

Observations de la vie souterraine dans les grottes laotiennes

District de Kasi et Vang Vieng

Marina FERRAND

Expédition Phouhin Namno 2019, rapport d'expé disponible ici :

http://eegc.free.fr/laos/PhouhinNamno_2019.pdf

Les expéditions spéléologiques menées au Laos permettent d'observer une faune très riche et encore assez méconnue, et nous profitons de notre passage furtif dans ces cavités, pour certaines encore inexplorées, pour partager nos observations.

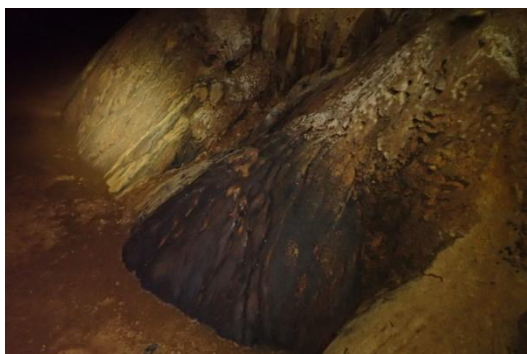
La distribution des espèces connues peut ainsi être complétée, et éventuellement de nouvelles espèces peuvent être décrites par des spécialistes compétents qui sont intéressés pour étudier ces échantillons.

Les expéditions EEGC se sont déroulées dans un premier temps dans le secteur de Vang Vieng en collaboration avec Louis Renouard (Spéléo club de Paris) en 2000. Dès 2002 les prospections se sont élargies vers le secteur de Vang Vieng (notamment le système Tham houey yé, Tham pha Leuci). A partir de 2014, avec la découverte d'une grande résurgence, Tham Pha Kha, les efforts se sont concentrés les années suivantes sur le système Nam Phuang comprenant plusieurs verrous souterrains successifs. La prospection et les observations biospéléologiques dans ce système karstique sont devenus un des objectifs de ces expéditions. Une nouvelle espèce de coléoptère troglobie, *Ptomaphaminus ferrandae*, a été découverte en 2016 et décrite (Lemaire et Perreau, 2018), suite à notre prospection biospéléologique dans ces grottes.

Deux autres secteurs, explorés depuis 2003, le Pha Koi et le Pha Lai ont été de nouveau étudiés depuis 2016. Plusieurs grottes principalement fossiles ont été topographiées, notamment les Tham Patho, découvertes à partir de 2016. Des observations biologiques y ont été menées.

Cavités concernées par les observations biologiques : Tham Houey Yé (Vang Vieng), Tham Patho(s) (Pha Lai), et les différentes grottes de la Nam Phuang (Tham Pha Kha, Tham Pha Yem, Tham Sakai, Tham Phatok).

Type de milieu : Cavités naturelles souterraines dans des systèmes karstiques calcaires, actives avec un important cours d'eau les traversant : la Nam Phuang (Tham Pha Kha, Tham Pha Yem), des cavités à dominante fossile (Tham patho 2, Tham Phatok) mais comportant aussi parfois des actifs temporaires saison-dépendant (ex : galerie de la boue, galerie rouge dans Tham patho 2, Tham Sakai qui récupère les débordements du lit principal de la Nam Phuang en saison humide, mais qui est à sec en saison sèche).



La coulée de guano de l'entrée de la galerie de la boue à Tham Patho 2



Empreintes de pas et main de primates, plage argileuse du lac de Tham pha yem

La présence de guano dans les grottes joue un rôle fondamental sur le peuplement et le maintien du peuplement souterrain dans les régions tropicales (Deharveng, Leclerc 1989). Voici un état des lieux non exhaustif des groupes remarquables habitants dans les grottes de ce secteur, basé sur la bibliographie et sur les échantillons analysés.

Classe : *Amphibia*

Ordre : *Anura* (grenouille et crapauds)

Famille : *Ranidae*

Il est fréquent d'observer des grenouilles dans les rivières souterraines au Laos. Par exemple sur les éboulis à côté de la Nuam Phuang dans Tham Pha Kha, nous avons observé une espèce torrenticole, probablement *Odorrana tiannanensis*. Cette espèce a déjà été observée dans les régions du sud du Yunnan (Yang & Li 1980), ainsi qu'à la frontière Lao-vietnamienne (Yang 1991, Fei 1999).

Nous avons également vu une grenouille à l'entrée de Tham Pha Yem, de l'espèce *Odorrana chloronota*. Ce ne sont pas des espèces inféodées au monde souterrain, mais elles se laissent emporter dans le courant depuis la surface.

Classe : *Mammalia*

Ordre : *Chiroptera*

Des colonies de chauves-souris, ont été observées, mais nous ne sommes pas en mesure de les identifier pour le moment. L'étude de crânes de chauve-souris pourrait permettre une détermination. Dans la bibliographie plusieurs espèces insectivores sont citées :

Hipposideros scutinares, (Robinson, Jenkins, Francis & Fulford 2003) Province de Bolikhamsai, et Khammouane

Hipposideros armiger (Hodgson 1835). L'espèce de chauve-souris la plus couramment rencontrée dans les grottes au Laos.

Hipposideros diadema (E. Geoffroy 1813) ViengXai et grottes de Khammouane (Robinson & Webber 2000).

Hipposideros larvatus (Horsfield 1823), secteur de Vieng Phoukha

Rhinolophus pearsoni (Horsfield 1851), secteur de Vieng Phoukha

Rhinolophus malayanus (Bonhote), secteur de Vieng Phoukha

Taphozous theobaldi (Dobson 1872), secteur de Vieng Phoukha

Aselliscus stoliczkanus (Dobson 1871), secteur de Vieng Phoukha

Ordre : *Primates*

Une colonie de primates, probablement des macaques ou gibbons, habitent dans la partie haute du porche de Tham pha yem. Des empreintes de pas sont visibles sur les rives du lac d'entrée de la grotte, et on les entend « chanter » en début de soirée.

