catops fuliginosus* et *Leptinus testaceus* ;

- 9 espèces troglaphiles et édaphiques (ou hémiedaphiques), parfois interstitielles, soit 9,18 % : les Collemboules *Hypogastrura purpureascens*, *H. vernalis*, *Mesaphorura cf. krausbaueri*, *Onychiurus circulans*, *Protaphorura* groupe *burmeisteri*, *Folsomia candida*, *Isotomiella minor*, *Seira domestica* et *Arrhopalides pygmaeus* ;

- ce qui représente un total de 44 espèces troglaphiles, soit 44,89 %, ce qui est très riche ;

- 9 espèces troglaxènes terrestres, soit 9,18 % : l'Opilion *Gigas titanus*, les Pseudoscorpions *Neobisium balazuci* et *Roncus dubosqui*, les Chilopodes *Eupolybothrus longicornis* et *Lithobius lapidicola*, les Lépidoptères *Triphosa dubitata*, *T. tanteli* et *Scoliopteryx libatrix* et le Diptère *Limonia nubeculosa* ;

- 4 espèces troglaxènes terrestres et synanthropes, soit 4,08 % : les Araignées *Pholcus phalangioides*, *Holocnemus pluchei*, *Steatoda triangulosa* et *Lepthyphantes leprosus* ;

- 1 espèce troglaxène aquatique, soit 1,02 % : le Cyclopidé *Diacyclops languidus* ;

- ce qui représente un total de 14 espèces troglaxènes, soit 14,28 % (divers Trichoptères, Lépidoptères et Diptères non encore recensés devraient accroître leur nombre).

Autres cas

- 1 espèce troglobie récente, parfois interstitielle, soit 1,02 % : le Collemboule *Pseudosinella dodecopsis* ;

- 1 espèce troglaxène à troglaphile, soit 1,02 % : l'Araignée *Eratigena atrica* ;

- 1 espèce édaphique, pholéophile et guanophile, soit 1,02 % : le Collemboule *Mesogastrura ojcoviensis* ;

- 3 espèces guanophiles, soit 3,09 % : les Staphylins *Aleochara diversa*, *Atheta subcavicola* et *Bisnius cephalotes* ;

- 1 espèce guanobie, soit 1,02 % : le Pseudoscorpion *Allochernes sp. cf. solarii* ;

- soit au total 5 espèces liées au guano, soit 5,10 %.

- 3 espèces pholéophiles, soit 3,06 % : le Collemboule *Mesogastrura ojcoviensis*, les Staphylins *Atheta subcavicola* et *Quedius fulgidus* et le Léiodidé *Leptinus testaceus* ;

- 7 espèces ectoparasites de Vertébrés, soit 7,14 % : les Acariens

Ixodes vespertilionis et *I. canisuga* et les Nyctéribies *Nycteribia vexata*, *Nycteribia kolenatii*, *Phthiridium biarticulatum*, *Basilina nana* et *Penicillidia dufourii* ;

- 1 espèce édaphique et parasitoïde d'Insecte, soit 1,02 % : l'Hyménoptère Mégaspilidé *Laginodes pallidus* ;

- 1 espèce phorétique d'Insectes, soit 1,02 % : l'Acarien *Histiostoma sapromyzarum*.

- 7 espèces aquatiques, soit 7,14 % : les Crustacés *Diacyclops languidus*, *Speocyclops* sp., *Graeteriella unisetigera*, *G. boui*, *Vejdovskybathynella balažuci*, *Niphargus* cf. *virei* et *N. cf. rhenorhodanensis* ;

- 91 espèces terrestres, soit 92,86 % : toutes les autres espèces (incluant les Collembolés parfois présents en milieu interstitiel, qui sont néanmoins des espèces terrestres).

- L'Opilion *Peltonychia clavigera* est troglobie dans les karsts de basse altitude, mais à Malons-et-Elze, et il est présent en profondeur dans les éboulis de pentes (schistes des Cévennes), en compagnie du Coléoptère *Bathysciola linderi*.

- Le Pseudoscorpion *Roncobisium leclerci* est un exemple de passage en cours d'une espèce du domaine épigé vers le domaine hypogé. Comme les cavernicoles descendent d'ancêtres qui ne l'étaient pas, il n'y a rien de surprenant à rencontrer des espèces chez lesquelles le processus évolutif d'adaptation au monde souterrain est actuel.

- Le Tréchine *Speotrechus mayeti* (Fig. 27-28) est troglobie, cavernicole exclusif en terrain calcaire et présent dans le MSS et dans les cavités artificielles (mines) en terrain non calcaire.

- Le Coléoptère *Bathysciola linderi* (Fig. 44-45), cavernicole classique des massifs calcaires, se rencontre cependant aussi parfois à Païolive en surface dans la litière des fonds de crevasses, sous des pierres enfoncées ou encore en entrée de grotte et on le trouve aussi en zones non-calcaires dans des cavités artificielles (anciennes mines) et dans le milieu souterrain superficiel. Cette espèce troglobie est moins strictement inféodée aux cavernes que les *Diaprysius* spp., pourtant phylétiquement proches.

La frontière entre les domaines de la faune épigée et de la faune hypogée n'est pas étanche, pas plus qu'entre les domaines de la faune endogée et de la faune troglobie, et on en a cité maints exemples dans le présent inventaire. Dans le sol, les espèces endogées coexistent avec les espèces épigées épiédaphiques et hémiedaphiques.

Les espèces hypogées descendent d'espèces épigées, et chez certaines espèces le processus évolutif est en cours (comme par exemple le Pseudoscorpion *Roncobisium leclerci*). Au cours de l'évolution, seule une très faible proportion des espèces épigées peuvent s'adapter aux milieux hypogés. Ceux-ci offrent peu de ressources trophiques, qui proviennent du milieu épigé. Ce sont donc nécessairement des écosystèmes bien plus pauvres en biomasse et en espèces (Sendra & Reboleira, 2014) : pour le vérifier, il suffit de comparer, dans le périmètre de Païolive, la centaine d'espèces souterraines aux milliers d'espèces d'Arthropodes épigés recensées ou estimées être présentes. La grande valeur et l'intérêt de la faune souterraine sont dus à son originalité.

LES LACUNES REMARQUABLES DE LA FAUNE CAVERNICOLE DE PAÏOLIVE

- S'il existe à Païolive quatre espèces de Diplopodes troglobies et deux espèces de Diplopodes troglaphiles, on n'y rencontre que deux espèces de Chilopodes troglaxènes, mais aucune espèce troglobie ni même troglaphile.

- Il faut souligner l'étonnante absence à Païolive de *Campodea procera* Condé, 1948 (Diplura Campodeidae), espèce troglobie pourtant présente dans diverses grottes de l'Ardèche (à Vallon-Pont-d'Arc, Orgnac, Labégude, Privas et Chomérac), du Gard et de l'Aveyron.

- Il faut également souligner l'absence, non seulement à Païolive, mais encore en Ardèche, de tout Orthoptère véritablement cavernicole comme le sont les *Dolichopoda* spp. (Raphidophoridae). Le Gryllidae *Gryllomorpha dalmatina* (Ocskay, 1832), présent à Païolive et ailleurs en Ardèche en milieu épigé, qui se rencontre aussi dans les maisons, dans les caves, et même dans des entrées de grottes dans les gorges de l'Ardèche, est une espèce synanthrope qui affectionne les lieux frais et obscurs que l'on ne peut pas qualifier de cavernicole, au mieux de troglaxène et encore est-ce contestable.

