This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Expédition Spéléologique Guizhou 2003, Chine

Rapport des observations biologiques
Marc Pouilly
(IRD / Université Lyon 1)

I. Introduction

L'expédition spéléologique franco-chinoise "Guizhou 2003" organisée sous l'égide de la Fédération Française de Spéléologie (FFS) s'est déroulée du 12 février au 23 Mars 2003. Organisée par le club spéléologique PSCJA (Vénissieux-Rhône), co-dirigée par un spéléologue (J.P. Barbary) et un scientifique (R. Maire, CNRS), elle fait suite à 15 ans de travaux d'explorations scientifiques et spéléologiques réalisées en étroites collaborations par des spéléologues de la FFS, des scientifiques français (CNRS et Université) et chinois (Académie des Sciences) et des institutions régionales chinoises.

Les cavités de deux zones principales ont été explorées en 2003 (Figure 1, plus de détail sur la description de ces zones sont disponibles dans Barbary *et al*. 2004) :

- La rivière Shuanghe (district de Suyiang) borde un massif de type karst à pitons qui comprend un réseau complexe de cavités sub-horizontales toutes plus ou moins connectées et parcourues par des rivières souterraines (Bottazi 2004). Le développement actuel de ce réseau dépasse les 50 kilomètres. Les cavités explorées s'étagent entre 1300 m et 700 m, altitude à laquelle les eaux du bassin versant confluent dans la rivière Shuanghe (bassin versant du Yanghe Ze). La vallée principale où coule la rivière Shuanghe est jouxtée au Sud-ouest par le poljé de Rongshuo, drainé par une perte à 845m. Les rivières souterraines et superficielles de ces deux ensembles ont été échantillonnées en différents points.

- La rivière Gesohe (district de Pan Xian) se situe dans une zone karstique constituée de canyons et de plateaux s'étageant entre 750 et 2860 m et qui correspond à l'une des principales zones d'alimentation de la rivière des Perles (Xi-jiang). Les explorations se sont essentiellement focalisées sur la partie aval de ce système où la rivière Gesohe peut alors atteindre des débits de crue de l'ordre de 1700 m^3/s. Elle traverse à cet endroit un système perte - résurgence de plus de 6 km d'extension, ce qui en fait une des cavités majeures de Chine. Elle est bordée par plusieurs affluents qui se développent aussi le long de plusieurs systèmes perte - résurgence, dont le principal, la rivière Wutuhe, a aussi été exploré. Les parties souterraines et superficielles de ces deux rivières ont été échantillonnées. Ces systèmes perte - résurgence se développent en fond de vallée ou canyon et sont alimentés par des systèmes latéraux qui s'enfoncent verticalement depuis les plateaux, tel le gouffre de Baiyudong qui présente une verticale de plus de 420m et un dénivelé total de 560m pour un potentiel de 1100m.

Les connaissances actuelles de la faune souterraine des régions karstiques chinoises sont le résultat de quelques études d'inventaire menées par des expéditions étrangères avec ou sans la collaboration de biologistes chinois et d'un travail qui paraît important, mais parfois dur à décrypter, des scientifiques chinois. Les groupes les mieux explorés sont sans

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

doute, les poissons et les Carabidae terrestres (Chen *et al*. 2000). En ce qui concerne la faune aquatique de la région du Guizhou, le principal inventaire a été réalisé en 1992, par une expédition franco-chinoise qui a explorée plusieurs résurgences (Rouch 1993). La faune d'invertébrés est composée d'espèces de Triclade et de micro-crustacés (Copépodes et Ostracodes). Bien que présentes dans d'autres régions chinoises, aucune espèce de crustacés Ispopode, Amphipode, Decapode et d'insectes Coleoptères n'a été signalée dans le Guizhou. Pour les poissons, 15 espèces appartenant à 3 familles différentes sont présentes sur l'ensemble de la Chine (Chen *et al*. 2000, Weber 2000). Dans la région du Guizhou, une espèce du genre endémique *Sinocyclocheilus* (*S. angularis*) est présente dans la région qui sera explorée par l'expédition (comté de Pan-Xian). Par ailleurs 7 autres espèces[1] ont été observées dans des cavités situées à moins de 250 Km des zones étudiées par l'expédition, dont 3 dans la même cavité de Jiuxiang Limestone Cave (Yiliang, Yunnan) ce qui représente un exemple unique de cohabitation dans le monde souterrain.

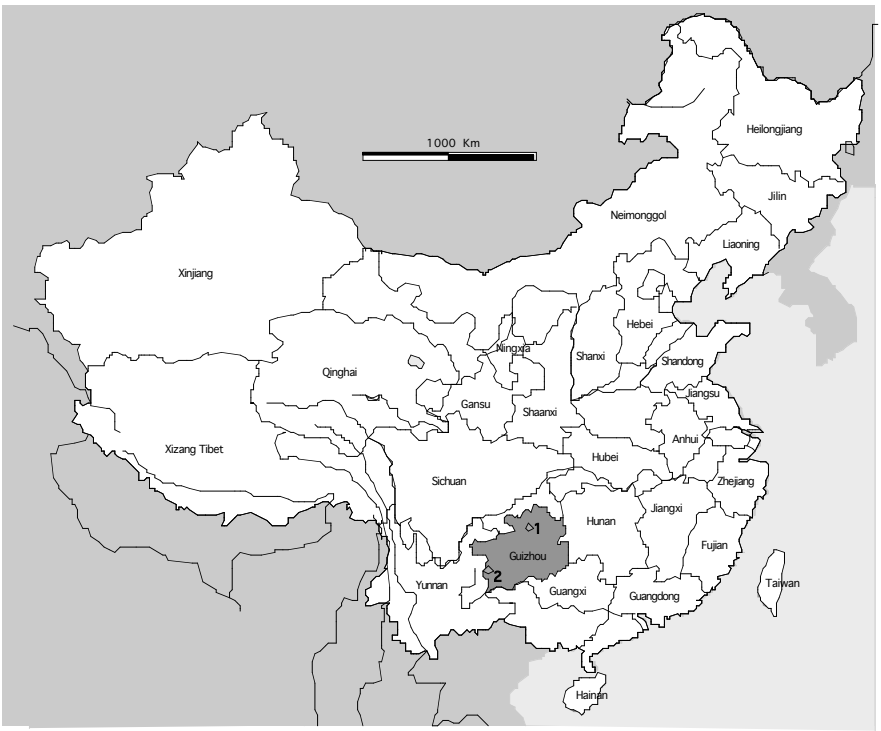


Figure 1- Carte d'ensemble de la République Populaire de Chine et de ses différentes provinces administratives. Les localisations géographiques des deux principales zones explorées au cours de l'expédition « Guizhou 2003 » sont indiquées par les cercles numérotés : 1- Rivière Shuanghe dans le district de Suyiang ; 2- Rivière Gesohe dans le district de Panxian. (carte modifiée de ???).

Les objectifs des observations biologiques envisagées dans le cadre de l'expédition « Guizhou 2003 » considéraient trois points principaux :

1- Inventaire de la faune aquatique : la mise en œuvre d'un large éventail de techniques d'observation, notamment pour les milieux aquatiques, a permis de continuer l'inventaire faunistique des cavités de la région du Guizhou.

[1] Liste des espèces régionales: *Gibbibarbus cyphotergus* (Dating au Sud-Est), *S. anophatalmus* (Yiliang au Nord), *S. hyalinus* (Luxi au Sud-Ouest), *Triplophysa shilinensis* (Lunan au Sud-Ouest), *T. yunnanensis* (Yiliang au Nord), *T. gejiuensis* (Yiliang au Nord), *Paralepidocephalus yui* (Yiliang au Nord).