Classe : *Squamata*

Ordre : *Serpentes*

Il n'est pas rare d'observer des serpents dans les grottes laotiennes. Je n'ai personnellement jamais croisé que des squelettes de boa (*boidae*) mais il est fréquent de rencontrer des serpents de la famille des crotales (*Viperidae*) dans les grottes, par exemple l'espèce *Triceratolepidophis sieversorum* (Ziegler, Herrmann, David, Orlov et Pauwels 2000). Les crotales peuvent localiser leur proie grâce à des fossettes sensorielles détectant la chaleur. Ces serpents sont venimeux.



Squelette de chiroptère, Tham houey yé



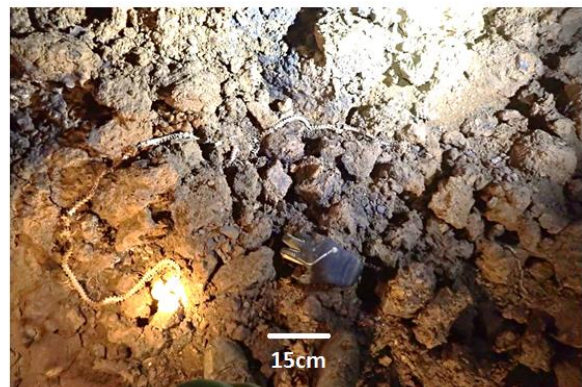
Chiroptère, Tham pha yem



Odorrana chloronota, Tham pha yem



Odorrana sp., Tham pha kha



Boidae, Tham pha kha

Classe : *Gastropoda*

En Asie du sud-est et en particulier au Laos il n'existe que très peu d'atlas ou d'études malacologiques exhaustives. Par conséquent, en l'absence de travaux de systématique fiables ou de collection de référence, l'identification des escargots reste délicate et probablement beaucoup d'espèces sont encore à décrire.

Les espèces de taille conséquentes troglodites trahissent la présence d'accès proche. Ce qui peut être un indice utile lorsqu'il s'agit de trouver un accès de sortie lors d'une traversée potentielle.

En 2016, le genre *Camaena* (Albers, 1850), la famille *Camaenidae* (Pilsbry, 1895) et la famille *Cyclophoridae* (Gray, 1847) ont été proposés sur les échantillons observés à Tham pha kha.

En 2019, un individu troglomorphe a été observé (dépigmenté) à Tham houey yé. Le spécimen reste à identifier. Dans Tham patho 2 un rassemblement important de coquilles vides de la sous-famille des *Subulinidae* a été observé dans la galerie de la boue au niveau de la coulée de guano. Ce sont des escargots terrestres tropicaux, largement répandus. Ce groupe avait déjà été observé dans les grottes de Louang prabang, Vang Vieng et Muang Ngoy (Besson, Deharveng, et Brehier 2001).

Certaines espèces endémiques et associées au karst calcaire sont citées dans la bibliographie : *Moellendorffia horrida* (Pfeiffer, 1863), *Naggsia laomontana* (Pfeiffer, 1863), *Alycaeus rolfbrandti* (Maassen, 2006) et *Camaena huberi* (Thach, 2017) observées dans les karsts des provinces de Khammouane et Bolikhamxa. *Sinoennea lizae* décrite dans la province de Luang Namtha (Maassen 2008).

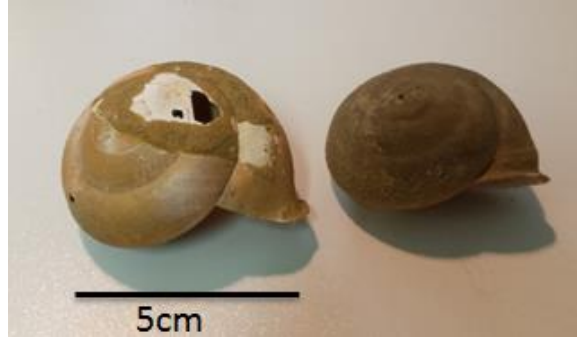
Bibliographie : Inkhavilay K, et al. (2019)



Troglomorphe, Tham houey yé



Juvénile nd, Tham houey yé



Camaena
Tham pha kha



Cyclophorida
Tham pha kha



Subulinidae, Tham patho 2



Tham houey yé

Classe : *Insecta*
Ordre : *Coleoptera*

Famille : *Leiodidae*
Sous-famille : *Cholevinae*
Tribu : *Ptomaphagini*
Genre : *Ptomaphaminus*

Le petit huitième antennomère est caractéristique des Léiodides. Le genre *Ptomaphaminus* largement distribué en Asie du sud et Asie centrale, est caractérisé par des espèces de petites tailles dépigmentées et anophtalmes vivant dans les environnements souterrains. *Ptomaphaminus ferrandae* (Lemaire J-M. et Perreau, M. 2018) a été décrite à partir des échantillons observés dans la cavité Tham Pha Kha en 2016, à une distance d'environ 200m du gouffre d'effondrement de Padirac. Cette espèce a de nouveau été observée en 2019 dans les grottes de Tham Pha Yem et Tham Patho 2.

Bibliographie : Perreau M., Lemaire J-M. (2018)

Famille : *Carabidae*
Sous-famille : *Trechinae*
Tribu : *Tachyini*
Genre : *Elaphropus*

Elaphropus sp. Observé dans Tham Pha kha, dans la montée vers la salle coquillage. *Elaphropus* sp. est troglodyte.

Famille : *Aderidae*
Genre : *Zarcosia*

La famille *Aderidae* est caractérisée par : une forme du corps ovale à allongée, une tête fortement défléchie, plus large que longue et plus large que le pronotum, soudainement resserrée à la base dans la plupart des cas. Les yeux sont grands et grossièrement granulés et émarginés (marge en retrait) dans la plupart des cas avec des soies (poils) entre les facettes. Deux sternites basales (plaques abdominales) sont fusionnés.

Le genre *Zarcosia* sp. Observé dans Tham Pha kha, dans la montée vers la salle coquillage. Il s'agit probablement d'une nouvelle espèce du genre *Zarcosia*. D'autres individus de cette famille ont été observés à Tham houey yé et Tham patho 2.