- Le Coléoptère Harpalide troglaphile *Laemostenus oblongus balmae*, connu par un seul exemplaire, est localement d'une grande rareté alors qu'il est (relativement) commun dans les grottes du Gard et de l'Hérault. La station de Païolive est en limite extrême nord-est de son aire de répartition. Une espèce en limite de sa zone géographique est nécessairement moins abondante qu'au sein de celle-ci.

REMARQUES BIOGEOGRAPHIQUES

Citant Vandel (1947), Leclerc (1984), soulignait la ressemblance des aires de répartition d'*Oritosniscus virei*, de *Speotrechus mayeti* et des *Chthonius* cavernicoles : « Ces ressemblances remarquables ne sauraient être fortuites. Il ne fait aucun doute que des conditions biogéographiques analogues (...) ont réglé (leur) distribution (...) dans les régions de bordure du Massif Central ». Il en déduisait que l'unité géographique de distribution de ces biotes est de toute évidence constituée par le massif karstique dans son ensemble. Le quarst est pour sa faune comme une île, dont certains troglobies stricts ne peuvent pas franchir les limites (comme par exemple les *Chthonius* spp. ou les *Diaprysius* spp.), ce qui n'est pas le cas pour les espèces que l'on retrouve hors des zones calcaires dans les éboulis de pente, dans des cavités ou dans le MSS (comme par exemple *Peltonychia clavigera*, *Speotrechus mayeti* ou *Bathysciola linderi*). La faune cavernicole qui peuple le quarst de Païolive ne peut être comprise qu'incluse dans l'espace plus vaste des autres karsts d'Ardèche, du Gard et de l'Hérault. Par ses endémiques et par sa position en limite d'aire de répartition pour certaines espèces, la faune souterraine de Païolive a cependant sa spécificité et son originalité.

Citons encore Vandel (1960) : « *Oritosniscus virei cebennicus*, sous-espèce propre aux cavités souterraines des Cévennes calcaires, a été recueilli dans l'aven de la Montagnette (...) et, plus à l'Est, dans l'aven du Caladaire, à Banon (Basses-Alpes). *Phymatonsiscus propinquus*, espèce typiquement cévenole également, a été récolté dans la grotte de Sault (Vaucluse). (...) Le « golfe de Digne » a été occupé par la mer miocène. Le peuplement de cette région ne saurait donc être que post miocène. Lorsque le « golfe de Digne » a été abandonné par les eaux à la fin du Miocène (23), il a dû se trouver en rapport avec les Cévennes et en recevoir la faune. La date récente de ce peuplement est confirmée par le fait que non seulement les espèces, mais encore les sous-espèces sont identiques dans les Cévennes et dans le territoire autrefois occupé par le « golfe de Digne ». Ainsi, le « golfe de Digne » appartient géologiquement aux Alpes, mais, biogéographiquement, il représente une dépendance des Cévennes ». Sauf exceptions (24), le Rhône et l'Ardèche sont des barrières biogéographiques infranchissables pour les Coléoptères troglobies karstiques, mais pas les affluents de l'Ardèche comme le Chassezac,

La Baume ou la Ligne.

S'il est vrai que les biotes épigées offrent de plus nombreux exemples, l'arthropodofaune souterraine de Païolive est riche de quelques espèces en limite de répartition : le Diplopode *Glomeridae Geoglomeris duboscqui*, le Crustacé Cyclopidae *Graeteriella boui*, le Coléoptère Harpalidae *Laemostenus oblongus balmae* et le Coléoptère Leiodidae *Diaprysius serullazi*.

EROSION DE LA BIODIVERSITE ET MENACES DIVERSES

Il va de soi que des espèces présentes uniquement dans une seule ou dans deux ou quelques cavités sont très vulnérables (et devaient d'ailleurs être classées comme telles dans les listes officielles).

La situation des espèces endogées est préoccupante. Si *Octavius balazuci* a été retrouvé en 2011 (au Col de la Croix de Millet au Tanargue, en zone non-calcaire), par contre les dernières observations de cette espèce en basse-Ardèche calcaire remontent à 1963 (Païolive) et à 1998 (vallée de l'Ibie). Les plus récentes observations d'*Anillus cebennicus* remontent à 1985 (Païolive : Labeaume) et à 1998 (Vallée de l'Ibie). Deux campagnes de lavage de terre à Païolive de février à mai 2009 et en septembre 2014 n'ont pas permis, à notre grande surprise et à notre vive inquiétude, de retrouver d'*Anillus cebennicus*. S'il est trop tôt pour affirmer que cette espèce a disparu, on peut par contre dire qu'elle s'est fortement raréfiée. Les violentes canicules et les sécheresses ne sont pas favorables aux espèces endogées. Et la pollution généralisée, qui arrive en aérosol par voie atmosphérique et qui est précipitée au sol par les pluies, ne peut que nuire à ces fragiles organismes.

Tout comme l'escalade, la spéléologie n'est pas une activité écologiquement neutre quand elle passe du niveau de la pratique individuelle celui, massif, du loisir commercialisé.

Il existait autrefois en basse Ardèche calcaire d'assez nombreuses grottes à guano de Chauve-Souris (Balazuc, 1956, 1986) - et parfois même d'Oiseaux - mais d'une part le déclin de la ressource trophique (la biomasse des Insectes dont les Chiroptères se nourrissent a beaucoup diminué) et d'autre part le dérangement trop fréquent de ces animaux dans les abris sous roche par les touristes et dans les grottes par la pratique devenue massive et touristique de la spéléologie ont fait que ce n'est plus qu'un souvenir. Les énormes colonies de Chauve-souris, leurs grandes accumulations de guano et la faune associée guanophile et guanobie ont presque toutes définitivement disparu, à quelques rares exceptions près : à Païolive, il ne subsiste que la Grotte des Cayres (ainsi que la très proche Grotte de la Cloche) à Casteljau et dans les Gorges de l'Ardèche il existe encore quelques cavités. L'érosion locale de la biodiversité est dans ce cas flagrante. *Homo sapiens oeconomicus* s'amuse et la vie sauvage paie l'addition, dans ce domaine comme dans bien d'autres...

Les eaux souterraines des karsts sont très vulnérables à la pollution venue de la surface. Cette question n'attire pas suffisamment l'attention.

La regrettable urbanisation des Gras aux Vans ou à Saint-Alban-Auriolles, non seulement banalise et dégrade le paysage, mais encore ne peut que favoriser la pollution des eaux souterraines et menacer la faune stygobie. Et comment qualifier l'ouverture d'une décharge de gravats à Malpas (Banne), aujourd'hui heureusement fermée, mais où les pluies continuent de lessiver et d'entraîner dans les eaux souterraines (puis dans les eaux de surface) des polluants (en particulier du plâtre) nocifs pour la faune aquatique, qu'elle soit stygobie

ou épigée ?