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

2- Biologie de l'espèce d'Amphibien Oreolalax rhodostigmatus : cette grenouille assez largement répandue en Chine a la particularité de coloniser les cavités au moins pendant sa phase juvénile (têtard). Le cycle biologique de cette espèce reste très énigmatique et les adultes sont méconnus voir inconnus. Une attention particulière a été portée pour réaliser des observations supplémentaires qui permettront d'apporter des éléments nouveaux pour répondre aux questions relatives à la biologie de cette espèce et de se prononcer sur son statut d'espèce cavernicole.

3- Etude des populations de poissons épigées et hypogées : nous avons cherché à prospecter, par la mise en oeuvre d'une technique « légère » de pêche électrique, les rivières souterraines et superficielles des régions explorées. L'objectif initial de ces observations était, le cas échéant, de comparer l'écologie et la biologie des espèces épigées et hypogées. De tels cas d'étude n'ont pas été rencontrés et nous présentons dans ce rapport les espèces capturées pendant l'expédition.

II. Méthodologie

Trois niveaux d'informations ont été utilisés dans ce rapport en fonction des méthodologies mises en œuvre sur le terrain :

Observation : Toutes les observations faites par les membres de l'expédition ont été répertoriées. Elles n'ont qu'une valeur indicative relative notamment dans le cas d'observation d'organismes difficiles à identifier (par exemple beaucoup de confusion entre têtards et poissons).

Capture à vue : Chaque fois qu'il a été possible, les organismes observés ont été capturés au moins lors des premières observations. Les moyens de captures ont été très différents, souvent dépendant du matériel dont disposaient les explorateurs. Notons notamment l'utilisation de petites épuisettes pour les animaux aquatiques et d'aspirateurs pour les petits animaux terrestres.

Prélèvements : A certains endroits, il nous a été possible de mettre en oeuvre des techniques d'échantillonnage attractives :

- Piège terrestre : petits flacons d'alcool à 75° déposés à plusieurs endroits de la cavité et pendant des durées de 3 ou 4 jours ;
- Prélèvement d'invertébrés aquatiques avec un filet de type Surber ;
- Prélèvement poissons et invertébrés aquatiques par pêche électrique à l'aide d'un matériel portatif DEKA 3000 « lord » (Figure 2).

Lors des explorations, nous emportions un kit placé dans une boîte hermétique (10*15 cm) comprenant : des flacons de différentes tailles (préalablement remplis d'alcool à 70-75%) pour les plus petits organismes, des sacs de type « zip-lock », un filet de maille fine (300 microns), un petit aspirateur, une paire de pinces, un crayon à papier et des étiquettes. Dans le cas de captures d'animaux aquatiques, la boîte, les sacs ou bien des petites bouteilles d'eau étaient remplis d'eau. Lors des pêches électriques, nous utilisions un sac étanche rempli à 1/3 d'eau et à 2/3 d'air, pour garder les poissons en vie le plus longtemps possible.
Les organismes ont été conservés le plus rapidement possible après leur capture. Les petits organismes sont plongés directement dans de l'alcool à 70-75% (disponible sur place) dans des flacons adaptés à leur taille. Les plus gros, comme les poissons, sont d'abord fixés par une

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

immersion de quelques jours (8-15) dans le formol (solution à 4% de la formule commerciale disponible sur place) avant d'être rincés puis conservés dans l'alcool. La fixation doit se faire dans un volume suffisamment grand pour que le spécimen ne soit pas irrémédiablement tordu ou endommagé. Pour le transport pendant l'expédition, les poissons étaient placés dans des petits sacs étanches remplis de liquide pour éviter de les endommager. A la fin de l'expédition, ils ont été roulés dans du papier légèrement imbibé d'alcool puis placés légèrement comprimés dans un bidon étanche.
Chaque sac ou flacon contient en outre une étiquette de papier blanc assez épais ou de papier calque indiquant au crayon à papier la date de collection et la localité précise. Nous notons sur un carnet le plus de détails possibles (position dans la cavité, type de galerie, de substrat) et les principaux paramètres environnementaux (température de l'air, de l'eau, pH et conductivité de l'eau).

Toutes les méthodes utilisées sont qualitatives et les efforts de capture réalisés ne permettent pas de conclure à l'absence d'une espèce. D'autres techniques d'échantillonnage sont préconisées par le projet européen PASCALIS (Protocols for the Assessment and Conservation of Aquatic Life In the Subsurface ; voir http://www.pascalis-project.com/ et http://groundwater-ecology.univ-lyon1.fr/).

Figure 2- Montage d'origine du matériel de pêche électrique DEKA. Pour l'expédition seul le boîtier de transformation est conservé. La batterie est remplacée par celle utilisée pour les perforateurs. L'anode est remplacée par un cercle en ruban acier souple qui peut être fixé sur un bambou servant de canne. Le montage conserve toutefois un coupe-circuits. L'ensemble pèse moins de 4kg et tient dans un bidon étanche de 15l.

III. Résultats

De nombreux organismes terrestres et aquatiques ont pu être observés et récoltés. Leur étude systématique demande beaucoup d'attention et ne peut être réalisée que par des experts spécialistes de chaque groupe pour la région concernée. Pour cela nous ne présentons ici que des identifications préliminaires.
Par ailleurs, des échantillonnages plus intenses et plus ciblés sont nécessaires pour arriver à obtenir un réel inventaire. Les résultats obtenus ne peuvent en aucun cas être considérés comme des listes exhaustives ou représentatives de la faune locale. Ils contribuent cependant

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

à l'établissement des inventaires locaux et régionaux. La liste des observations et des captures réalisées pendant l'expédition est présentée dans un tableau en annexe 1. Un deuxième tableau placé en annexe 2 présente les caractéristiques hydro-chimiques de quelques-uns des milieux aquatiques étudiés.

III.1- Invertébrés terrestres et aquatiques

Faune terrestre (en collaboration avec Louis Deharveng, CNRS - MNHN Paris)
La faune terrestre est parfois importante et comporte des espèces visiblement inféodées à la vie souterraine ainsi que des espèces qui occupent occasionnellement les cavités. Mis à part quelques espèces de mammifères (chauve-souris, rongeurs, voir Figure 3a) et d'amphibiens (voir paragraphe III.2), nos observations ont révélé une importante faune d'invertébrés pariétaux (Tableau 1, Figure 3b), notamment dans le secteur de la Shuanghe, composée essentiellement de sauterelles cavernicoles du genre *Diestrammena* (Orthoptère ensifère de la famille des Rhaphidophoridae), de mille pattes (myriapodes diplopodes des ordres Spirostreptida, famille des Cambalopsidae, et Polydesmida), d'araignées (arachnides) et d'insectes volants (diptères) qui n'ont pas été collectés.
Sur le sol, ont été capturé (par piégeage ou à vue) :

- une espèce de pseudoscorpion du genre *Bisetocreagris* (famille des Neobisiidae) très proche de *Stenohya chinacavernicola* Schawaller, décrit d'une grotte à Huaying dans la province du Sichuan (idendification Mark Judson).
- deux espèces d'aphénops (coléoptères de la famille des Carabidae), dont une espèce nouvelle, qui sera dédiée à Jean-Pierre Barbary, *Guizaphaenops barbaryi sp. nov.*, et une espèce *Quianotrechus laevis* récemment décrite dans une cavité du secteur de la Shuanghe (identifications Eric Queinnec).
- des collemboles microphthalmes et troglomorphes du genre *Tomocerus* (identifications Louis Deharveng). Ce genre est fréquent dans les cavernes de Chine (et plus généralement d'Asie orientale non tropicale, et de toutes les régions tempérées).

Mammifères

a- Chauve souris (Chiroptère). Photo Li Po

b- Crâne dans la grotte de Dafendong (Shuanghe).

Figure 3a- Exemples de mammifères observés dans les cavités des secteurs de la Shuanghe et de la Gesohe.