Famille : *Histeridae*
Genre : *Epitoxasia*

Cette famille caractérisée par un corps compact et robuste, généralement brillant, des élytres courts, n'atteignent pas la pointe (apex) de l'abdomen, exposant deux tergites, des élytres typiquement striés et ponctués, des pattes courtes, tibias généralement comprimés, tibias avant modifiés pour creuser, tibias moyens a souvent de longues épines assurent la traction sur le substrat. Les cinq sternites abdominaux visibles, le premier long, le dernier très court, les antennes sont courtes, coudées, avec un club à 3 segments très marqués, c'est-à-dire géniculée et capitulée - se replie en cavités sur la face inférieure du pronotum. Les tarses composés de cinq segments sur chaque jambe. Les adultes et les larves sont des prédateurs d'autres insectes, et d'autres petits invertébrés.

Epitoxasia sp. Espèce troglodyte observée dans Tham Nam Sakai sur une paroi au niveau de la conduite forcée. Cet individu est sûrement aussi une nouvelle espèce, mais sachant que c'est une femelle, et la seule trouvée, la description pourra difficilement être faite.

Famille : *Staphylinidae*

La famille des *Staphylinidae* est constituée de coléoptères minces et actifs avec des élytres raccourcis qui, à première vue, ne ressemblent pas à des coléoptères, presque à des fourmis ou pince-oreilles. Les élytres courts sont à peu près de la même longueur que le pronotum, ou légèrement plus longs ; les ailes sont fonctionnelles dans la plupart des cas. Ils présentent une coloration généralement foncée

mais légèrement colorée, des antennes filiformes ou matraques. Certaines espèces courent avec l'abdomen recroquevillé sur le thorax comme s'il s'agissait d'un aiguillon, mais aucun coléoptère n'a d'aiguillon.

Plusieurs spécimens de coloration noire ont été observés dans Tham patho 2 dans la coulée de guano foisonnant de vie.

Famille : Staphylinidae

Sous-Famille : Pselaphinae

Araneibatrus cf. *spinosus*. Détermination à confirmer avec l'observation d'un male. Observé à Tham patho 2 dans la coulée de guano de la galerie de la boue.

Espèce décrite dans les karsts du sud de la Chine (Yin & Li, 2010), (Yin, Zi-Wei, Jiang, Ri-Xin, Steiner, Helmut 2016), (Yin, Zi-Wei & Zhou, Gu-Chun, 2018). La sous-famille *Pselaphinae* fait partie de la famille des *Staphylinidae*. Les *pselaphinae* sont des coléoptères à ailes et élytres courts exposant une grande partie de la surface supérieure de l'abdomen, celui-ci est plus large que la tête et généralement pas flexible, les antennes ont une forme matraquée. Ce sont des prédateurs.

Sous-famille : Scaphidiinae

Tribu : Scaphisomatini

Trouvé à Tham patho 2

Bibliographie :

De nombreux groupes de coléoptères ont déjà été observés ou décrit dans les grottes laotiennes, en voici quelques exemples :

Carabidae :

Paussidea : *Eustra lao* à Tham pha leuci, Tham None, région de Vang Vieng (Deuve, 2000)

Trechinae : *Laosaphaenops deharvengi* à Tham pha leuci, Tham None (Deuve, 2000), et *Langxangaphaenops lousi* (Deuve, 2012)

Leiodidae

Ptomaphagus lipsae : au Khammouane, (Lips 2016, Perreau et Lemaire 2018)

Ptomaphaminus deharvengi : secteur de Vang Vieng (Perreau 2009)

Parmi les taxons en cours d'étude qui ont été observés au Khammouane il y a :

Anobiidae, *Anthicidae*, *Bostrichidae*, *Corylophidae*, *Endomychidae*, *Elateridae*, *Leiodidae*, *Meloidae*, *Merophysiinae*, *Mordellidae*, *Staphylinidae*, *Tachyporinae*, *Tenebrionidae*, *Trechinae*, (Lips 2016).



Ptomaphaminus ferrandae
Tham pha kha, Tham pha Yem, Tham patho2
(photo : Jean-Michel LEMAIRE)



Aderidae
Tham pha kha, Tham pha yem



Elaphropus sp. Tham Pha Kha
(photo : Jean-Michel LEMAIRE)



Zarcosia sp. Tham Pha Kha
(photo : Jean-Michel LEMAIRE)



Epitoxasia sp. Tham nam Sakai 2
(photo : Jean-Michel LEMAIRE)



Araneibatrus cf. *spinosus*, Tham patho 2
(photo : Jean-Michel LEMAIRE)



Staphylinidae (Tham patho 2)



Staphylinidae *Scaphisomatini* gen.sp.
Tham patho 2

Ordre : Hemiptera

Famille : Gerridae

La famille des *Gerridae* est caractérisée par des fémurs postérieurs plus longs que l'abdomen (contrairement à d'autres gerromorphes). Le thorax varie en fonction du degré de développement des ailes: chez les individus aptères, pronotum court ; chez les formes ailées, il s'étend jusqu'à la base des ailes. De nombreuses espèces ont deux ou même trois morphes d'aile. Ils se déplacent en patinant à la surface d'étendue d'eau ou rivière à débit lent. Ils se nourrissent d'insectes vivants ou morts à la surface de l'eau. Des poils fins hydrofuges sur la face inférieure du tarse permettent à l'insecte de marcher à la surface de l'eau. Seules les jambes médianes et postérieures sont utilisées pour la locomotion, elles sont attachées à de grands coxae reliées aux côtés du thorax et sont impropres à la marche sur terre. Nous avons observé des petits spécimens de 3-4mm de cette famille, des punaises d'eau, à la surface de flaques résiduelles, dans la galerie de la boue.

