

## LAONASTES AENIGMAMUS, RONGEUR ÉNIGMATIQUE, RÉCEMMENT DÉCOUVERT AU LAOS

### LAONASTES AENIGMAMUS, AN ENIGMATIC RODENT RECENTLY DISCOVERED IN LAOS

Par Kham KEOVICHIT<sup>1</sup>, Violaine NICOLAS et Jean-PIERRE HUGOT<sup>2</sup>  
(Communication présentée le 17 mars 2011)

#### RÉSUMÉ

Le kanyou (*Laonastes aenigmamus*), petit rongeur de la taille d'un rat découvert par hasard sur un marché laotien, est une nouveauté scientifique. Ce petit mammifère vit dans un habitat rocheux très particulier, et il semble que son aire de distribution soit peu étendue. Ses adaptations à un biotope et à un mode de vie très particuliers expliquent probablement sa survie ainsi que sa découverte tardive.

**Mots-clés :** *Laonastes aenigmamus*, rongeurs, nouvelle découverte, biotope, adaptations anatomiques, physiologiques et comportementales.

#### SUMMARY

The Laotian rock rat or *kha-nyou* (*Laonastes aenigmamus*), a small rodent the size of a rat discovered by chance on a Laotian market, is new to science. This small mammal lives in a very specific rocky habitat, in a seemingly limited territory. Its adaptations to a very specific biotope and lifestyle probably explain its survival and its late discovery.

**Key words:** *Laonastes aenigmamus*, rodents, new discovery, biotope, anatomical, physiological and behavioural adaptations.

(1) National Agriculture And Forestry Research Institute (NAFRI), Vientiane, Lao PDR.

(2) OSEB, UMR 5202 CNRS, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

## COMMUNICATION

Les Mammifères sont un des groupes animaux les plus étudiés. À tel point que lorsque l'on évoque la nécessité de poursuivre l'inventaire de nouvelles espèces dans les milieux naturels, certains prédisent que rien de bien important n'a de chance d'être encore découvert. Le recensement de l'activité scientifique récente dans ce domaine, montre qu'il n'en est rien. Entre 1975 et la fin du siècle dernier, chez les Primates, l'un des groupes considéré comme les mieux connus, ont été découverts trois nouveaux lémuriens à Madagascar, un nouveau tarsier en Asie, sept nouvelles espèces de singes en Amérique néotropicale et un nouveau cercopithèque au Gabon. Si l'on considère de plus grands animaux durant la même période, ont été décrites : cinq espèces nouvelles de cétacés, un nouveau porc sauvage en Indonésie, cinq nouvelles espèces de cervidés aux confins de la Chine et du Tibet, à Bornéo, aux Célèbes et en Birmanie, un mouton sauvage au Tibet, une gazelle au Yémen. Enfin en 1992, a été découvert le Saola (*Pseudhoryx nghetensis*) à la frontière du Vietnam et du Laos. Tous groupes confondus, 181 nouveaux mammifères ont été répertoriés depuis 1981. Certes il ne s'agit pas toujours d'espèces entièrement nouvelles pour la Science, mais parfois d'espèces anciennes, réhabilitées au cours de révisions systématiques ou bien d'espèces cryptiques révélées grâce aux marqueurs moléculaires ou par l'étude des chromosomes.

Petit rongeur de la taille d'un rat (**figure 1**), découvert par hasard sur un marché laotien, le Kanyou (*Laonastes aenigmamus*) est le dernier en date : il n'a été décrit qu'en 2005 par des chercheurs du Museum of National History de Londres (Jenkins *et al.* 2005). Son mode de vie, son habitat naturel très particulier et son aire de distribution apparemment réduite, expliquent sans doute cette découverte tardive. Il est par contre sans mystère pour les populations locales. À la saison sèche, ces animaux sont capturés par dizaines par des chasseurs locaux qui les proposent aux passants ou aux revendeurs qui en font le commerce en ville. Ils se dégustent en « tom sep », une soupe épicée traditionnelle du Laos ou tout simplement grillés sur le feu.

