



LAOS 2012
Nam Dôn et
Nam Hin Boun



Fédération Française
de Spéléologie

SCM – GSM – SC Comminges/APS - GRESS



C.R.E.I.

EXPEDITION LAOS 2012

Nam Dôn et Nam Hin Boun

Mars 2012

Contacts :

Charles Ghommidh

Correspondant Pays Laos pour la CREI-FFS

Spéléo Club de Montpellier

157, rue du mas du juge

34980 - Saint Gély du fesc

France

tel. +33 (0)4 05 11 17 63

courriel : cghommidh@free.fr

Tous les cinquante pas, le luminaire dont nous disposions, bien que fort imparfait, nous montre des motifs nouveaux et variés ! Ce sont des chaires ; des fortins ; des silhouettes d'animaux fantastiques ou grotesques ; des orgues géants avec des tuyaux énormes ; des gradins d'amphithéâtre ; des chaises curules pour titans ; des piliers élégants et des voûtes majestueuses qu'on croirait transportées de quelque cathédrale gothique, etc. En outre, la lumière se reflète, se multiplie aux milles facettes des cristaux de stalactites et de stalagmites aux formes les plus imprévues ! Ce sont encore des retraits bizarres ; des fissures drôlement contournées ; des grottes, des cavernes, et par instants, des coups de lumière d'un vert de rêve provenant de déchirures du roc mais que l'on ne peut apercevoir.

A la saison des basses eaux, le mouillage du Houei Khi Heup, dans le souterrain, varie de 40 centimètres à plus de 2 mètres, suivant les endroits, en raison des ondulations que présente le radier ; ce qui oblige à faire certaines parties du parcours à la nage.

Au moment des hautes eaux, il y a de trois à quatre mètres d'eau au-dessus de l'étiage, et l'on peut alors naviguer en pirogue sans aucune difficulté ; la pente étant alors presque nulle, à ce moment.

L'entrée des souterrains, à l'Est dans le sens du courant de la rivière, a une hauteur de 20 mètres sur une largeur de 30 mètres. Un éboulement du massif a obstrué une partie de cette entrée, de sorte que le cours d'eau qui, précédemment, se divisait en deux branches, à l'intérieur du souterrain, s'engage maintenant dans la seule branche de gauche, restée libre, en bondissant et en grondant formidablement.

A l'époque des crues, le Houei Khi Heup refoule une partie des ses eaux dans la branche de droite, au travers des blocs éboulés ; mais l'eau ne dépasse pas un certain point (X, du croquis). Encore les eaux n'atteignent-elles ce point que lors des crues exceptionnelles ; car entre le point X et le point R, se dresse un énorme pilier, perforé d'un couloir coudé, de moins de deux mètres de large, dont le radier est élevé de plusieurs mètres au-dessus des crues modernes. Ce couloir sert de passage aux piétons, et comme ce fut notre cas, aux chevaux.

Extrait de Macey P., 1908. Cours d'eaux souterrains du Cammon au Laos. Spelunca, Bulletin et mémoires de la Société de Spéléologie, VII, pp. 21-23.

Sommaire

Introduction	6
Résumé	7
Participants	9
Localisation de l'expédition Laos 2012	10
Géologie du Khammouane, par Charles Ghommidh	13
Résultats spéléologiques	18
Inventaire des cavités explorées en 2012	18
Secteur Nam Dôn	20
Accès au secteur Nam Dôn	20
Géologie	20
Le système Khoun Dôn – Houay Sai, par Charles Ghommidh	22
1- Accès	22
2- Historique	22
3- Description	23
4- Hydrologie	32
Secteur Nam Hin Boun	34
Accès au secteur Nam Hin Boun	34
Géologie	35
Tham Lom - MK23 (la grotte du Vent), par François Brouquise	37
1- Localisation	37
2- Historique	37
3- Description	37
4- Equipement	45
5- Karstologie	45
6- Biospéologie	54
7- Occupation humaine	54
8- Topographie	54
9- Perspectives	54
10- Références	54
11- Abréviations et légendes	54
Tham Pha Lom (la grotte du Vent de la Montagne), par Bernard Galibert. Erreur ! Signet non défini.	
1- Localisation	Erreur ! Signet non défini.
2- Historique	Erreur ! Signet non défini.
3- Description	Erreur ! Signet non défini.
4- Explorations 2011	Erreur ! Signet non défini.
5- Equipement :	Erreur ! Signet non défini.
Tham Nam Péo (Tham Momie) par Charles Ghommidh	56
1- Localisation	56
2- Historique	56
3- Description	56
4- Occupation humaine	57
Tham Cactus, par Jean-Michel Ostermann. Erreur ! Signet non défini.	
1- Localisation	Erreur ! Signet non défini.
2- Historique	Erreur ! Signet non défini.
3- Description	Erreur ! Signet non défini.

Tham Biéo (la Grotte de travers) par Bernard Galibert et Gilles Connes	60
1- Localisation _____	60
2- Historique _____	60
3- Description _____	60

Tham Shouan Kao (la grotte de l'ancien jardin) pae C. Ghommidh

Secteur Ban Thonglom _____ **63**

Accès au secteur de Ban Thonglom **63**

Tham Deng par Gilles Connes **65**

1- Localisation _____	65
2- Historique _____	65
3- Description _____	65

Tham Nam Jack par Gilles Connes Erreur ! Signet non défini.

1- Localisation _____	Erreur ! Signet non défini.
2- Historique _____	Erreur ! Signet non défini.
3- Description _____	Erreur ! Signet non défini.

Observations et données complémentaires en karstologie et biospéologie, par François Brouquisse _____ Erreur ! Signet non défini.

1-Climatologie Erreur ! Signet non défini.

1.1- Températures extérieures _____	Erreur ! Signet non défini.
1.2- Températures sous terre _____	Erreur ! Signet non défini.

2- Physico-chimie Erreur ! Signet non défini.

2.1- Sites échantillonnés _____	Erreur ! Signet non défini.
2.2- Matériel utilisé _____	Erreur ! Signet non défini.
2.3- Résultats et exploitation _____	Erreur ! Signet non défini.
2.4 Discussion _____	Erreur ! Signet non défini.
2.5- Perspectives _____	Erreur ! Signet non défini.

3- Hydrologie Erreur ! Signet non défini.

4- Géologie Erreur ! Signet non défini.

5- Biospéologie Erreur ! Signet non défini.

5.1- Observations avec collecte de microfaune _____	Erreur ! Signet non défini.
5.2- Observations sans collecte _____	Erreur ! Signet non défini.

6- Références Erreur ! Signet non défini.

Compte-rendu journalier _____ **70**

Annexe I - Géologie générale du Laos _____ **70**

Annexe II - Déclinaison magnétique _____ **91**

Annexe III - Petite histoire des systèmes géodésiques laotiens _____ **92**

Introduction

L'expédition Khammouane 2012 (K12) s'inscrit dans la suite des explorations spéléologiques réalisés depuis plus de 15 ans dans la province de Khammouane, en République Démocratique Populaire Lao.

Ces explorations ont été réalisées en relation avec nos correspondants Laotiens et avec l'autorisation de l'Autorité Provinciale du Tourisme de la province de Khammouane.

Cette activité bénévole qui associe les aspects sportifs, culturels, de découverte et d'étude du milieu karstique, est largement pratiquée en France en tant qu'activité de pleine nature, par la plupart des participants, dans un cadre associatif.

Lors de ce séjour, qui s'est déroulé du 4 au 27 février 2012 sur les trois secteurs de Ban Na, au nord de Thakhek, de Ban Phôn Gnèng dans la vallée de la Nam Hin Boun et de Ban Thonglom au débouché des gorges de la Nam Hin Boun dans la plaine du Mékong, une dizaine de cavités a été explorée et topographiée.

Le système de Tham Houay Saï - Tham Khoun Dôn dépasse aujourd'hui les **27 km** de développement et devrait prochainement devenir le plus long du Laos et de l'Asie continentale du Sud-Est. Tham Lom a été explorée sur près de **6 km** et Tham Deng, Tham Biéo et Tham Nam Péo développent respectivement 4.2, 3 et 2 kilomètres.

Nos hôtes Laotiens nous ont permis de profiter de l'attrait et de la beauté de l'important patrimoine naturel qu'ils possèdent : qu'ils en soient ici sincèrement remerciés.

Lexique Franco-Laotien minimaliste

Pour faciliter la lecture, un peu de vocabulaire :

Tham = grotte

Ban = village

Nam, Xé, = rivière

Houay = ruisseau

Khoun, Péo = source

Kouan = doline

Pha = montagne calcaire, falaise

Phou = montagne

Lom : vent

Ensuite, on peut mettre bout à bout chaque mot, ce qui donne par exemple

Ban Tham Lom : le village de la grotte du vent

BILAN DE L'EXPEDITION

Environ 16 km de topographies et 12 km de premières sur l'ensemble de l'expédition.

Système Khoun Dôn - Houay Sai : 27.5 km (-5/+240)	Explos 2012 : 6.5 km
Tham Lom : 5893 m (+ 90/-165)	Explos 2012 : 1243 m
Tham Biéo : 2970 m (+80/-100)	Explos 2012 : 640 m
Tham Nam Péo : 2010 m (+47/-23)	Explos 2012 : 160 m
Tham Shouan Kao	Explos 2012 :
Tham Deng : 4257 m (-144)	Explos 2012 : 1357 m
Tham Heup : 1186 m (+11)	Topo 2012 : 1186 m
Tham Thé : 2948 m (+15, -31)	Topo 2012 : 2948 m
Tham Komo : 440 m	Explo 2012 : 440 m

Résumé

L'expédition "Laos 2012" s'est déroulée du 4 au 27 Février, trajet France - Laos non compris. Elle avait trois objectifs principaux : La poursuite de l'exploration du système de la Nam Dôn, celle de la rive gauche de la Nam Hin Boun (où nous avons déjà exploré une vingtaine de kilomètres de réseau en 2010 et 2011) et enfin celle des cavités à l'embouchure aval des gorges de la Nam Hin Boun, coté Mékong.

Nous ramenons **16 kilomètres** de topographies, dans 11 cavités. Un bilan remarquable, puisque les explorations se sont largement déroulées parfois très loin des entrées dans des grottes dont l'exploration avait débuté au cours des années précédentes.