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Arthropodes

c- Sauterelle troglomorphe du genre *Diestrammena*

d- Myriapode Cambalopsidae troglomorphe

e- Aphénops : *Guizaphaenops barbaryi*, sp. nov.

f- Collembole troglomorphe du genre Tomocerus.

Figure 3b - Exemples d'invertébrés terrestres capturés dans les cavités des secteurs de la Shuanghe et de la Gesohe.

Faune aquatique (en collaboration avec Sylvie Mérigoux, Université Lyon 1)
La faune aquatique est plus difficile à évaluer. Des observations ont été faites à vue dans les eaux calmes (gours, laisses d'eau, petites mouilles) et par des prélèvements de type Surber dans les eaux courantes. Les organismes collectés appartiennent aux principaux groupes taxonomiques crustacés et insectes (Tableau 1, Figures 4a et 4b).

A l'inverse de nombreux invertébrés terrestres, la majorité de ces organismes ne présente pas d'adaptation évidente à la vie cavernicole (dégénération oculaire, dépigmentation). Dans bien des cas, notamment pour les larves d'insectes, il est probable qu'il s'agisse d'organismes épigés entraînés par l'eau dans les grottes et qui se révèlent aptes à y survivre sans toutefois que cela présage de leur capacité à établir une population pérenne. La majorité de ces larves d'insectes présente des adultes terrestres volant qui n'ont pas été observés et qui fort probablement ne pourraient se maintenir dans le milieu souterrain.
A l'inverse les crustacés observés (crabes, crevettes et amphipode) semblent pouvoir établir des populations cavernicoles. Ces organismes ont été observés en densité non négligeable dans plusieurs cavités des deux secteurs prospectés (Shuanghe et Gesohe).

Parmi les larves d'insectes aquatiques récoltées, on remarquera la présence d'organismes de la famille des Perlidae dans différents cours d'eau souterrain (Marhuangdong) et superficiels (doline de Longtanzy, Rivière Shuanghe) du système de la Shuanghe. Ces organismes sont des indicateurs d'une très bonne qualité d'eau.

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Tableau 1- Liste systématique des invertébrés (Arthropodes) terrestres et aquatiques, cavernicoles et non cavernicoles capturés dans les cavités des secteurs de la Shuanghe et de la Gesohe au cours de l'expédition spéléologique Guizhou 2003. (Grotte : les étoiles indiquent les taxons observés dans le domaine souterrain).

Classe	Ordre	Famille – sous famille	Genre espèce	Secteur	Grotte
Faune terrestre					
Myriapoda Diplopoda	Spirostreptida	Cambalopsidae		Shuanghe, Gesohe	*
	Polydesmida			Shuanghe, Gesohe	*
Arachnida	Pseudoscorpionida	Neobisiidae	*Bisetocreagris*	Shuanghe	*
Insecta	Coleoptera	Carabidae - Trechinae	*Guizaphaenops barbaryi sp. nov.*	Gesohe	*
			Quianotrechus laevis	Shuanghe	*
	Orthoptera	Rhaphidophoridae	*Diestrammena*	Shuanghe, Gesohe	*
	Collembola	Entomobryidae	*Tomocerus*	Shuanghe, Gesohe	*
	Dermaptera			Gesohe	*
Faune aquatique					
Crustacea Malacostraca	Amphipoda			Shuanghe	*
	Decapoda - crevette (shrimp)			Shuanghe, Gesohe	*
	Decapoda - crabe (crab)			Shuanghe, Gesohe	*
Insecta	Coleoptera	Gyrinidae		Gesohe	*
		Helmidae		Shuanghe, Gesohe	*
	Diptera	Limoniidae		Shuanghe, Gesohe (Wutuhe)	*
	Ephemeroptera	Beatidae		Shuanghe, Gesohe (Wutuhe)	
		Caenidae	*Caenis*	Shuanghe	
		Ephemeridae	*Ephemera*	Shuanghe, Gesohe (Wutuhe)	
		Heptageneidae	cf. *Ecolyonurus*	Shuanghe	
		Heptageneidae	cf. *Epeorus*	Shuanghe	
		Ephemerillidae		Shuanghe	
	Odonata	Cordulegasteridae		Shuanghe, Gesohe (Wutuhe)	*
	Odonata zygoptera	cf. Amphipterygidae	*Philoganga*	Shuanghe	*
	Plecoptera	Perlidae		Shuanghe	*
	Trichoptera	Limnephilidae		Shuanghe	*
				Shuanghe	

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Crustacés

a- Crabe. Photo Richard Maire.

b- Crevette

Larves d'insectes

c- Beatidae

d- Elmidae

e- Heptageneidae

f- Heptageneidae

Figure 4a- Principaux groupes taxonomiques d'Arthropodes aquatiques capturés dans les rivières souterraines et superficielles des secteurs de la Shuanghe et de la Gesohe. La plupart de ces organismes ne présente pas d'adaptation évidente à la vie cavernicole.

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Larves d'insectes

f- Limoniidae

g- Ephemera

h- Odonata philoganga

i- Odonata

j- Perlidae

k- Trichoptère Phryganeidae

Figure 4b- Principaux groupes taxonomiques d'Arthropodes aquatiques capturés dans les rivières souterraines et superficielles des secteurs de la Shuanghe et de la Gesohe. La plupart de ces organismes ne présente pas d'adaptation évidente à la vie cavernicole.

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

III.2- Orealalax rhodostigmatus (Amphibien anoure)

Oreolalax rhodostigmatus[2] Hu & Fei 1979 (in Liu, Hu & Fei 1979. Acta Zootaxon. Sinica, 4: 87). Holotype: CIB 71001. Type locality: Zunyi-Xian, Guizhou, altitude 1040 m, China. (Figure 5).

Des têtards de cette espèce ont été récoltés dans les cavités de plusieurs régions de Chine (Hubei, Sichuan, Guizhou) et sont mentionnés dans plusieurs publications (Zhao and Adler, 1993, Herpetol. China: 122 ; Fu, Lathrop & Murphy, 1997, Asiat. Herpetol. Res., 7: 32-37; Fu & Murphy, 1997, Asiat. Herpetol. Res., 7: 38-43) ainsi que dans plusieurs publications en langue chinoise. Les noms anglais suivant ont été proposés pour nommer l'espèce : "Guizhou Lazy Toad" (Frank & Ramus, 1995, Compl. Guide Sci. Common Names Rept. Amph. World: 87) et "Red-spotted Toothed Toad" (Fei, 1999, Atlas Amph. China: 76).

Figure 5- Têtard et adulte d'*Oreolalax rhodostigmatus* (photos M. Pouilly et R. Maire).

La biologie et le statut de cette espèce restent largement énigmatiques et porteurs d'un grand intérêt scientifique (Alain Dubois, MNHN Paris, Comm. Pers.). Les observations faites par de multiples personnes concernent uniquement les têtards mais laissent à penser qu'il ne s'agit pas simplement d'individus entraînés à l'intérieur de la grotte lors des crues. Par ailleurs selon des scientifiques chinois, des adultes sont aussi présents dans les mêmes grottes, mais aucun n'a été rapporté par les expéditions qui ont trouvé des têtards (A. Dubois, Comm. Pers.).
Les caractéristiques morphologiques des spécimens adultes d'*Oreolalax rhodostigmatus* capturés et les lieux de capture ne permettent pas d'affirmer qu'il s'agit d'organismes inféodés à la vie souterraine. Toutefois l'aspect dépigmenté et le ralentissement du rythme de croissance (processus de métamorphose très lent) sont des adaptations générales des espèces troglobies. Ces points pourraient être la résultante d'une vie cavernicole au moins pendant la phase juvénile du cycle de vie de l'animal.