### LE KANYOU, RONGEUR NOUVEAU POUR LA SCIENCE

Le Kanyou vit dans le massif karstique de Khammouan, au centre du Laos, (**figure 2**). Les auteurs qui l'ont découvert et décrit (Jenkins *et al.* 2005) l'avaient initialement classé dans une nouvelle famille, les Laonastidae. Au sein de l'ordre des *Rodentia*, la nouvelle famille était associée aux Hystricognathes, un sous-ordre qui rassemble, entre autres, les Caviomorphes, rongeurs endémiques de la région néotropicale, ainsi que les porcs-épics de l'Ancien-monde. Ultérieurement, cette classification s'est révélée erronée (**figure 3**). Des paléontologues, ayant pu examiner les spécimens décrits, ont reconnu chez la nouvelle espèce des caractères appartenant à une famille, les *Diatomyidae*, que l'on croyait disparue depuis la fin du Miocène. Cette famille, autrefois abondante s'était diversifiée en Asie depuis le Japon jusqu'aux îles de la Sonde. Ainsi, la famille des

*Laonastidae* est-elle tombée en synonymie, très peu après avoir été décrite. Une autre étude, basée cette fois-ci sur la phylogénie moléculaire, a permis de confirmer l'hypothèse des paléontologues et de préciser les affinités évolutives de *Laonastes* au sein des Rongeurs (Huchon *et al.* 2007). Il est désormais acquis que ses relatifs les plus proches sont, non pas les Hystricognathes, mais les *Ctenodactylidae* (**figure 3**). Cette dernière famille inclut une demi-douzaine d'espèces, toutes africaines et distribuées à la périphérie du Sahara, depuis l'Éthiopie jusqu'à la Mauritanie. Au début du Tertiaire, les *Ctenodactylidae* étaient abondants en Asie, sous des formes plus variées qu'aujourd'hui, et ils sont considérés comme l'un des groupes souches de l'ensemble des Rongeurs. Les formes africaines actuelles sont par conséquent des survivants acclimatés et adaptés à un milieu aux conditions difficiles.

Il en est de même des Kanyous : ces animaux, relativement sédentaires, établissent leur gîte dans les anfractuosités ou les crevasses des massifs et des « tours » karstiques. Ce paysage accidenté, et qui participe des mêmes événements géologiques que la célèbre Baie d'Halong, constitue l'essentiel de la province du Khammouan (Kiernan 2009; Mouret 2004). Sur la carte (**figure 4**) on voit l'ensemble de ce massif, bordé à l'est par le fleuve Mékong qui est la frontière naturelle entre le Laos et la Thaïlande, et accolé à l'ouest à la chaîne montagneuse qui sépare le Laos et le Vietnam. Historiquement, ces roches calcaires qui datent du Crétacé, semblent ne pas avoir été directement exposées à l'érosion hydrique avant le Miocène (Mouret 2004). La configuration visible sur la carte résulte par conséquent du creusement du bloc calcique primitif, épais de plusieurs kilomètres, par des rivières affleurant ou souterraines, ainsi que de l'effondrement de blocs ou des parois ruinés par le ruissellement et la circulation des eaux souterraines, durant les vingt derniers millions d'années.

### PARTICULARITÉS COMPORTEMENTALES ET LOCOMOTRICES.

Il est relativement rare de trouver un Kanyou vivant, les pièges utilisés, des collets élaborés (**figure 5**) étranglant l'animal sans coup férir. Certains animaux ayant survécu à la strangulation ont pu, toutefois, être conservés en captivité durant quelques semaines. Ce sont des animaux calmes, s'apprivoisant facilement. Ils semblent dépourvus de tout comportement agressif, et même défensif, et ne cherchent jamais à mordre. Mieux, ils semblent apprécier la proximité des hommes, prennent facilement l'habitude de venir se réfugier au contact et se laissent volontiers caresser. Confrontés à des nourritures différentes de celles qui sont disponibles dans leur habitat naturel, fruits charnus, feuilles de salade, confiture, beurre..., ils goûtent tout ce qu'on leur propose et se mettent assez rapidement à le consommer. La plupart de ceux que nous avons pu observer ont fini par succomber aux blessures consécutives à leur capture : le « lacet », lorsqu'il n'étrangle pas, incise profondément la peau et les muscles du cou. D'autres, qui avaient semblé surmonter