Semaine 1 - La ruée vers l'Est

La Nam Dôn est une grosse rivière affluente du Mékong qui prend sa source au pied du karst, à une quinzaine de kilomètres au nord de Thakhek. Notre camp de base a été installé à Ban Na (Ban Phondou), village situé au plus près de Tham Khoun Dôn et de Tham Houay Sai, deux cavités qui constituent les accès principaux d'un système dont l'exploration a débuté en 1997. La jonction entre ces deux cavités a été établie dès 1998. Des travaux épisodiques ont ensuite progressivement porté le développement à plus de dix kilomètres. En 2011, des avancées décisives ont étendu la cavité jusqu'à 21 km.

En 2012, en une semaine, le réseau de Tham Houay Sai - Tham Khoun Dôn a été étendu vers le nord et l'est. Au delà de Tham Kouan Pheung, la Grotte de la Doline aux Abeilles explorée en 2011, nous avons découvert Tham Kaohong et retrouvé la rivière souterraine qui alimente Tham Houay Sai, dans d'énormes galeries, véritables boulevards en direction des pertes. Le développement du système de la Nam Dôn a ainsi été porté à plus de 27 km, confortant sa place de second plus long réseau du Laos, derrière celui de la Nam Non (30 km environ).

Semaine 2 - « Au Laos, les grottes, elles montent... »

Nous avons ensuite migré jusqu'à la vallée de la Nam Hin Boun, en utilisant la Sala Hin Boun, l'auberge de notre ami M. Vannivong, comme

confortable camp de base. Là, sur la rive gauche de la Nam Hin Boun, nous attendait une série de belles cavités.

A Ban Gngang, Tham Lom s'est livrée avec réticences, nous opposant systématiquement une alternance d'escalades et de puits. Malgré les obstacles, le développement de la cavité a été porté à 5890 m pour un dénivelé de 270 m.



Le porche d'entrée de Tham Biéo

Plus à l'ouest, à Ban Vang Pia, Tham Biéo, où les explorations s'étaient arrêtées sur rien en 2011, n'a été rallongée que de 640 m (dév. 2970 m, $\Delta z = 170$ m), tous les départs rebouclant sur des parties déjà connues du réseau. Les possibilités de continuation sont minimes.

Entre les deux, à proximité de Ban Houay Sai, les escalades dans Tham Nam Péo n'ont pas donné les résultats espérés. La cavité flirte avec les deux kilomètres de développement, mais la suite sera pour les plongeurs : plusieurs beaux siphons et une émergence pérenne en aval de la cavité ont été localisés.

Tham Vang Phouang (ex T. PCF, 2010), a été poursuivie. Le grand puits qui barrait la galerie principale à 200 m de l'entrée a été contourné par une vire impressionnante, donnant accès à un kilomètre et demi de galeries vierges. Le vent y est omniprésent. Arrêt provisoire sur puits.

Le dernier jour, Tham Shouan Kao, la grotte de l'Ancien Jardin, une nouvelle cavité, repérée en pied de falaise derrière une étroiture d'où s'échappait un vent violent, a livré 300 m de galeries fossiles de dimensions imposantes avant de nous opposer un P20, non descendu faute de temps. A suivre en 2013.

Semaine 3 - « Au Laos, les grottes, elles traversent la montagne... »

Enfin, c'est Ban Nakhok, proche de Ban Thonglom, qui a accueilli la troupe pendant la troisième semaine. Juste à la sortie des superbes gorges de la Nam Hin Boun, plusieurs cavités de grande ampleur avaient été explorées par nos camarades de l'équipe Spélaos 2011 (Gilles Connes). Tham Deng, une grotte dont le gisement de phosphate est exploité par les villageois, a été allongée de plus d'un kilomètre, jusqu'à 4260 m et connectée à sa voisine Tham Tay. Plus à l'est, Tham Heup a été (re)topographiée sur 1310 m, ainsi que Tham Thé sa voisine (2950 m). Il s'agit de traversées,

conduisant à des dolines ou des poljés. Dans le cas de T. Heup, déjà étudiée par P. Macey en 1902, la cavité constitue même l'accès principal à un petit village enclavé dans le karst.

Sur un plan plus scientifique, les classiques observations de terrain et quelques mesures et analyses physico-chimiques ont été réalisées, ainsi que quelques collectes de flore et de microfaune. Les témoins limnimétriques placés l'an dernier dans

T. Khoun Dôn ont permis la mise en évidence d'une variation du niveau de 9 mètres.

Les relations avec nos hôtes laotiens ont été une fois de plus chaleureuses. La gentillesse exceptionnelle des villageois et de notre équipe de soutien logistique, organisée par Monsieur Vannivong (Sala Lao), a encore largement contribué au succès de cette expédition.

Participants

Clubs

Spéléo Club de Montpellier (SCM, 34)

Groupe Spéléologique de Montpeyroux (GSM, 34)

Spéléo Club du Comminges / Association Pyrénéenne de Spéléologie (APS, 31)

Société des Naturalistes d'Oyonnax

Museum d'Histoire Naturelle de Stockholm

Responsable

Charles Ghommidh, 157 rue du Mas du Juge, 34980 Saint-Gély du Fesc.

Dates : 4 Février - 27 Février 2012, trajet France - Laos non compris.

Membres

Robin Beucher	SCM
François Brouquisse	APS
Bernard Galibert	GSM
Charles Ghommidh	SCM
Laurent Guizard	GSM
Richard Huttler	Sté Naturalistes d'Oyonnax
Thomas Huttler	Sté Naturalistes d'Oyonnax
Rémi Lucas	GSM
Johannes Lundberg	Museum Stockolm
Michèle Mutuel	GSM
Daniel Pioch	GSM
Richard Quintilla	SCM
Laurence Salmon	SCM
Jean-Michel Salmon	SCM



L'équipe devant le temple de Ban Na, à l'issue de la première semaine d'exploration

Localisation de l'expédition Laos 2012

C'est le Khammouane qui, une fois encore, a accueilli l'expédition Laos 2002. Cette province laotienne, dont la préfecture est Thakhek, se situe au centre du pays, en bordure du Mékong.

A 40 km² près, le Khammouane présente la même superficie que les départements de l'Hérault, de l'Aude et des Pyrénées Orientales réunis. Le karst y occupe sensiblement le tiers de la superficie. Le terrain de jeu ainsi offert aux spéléologues est exceptionnel, tant par sa dimension que par son attrait lié à la beauté des paysages et à la gentillesse de ses habitants. L'environnement y est encore relativement préservé, car la densité de population n'est que d'environ 22 habitants par km², soit le cinquième de celle des trois départements français cités plus haut. A peine plus que la Lozère et à égalité avec la Creuse, les deux départements français les moins peuplés. Encore faut-il préciser que l'essentiel de la population est regroupé le long du Mékong.

En raison du climat tropical, chaud et humide, la karstification est intense, et le Laos, ancien Royaume du Million d'Eléphants pourrait être décrit aujourd'hui comme le pays du million de grottes. Dans sa partie centrale, il est surtout celui des rivières souterraines géantes. Ce fait est établi depuis les explorations de la Mission Pavie à la fin du XIXème siècle, au cours de laquelle furent visitées ou repérées plusieurs grottes-tunnels, traversées par des cours d'eau navigables, phénomènes exceptionnels, toujours uniques sur la planète.

Les explorations modernes ont commencé au début des années 1990, à l'initiative de Claude Mouret, indiscutablement le spécialiste le plus expérimenté de cette province laotienne. Il y a mené une vingtaine d'expéditions, au cours desquelles furent explorés plus de 100 km de cavités, dont de grands réseaux (Nam Non (24 km), Tham Phi Sua (12 km, + 465 m), Tham Khoun Dôn/Houay Sai (10 km)... Un article, publié en 2001 dans Spelunca, résume les dix premières années d'exploration.

Dans le même temps, d'autres équipes, italiennes, anglaises et françaises, par leurs explorations et leurs publications, ont également permis développer la connaissance de la région (Gregory 1997, Preziosi et Scipioni, 1998, Waltham et Middleton, 2000 ; Brouquisse et Faverjon, 2005).

Au total, en 20 ans d'exploration, ce sont environ 150 spéléologues qui ont contribué à la connaissance des cavités du Khammouane, pour un développement total exploré qui dépasse maintenant les 200 km.

En 2012, l'expédition Laos 2012 a conservé les mêmes objectifs que l'expédition Laos 2011, et s'est focalisée sur trois secteurs :

- la **source de la Nam Dôn**,
- la **vallée de la Nam Hin Boun**, dans sa partie moyenne, et à
- **Ban Thonglom**, village situé plus en aval, au débouché de la Nam Hin Boun, dans la plaine du Mékong.



Carte 1 - Localisation de l'expédition Khammouane 2012

Bibliographie sommaire

Ghommidh C., Brouquisse F., 2012. **Expédition Laos 2011** : NamDôn et Nam Hin Boun. Rapport spéléologique et scientifique. Collectif Khammouane 2011., 109 p.

Benoit P., 1998. Rapport de l'expédition plongée spéléo Khammouane 97 - Laos - province de Khammouane 10 février - 1er mars 1997. CREI-FFS

Brouquisse F., Faverjon M. & al., 2005. Khammouane 2002-2003-2004, Explorations spéléologiques en République Démocratique Populaire Lao - Rapport spéléologique et scientifique. Association Pyrénéenne de Spéléologie - Collectif Khammouane 2002-2003-2004, 196 p.

Cassan H., 1950. Un spéléologue en Indochine. Sciences et voyages, 59, 378-382.

Cassan H. 1953. A la conquête des dernières terres vierges d'Indochine. Paris, Indochine, Sud-Est asiatique, 2, 8, 23-27

Cuisinier L., 1929. Régions calcaires de l'Indochine. Annales de Géographie, 38, 213, 266-273.

Fromaget J., 1927. Etudes géologiques sur le Nord de l'Indochine centrale. Bull. a., Service géologique de l'Indochine (Hanoi, 1927), 16, 2, pp.1-368.

Kiernan K., 2009. Distribution and character of karst in the Lao PDR. Acta Carsologica 38/1

Macey P., 1908. Cours d'eau souterrains du Cammon au Laos. Spelunca, Bulletin et Mémoires de la Société de Spéléologie, 7, 52, 150-175.

Mouret C., 2001. Le karst du Khammouane au Laos central - Dix ans de recherches spéléologiques. Spelunca, 81, 7-32

Preziosi E., Scipioni, M., 1997. A caving reconnaissance in Central Laos. International Caver, 22, 25-31.

Waltham T., Middleton J., 2000. The Khammouan karst of Laos. Cave and Karst Science, 27, 3, 113-120.