---

[2] Le genre Oreolalax fait partie des Pelobatoidea asiatiques. Actuellement on divise les Pelobatoidea en 3 familles: Pelodytidae (Europe, Caucase), Pelobatidae (Europe, Amérique du Nord, Afrique-du-Nord, Proche-Orient et une partie de l'Asie occidentale) et Megophryidae (Asie et région Orientale). Certains auteurs continuent à classer ces derniers dans une sous-famille Pelobatidae Megophryinae. Les Megophryidae constituent la plus grande et la plus diversifiée des familles de grenouilles, en dehors du groupe des Neobatrachia (Batraciens évolués, familles Bufonidae, Hylidae ou Ranidae). Leur aire de répartition correspond à l'Inde, le Pakistan, l'Est et le Sud Est Asiatique, Borneo et les Philippines. Elles ont une taille allant de 20 à 125mm. Elles présentent des caractéristiques écologiques très différentes et colonisent une large gamme de milieux. Voir, entre autres, les articles de Dubois, 1980 (Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon, 49: 469-482) et Dubois & Ohler,1998 (Dumerilia, 4: 1-32) pour les aspects systématiques concernant cette famille.

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Pendant l'expédition « Guizhou 2003 » nous avons pu observer des têtards, des sub-adultes et des adultes d'*Oreolalax rhodostigmatus* dans les cavités du secteur Shuanghe. Les têtards sont très largement répartis dans toutes les rivières souterraines de la zone d'exploration. Aucun n'a été observé dans les rivières superficielles pourtant largement échantillonnées par pêche électrique. Ces têtards ont été observés soit en population à forte densité (généralement proche de l'entrée des cavités) soit en population isolée de quelques individus. On distingue clairement deux classes de tailles (Figure 6) ce qui laisse à penser que le développement du têtard se fait sur plusieurs années. D'autre part des grenouillettes ont aussi été observées mélangées aux populations de têtards.

Figure 6 - Têtards et grenouillette d'*Oreolalax rhodostigmatus*

Des individus adultes solitaires ont été observés dans des zones éloignées de l'entrée de plusieurs cavités. Leur morphologie, qui se rapproche de celle des grenouilles arboricoles, est bien adaptée au déplacement et à la recherche de nourriture sur les parois des grottes. Nous ne pouvons cependant pas conclure sur sa capacité à se nourrir sous terre, puisque la vision est la sensibilité quasi exclusive qu'utilisent les grenouilles pour localiser et attraper leurs proies (elles ne se nourrissent que d'animaux vivants qu'elles détectent par leurs mouvements). Ces grenouilles possèdent de grands yeux dont la fonctionnalité serait à tester.

Des têtards ont été ramenés en France et sont en élevage à l'Université de Lyon 1, en chambre noire et réfrigérée (13°C). En un an, aucune mortalité de têtard n'a eu lieu. Ils se maintiennent dans un bac d'eau stagnante et sont nourris à partir de granulé pour herbivores. Trois têtards de grandes tailles ont évolué en grenouillette, deux sont mortes. La troisième est passée au stade terrestre depuis plus de 6 mois et se maintient en se nourrissant sur des drosophiles de petite taille.

En conclusion il apparaît qu'*Oreolalax stigmatus* est très largement inféodé à la vie cavernicole au moins jusqu'au stade sub-adulte. Les têtards et les grenouillettes doivent se nourrir de la matière organique végétale charriée par les rivières souterraines. L'adulte de la matière organique végétale charriée par les rivières souterraines. L'adulte présente au moins une phase souterraine (peut-être au moment de la ponte ou comme nous avons pu l'observer au moment de la période hivernale pour bénéficier de conditions plus clémentes).

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

III.3- Poissons
(en collaboration avec Maurice Kottelat)

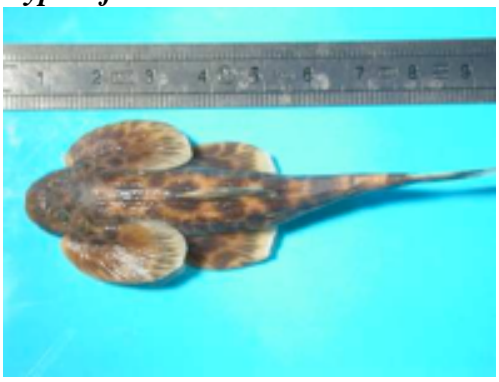
22 espèces appartenant à la famille des Sisoridae (Siluriformes, poissons-chats), et à trois familles de Cypriniformes : Balitoridae (loches), Cobitidae(loches) et Cyprinidae ont pu être répertoriées (Tableau 2, Figures 7a et 7b). La plupart mériterait une expertise systématique plus poussée pour pouvoir confirmer leur identification.

Tableau 2- Liste systématique des espèces de poissons capturés dans les rivières souterraines et superficielles des secteurs de la Shuanghe et de la Gesohe au cours de l'expédition spéléologique Guizhou 2003. (Grotte : les étoiles indiquent les taxons observés dans le domaine souterrain).

Ordre	Famille	Espèce	Autorité	Système	Grotte
Cypriniformes	Balitoridae	*Beaufortia cf. huangguoshuensis*	Zheng & Zhang, 1987	Gesohe	
		Hemimyzon pumilicorpora	Zheng & Zhang, 1987	Gesohe	
		Paracobitis cf. variegatus	(Dabry de Thiersant, 1874)	Shuanghe	
		Oreias sp.		Gesohe, Shuanghe, Tianyuandong	*
		Schistura gr. fasciolata	(Nichols & Pope, 1927)	Gesohe	
	Cobitidae	*Misgurnus cf. anguillicaudatus*	(Cantor, 1842)	Shuanghe	
	Cyprinidae	*Acrossocheilus sp.*		Gesohe	
		Barbodes cf. huangchuchieni	(Tchang, 1962)	Gesohe	
		Carassius auratus auratus	(Linnaeus, 1758)	Shuanghe	
		Discogobio elongatus	Huang, 1989	Gesohe	*
		Discogobio macrophysallidos	Huang, 1989	Gesohe, Shuanghe, Wutuhe	
		Garra imberba (?)		Gesohe	
		Nicholsicypris normalis	(Nichols & Pope, 1927)	Gesohe	
		Onychostoma sp.		Gesohe	
		Percocypris sp. (?)		Gesohe	
		Pseudogyrinocheilus prochilodus (?)		Gesohe	
		Pseudorasbora sp.		Wutuhe	*
		Schizothorax cf. grahami	(Regan, 1904)	Shuanghe	*
		Semilabeo notabilis	Peters, 1881	Gesohe	
		Synocrossocheilus		Shuanghe	
		Zacco sp.		Shuanghe	
Siluriformes	Sisoridae	*Pareuchiloglanis sp.*		Gesohe, Wutuhe	*

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Cypriniformes - Balitoridae

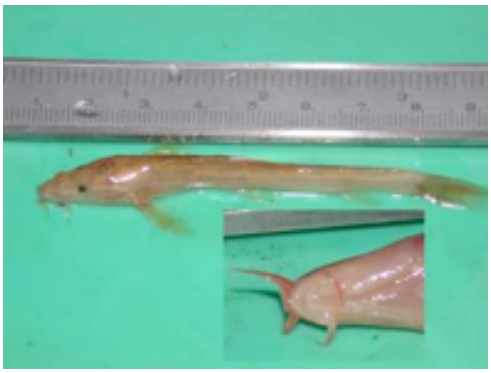


a- *Beaufortia* cf. *huangguoshuensis*

b- *Hemimyzon pumilicorpora*

c- *Paracobitis* cf. *variegatus*

d- *Schistura* gr. *fasciolata*



e- *Oreias* sp.