**Figure 1 :**  
*Laonastes aenigmamus, mâle adulte.*



**Figure 2 :**  
*Paysage typique du massif du Khammouan.*

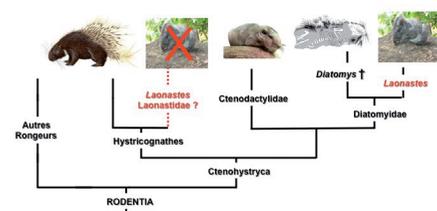


Figure 3

**Figure 3 :** Arbre phylogénétique des rongeurs et position taxinomique de *Laonastes*. *Laonastes* appartient à la famille des *Diatomyidae* que l'on croyait disparue depuis presque 20 millions d'années. La famille des *Laonastidae* dans laquelle on l'avait initialement rangé est donc caduque. Le groupe le plus proche des *Diatomyidae* est constitué par les *Ctenodactylidae*, rongeurs aujourd'hui exclusivement africains. Ensemble, ces deux familles constituent, dans la faune actuelle, le groupe-frère des *Hystricognathes*. *Diatomyidae*, *Ctenodactylidae* et *Hystricognathes* sont rassemblés dans le superordre des *Ctenohystryca*.

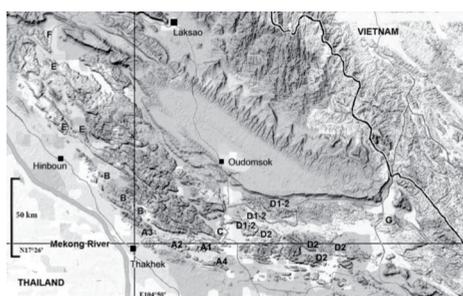


Figure 4

**Figure 4 :** Aire de distribution de *Laonastes aenigmamus*. Les lettres majuscules correspondent aux groupes génétiques (voir paragraphe correspondant).

les conséquences de leur capture, sont morts, apparemment dans l'impossibilité de faire face à des variations de température brusques et accentuées dans l'environnement de leur cage.

Les Kanyous semblent incapables de grimper sur des pentes abruptes, mais également de sauter et de courir. Leur démarche est lourde et déhanchée. Si on les presse, ils tentent de se dégager en adoptant une sorte de trotinement accéléré. La dissection révèle la cause de cette diminution de la mobilité des membres postérieurs : il s'agit de la soudure complète des vertèbres du sacrum et du coccyx avec le bassin. Mais, l'observation révèle également que les Kanyous sont capables d'escalader des fissures étroites et verticales en s'appuyant sur leurs quatre membres, à la manière d'un alpiniste progressant en opposition dans une cheminée. Ce type de locomotion est sans doute facilité par le blocage anatomique de la région pelvienne résultant de sa soudure. D'autres adaptations peuvent également faciliter ce comportement : la paume et la plante des membres portent des coussinets très développés, couverts de fines stries tégumentaires (figure 6) ; la ceinture scapulaire s'appuie sur une clavicule relativement très développée et une musculature forte. En contrepartie, cette raideur de l'arrière-train le rend probablement plus vulnérable à la prédation par des rapaces nocturnes, dans les pelotes desquels des fragments de squelettes de Kanyou ont été retrouvés. En terrain plat, leur lenteur, ainsi que leur absence de comportement agressif ou défensif, en font également des proies faciles pour n'importe quel carnivore quadrupèdes.

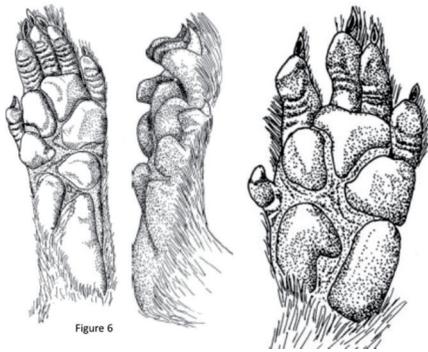
## AUTRES ADAPTATIONS

Certaines adaptations semblent liées à son habitat rocheux et souterrain, ainsi qu'à son mode de vie nocturne ou crépusculaire. Ainsi, son poil gris, très fin, long et soyeux, peut-il être interprété à la fois comme un camouflage et une protection contre l'humidité et le froid des anfractuosités où il se réfugie durant le jour. Ses oreilles bien développées et ses très longues moustaches (figure 1), composées de fortes vibrisses, sont des appareils sensoriels sensibles aux vibrations et adaptés à la détection des obstacles. Elles compensent probablement sa faible vue.



**Figure 5 :** Piège traditionnel. Les animaux sont capturés à l'aide de pièges traditionnels. Ce sont des collets déclenchés à l'aide d'un ressort en bambou relié à une lanière de caoutchouc. Les survivants à la strangulation sont souvent profondément coupés par le collet et meurent après quelques jours.