Gregory A., 1996. The Caving Scene - Laos. International Caver, 18, 38.

Gregory A., 1996. LPDR Caves Project, A project to explore and develop the caves of the Lao People's Democratic Republic. Rapport 72 p



Carte 2 - Localisation des sites d'exploration

Géologie du Khammouane

La géologie du Laos a d'abord été largement étudiée par les Français. La première carte géologique de l'Indochine a été établie dès 1882 par F. Fuchs.

En 1937, J. Fromaget réalise une synthèse des travaux et publie la carte géologique au 1:2000000 de la péninsule indochinoise, revue en 1951, par E. Saurin et J. Fromaget, et complétée en 1971 par H. Fontaine.

Cette carte est restée l'outil de référence jusqu'aux travaux réalisés par les géologues vietnamiens à la fin des années 90. De 1996 à 2000, sous la direction de Tran Van Ban, une équipe de géologues vietnamiens établit la carte géologique au 1:200000 de la région centrale du Laos, qui couvre les provinces du Khammouane et du Bolikhamxay. C'est dans ces travaux récents que nous avons largement puisé l'essentiel de la présentation qui suit. On se reportera également à l'annexe I, qui présente la géologie générale du Laos.

De manière synthétique, les terrains qui constituent l'espace de nos explorations appartiennent au Paléozoïque (ex-ère primaire). Le karst s'est développé dans une épaisse couche de calcaires (600 m) d'âge permo-carbonifère et repose sur un socle marneux imperméable d'âge carbonifère, qui constitue le fond des vallées principales et des grands poljés. Ces terrains sont surmontés, au nord-est par des terrains mésozoïques (ère secondaire) essentiellement constitué de grès, de conglomérats et d'argiles, d'âges jurassiques puis crétacés, qui reposent en discordance sur le karst du Khammouane, car le Trias est totalement absent. Au sud-est, c'est la plaine alluviale du Mékong qui constitue la bordure du karst.

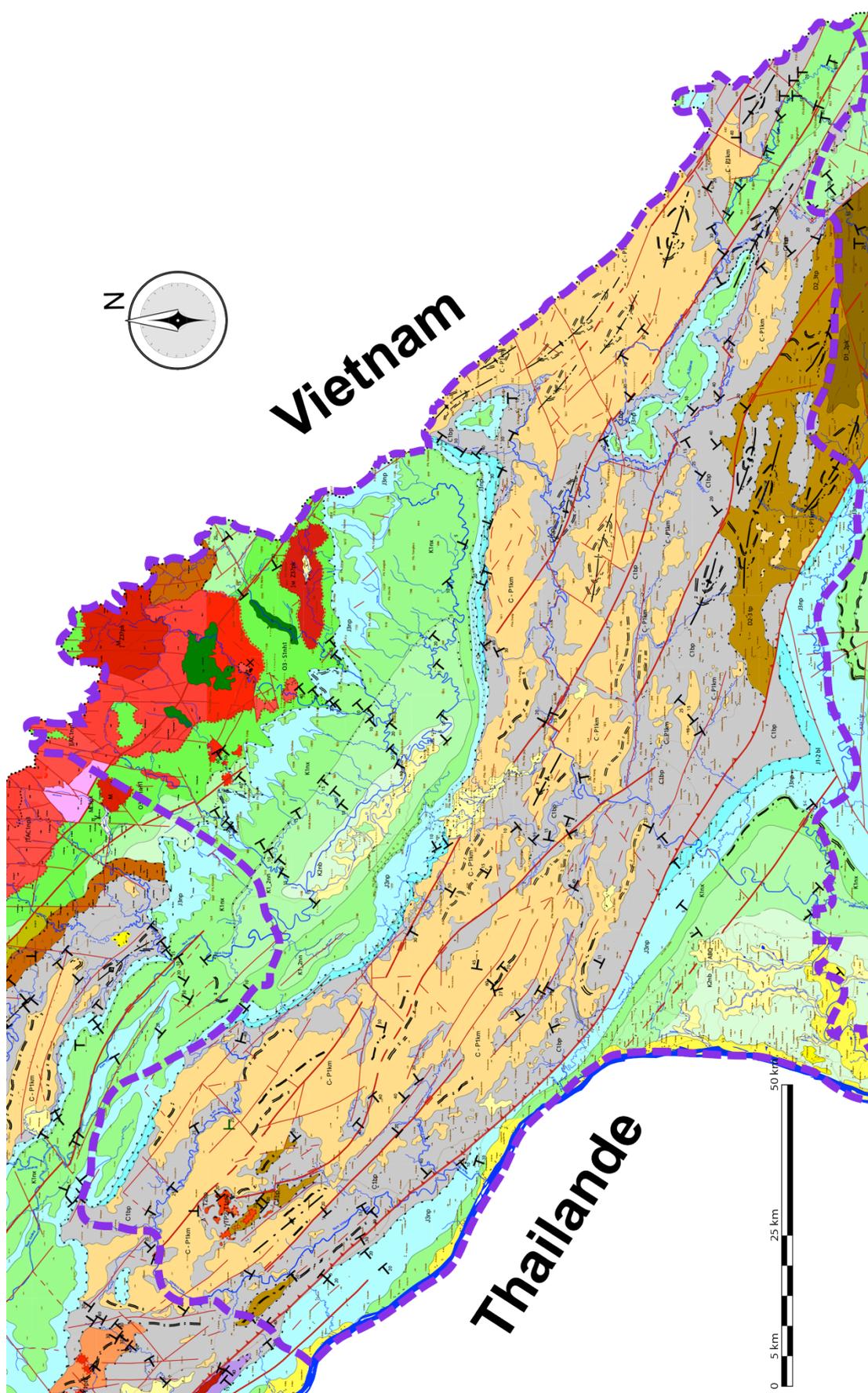
A partir de la carte géologique du Khammouane (Carte 3), issue des travaux de Tran Van Ban et col. (2000), on constate que, schématiquement, dans la partie nord de la carte, la structure géologique des calcaires est celle d'un vaste anticlinal d'axe NO-SE, qui s'enfouit au nord-est sous la couverture mésozoïque et qui plonge au sud-ouest vers la faille majeure de Thakhek-Da Nang, en bordure du Mékong. Cet anticlinal a été largement fracturé. Les failles principales, établies au Trias, sont orientées parallèlement à la faille de Thakhek, et suivent la direction NO-SE. Un système de failles secondaires, à peu près perpendiculaire au premier, a été établi plus tard, au moment de l'orogénèse himalayenne. Dans la cuvette de Phontiou, la voute de l'anticlinal a été dégagée par l'érosion, laissant apparaître un sous-bassement de roches gréseuses, datées du dévonien et de roches intrusives d'âge triasique. Un important gisement d'étain est exploité à cet endroit (voir carte 7, p.33)

Les terrains mésozoïques, jurassiques et crétacés, au Nord-Est de la carte, constituent une large gouttière synclinale, orientée elle aussi selon un axe NO-SE, dont le point bas se situe 250 à 400 m au dessus de la plaine du Mékong et de ses affluents. C'est cette disposition générale qui a permis la mise en place de plusieurs barrages sur la Nam Theun, dont l'intérêt économique est décisif pour le Laos.

Au nord du synclinal mésozoïque, les calcaires re-émergent pour former le massif karstique de Lak Sao et se prolongent vers le Nord-Ouest dans la province voisine de Bolikhamxay.

Au sud-est de la carte, les calcaires constituent au contraire un anticlinorium de 50 km de large, qui se prolonge au Vietnam. Il est parcouru par un gros affluent du Mékong, la Xé Bang Fai, dont la vallée a fait récemment l'objet de trois expéditions parrainées par la CREI (rapports Xé Bang Fai 2007-2008 (C. Ghommidh) et Khammouane 2010 (M. Faverjon))

Lithologie et fracturation définissent l'orientation générale des écoulements, tant en surface que sous terre. C'est ainsi que l'écoulement de la Nam Hin Boun, rivière qui nous intéresse particulièrement, née sur les contreforts du plateau de Nakai s'écoule d'abord parallèlement à la direction de l'anticlinal, au pied de la cuesta argilo-gréseuse mésozoïque, après avoir perforé totalement les calcaires de Khammouane et atteint le socle carbonifère imperméable. Elle s'oriente ensuite vers le Mékong, à la faveur du réseau de fractures secondaires discuté plus haut. Plus au Nord-Est, la Nam Theun circule d'abord vers le NO dans la gouttière synclinale constituée par les terrains crétacés avant de s'orienter elle aussi vers le Mékong. La Nam Pakan, la Nam Bout et la Nam Koang, elles aussi descendues du plateau de Nakai, ont adopté un schéma d'écoulement similaire.



Carte 3 - Carte géologique du Khammouane (d'après Tran Van Ban et col., 2000)

Le socle carbonifère

Formation de Boualapha (C1 bp) – épaisseur 210-400m

La formation de Boualapha est largement apparente en de nombreux endroits, dont : Boualapha, Mahaxay, Gnommalat, Hin Boun (province de Khammouane), Kham Keut et Vieng Thong (province de Bolikhamxay). En général, la formation de Boualapha est caractérisée par des sédiments terrigènes avec des intercalations de chert et de schistes houilleux, avec une ou deux minces bandes de charbon, pour une épaisseur totale d'environ 210-400 m. Ces sédiments contiennent en abondance des fossiles de crinoïdes, quelques brachiopodes, foraminifères et bivalves. Cette faune, plus spécialement les crinoïdes et les brachiopodes, a permis une datation sûre au Carbonifère inférieur, échelonnée entre le Tournaisien supérieur et Viséen inférieur.

La formation a été étudiée dans 5 secteurs: Boualapha, Nam Sangoy, Phon Keo, Phon Dou – Sop Sa et Nam Mouan. En plus, elle a été étudiée lors de la collecte de données supplémentaires aux endroits traversés lors des missions sur le terrain.

Dans le district de Boualapha, la formation a été étudiée le long d'un petit ruisseau à deux kilomètres à l'ouest du centre du district. A cet endroit, la formation est assez bien découverte mais les bancs sont plissés avec un pendage d'environ 40-60°. A partir des caractéristiques lithologiques, la formation a été subdivisée en 3 couches:

Couche 1 : Argile limoneuse gris sombre avec quelques intercalations de siltstone gris. Composition minérale (%) : Principalement argile - séricite - chlorite - biotite = 72 ; quartz, feldspath (< 0,1 mm) = 28. Epaisseur : 80 m.