RECHERCHES FUTURES

1°) Les questions taxonomiques non résolues sont :

- * Le Pseudoscorpion Chernetidae *Allochernes sp. cf. solarii* (Simon, 1898).
- * L'Araignée Amaurobiidae *Amaurobius sp.* n'est connue que par des juvéniles indéterminables.
- * L'acarien Thrombidiforme Rhagidiidae *Rhagidia (Noerperia) gigas* (Canestrini, 1886) serait peut-être un complexe d'espèces.
- * La détermination du Chilopode Lithobiidae *Lithobius (Lithobius) lapidicola* Meinert, 1872 serait à confirmer.
- * Le Maxillopode Cyclopidae *Speocyclops sp.* reste à décrire.
- * Les Amphipodes Niphargidae *Niphargus cf. virei* Chevreux, 1896 et *N. cf. rhenorhodanensis* Schellenberg, 1937 sont probablement des complexes d'espèces qui restent à définir.
- * L'Isopode Trichoniscidae *Oritoniscus virei* (Carl, 1908) : quelle est la validité des sous-espèces *cebenicus* Racovitza, 1908 (Fig. 18) et *septentrionalis* Vandel, 1948 ?
- * L'Isopode Cylisticidae *Cylisticus esterelanus* Verhoeff, 1917 : quelle est la validité de la sous-espèce *oligophthalma* Vandel, 1962 ?
- * Le Collemboule Neanuridae *Pseudachorutes sp.* : cette espèce n'a jamais été décrite.
- * Les Collemboules Onychiuridae *Mesaphorura cf. krausbaueri* Börner, 1901 et *Protaphorura* groupe *burmeisteri* (Lubbock, 1873) : le statut de ces espèces serait à préciser.

Seule une pléiade de systématiciens spécialisés pourrait répondre à ces questions...

2°) De 1875 à aujourd'hui, l'inventaire a été réalisé très soigneusement par d'excellents naturalistes, mais il faudrait encore focaliser notre attention sur :

- les guanobies là où il en reste encore, le plus rapidement possible,
- les parasites de Chauve-souris (travail en cours d'Any Cockle-Be-tian)
- les Collemboules,
- les Myriapodes,
- les Crustacés stygobies,
- les Lépidoptères, Coléoptères, Trichoptères et Diptères troglodites,
- les Acariens,
- le séquençage de l'ADN de toutes les espèces pourrait être riche d'enseignements.

Le nombre d'espèces recensées devrait augmenter, surtout pour les troglodites et les troglodites, mais aussi pour les stygobies. Maintes espèces n'ont pas été observées depuis des décennies, et il serait bon de confirmer qu'elles sont toujours présentes.

3°) Le Coléoptère Leiodidae *Diaprysius serullazi* Peyerimhoff, 1904 est peut-être un complexe d'espèces.

- L'étude de la formule chromosomique, le séquençage de l'ADN, l'analyse mathématique de la morphologie externe, peut-être aussi l'étude des sensilles au microscope électronique à balayage et de la morphologie interne par tomographie permettraient peut-être de définir des sous-espèces valides, voire même des espèces.

«*Diaprysius serullazi* a été subdivisé par Jeannel en un certain nombre

de sous-espèces dont la valeur systématique et biogéographique apparaît bien médiocre dès lors que l'on dispose d'un matériel abondant, recueilli dans un grand nombre de stations. Les caractères distinctifs (...) se montrent le plus souvent non seulement variables mais discordants et mutuellement enchevêtrés dans une même population. » (Balazuc, 1984).

- Il faudrait comparer génétiquement les populations des *serullazi* de la rive droite et de la rive gauche des défilés de Ruoms.

- Il faudrait explorer sur le terrain la zone de contact entre la Montagne de la Serre et Païolive. *Diaprysius serullazi* et *D. fagei* y ont-ils des aires distinctes, comme il semble que ce soit le cas, ou des aires sympatriques ? Qu'est-ce qui les sépare ? Une barrière géologique ou génétique ou les deux à la fois ?

- Au-delà de Païolive, une étude de la phylogénie du genre *Diaprysius* intégrant la géographie, l'histoire géologique, la morphologie et le séquençage de l'ADN ouvrirait très probablement des perspectives nouvelles.

4°) Philippe Leclerc avait étudié la génétique des populations de Pseudoscorpions cavernicoles par l'analyse de leurs phénotypes. Quels résultats pourrait-on obtenir aujourd'hui en reprenant ces recherches avec l'arsenal des outils moléculaires !

Cette synthèse a permis de mettre en lumière à la fois ce que nous savons, et le bilan est riche, mais aussi les lacunes de nos connaissances et de déceler d'enthousiasmantes perspectives de recherche. Puisse un nouveau Balazuc ou un nouveau Leclerc reprendre le flambeau et étudier ces questions biospéologiques encore sans réponses !

REMERCIEMENTS.

Cet article est dédié à René Jeannel (*in memoriam*) et à Émile Racovitza (*in memoriam*), fondateurs géniaux de la biospéologie, et à mon très cher ami et maître Jean Balazuc (*in memoriam*), qui apporta à la biospéologie ardéchoise une contribution majeure.

Je remercie avec chaleur pour leur aide précieuse et pour le temps quelles m'ont consacré les personnes suivantes : Mmes Marie-Hélène Balazuc, Anya Cockle-Betian, Françoise Lescher-Moutoué, Josiane Lips et Christine Silvy, ainsi que MM. Judicaël Arnaud, Jean Barou, Philippe Barth, Michel Bertrand, Patrick Blandin, Christophe Bouquet, Jean-Marc Champanhet, Louis Deharveng, Sylvain Déjean, Gérard Delvare, Thierry Deuve, Antoine Foucart, Jean-Jacques Geoffroy, Cyrille d'Haese, Jean-François Holthof, Vincent Hugonnot, Paul Jourdan, Serge Kreiter, Philippe Leclerc, Maurice Lhomme, Michel Martinez, Jean-Paul Mauriès, Ionut Pavel, Serge Peslier (A.R.E.), Olivier Peyronel, Jean-Yves Rasplus, Olivier Plantard, Pierre Réveillat (*in memoriam*), Claude Rigollot, Walter Rossi, Alberto Sendra Mocholi, René Sforza, Jean-Claude Streito, Bernard Teyssier, Jean-Marc Thibaud, Marc Tronquet et Michel Wienin.

BIBLIOGRAPHIE

ABERLENC H.-P., 1987. Coléoptères de l'Ardèche. Premier Supplément à l'Inventaire de J. Balazuc (1984). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 56 (10) : 320-349.

Aberlenc H.-P., 1994. *In Memoriam* Jean Balazuc (30 janvier 1914-12 janvier 1994). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 63 (10) : 313-316, 1 photo.

Aberlenc H.-P., 1995. L'Œuvre scientifique du Dr. Jean Balazuc. *L'Entomologiste*, 51 (2) : 49-66, 1 photo.

Aberlenc H.-P., 1996. Coléoptères de l'Ardèche. Deuxième Supplément à l'Inventaire de J. Balazuc (1984). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 65 (4) : 113-152.

Aberlenc H.-P., 2006. La grande Cétoine bleue, Graal du patrimoine naturel de Païolive. *La Viste*, 19 : 42-48, 2 pl.

Aberlenc H.-P., 2008. « Les Insectes du Bois de Païolive : premier supplément à l'inventaire » : 155-167, 21 fig., planches coul. 17-18. In : Les Vans, Association Païolive, *Cahiers de Païolive*, 1, 256 p. + 32 pl.

Aberlenc H.-P., Balazuc J., Liskenne G. & Réveillat P., 1982. Quelques Coléoptères intéressants du Sud-Est de la France. *L'Entomologiste*, 38 (2) : 78-81, 2 fig.

Aberlenc H.-P., Curletti G., Dutto M. & Tassi F., 2003. « *Eupotosia mirifica*, joyau menacé du patrimoine naturel européen (Coleoptera, Cetoniidae) ». In: Mason F., Nardi G. & Tisato M. (Eds.), Proceedings of the International Symposium « Dead Wood: a key to biodiversity », Mantova, May 29th-31st 2003. *Sherwood*, 95, Suppl.2 : 69-72, 2 photos, 1 fig.