## COMMUNICATION



**Figure 6 :** Coussinets et reliefs palmaires et plantaires très développés et couverts de fines stries tégumentaires (© Christophe VOISIN, taxidermiste au Museum.



**Figure 7 :** Pecten : différenciation pileuse de la face interne de la main et du poignet, utilisée pour le toilettage.



**Figure 8 :** Viscères abdominaux.

Le Kanyou a également développé une différenciation pileuse (**figure 7**) qu'il utilise pour lisser et nettoyer ces vibrisses. Des formations analogues sont connues chez d'autres rongeurs et on leur donne le nom de « peignes ». Il s'agit de poils raides et jaunâtres qui forment deux petites plages claires sur la face interne des avant-bras. Au moment de faire cette toilette, le Kanyou s'assoit sur son derrière et se frotte activement le nez dans un mouvement de va et vient rapide.

## ALIMENTATION, MÉTABOLISME ET DIGESTION

D'après les chasseurs, le Kanyou est plutôt nocturne et se nourrit de feuilles et peut-être de fruits : son très gros estomac est rempli d'une purée verdâtre semblable au contenu de la panse des ruminants et il possède un caecum développé, ce qui évoque une capacité à digérer partiellement la cellulose (**figure 8**). Dans sa position anatomique normale, cet estomac est replié sur lui-même selon des « plis » constitués par des renforcements musculaires et fibreux de sa paroi. Ce repliement contribue à la formation de poches successives, comparables aux haustrations du gros intestin des herbivores et omnivores, celles-ci peuvent jouer un rôle dans la digestion de la cellulose qui représente certainement une composante très forte de son alimentation. En captivité, le Kanyou consomme volontiers des feuilles mortes complètement desséchées et cassantes dans lesquelles les éléments nutritifs doivent être extrêmement

raréfiés. Cette boulimie soudaine vient peut être en compensation d'une alimentation générale trop riche en eau, lorsqu'on les maintient en cage.

Le régime alimentaire, ainsi que la conformation particulière de l'estomac qui occupe à lui seul près des deux tiers du volume abdominal, évoquent évidemment ce qui est observé chez les ruminants et la question doit être posée : le Kanyou pratique-t-il une sorte de rumination ? Mais ce comportement n'a pas pu être observé. Quoi qu'il en soit, la digestion semble fournir un rendement énergétique assez faible. Plusieurs fois, nous avons retrouvé des animaux pourtant bien acclimatés à la captivité, et certains depuis plusieurs mois, en état d'hypothermie avancé. Tous sont morts, malgré nos efforts pour les réchauffer. La seule circonstance commune à ces accidents était une chute brutale de la température, telle qu'il en survient en saison sèche : dans cette région, au crépuscule, la température peut choir d'une dizaine de degrés en moins d'une heure (de 24°C à 15°C et exceptionnellement à 10°C). Réfugiés dans les fissures karstiques, les animaux compensent-ils ces variations en s'abritant dans leur habitat ? Peut être, en se réfugiant dans des cavités les plus protégées ont-ils progressivement perdu une partie de leur capacité à assurer leur thermorégulation ? Dans les cages, les kanyous recherchent systématiquement un refuge confiné dans lequel ils vont se blottir lorsqu'ils sont au repos. Durant ces phases, qui alternent avec des périodes de nourrissage et d'hyperactivité, ils tombent dans une léthargie profonde. On peut également ajouter que, parmi les quelques deux cent individus que nous avons disséqués, aucun ne présentait la moindre trace de réserve adipeuse, sous-cutanée ou viscérale.

Malgré son régime à dominante herbivore, le Kanyou ne dédaigne pas certains insectes, en particulier des fourmis qu'il consomme avec appétit lorsqu'elles se déplacent en nappe ou en file indienne. Cette observation semble corroborée par la présence fréquente, dans son intestin grêle, de cestodes parfois abondants (plusieurs dizaines de ces parasites peuvent être trouvés chez un même individu). Certaines plantes l'attirent particulièrement, notamment une euphorbiacée à fleurs rouges ayant l'aspect d'une plante grasse et couverte de piquants, dont la tige

coupée secrète un latex blanc au goût poivré. Elle fournit un appât efficace pour la chasse.