Couche 2 : Marnes gris foncé avec intercalations de schiste houilleux altéré. Composition minérale (%) : argile séricitisée = 35 ; calcite dolomitisée = 33. Epaisseur : 90 m.

Couche 3 : siltstone finement lité gris, jaune sale sur les endroits exposés, avec quelques intercalations de schiste noir-gris cherteux, finement lités. Epaisseur : 40 m.

L'épaisseur totale de la formation à cet endroit atteint 210 m.

Dans le secteur de Hin Boun, les couches supérieures de la formation de Boualapha présentent une gradation continue vers le calcaire cherteux à petits bancs de la formation du Khammouane qui la recouvre. Les bancs marneux de la zone de transition, dont les carbonates ont été lessivés, évoluent en argilite brune cherteuse, et renferment des fossiles de goniatides, crinoïdes, brachiopodes et bivalves, caractéristiques du Carbonifère précoce.

La formation de Boualapha repose en discordance sur la formation de Phon Keo (D1-2 *pk*), qui a été observée dans le secteur de Nam Sangoy. Elle est recouverte en concordance par la formation du Khammouane (C-P1 *km*).

Les calcaires du Carbonifère supérieur-Permien

Formation du Khammouane (C-P1 km) – épaisseur 600 m

La formation du Khammouane est largement exposée au Laos central, et forme une aire de relief karstique dans cette région, qui s'étend du nord du district de Viang Thong à Kham Keut (Bolikhamxay), puis du district de Hin Boun jusqu'à Boualapha (Khammouane) en passant par Gnommalat et Mahaxay. Elle se poursuit au delà de la frontière avec le Vietnam.

En général, le calcaire de la formation du Khammouane est assez riche en fossiles, et en particulier en fusulines. Il a été étudié par J. Deprat à partir de 1915. Il renferme également des brachiopodes de grande taille, en particulier quelques espèces du genre *Productus*, ce qui explique que dans les références du Service de la Carte Géologique d'Indochine, ce calcaire ait été décrit sous le nom de *calcaire à Productus*. Ces deux groupes de fossiles ont permis d'attribuer les calcaires qui les portent au Carbonifère – Permien inférieur, parce que parmi les divers groupes de fusulines présents, on note l'absence de formes typiques du Permien supérieur, telles que *Palaeofusulina*, *Colaniella* et *Reichelina*.

Plus tard, les géologues français qui étudiait la géologie de l'Indochine nommèrent ces sédiments "calcaire du Khammouane" et les répartirent en cinq couches, parmi lesquels la quatrième est un filon de fer qui, d'après eux, marque la lacune stratigraphique du Moscovien inférieur dans cette région (Sulydy-Kondratiev, 1990), ainsi qu'au Nord Laos (Nguyen Xuan Lien, 1983 ; Pham Van Hung, 1989) et les décrivent en tant que formation.

Le secteur de Hin Boun a été étudié par Vu Chau, Le Dieu et Saveu Thavongs le long de la rivière Hin Boun. La formation du Khammouane a été divisée en quatre couches.

Couche 1 : Calcaire gris-noir à silex, en banc fins, contenant de nombreux fossiles de crinoïdes et de brachiopodes avec intercalation de quelques banc de calcaire gris microgranulaire légèrement dolomitisé, à texture granuloblastique et structure directionnelle. Composition minérale (%): calcite (0,01 mm) = 23 ; dolomie (0,1- 0,4 mm) = 73, quelques grains de pyrite. Les fractures de la roche sont remplies de chlorite et d'hydroxyde ferreux. Epaisseur : 200 m. Cette couche repose en concordance sur les marnes de la formation de Boualapha sous-jacente.

Couche 2 : Calcaire gris clair, en bancs fins. Epaisseur : 150 m.

Couche 3 : Calcaire dolomitique gris clair renfermant des fossiles de crinoïdes mal préservés et des brachiopodes. Epaisseur : 50 m.

Couche 4 : Calcaire massif microgranulaire, de couleur pale, contenant quelques restes fossiles, de texture granuloblastique. Composition minérale : calcite (< 0,1, 0,1 - 0,4 - 0,6 mm)= environ 100, dolomie (0,08mm), quelques grains, pyrite = quelques grains. Epaisseur : 200 m.

La couverture Jurassique

Les formations mésozoïques reposent en discordance sur les calcaires du Khammouane. En particulier le Trias est totalement absent, ce qui représente une lacune dans les dépôts de 50 millions d'années, pendant laquelle les terrains paléozoïques ont été émergés et une première phase d'érosion et de karstification a pris place.

Formation de Ban Lao (J1-2 bl) - épaisseur : 300-450 m.

Conglomérat et grès, marnes grises, quelques lentilles de calcaire noir à bivalves *Cuspidaria annamitica* (Saurin); *Hiatella arenicola* (Terqu). *Pleuromya aff. concentrica* (Saurin), *Thracia sp.*; surmontée d'une couche de grès, de grès fins et d'argile brune.

Formation de Nam Pouan (J3 np) - épaisseur 350-400 m

Conglomérat, grès fins verdâtres, moyennement lités, grès bruns entremêlés de grès gris en banc épais contenant des ostracodes.

Ce résumé est issu du "Rapport sur la Géologie et les Minéraux de la région centrale du Laos" (Tran Van Ban, 2000) et des cartes géologiques au 1:200000 établies à l'occasion. Il est à considérer de manière critique : les limites entre couches, les failles, n'ont été dessinées souvent qu'à partir de photographies aériennes, opération considérablement gênée par la densité de la couverture forestière. Il sera intéressant de préciser la carte dans les endroits les plus inaccessibles avec des moyens conventionnels. Des anomalies importantes figurent sur la carte. Par exemple, dans la haute vallée de la Nam Hin Boun, le Jurassique repose en discordance directement sur le Carbonifère, alors qu'il devrait reposer (en discordance aussi) sur le Permien. Il est possible que les terrains indiqués comme appartenant au Carbonifère soient en réalité des alluvions récents masquant la structure géologique locale. La contribution des locaux, pour repérer les gîtes fossilifères qui permettront une meilleure compréhension de la géologie régionale, sera décisive.

Résultats spéléologiques

Inventaire des cavités explorées en 2012

Code	Symbole	Toponymie	Accès			Coordonnées UTM (48Q)					Spéléométrie				Commentaires
			Localité	km	dir.	X	Y	Z	+/-	total	topo.	dén.	gr.		
Secteur Ban Na															
		Thakhek - E-48-90	1:100000												
		Ban Mouang Louang	1:50000												
TK3	ETPG	Khoun Nam Tham = T. Pha Khé	B. Na	0.6	315	487.534	1939.800	155	50	12	12	-5	2	97, 11, Ch	
TK1	FCTG	T. Houay Sai (résurgence)	B. Na	2.4	340	487.134	1941.801	155	10	>21000	21000	200	4	97, 98, 03, 06, 10, 11, Ph, Bio, Ch	
TK2	FCPG	T. Khoun Don	B. Na	2.9	330	486.417	1941.913	155	10	id	id	id	4	97, 98, 03, 06, 10, 11, Ph, Bio, Ch	
TK4	FG	T. Khouan Pheung	B. Na	3.6	13	488.808	1942.790	220	20	id	id	id	4	11	
Total secteur Ban Na >21000 21012															
Secteur Nam Hin Boun															
		Ban Mouangkhai - E-48-78	1:100000												
		Ban Nadôn	1:50000												
MK23	FG	T. Lom	B. Ghang	0.7	250	469.398	1987.795	312	20	>4650	4650	-165/+90	4	02, 11, Ph	
MK24	FCPG	T. Khoun Houay Sét	B. O	0.7	225	469.840	1985.220	165	20	25	25	-5	2	02, 11, Ch, PI	
MK25	EPPG	Khoun Houay Sét	B. O	0.7	225	469.820	1985.240	165	20	-	-	-		02, 11, Ch, PI	
Muang Khamkeut - E-48-66															
		Ban Na Muang	1:100000												
		T. Pha Lom	1:50000												
KK14	FG	T. Keng	B. Keng	1.7	187	464.404	1990.692	270	10	>2690	2690	-88/+169	4	09, 10, 11, Ph	
KK15	FG	T. Biéo	B. Vangpia	0.5	225	455.748	1996.430	282	10	>2330	2330	-100/+80	4	11, Ph, G	
KK16	EPPG	T. Nam Biéo	B. Vangpia	1.0	245	454.646	1996.627	160	20	177	177	-4	4	11	
KK17	FG	T. Cactus	B. Houay Sai	1.8	276	459.225	1993.592	190	20	>500	480	-10	4	10, 11	
KK19	EPPG	T. Nam Peo = T. Momie	B. Houay Sai	1.1	242	460.096	1992.920	190	20	>1840	1840	-23/47	4	10, 11	
Total secteur Nam Hin Boun >11535 12192															
Secteur Ban Thonglom															
		Ban Nakhua - E-48-65	1:100000												
		Ban Nahin	1:50000												
NK7	FG	T. Deng (Kang)	B. Thonglom	1.7	55	439.215	1992.359	336	20	3295	2900	165	4	11, Ph	
NK8	FG	T. Lom	B. Thonglom	1.3	325	436.960	1992.471	160	20	60	-	-	11	11	
NK9	FG	T. Pa Muong	B. Thonglom	0.5		-	-	150		500	-	-		11	
NK3	EPPG	T. Houay Say	B. Thonglom	4.6	30	440.138	1995.363	140	20		477	29		98, 00, 11, PI	
NK10	ETPG	Khoun Ling	B. Thonglom	6.2	40	441.513	1996.369	180	20	50	-	-		11	
NK11	STPTG	Tham Jack	B. Thonglom	4.8	355	437.268	1996.205	197	20	1328	1328	29	4	11	
Total secteur Ban Thonglom 5233 4705															

Tableau 1 - Inventaire des cavités explorées au cours de l'expédition Laos 2011.

Signification des colonnes

La présentation est celle utilisée dans le rapport Laos 2002-2004 de F. Brouquisse et M. Faverjon.

1 - Code d'identification : Les sites sont regroupés selon les feuilles au 1/50000.

2 - Pour des raisons de facilité typographique les symboles BRGM définissant le type d'entrée et l'hydrologie de la cavité ont été remplacés par des abréviations.