Aberlenc H.-P. & Lentenois P., 2003. « Les Insectes du Bois de Païolive » : 55-72. In : Holthof J.F. et Schnetzler J. (Eds), *De Saint-Eugène en Païolive*, Montmélian et les Vans, La Fontaine de Siloé et Saint-Eugène en Païolive, 320 p.

BALAZUC J., 1954. « Les Amphipodes troglobies et phréatobies de la faune gallo-rhénane » : 153-193, 7 fig. In : Chappuis P.A. & Delamare Deboutteville C. (Éds), *Recherches sur les Crustacés souterrains* (première série), 10. Travaux du Laboratoire Arago, 6. *Biospeologica*, 74. *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, 91 : 1-193.

Balazuc J., 1956. *Spéléologie du Département de l'Ardèche*. Como, Rassegna Speleologica Italiana e Societa Speleologica Italiana, Memoria II, 158 p. + 62 pl. + 1 carte.

Balazuc J., 1986. *Spéléologie du Département de l'Ardèche* (2e édition revue et augmentée). Grospierres, Les Éditions de la Bouquinerie ardéchoise, 189 p., 62 pl., 1 carte.

Balazuc J., 1957. Notes sur les Amphipodes souterrains. *Notes biospéologiques*, 12 : 67-80, 2 pl.

Balazuc J., 1963. Les Crustacés de nos rivières souterraines. *Font Vive*, 8 : 24-26, 1 fig.

Balazuc J., 1970. Commentaires sur les *Rhachomyces* parasites des Trechidae, avec descriptions de formes nouvelles (Ascomycètes, Laboulbéniales). *Annales de la Société entomologique de France* (N.S.), 6 (3) : 677-699, 18 fig.

Balazuc J., 1984. Coléoptères de l'Ardèche. Supplément au *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 53, 334 p., 47 fig., 1 carte.

Balazuc J., 1988. Laboulbéniales des cavités souterraines. *Mémoires de Biospéologie*, 15 : 141-144.

Balazuc J., 1990. Catalogue actuel des Laboulbéniales (Ascomycètes parasites) de la France métropolitaine. *L'Entomologiste*, 46 (5) : 219-232, 1 fig.

Balazuc J., 1993. « Petite histoire de la Biospéologie dans la région Causses-Cévennes » : 295-297. In : Cent ans de Spéléologie française (Symposium d'Histoire de la Spéléologie, Millau, 1 et 2 juillet 1988). Fédération française de Spéléologie, *Spelunca Mémoire*, 17.

Balazuc M.-H., 2000. *Mémoires de pierre. Histoire de Ruoms en Ardèche*. 237 p.

Balazuc J., Bruneau de Miré P., Pierre F., Reymond A. & Théodoridès J., 1947. Une campagne biospéologique dans le Bas-Vivarais

- (Décembre 1945). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 16 (3) : 35-49, 14 fig.
- BALAZUC J., THÉODORIDÈS J. & THIÉBAUT J., 1948. Deuxième campagne biospéologique dans le Bas-Vivarais. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 17 (2) : 20-29, 4 fig.
- BALAZUC J., BRUNEAU DE MIRÉ P., SIGWALT J. & THÉODORIDÈS J., 1951. Trois campagnes biospéologiques dans le Bas-Vivarais (Avril 1949 - Décembre 1949 - Juin-juillet-août 1950). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 20 (7) : 187-192, 1 fig. ; 20 (8) : 215-220 ; 20 (9) : 238-242.
- BALAZUC J. & DRESKO E., 1952. Araignées et Opilions des grottes de l'Ardèche. *Notes biospéologiques*, 7 : 83-94, 1 carte.
- BALAZUC J., BRUNEAU DE MIRÉ P. & SIGWALT J., 1954. Sixième, septième et huitième campagnes biospéologiques dans le Bas-Vivarais (Août 1951, mai 1952, mai 1953). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 23 (5) : 138-143, 1 fig. ; 23 (6) : 172-176, 1 fig. ; 23 (7) : 182-193.
- BALAZUC J. & DEMAUX J., 1956. Neuvième et dixième campagnes biospéologiques dans le Bas-Vivarais (juin 1954 ; mai-juin 1955). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 25 (3) : 91-96 ; 25 (4) : 100-106, 1 fig.
- BALAZUC J. & BRUNEAU DE MIRÉ P., 1963. Description d'une espèce nouvelle française d'Anillus [Col. Carabidae]. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 68 (7-8) : 185-189, 4 fig.
- BESUCHET C., 1980. Révision des *Leptinus* paléarctiques (Coleoptera : Leptinidae). *Revue suisse de Zoologie*, 87 (1) : 131-142.
- BLANDIN P., 1986. Bioindicateurs et diagnostic des systèmes écologiques. *Bulletin d'Écologie*, 17 (4) : 215-307.
- BLANDIN P. & LAMOTTE M., 1984 (25). « Écologie des systèmes et aménagement : fondements théoriques et principes méthodologiques » : 139-162. In : Lamotte M. (Éd.), *Fondements rationnels de l'aménagement d'un territoire*. Paris, Masson.
- BLANDIN P. & LAMOTTE M., 1988. Recherche d'une entité écologique correspondant à l'étude des paysages : la notion d'écocomplexe. *Bulletin d'Écologie*, 19 (4) : 547-555.
- BLANDIN P. & LAMOTTE M., 1989. « Paysage-Écologie » : 663-665. Paris, *Encyclopædia Universalis*, vol. 17 (nouvelle édition).
- BLANDIN P. *et al.* (à paraître). The Païolive ecocomplex in South Ardèche (France): a biodiversity pic of the Mediterranean Hotspot [L'écocomplexe de Païolive en Ardèche méridionale (France) : un pic de biodiversité du Hotspot méditerranéen]. *Ecologia Mediterranea*.
- BOSMANS R., 2006. Contribution to the knowledge of the Linyphiidae of the Maghreb. Part XI. Miscellaneous Linyphiid genera and additions (Araneae: Linyphiidae: Linyphiinae). *Bulletin et Annales de la Société entomologique de Belgique*, 141 : 125-161.
- BOUČEK Z. & RASPLUS J.-Y., 1991. *Illustrated key to the West-Palearctic Genera of Pteromalidae (Hymenoptera Chalcidoidea)*. Paris, Inra Éditions, 140 p., 490 fig., 110 photo.
- BOUVET Y. & GINET R., 1969. Données biologiques et biogéographiques sur le « groupe de *Stenophylax* » cavernicoles en France (Insectes Trichoptères). *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 38 (10) : 334-349, 18 fig.
- BRUNEAU DE MIRÉ P., 1985. Un remarquable milieu refuge : les clapiers. *L'Entomologiste*, 71 (2) : 85-87.
- BRUNEAU DE MIRÉ P., 1994. Jean Balazuc (1914-1994). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 99 (1) : 26, 1 fig.
- Bruneau de Miré P., 2007. 10 campagnes biospéologiques en Ardèche. Flash-back sur une épopée entomologique. *Le Coléoptériste*, 10 (2) : 136-137.
- CALMONT B., 2011. *Inventaire des Coléoptères saproxyliques du site Natura 2000 du Bois de Païolive*. Rapport réalisé par la Société d'Histoire naturelle Alcide-d'Orbigny. Ardèche, Le Conseil Général, 141 p.
- CAMBEFORT Y., 2006. *Des coléoptères, des collections et des hommes*. Paris, Publications scientifiques du Muséum, Collection Archives, 375 p., 79 fig.
- CAMICAS J.-L., HERVY J.-P., ADAM F. & MOREL P.C., 1998. *Les Tiques du Monde (Acarida, Ixodida) : Nomenclature, Stades décrits, Hôtes, Répartition - The Ticks of the World (Acarida, Ixodida): Nomenclature, Described stages, Hosts, Distribution*. Paris, Éditions Orstom.
- CHAMPANHET J.-M., 1987. Propos sur *Diaprysius fagei* (Jeannel) de l'Ardèche (Coleoptera Bathysciinae). *L'Entomologiste*, 43 (1) : 199-200, 1 fig.
- Collectif, 1970. À LA MÉMOIRE DE RENÉ JEANNEL. Allocutions prononcées le 9 octobre 1969 lors de l'inauguration du buste de René Jeannel. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 6 : 1145-1160.
- CONSTANTIN R., 1992. Mémorial des Coléoptéristes français. Paris, Acorep, supplément au N° 14 du *Bulletin de Liaison de l'Association des Coléoptéristes de la Région parisienne*, 91 p. + 6 pl.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE C., 1948. Sur la présence du genre *Acherontiella* dans les grottes de l'Ardèche et du Gard. *Notes de Biospéologie*, 3 : 49-56.
- Delamare Deboutteville C., 1951. Notes faunistiques sur les Collemboles de France (IX). Collemboles cavernicoles de l'Ardèche récoltés par le Dr J. Balazuc. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 20 : 116-120, 15 fig.
- Delamare Deboutteville C. & Paulian R., 1966. Le Professeur René Jeannel. *Annales de la Société entomologique de France* (N.S.), 2 (1) : 3-37.
- DELEURANCE S., 1957a. Description de la morphologie externe larvaire de *Diaprysius serullazi* Peyer. (Col. Bathysciitae). *Notes de Biospéologie*, 12 (1) : 17-22, 7 fig.
- Deleurance S., 1957b. Cycle évolutif des larves de *Trogloedromus bucheti gaveti* (S.C.D.), *Bathysciella jeanneli* (Ab.) et *Diaprysius serullazi* (P.). *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, 244 : 2318-2319.
- Deleurance-Glaçon S., 1963. Recherches sur les Coléoptères troglobies de la sous-famille des Bathysciinae. *Annales des Sciences naturelles, Zoologie*, 5 (1) : 1-172, 28 fig.
- DESSART P. & CANCEMI P., 1987. Tableau dichotomique des genres de Ceraphronoidea (Hymenoptera) avec commentaires et nouvelles espèces. *Frustrula Entomologica* (N.S.), 7-8 (20-21) : 307-372, 151 fig.
- DRESKO E., 1952. Remarques sur les *Centromerus* du groupe *paradoxus* et description de deux espèces nouvelles. *Notes biospéologiques*, 7 : 95-100.
- Dresko E. 1962. Araignées capturées en France dans des grottes ou des cavités souterraines. *Annales de Spéléologie*, 17 (1) : 177-193, 3 fig.
- Dresko E. 1966. Étude de quelques espèces d'araignées du genre *Nesticus* (fam. Nesticidae). *Annales de Spéléologie*, 21 (3) : 795-813, 4 pl.
- Dresko E. & Hubert M., 1968. *Araneae speluncarum Galliae*. *Annales de Spéléologie*, 23 (2) : 483-500, 13 fig.
- Dresko E. & Hubert M., 1975. *Araneae speluncarum Galliae II*. *Annales de Spéléologie*, 30 : 441-450, 4 cartes.