Ordre : Orthoptera (grillons, criquets, sauterelles)

Famille : Rhaphidophoridae

Genre : Diestrammena

Ce genre de sauterelles est caractérisé par des jambes très longues et minces, de longues épines à l'extrémité des fémurs avant et moyen, des "cornes" entre les antennes pointant vers le bas. Toutes les épines des tibias postérieurs sont très courtes à l'exception des éperons mobiles à l'extrémité du tibia postérieur. Ce genre est principalement d'Asie de l'Est et du Sud, mais au moins deux espèces ont été introduites dans d'autres parties du monde, en Europe et en Amérique du Nord (Notamment *Diestrammena asynamora* synonyme de *Tachycines asynamorus* que l'on trouve dans les catacombes sous la place d'Italie à Paris).

Ce genre est l'animal le plus communément rencontré sous terre dans les grottes laotiennes. Probablement la proie la plus courante pour la plupart des prédateurs souterrains (Steiner 2008). Certaines espèces sont troglobies, ou au moins troglaphiles. Les spécimens observés n'étaient ni dépigmentés, ni anophtalmes, ce ne sont donc probablement pas des troglobies, mais simplement des troglaphiles.

Observés en 2016 dans les cavités Tham Pha kha et Tham Phatok.

Observés en 2019 dans les cavités Tham houey yé, Tham Phatho 2, Tham pha yem

Exemple d'espèce troglobie de ce genre : *Diestrammena cassani*, Chopard 1954, grotte Marie Cassan, résurgence de la Nam Nhom, province de Khammouane et Tham Deua (Cassan 1953).

Ordre : Diptera

Famille : Phoridae

De minuscules mouches noires, brunes ou jaunâtres avec un dos bossu, une petite tête basse et des yeux foncés; la veine costale ne s'étend qu'à peu près à mi-chemin le long du bord antérieur de l'aile; deux veines longitudinales fortes en avant (dans la zone costale), et 4-5 veines faibles en arrière, non reliées par des nervures croisées; fémurs postérieurs élargis et aplatis et pattes postérieures longues; les antennes apparaissent à 1 segment.

Observés volant Tham Pha Kha.

Et des larves de diptères observées dans les gours Tham patho 2.

Aucun diptère n'est connu pour être troglobie.

Ordre : Blattodea

Famille : Nocticolidae

Les « cafards blancs » qui ont donné le nom de la galerie du cafard blanc dans Tham pha yem. Dépigmentés et anophtalmes avec des antennes très longues, potentiel troglobies ou juvénile ?

Famille : *Blattidae*

Les blattes sont généralement de couleur brun foncé ou rougeâtre et ont des corps ovales aplatis et de longues antennes en flèche. La tête est généralement cachée par le pronotum qui s'étend loin vers l'avant. Lorsque les ailes sont présentes, elles sont maintenues à plat sur le dos, se chevauchant les unes sur les autres. Plusieurs blattes de 4-5cm ont été observées à Tham pha yem (*Blatta orientalis* ?). Leurs ailes ne couvraient que 1/3 de leur abdomen (juvénile ?).

Dans la bibliographie, les espèces suivantes sont notées : *Rhabdoblatta memnonia* (Anisyutkin, 2009), trouvé à Tham Peung, au Vietnam, Phong Nha Ke Bang National Park et *Ergaula* sp. (Fam. *Polyphagidae*) dans le guano de Tham Pha Leusi (Vang Vieng), *Periplaneta australasia* dans Dark Cave et Batu Caves en Malaisie, (Price L., Steiner, H. (1999))



Diestrammena sp. , Tham patho 2, Tham Pha Kha, Tham Houey yé...



Nocticolidae juvenile ? Tham pha yem



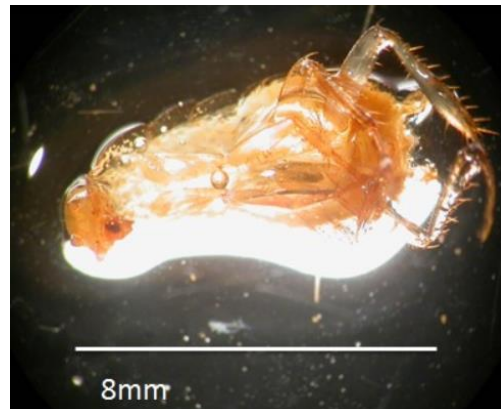
Blatta sp. ,Tham pha yem



Phoridae, Tham pha kha



Gerridae, Tham patho 2



Nocticolidae ? Tham pha kha

Classe : Arachnida

Ordre : Araneae

Famille : Sparassidae

Genre : Heteropoda

Genre caractéristique communément rencontrés dans les cavités laotiennes. Les spécimens sont envoyés à Peter Jäger, spécialiste de ce groupe. Nous avons observé des araignées *Heteropoda* avec un pattern annelé qui pourrait ressembler à *H.aemulans*, dans Tham houey yé, et Tham patho 2. *Heteropoda simplex* est une espèce trouvée dans les grottes du nord du Laos, et *Heteropoda aemulans* dans le secteur de Vang Vieng.

Bibliographie : Jäger P. (2001)., Jäger P., Vedel V., (2005), Eusemann P. et Jäger P., (2006), Jäger P. (2007), Bayer S. & Jäger P. (2009), Eusemann P. et Jäger P., (2009), Jäger, P. et Praxaysombath, B. (2009), Jäger, P. & Praxaysombath, B. (2011)

Genre : Sinopoda

Nous avons trouvé des araignées de ce genre dépigmentées (rosées) et anophtalmes dans Tham Patho 2, Tham pha yem et Tham houey yé.

Ce genre est proche de *Heteropoda* mais avec des caractères troglomorphes plus prononcés. Plusieurs espèces de ce genre sont recensées dans la bibliographie dans le secteur de Luang Prabang (exemple : *S. sitkao*, *S. taa*)

Bibliographie : Jäger P. 2012

Ordre opilion

Dépigmenté prélevé à Tham patho 2 et Tham pha yem. Envoyé à Emmanuel Delfosse spécialiste de ce groupe.

Dans la bibliographie l'opilion de l'espèce *Phalangodidae microphthalmes* (Tsurusaki, ident.) a été observé dans les grottes de la région de Khammouane, Vang Vieng, et Muang Ngoy (Besson, Deharveng, et Brehier2001).