Cypriniformes – Cobitidae

f- *Misgurnus* cf. *anguillicaudatus*

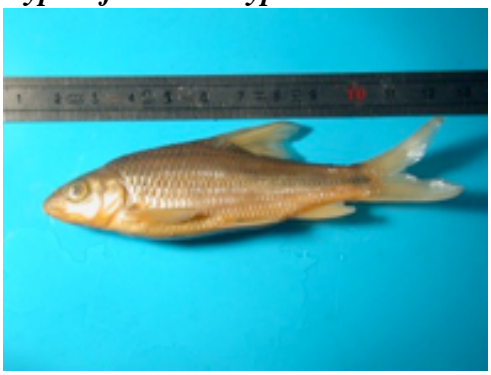
Siluriformes – Sisoridae

g- *Pareuchiloglanis* sp.

Figure 7a- Principales espèces de poissons Balitoridae, Cobitidae et Sisoridae capturées dans les rivières souterraines et superficielles des secteurs de la Shuanghe et de la Gesohe.

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Cypriniformes – Cyprinidae



a- *Barbodes* cf. *huangchuchieni*

b- *Carassius auratus*

c- *Discogobio elongatus*

d- *Discogobio macrophysallidos*

e- *Nicholsicypris normalis*

f- *Onychostoma* sp.

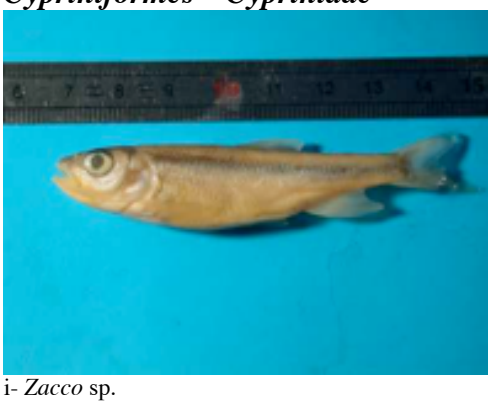
g- *Pseudorasbora* sp.

h- *Semilabeo notabilis*

Figure 7b- Principales espèces de poissons Cyprinidae capturées dans les rivières souterraines et superficielles des secteurs de la Shuanghe et de la Gesohe.

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Cypriniformes – Cyprinidae



i- *Zacco* sp.

j- *Schizothorax* cf. *grahami*

k- *Onychostoma sima* (?)

l- *Pseudogyrinocheilus prochilodus* (?)

m- *Acrossocheilus* sp.

n- De haut en bas : *Garra imberba* (?), Schizothoracinae (?), *Percocypris* sp. (?), *Acrossocheilus* sp.

Figure 7b (fin)- Principales espèces de poissons Cyprinidae capturées dans les rivières souterraines et superficielles des secteurs de la Shuanghe et de la Gesohe.

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Secteur Shuanghe

Nous n'avons pas pu mettre en évidence la présence de populations de poissons dans les cavités du secteur de la Shuanghe. Seul un individu de *Schizothorax cf. grahami* a été capturé dans la résurgence de Shuangheshuidong à environ 100 m de l'entrée après un grand lac. Une pêche réalisée dans la même rivière à environ 100 m de la résurgence a révélé la présence d'une population de loche *Paracobitis cf. variegatus* qui ne semble pas coloniser la cavité. De même, des spécimens d'*Oreias sp*. ont été pêchés dans la doline de Longtanzy alors que ce genre n'a pas été retrouvé dans les parties souterraines de la même rivière. Ce même genre a pourtant été capturé dans les rivières souterraines des autres secteurs explorés.
Il semble y avoir une nette séparation entre le domaine souterrain, colonisé par les têtards d'*Oreolalax rhodostigmatus* y le domaine superficiel, colonisé par les poissons. Dans le domaine souterrain, un phénomène de compétition et d'exclusion des poissons de petite taille par les têtards n'est pas à exclure et pourrait faire l'objet d'une étude plus approfondie.

D'une manière générale, les poissons capturés dans les rivières superficielles de cette région étaient présents en faible densité (estimation de 5 à 10 individus pour 100m^2 pêchés). Sans pouvoir préjuger de la cause, cette information reste quelque peu surprenante tant les conditions d'habitat et la qualité générale de ces rivières (présence de larves aquatiques de Perlidae) semblent pourvoir être propices à une faune piscicole plus dense et plus diversifiée (Figure 8).

Figure 8- Rivière de la Shuanghe dans la zone d'étude (amont de la résurgence du système souterrain)

Secteur Gesohe

A l'inverse de la Shuanghe, des populations de poissons ont été mises en évidence dans les parties souterraines des rivières du secteur de la Gesohe (Gesohe et Wutuhe). Dans la Gesohe souterraine, isolée du reste du système par au moins deux siphons à l'amont et un siphon à l'aval, un des individus de *Discogobio elongatus* présente des premiers signes d'adaptation à la vie souterraine (troglomorphie), avec notamment une nette dégénérescence oculaire et une dépigmentation (Figure 9). Cet individu à été capturé en sympatrie avec d'autres de la même espèce ne présentant aucune adaptation évidente à la vie souterraine.

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Figure 9- Spécimens de *Discogobio elongatus* provenant du même lieu de pêche dans la Gesohe souterraine. Le spécimen de gauche présente une nette dégénération du système oculaire externe.

Le genre de loche *Oreias* a été capturé dans la rivière souterraine de la Gesohe et dans un siphon de la perte de Tianyuandong. Aucun individu du même genre a pu être capturé dans les rivières superficielles avoisinantes de la Gesohe. Selon les habitants, aucun poisson similaire coloniserait la rivière qui se jette dans la grotte de Tianyuandong. Les spécimens récoltés présentent une dépigmentation partielle et des yeux de petite taille, ce qui pourrait correspondre à un début d'adaptation à la vie souterraine (Figure 6a- e).

Les eaux qui traversent le secteur exploré de la Gesohe proviennent d'un bassin versant beaucoup plus étendu que celui de la Shuanghe. Il est donc normal qu'il soit colonisé par un nombre d'espèces plus important (règle écologique de corrélation positive entre aire et espèce). Certaines atteignent une taille qui les rendent intéressantes pour la consommation (*Onychostoma* sp., *Acrossocheilus* sp.). Dans le secteur étudié, la résurgence de Gesohe est formée par un grand lac souterrain (Figure 10) qui se poursuit, à l'entrée de la grotte, par un seuil. Les eaux calmes de ce lac semble jouer le rôle de refuge pour les poissons au moins au moment de la saison des basses eaux. Une pêche artisanale quasi quotidienne et relativement abondante s'y exerce pendant cette période.

Figure 10- Lac et Porche d'entrée de la résurgence de la Gesohe.

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

V. Conclusions

L'expédition s'est déroulée en février-mars, époque froide et sèche pour la région. Bien qu'aucun relevé de température n'ai été fait, il est apparut assez sensiblement que les températures externes étaient plus basses que les températures dans les cavités. Dans les réseaux sub-horizontaux comme dans le système Shuanghe, les cavités peuvent alors jouer un rôle de refuges hivernaux pour certaines espèces troglophiles (par exemple la présence de nids de rongeurs à été observés dans de nombreuses cavités).

Les deux secteurs prospectés lors de l'expédition spéléologique Guizhou 2003 présentent des caractéristiques karstologiques et environnementales générales assez différentes.

- Le système de la Shuanghe est une tête de bassin en partie boisée qui, bien que modifiée par les activités anthropiques, présente un état écologique qui apparaît superficiellement comme satisfaisant. Cette zone a été classée comme parc naturel régional depuis fin 2003 (?). La présence d'une importante population d'*Oreolalax Rhodostigmatus* (têtards et adultes), distribuée dans de nombreuses cavités du secteur est d'un intérêt scientifique non négligeable. En effet la définition du statut écologique de cette espèce reste une gageure prometteuse. Les éléments actuellement à notre disposition ne permettent pas de l'affirmer, mais laisse à penser qu'elle pourrait éventuellement représenter une première espèce de grenouille avec un cycle cavernicole. Les prospections et les collectes réalisées n'ont pu mettre en évidence de populations de poissons colonisant les rivières souterraines de la Shuanghe. Il semble exister une nette dichotomie entre les cours d'eau superficiels, colonisés par des populations de poissons peu denses, et les cours d'eau souterrains, parfois colonisés par d'importantes populations de têtards.