A	Aven
EPPG	émergence pérenne pénétrable - grotte
EPPA	émergence pérenne pénétrable - aven
EPI	émergence pérenne impénétrable
ETPG	émergence temporaire pénétrable - grotte
PPPG	perte pérenne pénétrable - grotte
PTPG	perte temporaire pénétrable - grotte
FG	fossile - grotte
FCTG	fossile recoupant une circulation temporaire - grotte
FCPG	fossile recoupant une circulation pérenne – grotte
STPTG	source temporaire - perte temporaire -grotte

Cette classification est indicative, les cavités pouvant parfois être définies de plusieurs façons.

3 - Toponymie : le nom adopté est le nom local quand il nous avons pu l'obtenir. Lorsque les cavités ont été repérées sans le concours de guides locaux, elles ont reçu un nom provisoire, à consonance française. T. = Tham = Grotte.

4 à 6 - Accès : nom du village ou lieu-dit le plus proche ; distance à vol d'oiseau de la cavité, en km; direction depuis le lieu-dit, en degrés par rapport au nord magnétique

7 à 11 - Coordonnées : elles sont données en mètres par rapport au quadrillage UTM-WGS84. La précision des coordonnées est le plus souvent de l'ordre de la dizaine de mètres (voir Remarques ci-dessous)

12 à 15 : Spéléométrie :

Développement total (m) : tout ce qui a été exploré. Le signe > indique une continuation visible.

Développement topographié (m).

Dénivelé par rapport à l'entrée choisie comme référence (m).

Grade: précision des levés (cf. Signes spéléologiques conventionnels).

16 - Remarques : observations, collectes, mesures, etc...

Le : photo

Bio : biospéologie

PI : plongée

02 : année d'exploration = 2002

Remarques

Le repérage d'un point sur le globe n'est jamais une opération simple. La latitude et la longitude sont les deux seules mesures qui puissent être définies de manière absolue. Si on prend pour référence le méridien de Greenwich – celui de Paris est parfois utilisé pour certains calculs – on est presque sauf. Cependant, sur le terrain, pour déterminer la distance entre deux points, ce système est peu commode. Inversement les coordonnées kilométriques utilisées par tous les quadrillages reportés sur les cartes sont pratiques, mais chaque pays utilise son propre système de référence. Ou plutôt ses propres systèmes de références. C'est ainsi qu'au Laos, on rencontre trois systèmes différents selon l'ancienneté et l'origine des cartes (cf. Annexe III)

Nous avons donc choisi d'utiliser le système UTM-WGS84, qui, comme son nom l'indique (World General Survey...), est défini pour le monde entier, ce qui évite d'ailleurs d'avoir à re-paramétrer les GPS dont c'est le réglage par défaut. L'avantage de ce réglage "standard", c'est qu'il est permis un report direct des mesures dans Google Earth, que nous utilisons systématiquement pour le positionnement des cavités.

Les altitudes sont établies à l'aide d'altimètres barométriques, recalés chaque jour sur le terrain par rapport à l'altitude de la carte.

Nous utilisons conjointement les cartes au 1:50000, disponibles sur notre site web pour l'ensemble du Laos (www.explo-laos.com) et au 1:25000 lorsqu'elles sont disponibles.

Ces cartes scannées, échantillonnées avec une résolution de 150 ppp, ont été intégrées à Google Earth et géo-référencées d'abord en positionnant les coins de cartes dont les coordonnées sont connues, puis en affinant la position en fonction des détails de terrain.

En plaine, la correspondance entre coordonnées GPS et coordonnées Google Earth/carte est excellente et le décalage ne dépasse pas la dizaine de mètres. Cependant, comme les cavités s'ouvrent le plus souvent au pied de falaises et que les satellites ne sont pas forcément à la "bonne place", des décalages pouvant atteindre la centaine de mètre sont parfois constatés. Nous avons, chaque fois que nécessaire, recalé les entrées à la fois par rapport aux images de Google Earth et à la carte. Ce sont donc les coordonnées "de la carte" qui ont été indiquées dans l'inventaire et non celles données directement par le GPS. Parions qu'avec les derniers modèles de GPS, qui utilisent à la fois le système GPS américain et le système GLONASS russe, ce problème disparaîtra bientôt.

Le système Khoun Dôn – Houay Sai

par Charles Ghommidh

Développement supérieur à 27 km, +220m

Coordonnées des cavités :

Tham Khoun Dôn 48Q 486417 m E, 1941914 m N, 170 m

Tham Houay Sai 48Q 487134 m E, 1941801 m N, 180 m

1- Accès

Tham Houay Sai

Traverser Ban Na en suivant la piste vers l'ouest, pendant environ 2 kilomètres. Traverser un thalweg, qui reçoit le ruisseau issu de l'émergence temporaire de T. Houay Sai, pour atteindre une large clairière 400 m plus loin. Suivre alors vers le nord une piste mal tracée qui pénètre dans la forêt puis se réduit à un sentier approximatif, jusqu'à retrouver le thalweg. Tourner à gauche et remonter le lit sableux du ruisseau à sec (en février), jusqu'à ce qu'il tourne vers la droite. Grimper sur la berge à gauche en direction de la falaise. On peut sentir l'air frais qui parvient de la grotte. La large entrée de Tham Houay Sai est à une centaine de mètres, derrière le rideau d'arbres.

Tham Khoun Dôn

Pour atteindre Tham Khoun Dôn, depuis la clairière, continuer tout droit la piste principale, puis obliquer en suivant le cours de la rivière jusqu'à rejoindre la base des falaises, où se trouve la superbe source de la Nam Dôn. Traverser la rivière (profondeur 1-1.5 m en février), et grimper sur la rive en face. L'entrée de la cavité, relativement petite (2 x 2 m) se trouve une trentaine de mètres plus loin. Ne vous laissez pas distraire par les petits trous de pied de falaise proches de la rivière.

2- Historique

En 1996, une expédition conduite par Claude Mouret s'intéresse au poljé de Ban Viang (12 km au NE de B. Na). Au sud du poljé, deux grosses pertes, l'une pérenne (Tham Kagnung) et l'autre temporaire (Tham Houay Sai perte) y sont partiellement explorées. La destination des eaux de ces pertes doit se trouver vers le sud, dans la direction du gradient hydraulique local imposé par le Mékong. Cette hypothèse est publiée par C. Mouret et François Brouquisse dans le rapport d'activité CREI 1994-1996.

Un an plus tard, à la fin de l'expédition 97, un raid d'une journée permet aux deux comparses de repérer, au pied des falaises sur la bordure sud du karst, la source (khoun) de la Nam Dôn et une grotte (tham) associée (Tham Khoun Dôn), ainsi qu'une grosse émergence temporaire (T. Houay Sai) en peu plus à l'est. Les deux cavités sont parcourues et topographiées sur quelques dizaines de mètres par le duo CM-FB. Le rapport CREI 97 qui relate ce repérage sera à nouveau co-signé par CM et FB.

L'exploration commence réellement lors de l'expédition 1998. F. Brouquisse, secondé par J-F Vacquié, lève en trois jours la topographie de T. Khoun Dôn sur plus de 3 km. Ils parviennent jusqu'à une très grande salle au sud de laquelle la jonction est établie avec la seconde équipe topo emmenée par CM, entrée par Tham Houay Sai. La *Grande Boucle* ainsi formée constitue l'ossature du système de la Nam Dôn. Nous n'avons pas eu accès aux relevés de CM et nous ne connaissons pas l'étendue précise de sa contribution. Néanmoins celle-ci peut être évaluée à 1.5 – 2 km à partir de la topographie publiée en format réduit en 2001 dans Spelunca n°84 (ci-après). Ce sera la dernière expédition commune de FB et CM.

Quelques centaines de mètres seront ajoutés en 2000, dans le prolongement d'une grosse galerie à l'Est de la grande salle. Le positionnement de cette extension est malheureusement erroné, le raccordement topo ayant été effectué sur une galerie différente, deux cent mètres plus au sud.

Les explorations de 2005 et 2006

Il faut ensuite attendre cinq années avant que l'équipe Mouret retrouve TKD-HS. En 2005, la topographie du labyrinthe est assurée par Bernard Giai-Checa & col. d'une part, et par Charles Ghommidh & col. d'autre part. Vers l'est, la Galerie des Chèvres est remontée jusqu'à deux sorties, un large aven, l'aven de Chèvres, et une étroite ouverture latérale, la Porte du Gypse. Vers l'ouest, C. Mouret et J-F. Vacquié accèdent à une issue peuplée de ruches d'abeilles sauvages, découverte qui donne corps à la légende locale de la Roche au Miel.

En 2006, une grosse équipe est constituée. Le réseau est investi par quatorze spéléos, dans le cadre d'une expédition encore portée par C. Mouret. Au fond de T. Khoun Dôn, Florence Guillot et Maria Madrid explorent un réseau ennoyé qui shunte une partie de la Grande Boucle. Une grosse galerie, parallèle au parcours principal, est également topographiée. Une avancée majeure est réalisée lorsque C. Ghommidh et Helmut Steiner découvrent la branche Est, au-delà d'un itinéraire labyrinthe peu évident. En quatre séances, ils explorent et topographient plusieurs kilomètres de galeries, ouvrant un boulevard en direction d'une des pertes du poljé de Ban Viang. Le point le plus extrême est atteint à la nage par Flo Guillot, mais la progression est arrêtée par un siphon temporaire.