Ordre : Schizomida

Généralement moins de 5 millimètres de longueur, portant un flagelle court qui est modifié chez le mâle et utilisé pour la parade nuptiale et la copulation. Ce groupe d'arachnides habitent principalement les régions tropicale et sub-tropicale mais peuvent être retrouvées par le biais des serres et collection botanique en Europe. La traduction du nom vernaculaire anglais donne le « scorpion à fouet court ». La plupart des espèces connues appartiennent à la famille des *Hubbardiidae* (Reddell & Cokendolpher 1995).

Seulement 13 espèces décrites en Asie du sud-est (Harvey 2003) dont une cavernicole en Birmanie : *burmezomus cavernicola* (Gravely 1912). Aucun spécialiste n'a été trouvé encore pour s'intéresser à ces spécimens.

Ordre : Uropygi

Famille : Thelyphonidae

Genre : Typopeltis

Les uropyges sont de grandes arachnides robustes (10-100mm), fortement sclérotisées, avec un flagelle long et annelé à l'extrémité de l'abdomen, et de larges pinces buccales (pédipalpes modifiés), et vivant dans les régions tropicale et sub-tropicale.

Observés couramment dans les grottes laotiennes. La traduction du nom vernaculaire anglais donne le « scorpion du vinaigre à fouet » mais est aussi appelé en français les « pisse-vinaigre » ou « vinaigriers ». Ce nom vernaculaire lui a donné à cause des petites gouttelettes acides qu'il sécrète par ses glandes anales répugnatoires et peut projeter à 30cm de distance. Contrairement aux

scorpions, la queue ne peut pas piquer mais est plutôt utilisée comme un organe sensoriel. C'est un prédateur qui chasse au sol. Il est hygrophile, il se réfugie dans les grottes pour se protéger de la sécheresse extérieure ou se creuse des terriers dont il ne s'éloigne jamais beaucoup. Il vit seul et ne supporte pas ses congénères, excepté en période de reproduction.

Le genre *Typopeltis* peut être facilement reconnu par la présence d'une quille marquée entre les yeux latéraux et médians et par l'absence de suture divisant les tergites abdominaux (Rowland et Cooke 1973).

Actuellement, seulement 13 espèces du genre *Typopeltis* sont connues d'Asie de l'Est dans les régions du sud de la Chine, du Japon, du Vietnam, du Laos, de la Thaïlande et de Taïwan. Et une de ces espèces connues et endémique du Laos est *Typopeltis magnificus* (Seraphim G, et al. 2019).

T. magnificus, ressemble à *T. soidaoensis* (Vietnam, Thaïland) mais l'apophyse est plus fine et plus longue. Les femelles en général ont des apophyses rotuliennes plus minces que les mâles (voir Haupt 2004: figs 1, 3). Les mâles ont une apophyse patellaire bien développée et aucune projection sur la sternite III (Rowland et Cooke 1973). Les femelles présentent des modifications claires de la sternite II (plaque génitale) par rapport aux mâles.



Typopeltis sp., Tham pha yem

Sous-classe : Acari

Les acariens sont des arachnides peu étudiés dans les grottes, et nombreux dans le sol.

Nous avons pu observer un troglomorphe de type *mesostigmata*.



Heteropoda sp. Tham houey ye



Heteropoda sp., Tham patho 2



Opilion, Tham patho 2



Hubbardiidae, Tham patho 2

Sinopoda, Tham houey ye, Tham patho 2



Acari, Tham pha yem



Opilion, Tham patho 2, Tham pha yem



Typopeltis sp.

Uropygi, Thampha yem

Classe : Crustacea

Ordre : Decapoda

Nous avons pu observer des écrevisses dépigmentées dans la Nam phuang de Tham pha yem probablement du genre *Macrobrachium*. Ce genre comprend de nombreuses espèces vivant dans les eaux douces des régions tropicale et subtropicale d'Asie. Sa dépigmentation, peut-être un caractère troglomorphe, pourrait la faire appartenir à une espèce stygobie. Il n'existe qu'une douzaine d'espèces stygobies de ce genre décrite dans le monde (Fujita Y. et al, 2015), dont la moitié en Asie : *M. cavernicola* (Kemp, 1924) [Assam, India], *M. elegantum* (Pan, Hou & Li, 2010) [Guangxi, China], *M. gua* (Chong 1989) [Sabah, Borneo], *M. lingyunense* (Li, Cai & Clarke, 2006) [Guangxi, China], *M. microps* (Holthuis, 1978) [New Ireland, Papua New Guinea ; New Caledonia and Samoa], *M. miyakoense* (Komai & Fujita, 2005) [Ryukyus, Japan], *M. poeti* (Holthuis, 1984) [Java, Indonesia].

Dans la bibliographie une espèce épigée est citée : *Macrobrachium dienbienphuense* (partie souterraine de laXe Bang Fai, H. Steiner) (Dang & Nguyen, 1972) (Fam. *Hippolytidae*). Cette espèce n'a pas été enregistrée au Laos auparavant, mais sa présence y était attendue, car elle a été trouvée dans des pays voisins comme la Thaïlande ou le Vietnam.

Dans l'expé Khammouane 2016, l'espèce *Macrobrachium dienbienphuense* est identifiée, et le genre *Macrobrachium* sp. est cité dans la grotte Tham Done (famille *Palaemonidae*) (Lips et al. 2016, 2019).

Ordre : Isopoda

Quelques isopodes blancs ont pu être observés dans Tham patho 2. Nous n'avons pas de contact de spécialiste pour identifier les isopodes.

Dans la bibliographie est cité l'espèce troglophile : *Exalloniscus bessoni*, dans Tham Rusi, de la province de Luang Prabang (Dalens 1992). Dans l'expé Khammouane 2016, un isopode blanc de la famille des *Armadillidae* est cité.

Bibliographie : Dalens 1992, Taiti S., Gruber G. A., 2008, Lips et al. 2016



Isopoda , Tham patho 2, Tham pha yem



Macrobrachium sp., Tham pha yem

Classe : Chilopoda

Ordre : Scutigermorpha

Thereuopoda longicornis (FABRICIUS 1793)

Les croyances indigènes leur confèrent une toxicité redoutable.