- Le système de la Gesohe, ou tout au moins les parties que nous avons pu explorer, draine un large bassin versant et est situé à l'aval de zones anthropisées largement déboisées. La qualité des milieux et de l'eau apparaît superficiellement plus médiocre que dans le système de la Shuanghe. Le profil des réseaux souterrains composés de gouffres verticaux associés à des systèmes pertes - résurgences, ces dernières subissant apparemment des crues importantes, pourrait constituer un facteur moins favorable à la colonisation par les animaux que les réseaux sub-horizontaux de la Shuanghe. Toutefois, à l'inverse du système Shuanghe, nous avons pu observer des populations de poissons apparemment pérennes ainsi que plusieurs individus isolés dans les rivières souterraines prospectées (Gesohe et Wutuhe). Notamment nous avons pu capturer un individu dépigmenté et avec des yeux dégénérés de l'espèce *Discogobio elongatus*, ce qui semble être la première référence d'individu de ce genre présentant une adaptation au milieu souterrain.

La taille du bassin versant est un facteur d'importance pour expliquer le nombre d'espèces qui colonisent un secteur (relation positive aire - espèces). Bien que les recensements ne peuvent être considérés comme exhaustifs, la différence du nombre d'espèces de poissons répertoriées dans les deux systèmes reste cohérente (8 espèces pour la Shuanghe et 16 pour la Gesohe, cf. Tableau 2). Partant d'un groupe potentiel d'espèce plus important, il y a plus de probabilité de rencontrer des espèces capables de coloniser les milieux souterrains dans le système de la Gesohe. Cependant il est à noter que nous avons observé le genre *Oreias* dans les rivières souterraines de la Gesohe et dans une perte du secteur de Liupanshui (Tianyuandong). Ce même genre est seulement présent dans une partie superficielle de cours d'eau (doline de Longtanzy) du secteur Shuanghe. Il n'est pas exclu que l'absence de poisson dans le système

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

de la Shuanghe soit dû à une insuffisance d'échantillonnage (plusieurs membres de l'expédition ont dit avoir observés des poissons). Dans le cas où cette absence se confirmerait, la recherche des facteurs explicatifs (compétition avec les têtards, âge géologique des systèmes, autres ?) pourrait constituer un second intérêt écologique de ce secteur.

VI- Bibliographie

Barbary et al. 2004. ?

Chen Z., V. Decu, C. Juberthie & S-I. Uéno 2000. Chine. In *Encyclopaedia Biospeologica* (Juberthie C. & V. Decu, Eds) Tome III, pp. 1763-1781. Société Internationale de Biospéologie, Moulis, France

Morse, J.C., Yang L. & Tian L. 1994. Aquatic insects of China useful for monitoring water quality. Hohai University Press, Nanjing, China. 570 p.

Rouch, R. 1993. Hydrobiological data. In *Structure, functioning and evolution of karst aquifers and landforms in conical karst, Guizhou, China* (Sino-French karst hydrogeological Collaboration Project group),pp. 181-192. Laboratoire Souterrain de Moulis, CNRS, France..

Weber, A 2000. Fish and amphibia. In *Subterranean ecosystems. Ecosystems of the world n°30* (Wilkens, H., Culver, D. C. & Humphreys, W. F., eds.), pp. 109-132. Elsevier.

Annexe 1- Liste des observations et des captures réalisées par les membres de l'expédition

Cavité	Date	Observateur(s)	Type Prélevement	Milieux terrestres	Milieux aquatiques	Commentaires
Secteur Gesohe						
Baishiyan	11/03/03	Richard	observation		Crustacés: crabe.	Rivière à 1km de l'entrée (-240), photos.
Dadong heibai	14/03/03	Sylvain, JP	observation	Mammifères: chauve souris. Invertébrés: sauterelles troglomorphes (*Diestrammena*).		
Dashidong	11/03/03	Nico, Sylvain	observation	Invertébrés: myriapodes troglomorphes, sauterelles troglomorphes (*Diestrammena*).		Ces organismes semblent de plus en plus blanc quand on avance dans la cavité (même chose pour les têtards).
Dashidong	12/03/03	Nico	observation		Invertébrés: larve de trichoptères (fourreau sableux).	Petit actif.
Gesohe perte	04/03/03	Jean-Luc	observation	Mammifères: chauve souris.		
Gesohe doline amont	05/03/03	Nico, Sylvain	observation		Poissons (?).	A 300m de la doline.
Gesohe doline amont	05/03/03	Carlos	observation		Poissons troglomorphes (dépigmentés, ?).	A 800m de la doline.

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Gesohe doline aval	04/03/03	MP	observation	Mammifères: chauve souris. Invertébrés: Dermaptera (perce-oreilles), sauterelles troglomorphes (*Diestrammena*).		
Gesohe résurgence	04/03/03	Carlos	observation	Mammifères: chauve souris. Oiseaux. Invertébrés: sauterelles troglomorphes (*Diestrammena*).		
Gesohe résurgence	04/03/03	local fishermen	capture à vue		Poissons: *Acrossocheilus* sp., *Garra imberba* (?), Schizothoracinae (?), *Percocypris* sp. (?).	Lac de sortie, pêche au filet maillant.
Gesohe résurgence	06/03/03	Carlos	observation	Invertébrés: myriapodes troglomorphes, araignées.		
Gesohe résurgence	10/03/03	MP	observation		Poisson (20-25cm, ?).	Affluent du marbre.

Annexe 1- Cont.

Cavité	Date	Observateur(s)	Type Prélevement	Milieux terrestres	Milieux aquatiques	Commentaires
Gesohe résurgence		local people	observation		Amphibiens: salamandre noire (±20kg, *Andrias davidianus* ?).	Sort de temps en temps de la résurgence.
Gesohe/ Jaiocaidong amont	07/03/03	MP, Sylvain	pêche électrique		Poissons: *Oreias* sp. (20-50ind/100m2), *Discogobio elongatus* (20-50ind/100m2). Crustacés: crabe, crevettes.	mouille+rapide
longdong heibai	14/03/03	Sylvain, JP	observation	Mammifères: chauve souris, nid de rats. Invertébrés: sauterelles troglomorphes (*Diestrammena*).		
Luichehechukou (résurgence de la wutuhe)	14/03/03	MP	observation		Poisson troglomorphe, type loche dépigmenté (20cm, ?).	Plat du 1er lac après la coulée.
Luichehechukou (résurgence de la wutuhe)	14/03/03	MP	capture à vue	Invertébrés: scolopendre, 2 larves d'insectes (?).		Bois mort sur fond sableux à 600m de l'entrée.
Luichehechukou (résurgence de la wutuhe)	14/03/03	MP	capture à vue		Poissons (?).	Zone morte et envasée à 600m de l'entrée.
Luichehechukou (résurgence de la wutuhe)	12/03/03	MP	surber	Invertébrés : larves d'insectes.	Invertébrés: larves de Coleoptère Helmidae, Diptère et Limoniidae.	Radier.
Luichehechukou (résurgence de la wutuhe)	12/03/03	MP	pêche électrique		Poissons: *Pareuchiloglanis* sp. (<20 ind/100m2), *Pseudorasbora* sp. (20-50 ind/100m2).	Cavité (radier, bord de mouille, substrat de gravier).
Luichehechukou (résurgence de la wutuhe)	12/03/03	MP	pêche électrique		Poissons: *Discogobio macrophysallidos*.	A l'aval de la résurgence, près de la centrale, mouille avec blocs.