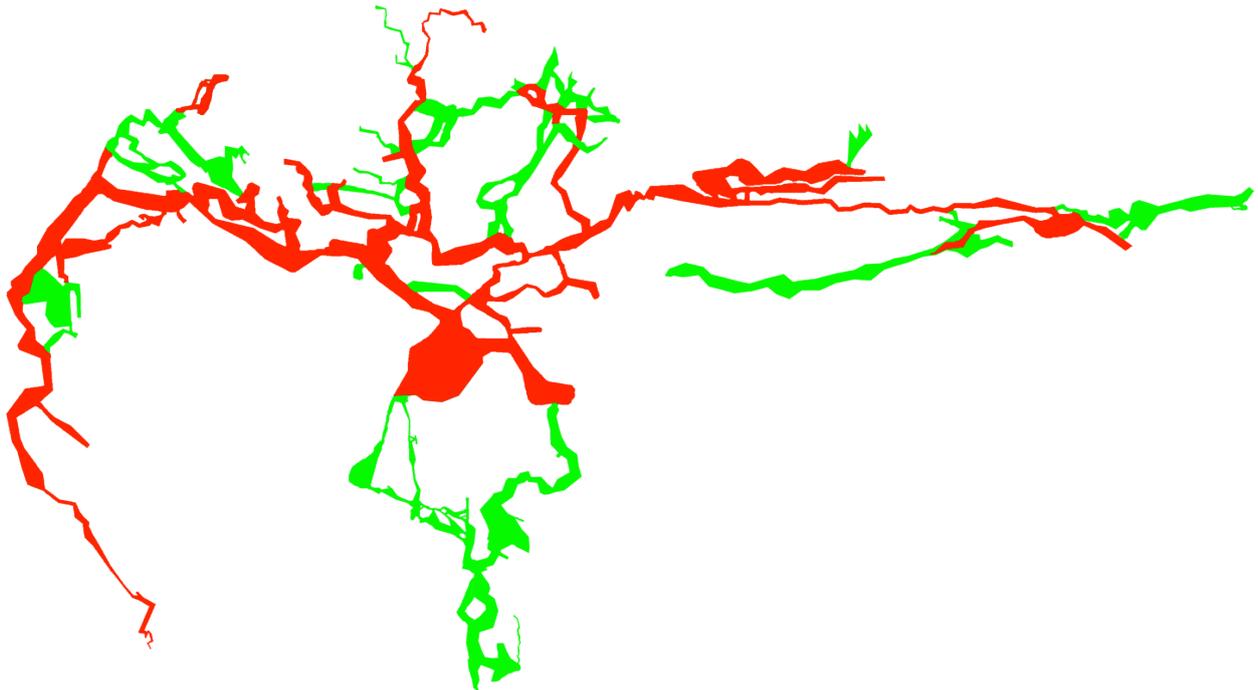
En février 2007, H. Steiner et J-F. Vacquié font une brève incursion dans le système, le jour précédent l'expédition Xé Bang Fai 2007.

Les explorations récentes

En 2010, CM entreprend la re-topographie du labyrinthe, ce qui n'apporte rien à la connaissance de la cavité. Il est étonnant que la branche Est n'ait pas été l'objectif prioritaire de cette exploration. Peut être parce qu'en raison de sa complexité son chemin d'accès en avait été perdu ?

En 2011, l'équipe Laos 2011, emmenée par Charles Ghommidh, François Brouquisse et Flo Guillot, reprend les explorations suspendues en 2006 et étend la topographie à 21 km. Les raccords sont réalisés pour positionner plusieurs bouts de topo épars depuis 2005 ; un réseau inférieur est découvert au dessous du labyrinthe ; le parcours de la rivière temporaire de Tham Houay Sai est identifié et suivi sur près de deux kilomètres de nouveaux conduits, au-delà d'une nouvelle grande salle ; la branche Est est prolongée jusqu'à une sortie dans une doline perdue (Kouan Pheung) et poursuivie sur le flanc opposé de la doline dans Tham Kouan Pheung, une grotte qui constitue un regard sur le parcours noyé de la rivière.

Un peu plus tard, guidé cette fois par le balisage mis en place, CM redécouvre les galeries de 2005 et accède aux nouveaux réseaux de 2011. A son retour en France, il s'empresse de publier ses "découvertes" dans Spelunca n°122, en oubliant malencontreusement de signaler qu'il n'en était que le visiteur...



Plan 1 - Plan général du système T. Khoun Dôn - T. Houay Sai. En rouge les galeries topographiées jusqu'en 2006 par les membres de notre équipe. En vert les galeries topographiées en février 2011.

3- Description

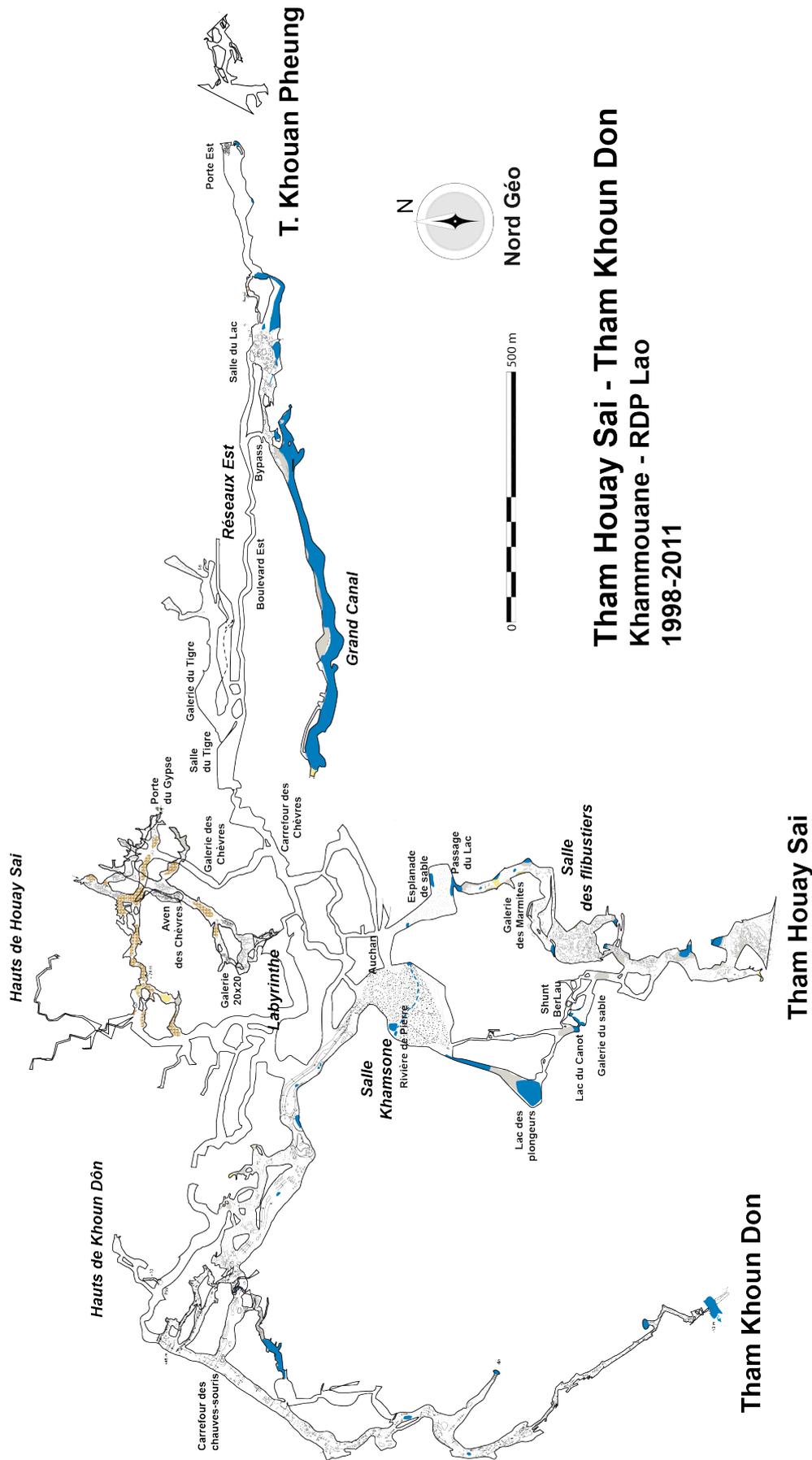
On se reportera aux plans 2 et 3. Une topographie plus détaillée sera présentée à l'issue de l'expédition Laos 2012, qui a pour objectif la poursuite de l'exploration de ce grand réseau.

Le système comporte deux accès principaux : Tham Khoun Dôn – la grotte de la Source de la rivière Dôn - à proximité de Khoun Dôn, la source pérenne, et Tham Houay Sai – la Grotte du Ruisseau de Sable - émergence temporaire. Il existe plusieurs autres issues, au milieu du karst, qui seraient très difficiles d'accès par l'extérieur. L'aven des Chèvres est l'un des points hauts du système, à +210 m, la Porte du Gypse (+170), un peu en contrebas à l'est, est une étroiture entre les blocs conduisant à un talweg desséché. Ces deux sorties ont été découvertes en 2005. La Porte Est est une issue, atteinte en février 2011, sur le flanc d'une doline, à l'extrémité des réseaux Est. La grotte de la Roche au Miel est une ouverture latérale à l'ouest de T. Khoun Dôn, en aval du Carrefour des Chauves-Souris.

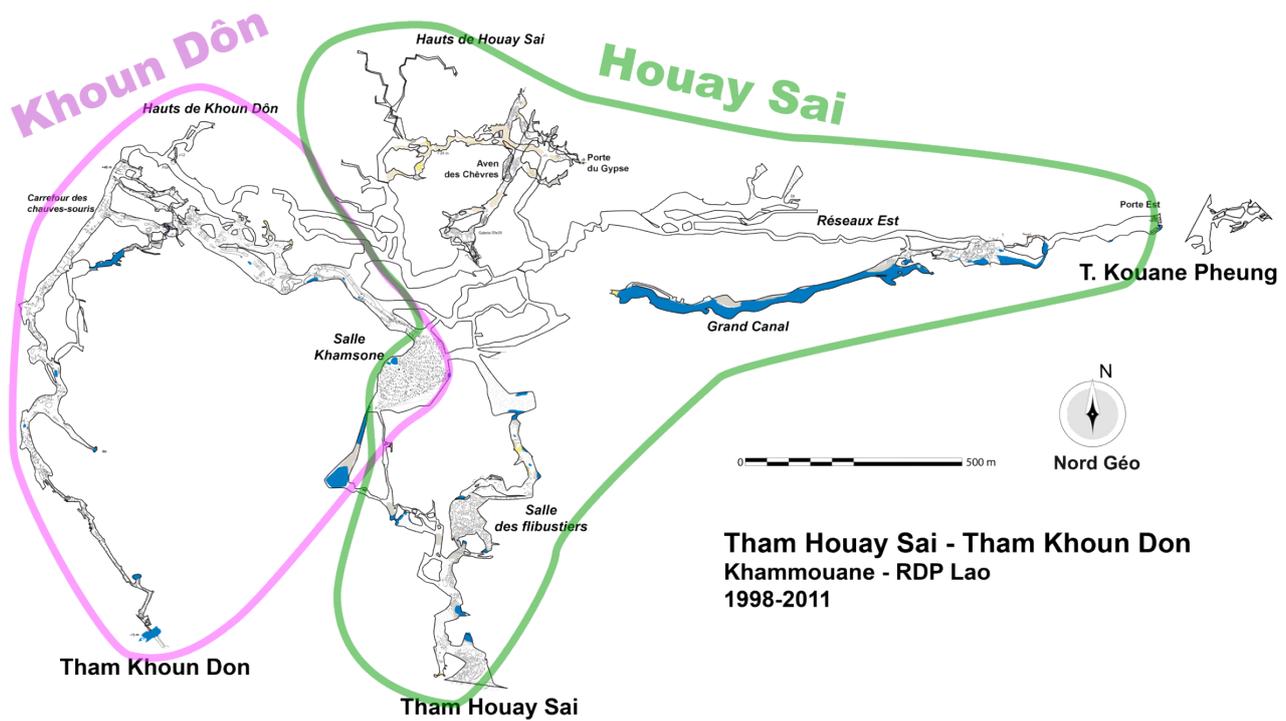
Nous ne décrivons ici que le parcours historique permettant de traverser la cavité jusqu'à la Porte Est. D'autres itinéraires existent, et seront décrits dans un prochain rapport.