Espèce potentielle car très largement répandue, dans toute l'Asie du sud-est, l'Australie et la Papouasie nouvelle Guinée. Egalement déjà signalée dans les grottes de Malaisie et de Thaïlande (Ditmar et al. 2005, Steiner & Price 2004, McClure et al 1967).

Les morsures sont très douloureuses mais le venin n'est pas mortel. (Singapore biodiversity – an encyclopedia of the natural environment and sustainable development).

Classe : Diplopoda

Nous avons observé plusieurs diplopodes dépigmentés de plusieurs taxons différents :

Ordre : Callipodida

Corps rond avec crêtes ou crêtes longitudinales chez la plupart des espèces. Yeux généralement présents. 40-60 segments. Extrémité caudale avec filières. Présence d'une rainure dorsale. Pas de paranota (extensions latérales en forme d'ailes du segment corporel).

Ordre : Platydesmida

Les platydesmidans ont une forme de corps aplatie avec des paranota sur chaque segment. Ils sont anophtalmes et ont entre 30 et 110 segments corporels. Ils mesurent jusqu'à 60 mm de longueur. Observé dans la perte nord n°2 de la Nam Fuang.

Ordre : Polydesmida

Famille : Cryptodesmidae

18 à 22 anneaux de corps. 20 anneaux de corps est le plus courant. Sillon dorsal absent. Les grands paranota donnent un aspect aplati à de nombreuses espèces, bien que le paranota manque chez certaines espèces. (*Cryptodesmidae* ?)

Dans la bibliographie on trouve les nouvelles espèces suivantes décrites ou citées ces dernières années : Le genre **Plusioglyphiulus** (famille *Cambalopsidae*), qui est distribué en Asie du sud-est et comprend des espèces troglaphiles dont *P. deharvengi*, *P. foveatus* que l'on trouve au Laos. (Golovatch S. I., Geoffroy J.-J. et Mauriès J.-P., Van Den Spiegel D., 2009), *P. steineri* dans Tham Kamuk, de la province de Khammouane (Golovatch et al. 2009).

On trouve aussi **Sinocallipus jaegeri** dans une grotte de la province de Khammouane et *S. steineri* sp. n. dans Tham Gia (Bat cave) dans la province de Luang Phrabang (Stoev P., Enghoff H., 2011).

Hyleoglomeris est un genre de diplopode asiatique très répandu, et comportant des espèces troglaphiles : *Hyleoglomeris sulcostriata* n. sp. et *Hyleoglomeris differens* observées dans des grottes laotiennes (Golovatch S. I., Geoffroy J.-J. et Mauriès J.-P., 2006).

Dans l'ordre des polydesmes ont déjà été observés des **Doratodesmidae** dans les grottes du secteur de Luang prabang, Vang vieng et Muang Ngoy (Besson Deharveng, et Brehier 2001).

Classe : Collembola

Ordre : Entomobryomorpha

Entomobryidae en cours d'étude par Louis Deharveng.

Bibliographie : *Coecobrya* (Khammouane, Vang Vieng, Muang Ngoy, Luang Prabang), *Cryptopygus* (Khammouane), *Lepidonella* (Vang Vieng), *Pararrhopalites* (Khammouane, Vang Vieng, Luang Prabang), *Paronellidae* (Vang Vieng), *Pseudosinella* (Khammouane), *Troglopedetes* (Louang prabang), *Willemia* (Muang Ngoy) (Besson Deharveng, et Brehier 2001).

Classe : Diploura

Famille : Campodeidae

Campodea troglomorphes du Laos avec de très longues cerques.



Cryptodesmidae, Tham nam phuang nua 2



Callipodida, Tham pha yem



Platydesmida, Tham Tham nam phuang nua 2



Collembola, Tham Patho 2



Thereuopoda longicornis, Tham Patho 2



Campodées, Tham Patho 2

Conclusion :

Nous avons pu observer 36 taxons différents avec des degrés de précision d'identification très variés. La plupart sont des espèces troglodites ou troglodites et quelques rares troglodites.

Les cavités laotiennes sont la plupart du temps de grosses galeries à travers les massifs calcaires, notamment dans la vaste région karstique de Khammouane. Cette morphologie des souterrains facilite la pénétration loin sous terre des espèces troglodites. De plus, cela favorise une forte ventilation qui limite le biotope favorable aux espèces cavernicoles (Besson Deharveng, et Brehier 2001). Dans les Karsts de Vang Vieng et Kasi on retrouve ces gros roulements de galeries, traversées parfois par d'importants cours d'eau, mais également des développements secondaires ramifiés avec des ressources trophiques riches (guano) qui permettent à la faune souterraine de s'installer durablement. Les grosses rivières souterraines arrachent de la faune exogène. La présence de stygobie est plus probable dans les cours d'eau souterrains calmes ou dans les gours et flaques d'eau résiduelle.

Remarques :

Il n'est pas forcément évident de s'approprier rapidement toutes les connaissances pour maîtriser la faune d'un hot spot de biodiversité comme les régions karstiques du nord du Laos. Nous nous familiarisons progressivement avec la faune déjà décrite dans les grottes de ce pays et prenons contact avec des spécialistes de chaque groupe taxonomique. Il n'est pas non plus facile de trouver des personnes spécialistes de chaque taxon, connaissant la faune asiatique et intéressées par leur étude mais nous continuons à en chercher. Si vous en connaissez n'hésitez pas à leur dire de nous contacter.

Nous avons déjà réussi à trouver des spécimens ayant conduit à la publication de description de nouvelles espèces et nous avons encore des spécimens prometteurs dans cette voie. Nous continuerons d'essayer d'identifier les espèces déjà décrites dans les futures grottes encore inexplorées qui nous attendent.