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Luoshuidong2/Yindong	06/03/03	MP	observation	Mammifères: chauve souris, nid de rats. Amphibiens: grenouille (différent *O. rhodostigmatus*). Invertébrés: sauterelles troglomorphes (*Diestrammena*).	Amphibiens: têtards (différents *O. rhodostigmatus*).	Grenouille à la base du P.40m.
Luoshuidong2/Yindong	06/03/03	MP	capture à vue	Invertébrés: myriapodes troglomorphes (Diplopoda, Polydesmida, au moins 2 espèces), collembole troglomorphes (*Tomocerus*).		Bois mort en travers du méandre.
Luoshuidong2/Yindong	06/03/03	MP	capture à vue	Invertébrés: myriapodes troglomorphes (Diplopoda, Polydesmida, au moins 2 espèces), Araignées.,moustiques (diptère), aphénops (*Guizaphaenops barbaryi*, sp. nov.).		Coulée de calcite dans méandre.

Annexe 1- Cont.

Cavité	Date	Observateur(s)	Type Prélevement	Milieux terrestres	Milieux aquatiques	Commentaires
Luoshuidong2/Yindong	09/03/03	Jean Luc	observation	Amphibiens: salamandre noire (±6cm).		Puits à -250m. Photo Jean Luc.
Luoshuidong2/Yindong	09/03/03	MP	capture à vue		Invertébrés: larves de Coleoptère Gyrinidae, et Cordulegasteridae.	Vasque argileuse.
Luoshuidong2/Yindong	09/03/03	MP	capture à vue	Mammifères: ossements (machoire chauve-souris ?). Coquillages.		Blocs dans une fossile.
Luoshuidong3	11/03/03	MP	observation	Invertébrés: sauterelles troglomorphes (*Diestrammena*).		
Luoshuidong3	11/03/03	MP	capture à vue		Invertébrés: larves d'Odonate zygoptère (cf. Amphipterygidae). Crustacés: crevettes.	Vasque déconnectée.
Luoshuidong3 (Puan)	11/03/03	MP	capture à vue		Invertébrés: larves de Cordulegasteridae. Crustacés: crevettes.	Vasque à -40m.
Secteur Liupanshui						
Tianyuandong	18/03/03	MP	observation	Mammifères: chauve souris. Invertébrés: sauterelles troglomorphes (*Diestrammena*).		Reseau du fond, galerie glaiseuse près de la rivière.
Tianyuandong	18/03/03	MP	capture à vue		Poissons: *Oreias* sp.	Pêche dans le siphon.

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

a

Secteur Shuanghe						
Dadong	27/02/03	Lorenzo, Nico	observation		Poisson pigmenté (40cm, ?).	Dans siphon terminal.
Dafendong	20/02/03	Jean Pierre, Sylvain, Marc	observation	Mammifères: rats (présence de nids).		Galerie principale et rivière du bas.
Dafendong	20/02/03	MP	capture à vue	Invertébrés: myriapodes troglomorphes (Cambalopsidae).		Sur rocher dans galerie.
Dafendong	20/02/03	MP	capture à vue	Mammifères: ossements gros animal (photo).		Base d'un puits remontant.
Dafendong	20/02/03	MP	surber			Dans petit actif, substrat de gravier, avec zone lentes et rapides.

Annexe 1- Cont.

Cavité	Date	Observateur(s)	Type Prélevement	Milieux terrestres	Milieux aquatiques	Commentaires
Dangzishu	19/02/03	Jean Pierre, Robert	observation		Poissons dépigmentés (?).	Dans la rivière après la méduse.
Dangzishu	19/02/03	Jean Pierre, Robert	observation	Mammifères: rats (présence de nids).		Galerie principale.
Longtanzy	21/02/03	Paysans	observation		Poissons (?).	Dans la rivière superficielle.
Longtanzy amont	21/02/03	MP, Sylvain, Richard	observation	Mammifères: rats (présence de nids).		Piegeage par les paysans.
Longtanzy amont	21/02/03	MP, Sylvain, Richard	observation	Mammifères: chauve souris.		Galerie principale.
Longtanzy amont	22/02/03	MP	observation		Crustacés: crabe.	Lac résurgence.
Longtanzy doline	21/02/03	MP	surber		Invertébrés: sangsues, larves de trichoptères.	Dans la partie amont de la rivière superficielle.
Longtanzy doline	23/02/03	MP	pêche électrique		Amphibiens: grenouille verte. Poissons: *Oreias* sp. (<20ind/100m2), *Synocrossocheilus* sp. (<20ind/100m2). Invertébrés : larves d'Ephemeroptères (Ephemeridae, Beatidae, Heptageneidae) et de Plécoptères (Perlidae).	Dans rivière superficielle, à l'aval de la zone encroutée par des algues brunes.
Luoshuidong	26/02/03	MP	observation	Invertébrés: sauterelles troglomorphes (*Diestrammena*).	Amphibiens: *O. rhodostigmatus* (têtards).	
Luoshuidong	26/02/03	MP	capture à vue	Invertébrés: collemboles troglomorphes (*Tomocerus*).	Invertébrés : larves de Chironomidae. Crustacés: amphipodes troglomorphes.	Petits gours avec matière organique.
Luoshuidong	26/02/03	MP	capture à vue	Invertébrés: insectes adultes (?).		Zone semi-humide.
Marhuangdong	24/06/09	Jean	observation		Poissons tropglomorphes (dépigmentés, ?).	Laisse d'eau à ±3km de l'entrée.
Marhuangdong	18/02/03	Jean, Eric	observation	Amphibiens: *O. rhodostigmatus* (adulte).		Près laisse d'eau à ±3km de l'entrée.

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Marhuangdong 18/02/03 MP	capture à vue	Crustacés: amphipodes troglomorphes, crevettes.	Laisse d'eau à 1,5km (actif en période de htes eaux).

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Annexe 1- Cont.

Cavité	Date	Observateur(s)	Type Prélevement	Milieux terrestres	Milieux aquatiques	Commentaires
Marhuangdong	18/02/03	MP	capture à vue	Invertébrés: myriapodes troglomorphes (Polydesmida).		
Marhuangdong	18/02/03	MP	capture à vue	Mammifères: ossements petit rongeur. Invertébrés : myriapodes troglomorphes (Polydesmida), pseudoscorpion (*Bisetocreagris*), aphénops (*Quianotrechus laevis*).		galerie du pseudoscorpion (fossile).
Marhuangdong	20/02/03	Nico	capture à vue		Invertébrés : larves de Plécoptère (Perlidae).	Rivière des pauvres (zone argileuse).
Marhuangdong	20/02/03	Jean, Eric	piège	Invertébrés : sauterelles troglomorphes (*Diestrammena*), aphénops (*Quianotrechus laevis*).		Piège posés le 20, repris le 27/02.
Résurgence Dangzishu	27/02/03	MP	pêche à vue		Amphibiens: *O. rhodostigmatus* (têtards). Crustacés: amphipodes troglomorphes, crevettes.	Actif (sur 100m).
résurgence face à Xioyinyendong	27/02/03	MP	pêche à vue		Crustacés: crevettes.	Vasque.
Résurgence Shuangheshuidong	23/02/03	MP	pêche électrique		Poissons: *Paracobitis* cf. *variegatus* (<20ind/100m2), cyprinidae (<5ind/100m2). Crustacés: crevettes. Invertébrés : larves d'insectes (?).	A l'aval de la résurgence.
Résurgence Shuangheshuidong	23/02/03	MP	pêche électrique		Amphibiens: triton (?). Poissons: *Schizothorax* cf. *grahami*. Crustacés: crevettes. Invertébrés : larves d'insecte.	A l'amont du premier grand lac souterrain (rapide+mouille).
Rivière Shuanghe	01/03/03	MP	pêche électrique		Poissons: *Misgurnus* cf. *anguillicaudatus* (<5ind/100m2), *Zacco* sp. (<5ind/100m2), *Discogobio macrophysallidos* (20-50ind/100m2). Crustacés: amphipode (vue mais pas pris crabes, écrevisses). Invertébrés : larves de Beatidae , Heptageneidae (cf. *Epeorus*, cf. *Ecolyonurus*), Caenidae, Perlidae,	Rivière superficielle avec mouilles et rapides.