- FEIDER Z. & MIRONESCU I., 1970. « Sur les Ixodides des grottes du bassin méditerranéen (collection de la « *Biospeologica* » 1905-1930). Description d'une nouvelle espèce et variation phénotypique d'*Ixodes (Escatocephalus) vespertilionis* » : 351-369. Émile G. Racovitza 1868-1968. Livre du Centenaire. Bucarest, Éditions de l'Académie de la République socialiste de Roumanie.
- GALLIEN L., 1971. Notice sur la vie et l'œuvre de Louis Fage (1883-1964). Membre de la section de Zoologie. Paris. Académie des Sciences, Notices et discours, V, 85 : 673-677.
- GEOFFROY J.-J., 1990a. « La faune des Diplopodes de France : un bilan des espèces » : 345-359. In: Minelli A. (Ed.), *Proceedings of the 7th International Congress of Myriapodology*. Leiden, Brill.
- Geoffroy J.-J., 1990b. Les Diplopodes cavernicoles de France. *Mémoires de Biospéologie*, 17 : 3-11.
- Geoffroy J.-J., 1997. Biodiversité et conservation : l'exemple des Diplopodes cavernicoles de France. *Mémoires de Biospéologie*, 24 : 25-32.
- Geoffroy J.-J., 2000. Inventaire et biodiversité des Chilopodes de France : liste et classification des espèces [A French Centipede Survey: towards inventory, distribution and biodiversity of Chilopoda in France. Check-list of species]. *Bulletin de la Société zoologique de France*, 125 (2) : 159-163.
- Geoffroy J.-J. & Iorio E., 2009. The French centipede fauna (Chilopoda): updated checklist and distribution in mainland France, Corsica and Monaco. *Soil Organisms*, 81 (3): 671-694.
- Geoffroy J.-J. & Mauriès J.-P., 1992. Les Diplopodes édaphiques et souterrains de France : données récentes, répartition des espèces nouvellement décrites et peu connues. *Mémoires de Biospéologie*, 19 : 127-133.
- HEURTAULT J., 1979. *R. leclerci*, deuxième espèce connue de France du genre *Roncobisum* (Arachnides, Pseudoscorpions, Neobisiidae). *Revue Arachnologique*, 2 (5) : 225-230, 7 fig.
- Heurtault J., 1985. Pseudoscorpions cavernicoles de France : Revue synoptique. *Mémoires de Biospéologie*, 12 : 19-32, 6 fig.
- HOLTHOF J.-F., 2008. « Où est Païolive ? d'Albin Mazon à Maurice Lhomme » : 7-9. In : Les Vans, Association Païolive, *Cahiers de Païolive*, 1, 256 p. + 32 pl.
- HORNOK S., KONTSCÁN J., KOVÁTS D., KOVÁCS R., ANGÝAL D., TAMÁS GÖRFÖL T., POLACSEK Z., KALMÁR Z. & MIHALCA A.D., 2014. Bat ticks revisited: *Ixodes ariadnae* sp. nov. and allopatric genotypes of *I. vespertilionis* in caves of Hungary. *Parasites & Vectors*, 7: 202. doi:10.1186/1756-3305-7-202
- IORIO E., 2010. Les Lithobies de France. *Revue de l'Association Roussillonaise d'Entomologie*. Supplément au numéro XIX. Perpignan, A.R.E. : 1-104.
- JARRIGE J., 1963. Un *Octavius* nouveau de la Faune française [Col. Stenidae]. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 68 (7-8) : 189-190, 1 fig.
- JEANNEL R., 1910. Sur le genre *Diaprysius* Ab. (Silphides cavernicoles) [Col. Silphidae]. *Bulletin de la Société entomologique de France* : 8-13.
- Jeannel R., 1911. Révision des Bathysciinae (Coléoptères Silphides). Morphologie, Distribution géographique, Systématique. *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, 5e Série, VII (*Biospeologica* XIX), 641 p. + 24 pl.
- Jeannel R., 1914. Diagnoses de quelques nouveaux *Diaprysius* en Ardèche [Col. Bathysciinae]. *Bulletin de la Société entomologique de France* : 241-242.
- Jeannel R., 1926. *Faune cavernicole de la France, avec une étude des conditions d'existence dans le domaine souterrain*. Paris, Lechevalier, Encyclopédie entomologique, 7, 334 p.
- Jeannel R., 1943. *Les fossiles vivants des cavernes*. Paris, Gallimard, 321 p.
- JOLIVET P., 2000. Jean Théodoridès (1926-1999). *L'Entomologiste*, 56 (2) : 77-80, 1 photo.
- JUBERTHIE C., 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 ». In : Juberthie C. (Coord.), Évolution des coléoptères souterrain et endogés. Saint-Girons, Laboratoire de Moulis, *Mémoires de Biospéologie*, 7 : 19-52.
- Juberthie C., 1983. « Le milieu souterrain : étendue et composition ». In : Juberthie C. (Coord.), Écologie et biogéographie de la faune souterraine. Communications libres. Saint-Girons, Laboratoire de Moulis, *Mémoires de Biospéologie*, 10 : 17-65.
- LECLERC P., 1979. *Les phénomènes de spéciation chez les Pseudoscorpions cavernicoles des karsts de la bordure orientale des Cévennes*. Paris, Rapport de D.E.A de Biologie Évolutive, 77 p., 18 pl., 3 cartes.
- Leclerc P., 1981a. Nouveaux Chthoniidae cavernicoles de la bordure orientale des Cévennes (France) (Arachnides, Pseudoscorpions). *Revue Arachnologique*, 3 (3) : 115-131, 3 pl., 2 photos, 1 carte.
- Leclerc P., 1981b. Les Pseudo-Scorpions cavernicoles. *Spelunca*, 1 : 27-29, 3 photos.
- Leclerc P., 1984. *Étude biométrique de populations de faible effectif ; le cas des Pseudoscorpions cavernicoles du sous-genre Chthonius (Arachnida ; Chthoniidae)*. Université Claude Bernard - Lyon 1, Thèse de Doctorat de Troisième Cycle, Spécialité Biométrie, N° 1448, 146 p.
- Leclerc P. & Heurtault J., 1979. Pseudoscorpions de l'Ardèche. *Revue Arachnologique*, 2 (5) : 239-247, 4 cartes.
- LEFÉBURE T., DOUADY C.J., GOUY M. & GIBERT J., 2006. Relationship between morphological taxonomy and molecular divergence within Crustacea: proposal of a molecular threshold to help species delimitation. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 40: 435-447.
- Lefébure T., Douady C.J., Malard F. & Gibert J., 2007. Testing dispersal and cryptic diversity in a widely distributed groundwater Amphipod (*Niphargus rhenorhodanensis*). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 42: 676-686.
- LE PÉRU B., 2007. Catalogue et répartition des Araignées de France. *Revue Arachnologique*, 16 : 1-468.
- LESCHER-MOUTOUÉ F., 1973. Sur la biologie et l'écologie des Copepodes Cyclopidés hypogés (Crustacés). *Annales de Spéléologie*, 28 (3) : 429-502, 3 pl., 32 fig., 19 tab.
- Lescher-Moutoué F., 1974. Recherches sur les eaux souterraines – 21 – Un Cycloptide nouveau du genre *Graeteriella*. *Annales de Spéléologie*, 29 (1) : 71-76, 18 fig., 2 tab.
- Lescher-Moutoué F., 1986. « Copepoda Cyclopoidea Cyclopidae des eaux douces souterraines continentales » : 299-312, 3 fig. In: Botosaneanu L. (Ed.), *Stygofauna Mundi. A Faunistic, Distributional, and Ecological Synthesis of the World Fauna inhabiting Subterranean Waters (including the Marine Interstitial)*. Leiden, E.J. Brill & DR.W. Backhuys, 740 p.
- MASSOUD Z. & THIBAUD J.-M., 1968. Remarques à propos des *Neanura* cavernicoles et description de *Neanura anophthalma* n. sp. (Col-