Bibliographie

Bayer S. et Jäger P. (2009). *Heteropoda* species from limestone caves in Laos (Araneae:Sparassidae: Heteropodinae) Zootaxa 2143: 1-23

Besson J.-P., Deharveng L., Bréhier F., (2001). Laos:1883-1889. In: *Encyclopædia Biospeologica*. 3. Moulis (Société Internationale de Biospéologie), Bucarest (Académie Roumaine), dépôt légal: 1^{er} trimestre 2001, ISSN: 0398-7973, JUBERTHIE (C.) & DECU (V.), éditeurs, p. I-VIII et p. 1375-2295.

Cassan H. (1953). A la conquête des dernières terres vierges d'Indochine. Indochine sud est asiatique, 2, 2, p23-27

Dalens H.(1993) Sur une nouvelle espèce du genre *Exalloniscus* (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) récoltée au Laos. *Arthropoda Selecta* 1(4, 1992):17-22

Deharveng L.,Leclerc P.(1989) Recherches sur les faunes cavernicoles d'Asie du Sud-Est. *Mémoires de Biospéologie* 16:91-110.

Deuve, T. (2000) Un nouveau genre de *Trechinae* aphaenopsien et une nouvelle *Eustra* microphthalme cavernicoles dans les karsts du Laos (*Coleoptera*, *Trechidae*, et *Paussidae*). Rev. Fr. Entomol., (N.S.), 22, 1, p.37-42.

- Deuve, T.** (2012) Présence de *Trechini* cavernicoles aphénopsiens en zone tropicale dans la chaîne Annamitique, au sud du 18^e parallèle (*Coleoptera*, *Caraboidea*, *Trechidae*). – Nouvelle Revue d'Entomologie (N.S.), 28(2): 183-190
- Dreybrodt J., Laumanns M., Steiner H.** (2013). Ten years of exploration and over 100km of caves surveyed in northern Laos.
- Eusemann P., Jäger P.**, (2006). *Heteropoda schwendingeri* Jäger, 2005 (Araneae: Sparassidae) - first description of female with notes on intraspecific variation and evidences supporting species status. *Zootaxa* 1325(September 28):327-334
- Eusemann P., Jäger P.**, (2009). *Heteropoda tetrica* Thorell, 1897 – variation and biogeography, with emphasis on copulatory organs (Araneae: Sparassidae). *Contributions to Natural History* 12 (December 18):499-516
- Fei, L.**, (1999). Atlas of amphibians of China. Zhengzhou (China), Henan Press of Science and Technology: [i-ii] + 1-432
- Fujita Yoshihisa, Davie Peter, Peter K L Ng**, (2015) A new stygobitic prawn of the genus *Macrobrachium* Spence Bate, 1864, from anchialine caves in Christmas Island, Indian Ocean; with a rediagnosis of *M. miyakoense* Komai & Fujita, 2005 (Crustacea: Decapoda: Caridea: Palaemonidae) The Raffles Bulletin of Zoology 63:610-625
- Golovatch S.I., Geoffroy J.-J., Mauriès J.-P.**, (2006). Review of the millipede genus *Hyleoglomeris* Verhoeff, 1910 (Diplopoda, Glomerida, Glomeridae), with descriptions of new species from caves in Southeast Asia [Révision des diplopodes du genre *Hyleoglomeris* Verhoeff, 1910 (Diplopoda, Glomerida, Glomeridae) et description de nouvelles espèces cavernicoles d'Asie du Sud-Est]. *Zoosystema* 28(4):887-915.
- Golovatch S.I., Geoffroy J.-J., Mauriès J.-P., Van Den Spiegel D.**, (2009). Review of the millipede genus *Plusioglyphiulus* Silvestri, 1923, with descriptions of new species from Southeast Asia (Diplopoda, Spirostreptida, Cambalopsidae) [Révision des diplopodes du genre *Plusioglyphiulus* Silvestri, 1923 et description de nouvelles espèces d'Asie du Sud-Est (Diplopoda, Spirostreptida, Cambalopsidae)]. *Zoosystema* 31(1):71-116
- Gravely**, 1912 : *Living Pedipalpi, and remarks on the distribution of the order*. Proceedings of the Asiatic Society of Bengal, vol. 1912, p. 123-125
- Harvey, M. S.** 2003. Catalogue of the smaller arachnid orders of the world: Amblypygi, Uropygi, Schizomida, Palpigradi, Ricinulei and Solifugae. CSIRO Publishing, Collingwood, Victoria 385 pp.
- Haupt**, (2004) : *A new species of whipscorpion from Laos (Arachnida: Uropygi: Thelyphonidae)*. Senckenbergiana Biologica, vol. 83, n° 2, p. 151-155.
- Inkhavilay K, Sutcharit C, Bantaowong U, Chanabun R, Siriut W, Srisonchai R, Polyotha A, Jirapatrasilp P, Panha S** (2019) Annotated Checklist of the Terrestrial Molluscs from Laos (Gastropoda: Neritimorpha, Caenogastropoda and Heterobranchia). *ZooKeys* 834: 1-166.
- Jäger P.**, (2001). A new species of *Heteropoda* (Araneae, Sparassidae, Heteropodinae) from Laos, the largest huntsman spider? *Zoosystema* 23(3):461-465.