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Helmidae, Ephemerillidae, Limoniidae, et de Trichoptère.

Annexe 1- Fin

Cavité	Date	Observateur(s)	Type Prélevement	Milieux terrestres	Milieux aquatiques	Commentaires
Rivière Xioyinyen	27/02/03	MP	pêche électrique		Poissons: *Misgurnus* cf. *anguillicaudatus* (<20ind/100m2), *Discogobio macrophysallidos* (20-50ind/100m2). Crustacés: crevettes (abondantes).	Rivière superficielle avec mouilles et rapides. Poissons en tête ou à la tombée du rapide mais pas dans le rapide.
Shalingdong	17/02/03	MP	capture à vue	Invertébrés : sauterelles troglomorphes (*Diestrammena*).		Dans galerie avec petit actif.
Shanlingdong	17/02/03	Sylvain	observation	Amphibiens: *O. rhodostigmatus* (adulte).		Dans la grande galerie.
Shanwendong	24/02/03	MP	observation		Amphibiens: *O. rhodostigmatus* (têtard). Crustacés: amphipodes troglomorphes.	Actif.
Shanwendong	01/03/03	Sylvain	observation	Mammifères: chauve souris (morte).		Galerie des gours.
Shuangheshuidong		local people	observation		Poissons troglomorphes (?).	Ces poissons dérivent de la grotte pendant les en hautes eaux.
Shuidong	28/02/03	MP	observation		Amphibiens: *O. rhodostigmatus* (têtard). Crustacés: amphipodes troglomorphes.	
Wenquan	18/02/03	local fisherman	capture à vue		Poissons: Zacco sp., Carassius auratus auratus.	Pêche près de l'hôtel.
Xioyinyendong	19/02/03	MP	capture à vue		Coquillage.	Dans de l'argile sec en haut de galerie.
Zhuanyankong	17/02/03	Richard	observation	Amphibiens: *O. rhodostigmatus* (adulte).		A ±700m de l'entrée.
Zhuanyankong	01/03/03	MP	capture à vue	Amphibiens: *O. rhodostigmatus* (adulte).	Crustacés: amphipodes troglomorphes, crabe. Invertébrés: sangsue, larves d'Heptageneidae, adultes de Gyrinidae.	Petit actif (<1l/s).
Zhuanyankong	01/03/03	MP	capture à vue	Invertébrés: myriapodes troglomorphes (Cambalopsidae), sauterelles troglomorphes (*Diestrammena*).		Galerie au dessus de l'actif.

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

Annexe 2- Caractéristique hydro-chimique des principales rivières explorées (Nathalie Vanara & Marc Pouilly).

Date	Nom	Coordonnées	Altitude	Type	Débit (l/s)	Température	Conductivité	Ph	TH	Ca2+ (mg/l)
17/02/03	Dayuquan	28 14 28,0 / 107 18 52,4	685	Emergence	500	13,5	289	#	#	#
17/02/03	Lianfengdong	28 14 27,5 / 107 18 19,6	690	Source en interstrate	0	11,1	#	#	#	#
17/02/03	Liangfengdong	28 14 74,7 / 107 16 44,2	680	Torrent	1	11,5	267	-	#	#
17/02/03	Longdongbao	28 14 75,4 / 107 17 48,2	#	Emergence avec petit porche	5	16,3	273	#	#	60
17/02/03	Shuangheshuidong	28 14 61,5 / 107 16 50,4	695	Emergence avec grand porche	50	11,5	251		#	44
17/02/03	Xiangshuidong	28 14 52,3 / 107 18 00,5	#	Emergence perchée	<3	11,7	249	#	#	#
20/02/03	Zhuanyankong	#	#	Emergence perchée avec porche	<1	14,3	232	#	#	#
21/02/03	Longtangzishandong amont	#	#	Emergence avec grand porche	50	15,05	248	8,38		43
23/02/03	Longtangzi	#	#	Rivière dans la dépression	50	14	245	#	#	#
23/02/03	Shuangheshuidong	#	#	Emergence avec grand porche	100	12,5	251	8,32	#	#
27/02/03	Dangzishu	#	#	Emergence	30	14	344	8,59	#	#
27/02/03	Xiaoyinyen	28 13 29,1 / 107 12 59,6	970	Rivière	200	11,8	285	8,45	#	#
28/02/03	Maoshuidong	28 14 24,7 / 106 10 19,8	850	Emergence	2	13,6	642	#	#	#
1/03/03	Shuanghe	28 14 25,4 / 107 18 44,0	env. 682	Rivière	500	13,4	250	8,54	#	#
1/03/03	Zhuanyankong	28 14 30,9 / 107 18 55,0	750	Emergence perchée avec porche	<1	14,4	237	8,36	#	#
4/03/03	Jiaocaidong aval	#	#	Rivière souterraine	200	14,3	363	8,42	#	#
11/03/03	Affluent du Marbre (Gesohe)	#	#	Rivière souterraine	400	10,8	358	8,14	#	#
11/03/03	Affluent du Siphon (Gesohe)	#	#	Rivière souterraine	150	17,5	293	8,01	#	#
11/03/03	Gesohe, amont affluent du Marbre	#	#	Rivière souterraine	500	17,2	283	7,96	#	#

Annexe 2- Fin

Date	Nom	Coordonnées	Altitude	Type	Débit (l/s)	Température	Conductivité	Ph	TH	Ca2+ (mg/l)
11/03/03	Luoshuidong	#	#	Vasque d'eau	0	10,8	358	8,14	#	#
12/03/03	Liuchehechukou	#	#	Résurgence de la Wutuhe	300	12,8	290	8,37	#	#
15/03/03	Wutuhe-Machang	#	#	Emergence avec grand porche	800	13,4	296	8,28	#	#
17/03/03	Gesohe	25 54 31,5 / 104 56 40,3	1176	Rivière en amont de la perte	500	15,9	365	8,2		
18/03/03	Tianyuandong	26 38 44,8 / 104 48 18,7	1830	Perte avec porche	1	9,3	275	8,34	#	#
23/02/03	Longtanzy doline	28°15'04.4" / 107°15'20.4"	808	doline		14	245	8,63		

This document is provided by : grottes-et-karsts-de-chine.org

23/02/03 Shuangheshuidong	#	#	résurgence	12,5	251	8,32
27/02/03 Dangzishu	#	#	résurgence	14	344	8,59
27/02/03 Rivière Xioyinyen	28°13'29.1" / 107°12'59.6"	970	rivière superficielle	11,8	285	8,45
01/03/03 Rivière Zhuanyankong	28°14'30.9" / 107°18'55.0"	750	rivière superficielle	14,3	237	8,36
01/03/03 Rivière Shuanghe	28°14'25.4" / 107°18'44.0"	682	rivière superficielle	13,4	250	8,54
07/03/03 Jaiocaidong	25°55'20.9" / 104°56'10.1"	1350	doline	14,3	363	8,42
11/03/03 Luoshuidong3	26°01'06.2" / 104°58'00.4"	1087 (gps)	vasque (perte)	10,8	358	8,14
12/03/03 Luichehechukou/Wutuhe	26°05'47.6" / 104°52'00.8"	1195	résurgence	12,8	290	8,37
17/03/03 gesohe	25°54'31.5" / 104°56'40.3"	1176(gps)	rivière amont perte	15,9	365	8,2
18/03/03 Tianyuandong	26°38'44.8" / 104°48'18.7"	1800(gps)	rivière amont perte	9,3	275	8,34