La galerie d'entrée

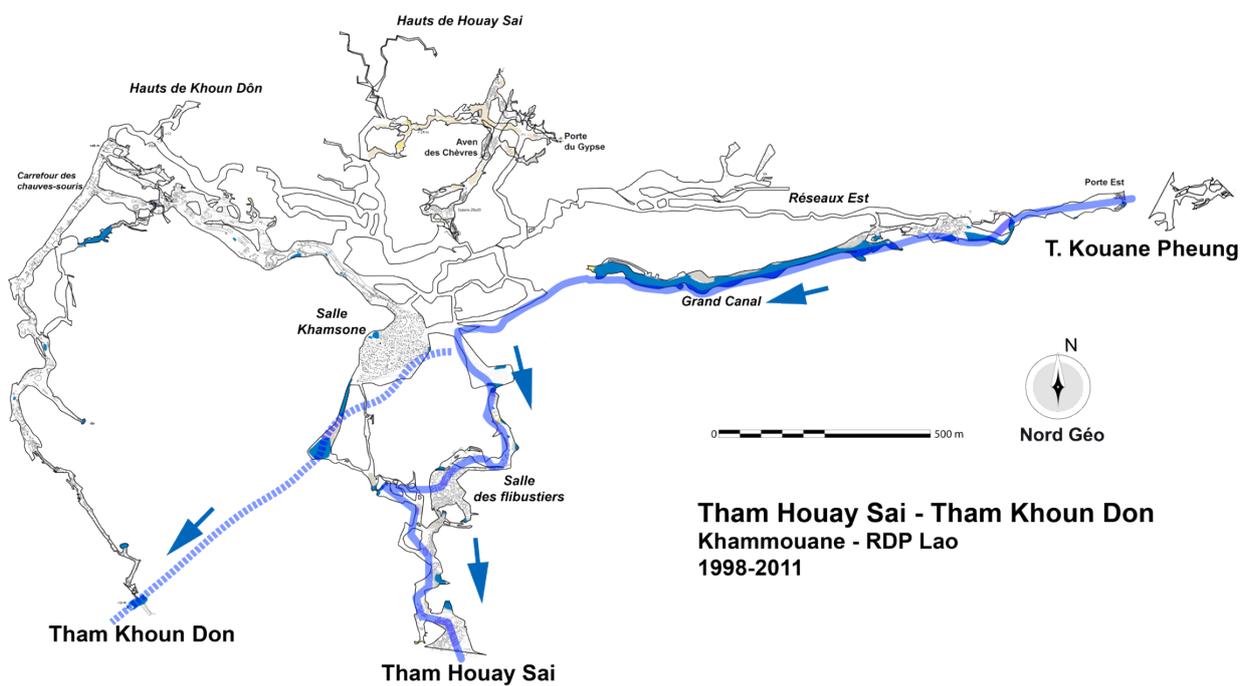
Pour accéder aux extrémités du réseau, il est plus rapide de passer par l'entrée de Tham Houay Sai. Le sol de l'entrée est encombré de gros blocs polis par l'eau, qui lorsque l'émergence est active, transporte de grosses quantités de sable. La galerie, de profil rectangulaire, plus large que haute (Ph. 3), se développe vers le nord sur 500 mètres, en faisant quelques coudes. Le premier, à 100 m de l'entrée, marque la fin des blocs. A cet endroit, une laisse d'eau profonde barre la suite de la galerie par laquelle arrive un puissant courant d'air. A gauche, la cavité se poursuit, toujours aussi large jusqu'à un coude vers l'est, qui correspond à une fracture, bien visible en plafond.



Plan 2 - Topographie du système Tham Khoun Dôn - Houay Sai



Plan 3 - Répartition (empirique) des galeries sur les deux réseaux de Khoun Dôn et Houay Sai



Plan 4 - Ecoulements identifiés dans le système Khoun Dôn - Houay Sai



Photo 3 - La galerie d'entrée de Tham Houay Sai (Ph. Bernard Galibert)



Photo 4 – Laisse d'eau dans la galerie d'entrée de Tham Houay Sai (Ph. Phil Bence)

La galerie redescend jusqu'à une vasque, en relation avec la laisse d'eau précédente (Ph. 4). On poursuit à gauche après le point bas, en direction du Nord, sur un petit éboulis. Le sol devient sableux. On parcourt au trot une centaine de mètres, en laissant un départ évident sur la gauche, galerie au sol fortement corrodé de 5x5 m, qui rejoint l'itinéraire principal deux cent mètres plus loin. Il faut continuer en face, en contournant quelques blocs glissants (voir Annexe IV), jusqu'à un embranchement une cinquantaine de mètres plus loin.

A droite, la galerie se dirige vers un chaos rocheux, à travers lequel un passage remontant étroit a été trouvé, qui conduit à la salle des Flibustiers, grand vide souterrain de 100 x 100 x 30 m, où un cône d'éboulis central ne facilite pas l'orientation. La suite se situe au nord de la salle, dans une belle galerie humide, au sol parsemé de marmites et aux parois recouvertes de cupules, la **Galerie des Marmites**, qui conduit au **Lac du Canot**. C'est là le cours souterrain principal de la rivière de Houay Sai pendant la saison humide.

A gauche, après un abaissement de la voute, juste après un pilier qui divise momentanément la galerie en deux, le sol de la galerie devient argileux, jusqu'à un chaos de blocs où il faut à nouveau tourner à gauche (vers l'ouest), dans la Galerie du Sable. En s'avançant d'une centaine de mètres, on repère en passant, sur la droite, une remontée en plan incliné sur le talus de sable, accès au **shunt BerLau** (Ph 5), qui nécessite un équipement en vire. Nous en reparlerons plus loin.



Photo 5 – Daniel en plein franchissement de la vire du shunt BerLau (Ph. Phil Bence)

La galerie, bien horizontale, est couverte d'une couche de sable de plusieurs mètres d'épaisseur. On parvient à une laisse d'eau, alimentée par une galerie déchiquetée à droite, en relation probable avec la **Galerie des Marmites**. Plus à l'Est. Au dessus, dans la voute, un réseau de petites galeries perchées (2 x 2 m) est en relation avec le **shunt BerLau**. La laisse d'eau, **Lac du Canot**, au-dessus de laquelle la voute s'abaisse à 1 m, se franchit à la nage (l'eau n'est pas si froide, on est au Laos !), ou à l'aide d'un petit canot gonflable qui fera l'aller-retour pour tous les membres de l'équipe, pour peu qu'on ait pensé à emmener une cordelette suffisamment longue. Derrière, la galerie s'élargit, s'oriente vers le Nord, et change totalement d'aspect, en devenant très vite plus haute que large. Les dimensions restent respectables (L6 x H12 m). Le sol est argileux, les parois sont corrodées, signes de stagnance de l'eau, alors que jusqu'ici la progression s'était faite dans des galeries où l'érosion était prédominante. Sur la droite, un plan incliné constitue le débouché du **shunt BerLau**. Un peu plus loin, en face, une galerie déchiquetée amène en 150 m à un ressaut qui surplombe un lac, le **Lac des Plongeurs**. Vers le nord, le profil en diacalse verticale s'accroît. Dans le haut de la galerie, un lambeau de plancher stalagmitique. Alors que l'on craindrait de devoir se baisser, à hauteur de quelques blocs éboulés qui barrent la galerie, on grimpe de deux mètres sur la droite, on monte encore un peu en contournant le l'obstacle pour poursuivre la progression un peu plus loin dans la diacalse sur le plancher stalagmitique signalé. Il est préférable d'installer là une main courante, pour palier aux risques de chute liés à la fatigue au moment du retour. A l'extrémité de la diacalse, un ressaut de 4 mètres doit être équipé. Nous sommes au **Ressaut Bambou** (Ph. 6) ainsi nommé parce que nous avons choisi d'y installer un mat de perroquet en bambou (5 m), qui accélère la progression et évite toute attente. Nous sommes à 900 m de l'entrée, face à un mur de blocs éboulés énormes, qui verrouille l'accès à la **Salle Khamstone**. A gauche, on butte très vite sur une diacalse dont le fond est occupé par l'eau, qui rejoint vers le sud le **Lac des Plongeurs**.



Photo 6 - Flo dans le ressaut Bambou (Ph. Phil Bence)

La salle Khamsonne

Une escalade facile (main courante à mettre en place), depuis la base du **ressaut Bambou**, permet d'accéder en biais à gauche à la **salle Khamsonne**, vaste espace souterrain de 190 x 150 m (voir la photo en page de couverture de ce rapport).

On traverse la **salle Khamsonne** et on descend jusqu'à la **Rivière de Pierre** (Ph. 7, 8), ruisseau sec barré de gours superbes, alimenté en période de hautes eaux par le débordement d'une vasque située au pied de la paroi Est de la salle. On grimpe en face dans l'éboulis, à la recherche du point haut de la salle, où un cairn sert de repère pour la suite. Depuis le cairn, vers le Nord-ouest, une descente rapide sur un éboulis pas très bien stabilisé constitue la suite de la **Grande Boucle**, et donne accès à une large galerie fossile qui rejoint 1500 m plus loin les galeries de Tham Khoun Dôn. Vers l'Est, une grosse galerie descendante, se divise, au niveau d'un carrefour baptisé **Auchan**, en deux branches, respectivement orientées à l'Est et au Sud. Celle de l'Est est occupée par une longue laisse d'eau et se perd ensuite dans de multiples galeries basses, incomplètement explorées. Celle du Sud s'épanouit en une vaste **Esplanade de Sable**, galerie-salle dont la seule issue est, sur le flanc Sud, le **Passage du Lac**, point de jonction avec la **Galerie des Marmites**.