- Jäger P., Vedel V.**, (2005). *Heteropoda dagmarae* sp. nov. from Laos - a close relative of *Heteropoda javana* (Simon, 1880) from Indonesia (Arachnida: Araneae: Sparassidae). *Zootaxa* 1044:17-26.
- Jäger P.**, (2005). New large-sized cave-dwelling *Heteropoda* species from Asia, with notes on their relationships (Araneae: Sparassidae: Heteropodinae). *Revue suisse de Zoologie* 112(1, Mars):87-114.
- Jäger, P.** (2007) Spiders from Laos with descriptions of new species (Arachnida: Araneae). *Acta Arachnologica*, 56, 29–58.
- Jäger, P., Praxaysombath, B.** (2009) Spiders from Laos: new species and new records (Arachnida: Araneae). *Acta Arachnologica*, 58, 27–51
- Jäger, P., Praxaysombath, B.** (2011) Spiders from Laos with forty-three new records and first results from the provinces Bolikhamsay and Champasak (Arachnida: Araneae). *Acta Arachnologica*, 61, 9–31
- Jäger, P.**(2012). Revision of the genus *Sinopoda* Jäger, 1999 in Laos with discovery of the first eyeless huntsman spider species (Sparassidae: Heteropodinae). *Zootaxa* 3415(August 9):37-57
- Lips B., Lips J., Ostermann J-M., Maifret S., Augustin A., Steiner H., Bolger T.**, (2016) Expédition K16 Spéléologie dans le Khammouane Laos, Equipe Xé Bang Fai.
- Lips B., Lips J.** (2019) Faune cavernicole du Khammouane mars 2019, diaporama.
- McClure, H.E.; Lim, B.L., Winn, S.E.** (1967): The Fauna of the Dark Cave, Batu Caves, Kuala Lumpur, Malaysia. - *Pacific Insects*, 9, p. 399-428.
- Perreau M.**, (2009) – Nouveaux *Ptomaphagini* et *Anemadini* souterrains, dont la première espèce anophtalme d'*Anemadus* (Coleoptera : Leiodidae : Cholevinae). *Annales de la Société entomologique de France*, (N. S.) 45 (1) : 1-10.
- Perreau M., Lemaire J-M.** (2018). Les *Ptomaphagini* Jeannel du Laos (Coleoptera, Leiodidae, Cholevinae). *Bulletin de la Société Entomologique de France* 123(1): 43-48.
- Price L., Steiner H.**, (1999) *Periplaneta australasia* (Blattidae), a new record for Dark Cave, Batu Caves. *MNJ*, 53(4)341-344
- Robinson, M.F., Jenkins, P.D., Francis, C.M., Fulford, A.J.C.** (2003): A new species of the *Hipposideros pratti* group (Chiroptera, Hipposideridae) from Lao PDR and Vietnam. – *Acta Chiropterologica*, 5 (1), p. 31-48.
- Robinson, M.F., Webber, M.** (2000): Survey of bats (Mammalia: Chiroptera) in the Khammouane Limestone National Biodiversity Conservation Area, Lao P.D.R.- *Natural History Bulletin of the Siam Society*, 48, p. 21-45
- Rowland JM, Cooke JAL** (1973) Systematics of the arachnid order Uropygida (=Thelyphonida). *Journal of Arachnology*1: 55–71.
- Seraphim G, Giupponi APL, Miranda GS** (2019) Taxonomy of the thelyphonid genus *Typopeltis* Pocock, 1894, including homology proposals for the male gonopod structures (Arachnida, Thelyphonida, Typopeltinae). *ZooKeys* 848: 21-39

- Steiner H., Price L.** (2004) Scuttling '*scutigera decipiens*'. MN, 58(1)6-9, (photos). [*Thereupoda longicornis* has replaced the name *Scutigera decipiens*]
- Steiner H.**, (2012). Biodiversity of caves in Laos The biospeleology of the Xe Bang Fai area
- Steiner H.**, (2013). Biospeleological research in the Lao P. D. R.:413-419, Biospeleology, Geomicrobiology and Ecology - oral. In: 2013 ICS Proceedings 2
- Steiner H.**, (XXXX); diaporama, 10 Jahre biospeläologische Forschung in Laos, Myanmar und Vietnam 1-10 Jahre biospeläologische Forschung in Laos, Myanmar & Vietnam
- Stoev P., Enghoff H.**, (2011). A review of the millipede genus *Sinocallipus* Zhang, 1993 (Diplopoda: Callipodida: Sinocallipodidae), with notes on gonopods monotony vs. peripheral diversity in millipedes. *ZooKeys* 90:13-34
- Taiti S., Gruber G. A.**, (2008). Cave-dwelling terrestrial isopods from southern China (Crustacea, Isopoda, Oniscidea), with descriptions of four new species. In: LATELLA (L.) & ZORZIN (R.), Eds, *Research in South China karst. Mem. Mus. civ. Stor. nat. Verona, 2. ser., Monografie Naturalistiche* 3:101-123.
- Yang, D.**, (ed.), (1991). -The Amphibiafauna of Yunnan. Kunming, China ForestryPublishing House: [i-vii] + i-iv + 1-259.
- Yang, D.-T. & Lee, S.-M.**, (1980). † A new species of the genus *Rana* from Yunnan. *Zool. Res.*, Kunming, 1: 261-264.
- Yin, Zi-Wei, Jiang, Ri-Xin, Steiner H.** (2016): Revision of the genus *Araneibatrus* (Coleoptera: Staphylinidae: Pselaphinae). *Zootaxa* 4097 (4): 475-494
- Yin, Zi-Wei & Zhou, Gu-Chun**, (2018), Two new cavernicolous *Pselaphinae* (Coleoptera: *Staphylinidae*) from southern China, *Zootaxa* 4457 (4), pp. 589-594: 590-592

Webographie :

<http://www.explo-laos.com/English/Fauna.html>

<http://www.laoscaveproject.de/biospeleogy.htm>

<http://docplayer.org/77526708-10-jahre-biospelaeologische-forschung-in-laos-myanmar-und-vietnam.html>

Un grand merci :

A Jean-Michel Lemaire, toujours très enthousiaste et passionné pour répondre à mes questions, et étudier les échantillons de faune souterraine que je récolte, et pour m'avoir dédié le nom de la nouvelle espèce de coléoptère trouvé en 2016.

A Louis Deharveng qui a pris avec intérêt les collemboles observés pour les étudier, et ses conseils et encouragements à continuer la biospéléologie en France et ailleurs.

A Helmut Steiner pour ses conseils, et à Peter Jäger qui a accepté d'étudier les araignées observées.

A Quentin Wackenheim camarade du souterrain, pour s'intéresser aux escargots, de toutes provenances.

A Jean-Jacques Geoffroy pour ses conseils et corrections.

A Emmanuel Delfosse pour l'étude future des opilions observés dans ces grottes.

A Josiane Lips pour les échanges de bibliographie et de conseils.

A l'EEGC et ses expéditions laotiennes

A Guillaume mon binôme spéléo et biospéléo