- lemboles, Poduromorphes). *Annales de Spéléologie*, 23 (1) : 185-187.
- MAURIÈS J.-P., 1983. Le genre *Galliocookia* Ribaut, 1954 (). Deux espèces nouvelles des grottes de l'Ardèche et du Gard (Myriapoda, Diplopoda, Polydesmida). *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, 119 : 103-110.
- MAURIÈS J.-P., 1985. Polydesmide et Craspedosomides cavernicoles nouveaux de France et du Maroc. *International Journal of Speleology*, vol. 1984-1985: 51-62.
- MONTREUIL O., INDARY S. & AZAR D., 2010. *Eupotosia mirifica koenigi* (Reitter, 1894), sous-espèce réhabilitée au Liban (Coleoptera, Cetoniidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 115 (3) : 393-395.
- NAUD G. & REBOULET S., 2008. « Le stratotype de Berrias (Ardèche, France) : référence géologique internationale de l'étage Berriasien » : 71-85. In : Les Vans, Association Païolive, *Cahiers de Païolive*, 1, 256 p. + 32 pl.
- OROUSSET J., 1984. *Octavius balazuci* Jarrige dans le Gard (Col. Staphylinidae). *L'Entomologiste*, 40 (3) : 129.
- Orousset J., 1994. Jean Balazuc (1914-1994). *Nouvelle Revue d'Entomologie* (N.S.), 11 (1) : 3-4, 1 photo.
- Orousset J., 2012. Catalogue commenté et illustré des espèces du genre *Octavius* Fauvel, 1873, de la faune de France (Coleoptera, Staphylinidae, Euaesthetinae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 117 (2) : 133-166, 64 fig.
- Orousset J., 2014. Observations diverses sur quelques espèces du genre *Octavius* Fauvel, 1873, de la faune de France (Coleoptera Staphylinidae Euaesthetinae). *L'Entomologiste*, 70 (1) : 41-43.
- PAULIAN R., 1943. Notes biologiques sur *Leptinus testaceus* Müller (Col. Leptinidae). *Bulletin biologique de la France et de la Belgique*, 77 (1) : 62-67.
- PERREAU M., 2000. Catalogue des Coléoptères Leiodidae, Choleviinae et Platypsyllinae. *Mémoires de la Société entomologique de France*, 4 : 1-460.
- PEYERIMHOFF P. DE, 1904. Description d'un nouveau Silphide cavernicole de l'Ardèche [Col.]. *Bulletin de la Société entomologique de France* : 185-187.
- PICARD F., 1912. Descriptions de deux Laboulbéniales nouvelles, parasites de Coléoptères. *Bulletin de la Société entomologique de France* (8) : 178-181, 2 fig.
- RIBAUT H., 1955 (1954). Un nouveau genre et une nouvelle espèce de Polydesmides des grottes du département de l'Ardèche. *Notes Biospéologiques*, 9 : 133-135.
- ROSSI W. & PROAÑO CASTRO A.C., 2009. New species of *Rhachomyces* from Ecuador, one of which is dimorphic. *Mycologia*, 101 (5): 674-680.
- Rossi W. & Santamaría S., 2012. *Rodauea*, a new genus of the Laboulbeniales. *Mycologia*, 104 (3): 785-788.
- SANTAMARÍA S., BALAZUC J. & TAVARES I.I., 1991. Distribution of the European Laboulbeniales (Fungi, Ascomycotina). An annotated list of species. *Treballs de l'Institut Botànic de Barcelona*, 14 : 1-123.
- SCHUBART O., 1958. Deux nouveaux Diplopodes cavernicoles du département de la Drôme [Diplopoda, Ascospermophora]. *Notes biospéologiques*, 13 : 35-49, 7 fig.
- SENDRA A., Garay P., Ortuño V.M., Gilgado J.D., Teruel S. & Reboleira A.S.P.S., 2014. Hypogenic versus epigenic subterranean ecosystem: lessons from eastern Iberian Peninsula. *International Journal of Speleology*, 43 (3) : 253-264.
- Sendra A. & Reboleira A.S.P.S., 2014. La extensión y los límites de la fauna en los hábitats subterráneos. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 38 (3-4) : 203-224, 6 fig.
- SERBAN E. & LECLERC P., 1984. Cinq taxa nouveaux des Bathynellidés de France (Bathynellacea, Podophallocarida, Malacostraca). *Travaux de l'Institut de Spéologie « Émile Racovitza »*, 7-18, 5 fig.
- Stomp N., Massoud Z. & Thibaud J.-M., 1982. Insectes Collembolés de quelques départements du sud de la France. *Nouvelle Revue d'Entomologie*, 12 (1) : 9-24.
- TASSI F., Aberlenc H.-P., Rasplus J.-Y., Curletti G., Dutto M., Genson G. & Lempérière G., 2004. *Eupotosia mirifica*, la grande Cétoine bleue, joyau menacé du patrimoine naturel européen. Propositions pour la protection de l'espèce et de ses biotopes (Coleoptera Cetoniidae Cetoniinae). *Lambillionea*, 104 (1) Supplément : 1-32, 36 fig.
- THIBAUT J.-M., 1970. Biologie et écologie des Collembolés Hypogastruridae édaphiques et cavernicoles. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, série A, Zoologie, 61 : 83-201.
- Thibaud J.-M. & D'Haese C.A., 2010. Le petit Collembolite illustré. *Arvernis*, 51-52 : 1-56.
- Thibaud J.-M. Schulz H.-J. & Gama Assalino M.M. da, 2004. *Hypogastruridae. Synopses on Palaearctic Collembola*. Éd. W. Dunger, 4, 287 p.
- Thibaud J.-M. & Stomp N., 1978. Collembolés cavernicoles et interstitiels du département de l'Ardèche (France). *Nouvelle Revue d'Entomologie*, 8 (1) : 3-15.
- TRONQUET M. (Coordinateur) et al., 2014. Catalogue des Coléoptères de France. Perpignan, Supplément au T. XXIII de la *Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie*, 1052 p.
- UICN France & MNHN, 2014. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Crustacés d'eau douce de France métropolitaine*. Paris, France, 24 p.
- VACHON M., 1963. *Chthonius* (C.) *balazuci*, nouvelle espèce de Pseudoscorpion cavernicole du département de l'Ardèche (Heterosphyronida, Chthoniidae). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 2e série, 36 (1) : 72-79.
- VANDEL A., 1947. Espèces françaises, nouvelles ou peu connues, de Trichoniscidae (Isopodes terrestres) (3ème partie). *Bulletin de la Société zoologique de France*, 72 : 35-53.
- Vandel A., 1960. *Isopodes Terrestres (Première Partie)*. Faune de France, 64. Paris, Fédération française des Sociétés de Sciences naturelles & Office central de Faunistique. Éditions Paul Lechevalier : 1-416, fig. 1-205.
- Vandel A., 1962. *Isopodes Terrestres (Deuxième Partie)*. Faune de France, 66. Paris, Fédération française des Sociétés de Sciences naturelles & Office central de Faunistique. Éditions Paul Lechevalier : 417-931, fig. 206-409.
- TRONTELJ P., Douady C.J., Fiser C., Gibert J., Goricki S., Lefebure