## REPRODUCTION

Après plusieurs années de captures, nous n'avons pu examiner que quatre femelles gestantes (sur un total d'une cinquantaine). Chacune d'elles ne portait qu'un seul fœtus, ou embryon (*figure 9*). Alors que nos collectes se situent toujours en novembre-décembre, durant la saison sèche, ces observations ne montrent pas l'existence d'une saison de reproduction précisément définie. Elles suggèrent un rythme de reproduction assez lent : les portées seraient d'un, peut être exceptionnellement deux petits. Les femelles ne possèdent que deux mamelles, ce qui renforce l'interprétation des observations précédentes.

Ces mamelles sont placées dans une position originale : deux petites tétines grises, peu visibles sont enfouies sous les poils du dos, en arrière et au-dessus des omoplates (*figure 10*). Cette position particulière des mamelles est également observée chez d'autres espèces, de rongeurs comme le ragondin mais aussi de xénarthres comme le petit fourmilier d'Amérique du Sud, qui est arboricole. Il semble que cette adaptation apparaisse chez les animaux qui transportent de façon habituelle leurs petits sur leur dos. Cette particularité s'explique probablement par un comportement d'allaitement particulier mais qui reste à observer.

Mis en présence, des individus de sexe opposé ont esquissé une parade nuptiale. La séquence a mal tourné, la femelle finissant par agresser le mâle, lorsque celui-ci a essayé de copuler. Il s'en est suivi un combat dont la violence nous a contraints à les séparer. Seule l'observation en captivité prolongée pourrait permettre d'observer ce qu'est le comportement sexuel normal dans cette espèce. Nous n'avons également aucun élément d'observation concernant le comportement maternel ou social.

## GÉNÉTIQUE DES POPULATIONS ET CYTOGÉNÉTIQUE.

La carte de la *figure 1* montre l'ensemble de la région visitée durant cinq années de travail sur le terrain. Elle donne une vue globale de l'aire de distribution de l'espèce pour laquelle nous disposons maintenant d'un échantillonnage de 220 animaux. L'ensemble des informations dont nous disposons, permet, avec

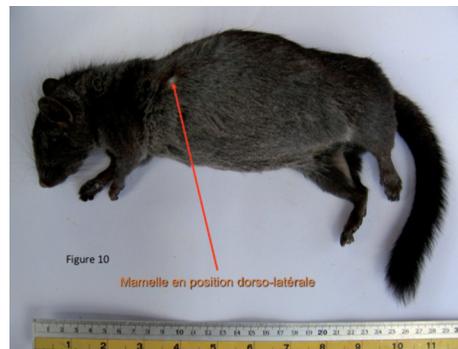
une quasi certitude, d'établir que la distribution du Kanyou est bien limitée à la zone karstique de la province du Khammouan. À la périphérie de cette zone, en particulier dans les petits blocs karstiques isolés ainsi qu'à proximité des bourgades importantes, les habitants ne connaissent pas le Kanyou ou bien le déclarent récemment disparu. Cette disparition est très probablement liée à une sur-chasse, elle-même liée à l'amélioration du réseau routier régional au cours des six dernières années. Cette amélioration a permis le développement d'un commerce de la viande de Kanyou, des intermédiaires visitant les villages pour collecter les animaux piégés et les revendre sur les marchés. Cette espèce, très étroitement adaptée à un environnement et à un mode de vie très particuliers, doit donc être considérée comme fragile. L'administration provinciale laotienne en a pris conscience et un décret de protection a été promulgué en 2009.

Des séquences (cytochrome B) ont été obtenues pour les 220 animaux échantillonnés. Leur analyse permet de distinguer sept grands groupes naturels (A, B, C, D, E, F et G). La position des individus dans l'arbre (*figure 4*) et sur la carte (*figure 3*), est étroitement liée à leur localité d'origine. Lorsqu'un échantillonnage suffisant a été obtenu pour une même localité, ou pour plusieurs localités très voisines, des sous-groupes populationnels apparaissent. L'arrangement des groupes est lié d'une part, à leur appartenance à des ensembles karstiques interconnectés que l'on discerne sur la carte et d'autre part, à leur proximité géographique. Les distances génétiques mesurées entre certains des groupes égalent ou dépassent celles qui sont observées entre espèces ou sous-espèces chez d'autres mammifères.