NOTES

1. L'Homme en tant qu'espèce zoologique, *Homo sapiens*, s'écrit avec une majuscule et ce n'est pas une abstraction métaphysique, mais une convention d'écriture en histoire naturelle pour désigner une espèce.
2. Le philosophe des sciences Thomas S. Kuhn a défini un paradigme comme étant « un modèle théorique de pensée qui oriente la recherche et la réflexion scientifiques ».
3. Comme nous l'avions prévu, la valeur patrimoniale de sa faune saproxylique place l'écocomplexe de Païolive au tout premier rang des forêts méditerranéennes françaises (Calmont, 2011). Seule la forêt de la Massane abrite un peu plus d'espèces patrimoniales, mais son gradient d'altitude est considérable alors que celui de Païolive est très faible, ce qui à notre avis, et bien que la superficie de Païolive soit supérieure, *mutatis mutandis*, fait de Païolive le site le plus riche.
4. Pour dire les choses simplement, un bioindicateur est une espèce que l'on considère comme caractéristique d'un certain type de milieu naturel et qui permet donc ensuite de définir et de délimiter ce type de milieu. Et comme tout milieu abrite un ensemble d'espèces en interaction, un bioindicateur définit implicitement l'habitat d'un cortège d'autres espèces.
5. et non des individus sporadiques.
6. TAXA est le pluriel de TAXON (ne jamais dire « taxons »). Un taxon est un groupe monophylétique, c'est-à-dire un ensemble réunissant un ancêtre et tous ses descendants. Le nom scientifique valide d'un taxon est toujours latin. La classification est un ensemble hiérarchisé de taxa (que l'on peut représenter graphiquement soit sous la forme d'une arborescence, soit sous la forme de tiroirs emboîtés) : la sous-espèce, l'espèce, le sous-genre, le genre, la tribu, la sous-famille, la famille, la superfamille, le sous-ordre, l'ordre, la classe, etc, tout taxon d'un rang supérieur incluant tous ceux de rang inférieur.
7. D'après Marie-Hélène Balazuc (2000), elle est aussi appelée grotte de Grena, ou Grēnas, ou Grelä, ou Baoumegranas, ou Baume Grena... Nous conserverons ici l'orthographe adoptée par Jean Balazuc et les biospéologues.
8. Ma : million d'années.
9. In english : SSH, shallow subterranean habitats.
10. ou biospéologie, les deux termes sont indifféremment employés, tout comme « biospéléologue » et « biospéologue ».
11. Bioter (verbe du premier groupe) : prélever des biotes dans la nature. Ce verbe, créé par le Dr Jean Balazuc et ses collègues biospéologues au cours de leurs campagnes biospéologiques ardéchoises des années 1945-1955, ne concernait au départ que le prélèvement de biotes cavernicoles chers à René Jeannel, le sens ayant ensuite été généralisé à tous les milieux et à toutes les méthodes de collecte, et désignant en particulier la collecte d'échantillons d'Arthropodes.
12. Espèce polymorphe au statut incertain, nécessitant une révision (Leclerc, 1984).
13. La Région holarctique correspond à l'Amérique du Nord, l'Europe, la Région méditerranéenne, le Proche-Orient et l'Asie non-tropicale : ce sont les zones tempérées et froides de l'Hémisphère Nord.
14. La Région paléarctique correspond à l'Europe, au Bassin méditerranéen, au Proche-Orient, et aux zones non-tropicales de l'Asie. Elle s'étend depuis le Maroc et le Portugal jusqu'au Détroit de Béring et à la Chine via l'Asie centrale.
15. En France, sur 380 espèces stygobies, 272 espèces (72 %) sont endémiques, dont 96 (26 %) ne sont connues que d'une seule station !
16. « Cf. » pour le latin « *confer* », qui signifie « comparer » : on l'emploie quand on estime qu'un taxon est proche mais non identique à celui dont on donne le nom.
17. Les aires de répartition de deux espèces (ou de deux lignées) sont dites « sympatriques » si elles se chevauchent partiellement, et « allopatriques » si elles sont disjointes.
18. Aven de la Montagne de la Serre situé entre le col de la Serre et le Hameau de Bec de Jun (X = 754,52 ; Y = 3230,35 ; Z = 290 m (Lambert 3). Judicaël Arnaud (communication personnelle) nous a signalé que cet aven a été recherché sans succès malgré une prospection du ruisseau et qu'il est probable que l'étroite entrée ait été comblée avec le temps.
19. rythme nycthéméral : cycle quotidien d'activité lié à l'alternance des jours et des nuits.
20. Ectoparasite signifie parasite externe (par opposition à endoparasite, qui signifie parasite interne).
21. Cette Laboulbéniale fut d'abord décrite par Balazuc en 1970 comme une sous-espèce de *Rhachomyces hypogaens* Thaxter, 1898 : *Rhachomyces hypogaens richardi*. Le taxon fut ensuite élevé au rang d'espèce (Balazuc, 1986, 1988). Puis l'orthographe latine fut corrigée (Balazuc, 1990), "*Richardius*" (génitif : *richardi*) étant une latinisation plus correcte de Richard que "*Richardus*" (génitif : *richardi*).
22. Mais en comparaison avec aujourd'hui, la dégradation de la Nature était bien moindre dans les années 1970... Qu'est-ce que le docteur Balazuc écrirait aujourd'hui pour clamer son indignation ?!
23. La fin du Miocène remonte à $5,332 \pm 0,005$ Ma.
24. Ces exceptions sont la présence du *Diaprysius serullazi* en rive gauche de l'Ardèche dans les défilés de Ruoms, la présence du *Spectrechus mayeti* à la Montagnette (Bouches-du-Rhône) en rive gauche du Rhône (Aberlenc et al., 1982) et la présence de *Duvalius delphinensis* (Abeille de Perrin, 1869) sous-espèce *balazuci* Bruneau de Miré, 1948 dans la grotte de Meysset à Rompon en Ardèche, seule localité connue en rive droite du Rhône. L'aire de répartition du *D. delphinensis* est en rive gauche du Rhône (Vercors, Diois, Dévoluy), et cette grotte ardéchoise est la seule station connue en rive droite. Les *Duvalius* sont troglobies dans les grottes et dans le MSS, mais ils sont aussi endogés. Une population présente dans le sol aurait-elle pu être emportée lors d'une crue exceptionnelle, traverser le Rhône sur un radeau flottant de débris et, après avoir échoué sur l'autre rive, avoir survécu dans le seul milieu souterrain ? La trace génétique d'un tel événement serait peut-être décelable ?
25. Il existe une confusion au sujet de la date de cette publication, car si l'ouvrage a été imprimé en 1984, l'éditeur a mentionné 1985 sur la page de garde, d'où de multiples citations ultérieures en 1985.

RÉSUMÉ.

Cette étude est une synthèse des connaissances sur les Arthropodes souterrains (édaphiques, troglloxènes, trogllophiles, trogllobies et stygobies) de Païolive (Ardèche, France). La définition géographique de Païolive est discutée et étendue et son statut d'écocomplexe est proposé et argumenté. Les concepts relatifs à la faune souterraine sont passés en revue. L'histoire des explorations biospéologiques en Ardèche et à Païolive est esquissée. Une liste taxonomique commentée des 98 espèces souterraines recensées dans l'écocomplexe est établie. Elles appartiennent aux sept classes et 44 familles suivantes : Arachnida (Phalangidae, Travuniidae, Chthoniidae, Neobisiidae, Chernetidae, Amaurobiidae, Leptonetidae, Pholcidae, Agelenidae, Theridiidae, Linyphiidae, Nesticidae, Tetragnathidae, Ixodidae et Histiostomatidae), Diplopoda (Chordeumatidae, Craspedosomatidae, Trichopolydesmidae et Glomeridae), Chilopoda (Lithobiidae), Crustacea Maxillopoda (Cyclopidae), Crustacea Malacostraca (Bathynellidae, Niphargidae, Trichoniscidae, Philosciidae et Cylisticidae), Collembola (Hypogastruridae, Neanuridae, Onychiuridae, Isotomidae, Tomoceridae, Entomobryidae, Dicyrtomidae, Sminthuridae et Neelidae) et Insecta (Megaspilidae, Trechidae, Harpalidae, Staphylinidae, Leiodidae, Geometridae, Erebidae, Limoniidae et Nycteribiidae). Deux espèces de Laboulbeniales (Champignons Ascomycètes Laboulbeniaceae) parasites de Coléoptères Trechidae souterrains sont recensées. L'absence de frontière absolue entre la faune épigée et la faune hypogée et leurs écosystèmes est discutée à travers quelques exemples. Les données biogéographiques, les espèces endémiques et patrimoniales et certains problèmes taxonomiques font l'objet de commentaires. Des pistes de recherches pour combler les lacunes de nos connaissances sont suggérées. La faune souterraine de Païolive, qui a cependant subi une érosion de sa biodiversité depuis 1945, représente un patrimoine naturel inestimable et unique au monde tant par sa richesse faunistique que par ses espèces endémiques.

Mots-clés.

France, Ardèche, Bassin méditerranéen, biodiversité, inventaire faunistique, spéléologie, biospéologie, grottes de karst, écosystèmes épigés et hypogés, MSS, faune souterraine, espèces édaphiques, endogées, cavernicoles, troglloxènes, trogllophiles, trogllobies et stygobies, endémisme, espèces patrimoniales, histoire de la biospéologie.

SUMMARY.

The subterranean Arthropods of Païolive ecocomplex.

This study is a synthesis of knowledge about Païolive (Ardèche, France) subterranean Arthropods (edaphic, troglloxen, trogllophile, trogllobiont and stygobiont species). We extensively discussed the Païolive geographical definition, and its status of an ecocomplex. Concepts about subterranean fauna and the history of biospeological explorations in Ardèche and Païolive are reviewed. A commented taxonomic list of the 98 subterranean species identified in the ecocomplex is established. They belong to the following 7 classes and 44 families: Arachnida (Phalangidae, Travuniidae, Chthoniidae, Neobisiidae, Chernetidae, Amaurobiidae, Leptonetidae, Pholcidae, Agelenidae, Theridiidae, Linyphiidae, Nesticidae, Tetragnathidae, Ixodidae and Histiostomatidae), Diplopoda (Chordeumatidae, Craspedosomatidae, Trichopolydesmidae and Glomeridae), Chilopoda (Lithobiidae), Crustacea Maxillopoda (Cyclopidae), Crustacea Malacostraca (Bathynellidae, Niphargidae, Trichoniscidae, Philosciidae and Cylisticidae), Collembola (Hypogastruridae, Neanuridae, Onychiuridae, Isotomidae, Tomoceridae, Entomobryidae, Dicyrtomidae, Sminthuridae and Neelidae) et Insecta (Megaspilidae, Trechidae, Harpalidae, Staphylinidae, Leiodidae, Geometridae, Erebidae, Limoniidae and Nycteribiidae). Two Laboulbeniales species (Ascomycota Fungi Laboulbeniaceae) parasitic on subterranean Trechidae Coleoptera are listed. The lack of a clear limit between the epigenic and subterranean fauna and ecosystems is discussed through specific examples. Biogeographic data, endemic and heritage species, and some taxonomic problems are discussed. In addition, we propose directions for filling the gaps to improve research. By its faunistic and endemic species richness, the Païolive subterranean fauna, in spite of the decrease of its biodiversity since 1945, is priceless and unique for the world natural heritage.

Keywords.

France, Ardèche, Mediterranean Basin, biodiversity, faunistic inventory, speleology, biospeology, karst caves, epigeal and hypogean ecosystems, SSH, subterranean fauna, edaphic, endogaeous, cave, troglloxen, trogllophile, trogllobiont and stygobiont species, endemism, heritage species, biospeology history.