L'étude moléculaire permet de mettre en évidence chez *Laonastes* une diversification géographique sans équivalent chez des mammifères, avec une individualisation génétique très marquée des populations de différents blocs karstiques (Rivière-Dobigny *et al.* in press). Une explication possible de ces observations-pourrait être celle de la fragmentation progressive d'une population autrefois panmictique, parallèlement au fractionnement du paysage consécutif à la séparation et l'isolement de blocs et massifs karstiques liés à l'érosion hydrique. Cette hypothèse est renforcée par la découverte de trois formules chromosomiques différentes dans certaines des populations que nous avons caractérisées génétiquement. Ces derniers résultats suggèrent que les différences observées puissent permettre de distinguer plusieurs espèces.



**Figure 9 :**  
Fœtus.



**Figure 10 :** Vue latérale gauche d'une femelle adulte allaitante.

## CONCLUSION

La survie de *Laonastes aenigmamus* en Asie du sud-est est sans doute liée à son biotope et à son mode de vie particuliers. Le Kanyou s'est adapté à un environnement rocheux, pauvre en ressources alimentaires, généralement hostile aux mammifères, s'affranchissant ainsi d'éventuels compétiteurs. L'espèce a donc survécu, malgré une prédation humaine qui semble forte en saison sèche.

Beaucoup de choses restent à apprendre sur cet animal : son comportement, son écologie, son alimentation et sa digestion,

ses parasites, sans oublier sa génétique qui pourrait encore réserver quelques surprises. Il faudrait également évaluer sa distribution réelle et savoir si son aire se limite effectivement à cette petite zone où il est chassé ou bien, s'il peut vivre dans les habitats semblables des autres massifs karstiques que l'on rencontre en Asie du Sud-est. En attendant, il serait bon de renforcer les mesures de protection : cet animal surprenant est probablement le dernier vestige de son groupe dans une région où les formes fossiles apparentées les plus récentes semblent avoir disparu il y a plusieurs dizaines de millions d'années.

## REMERCIEMENTS

*This work was granted by the Franco-Lao program, "Biology, Ecology and Genetics of Laonastes aenigmamus living fossil in the Lao PDR", in Cooperation with the Lao PDR Ministry of Agriculture (PICS CNRS EDD 4166D).*

*The coordinators: Dr B DOUANGBOUPHA and Dr JP HUGOT, want to thank Dr Monthathip CHANPHENGXAY, Director of the National, Agricultural and Research Institute (NAFRI) for her gracious support and interest for their investigation efforts. They also thank M. Phomma PHANTHALANGSY Director of the Provincial Agriculture and Forestry Office of the Khammuan Province and the officers of the districts of Hinboun, Takhek and Mahaxai for their generous help to the field works. Finally, they want to thank the NAM THEUN 2 POWER COMPANY (Vientiane, Lao PDR) for its logistical help during field investigations, and particularly: M. Aiden GLENDINNING and M. Olay PHOMMAVONG. The coordinators wish to thank Mr. Christophe VOISIN, taxidermist at the MNHN, who made the anatomical drawings of Figure 6.*

## BIBLIOGRAPHIE

- Dawson, M.R., Marivaux, L., Li, C., Beard, C., Métais, G. 2006. *Laonastes aenigmamus* and the 'Lazarus effect' in recent mammals. *Science* 311: 1456–1458.
- Huchon, D. & Douzery, E. J. P. 2001. From the Old World to the New World: A Molecular Chronicle of the Phylogeny and Biogeography of Hystricognath Rodents. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 20 : 238–251.
- Huchon, D., Chevret, P., Jordan, U., Kilpatrick, C. W., Ranwez, V., Jenkins P. D., Brosius, J., Schmitz, J.. 2007. Multiple molecular evidences for a living mammalian fossil. *Proc Natl Acad Sci USA* 104:7495–7499.
- Jenkins, P.D., Kilpatrick, C.W., Robinson, M.F., Timmins, R.J. 2005. Morphological and molecular investigations of a new family, genus and species of rodent (Mammalia: Rodentia: Hystricognatha) from Lao PDR. *Syst Biodiv.* 2: 419–454.
- Kiernan, K. 2009. Distribution and character of karst in the Lao PDR. *Acta Carsologica* 38:65–81.
- Mouret, C. 2004. Asia, Southeast. In *Encyclopedia of Caves and Karst Science* (ed.J. Gunn), pp100-104. Fitzroy Dearborn, New York.
- Rivière-Dobigny T, Herbreteau V, Keovichit K, Douangboupha B, Morand S, Michaux J and Hugot JP. 2011. Highly divergent lineages within the recently described rodent species *Laonastes aenigmamus*. Implications for its conservation. *J. of Mammalogy* 92 (3): 620–628.