Le Labyrinthe de Houay Saï

Depuis le point haut de la salle Khamsonne, vers le Nord-Est, un passage bas, pour lequel l'avancée des strates forme un vaste linteau, est balisé par du ruban plastique (rubalise rouge et blanche). Une vieille flèche tracée à l'acétylène marque également le passage. C'est l'un des accès au **Labyrinthe**. On se trouve alors dans une galerie en inter-strate relativement basse (2-4 m), mais extrêmement large. En effet, le joint de strate, dont le pendage (25°) est orienté au sud, a été largement déblayé, et des galeries, parfois séparées de leurs voisines par de simples piliers, courent en tous sens. Sur la droite, vers l'Est, l'itinéraire est à peine remontant. Le sol de la galerie est un superbe lapiaz découpé par la corrosion. La galerie entame une descente vers l'Est, qui rejoint **Auchan** un peu plus bas, mais on bifurque sur la gauche, en montant suivant le plan de stratification, en suivant le balisage dans une galerie qui zigzague. En deux cent mètres, on rejoint une galerie plus large. A gauche, la galerie remonte en direction de la **Galerie 20x20**, dont nous parlerons une autre fois. Pour aujourd'hui, la suite est à droite, en descendant dans une large galerie poussiéreuse, au sol encrouté de calcite. On reste dans l'axe en laissant des départs des deux cotés. On parvient à un large balcon, point bas dont le flanc Est se serait effondré, le **Carrefour des Chèvres**, où un gros cairn matérialise la jonction avec le départ remontant de la **Galerie des Chèvres**. En face, on domine la suite, en balcon. C'est le point d'accès principal des réseaux Est.



Photo 7- La Rivière de Pierre, au bas de la salle Khamsonne (Ph. Bernard Galibert)



Photo 8 - Le point bas de la Rivière de Pierre. (Ph. Bernard Galibert)

Les réseaux Est

On descend une pente abrupte et la galerie s'élargit, alors que le sol se recouvre d'argile. On reste sur la gauche dans une large galerie, et on suit le balisage jusqu'à une zone éboulée, où le cheminement, face au courant d'air, passe à travers les blocs (étroiture !), remonte pour redescendre aussitôt et aboutir après quelques errances, où le balisage montre son utilité, dans une large galerie horizontale, qui doit s'envoyer partiellement pendant la saison des pluies. Quelques flaques subsistent ça et là. Des chauves-souris nichent occasionnellement dans la voûte. A partir de ce point, la progression est très facile. On circule dans une galerie de section oblique, le **Boulevard Est**, qui se développe à l'horizontale, pratiquement en ligne droite et presque sans obstacle, hormis in point bas dans un réseau de conduites forcées, qui s'envoie en saison humide.

On parcourt ainsi un kilomètre au pas de course, pour parvenir à la **Salle du Lac**, belle rotonde de 50 m de diamètre, au sol sableux, encombré de gros blocs, et partiellement occupée par un lac. En suivant le flanc nord et en chassant le courant d'air, on découvre la suite : un passage bas, au ras du sol, dans lequel le courant d'air s'engouffre en ronflant, donne accès à une petite galerie accidentée qui retombe après une centaine de mètres dans une large galerie. A droite, la galerie est inondée, verrouillée par la voûte mouillante (Ph. 9), qui avait arrêté l'exploration en février 2006, désamorcée en février 2011, qui ramène à la **Salle du Lac**.

On remarquera l'inversion du courant d'air au long de la progression, qui indique qu'une entrée haute, encore inconnue, alimente le réseau, avec diffuence du flux d'air, quelque part le long le Boulevard Est.



Photo 9 - Flo et Jean-Michel au bout de la branche Est, devant le siphon 2006, désamorcé (Ph. Phil Bence)

Du coin de l'œil, on distingue à gauche une lueur dans le lointain. Trois cent mètres de galerie horizontale au sol formé d'un épais dépôt de sable, mélangé à des débris végétaux, lit asséché d'une grosse rivière temporaire (Ph. 10), conduisent à un chaos rocheux ouvert sur l'extérieur, la **Porte Est** (Ph. 11). On ressort dans **Kouan Pheung**, la doline des Abeilles (Ph 12, 13)). Auparavant, au pied de l'éboulis, sur la droite, un petit bout de galerie déclive amène au **siphon Est** qui bloque toute continuation. Dans la doline, on voit en face le large porche de **Tham Kouan Pheung**, suite évidente du réseau, dans laquelle nous avons exploré 600 m de galeries supplémentaires (Ph 14). Malheureusement, cette grotte ne fait que traverser l'épaule calcaire qui sépare la doline des Abeilles de sa voisine, et ne donne pas accès à la grande galerie rectiligne espérée en direction de T. Houay Saï perte, plus à l'Est. Elle constitue cependant un regard supplémentaire sur le parcours de la rivière. La prospection de la doline conduira probablement à la suite du réseau

Le Grand Canal

Depuis la **Salle du Lac**, on peut revenir vers l'ouest, dans une galerie parallèle au Boulevard Est. Une centaine de mètres plus loin, on retrouve la rivière qui occupe alors la totalité de la galerie. Sur près d'un kilomètre, on canote paisiblement en ligne droite dans le **Grand Canal**, rue d'eau de 20 m de large, de section triangulaire parce que la voûte suit le pendage de la couche calcaire. La galerie est finalement barrée par un massif stalagmitique vertical. La suite est probablement la lucarne repérée depuis la rivière, inaccessible sans matériel d'escalade. A cet endroit, on est très proche de la base du **Labyrinthe**, et une jonction devrait pouvoir être réalisée avec le lacis de galeries qui s'y développe.

Le Réseau du Tigre

Peu après le départ du Boulevard Est, plusieurs départs, en montant suivant le pendage sur la gauche de la galerie, se repèrent facilement. Ils donnent accès à deux galeries parallèles. Le premier départ permet d'atteindre la **salle du Tigre**, dans laquelle un crane d'ours (probablement *Helarcto malayanus*, l'ours malais ou "sun bear") a été découvert en 2006, ainsi qu'une empreinte de patte légèrement calcifiée, un peu plus loin dans la galerie qui fait suite (découverte en 2011). Le second départ débouche dans une galerie intermédiaire, encore incomplètement explorée, faute de temps, par laquelle arrive un bon courant d'air, qui alimente ensuite le **Boulevard Est** en direction de la **Porte Est**.



Photo 10 - La galerie Est, peu avant la sortie dans Kouan Pheung, la doline des Abeilles, (Ph. Phil Bence).

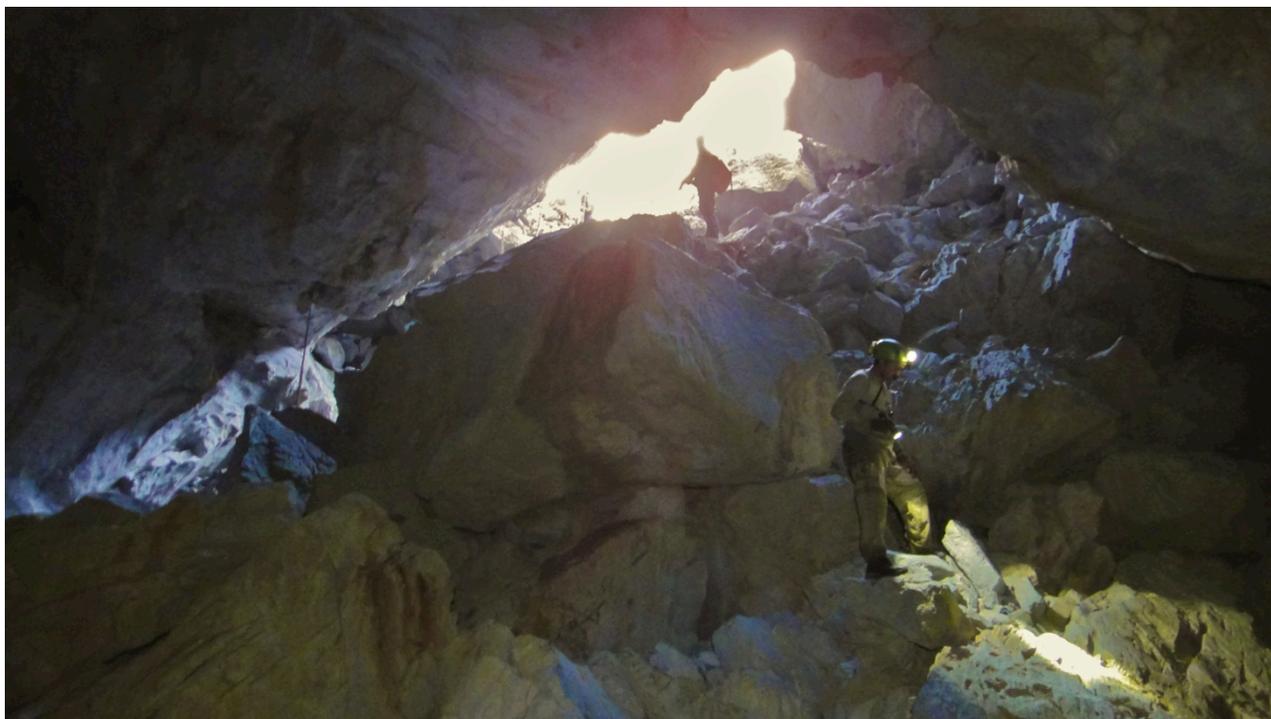


Photo 11 - Le chaos rocheux de la Porte Est - Sortie dans Kouan Pheung

4- Hydrologie

Les nouveaux réseaux, découverts en 2012, permettent de préciser la circulation de l'eau à travers le système, pendant la saison humide.

Depuis Tham Kaohong, le parcours est probablement le suivant :

- alimentation par le **siphon amont**, en relation probable avec Tham Houay Saï perte, dont le fond se situe environ deux kilomètres plus à l'est.

- écoulement libre vers l'ouest, d'abord via le **Grand Canal** de Kaohong, drain principal de cette partie du massif, qui pourrait aussi emprunter des galeries plus au sud que celles connues, puis, via le **Grand Canal** de Houay Saï. Au pied du labyrinthe, à **Auchan**, changement de direction vers le sud, par l'**Esplanade de Sable**, le **Passage du Lac** et la **Galerie des Marmites**,

- après être passé sous le **shunt BerLau**, écoulement libre par la **Galerie du Sable** jusqu'à l'émergence temporaire de T. Houay Saï.

Au niveau d'**Auchan**, une diffluence, par une galerie, le plus souvent noyée, alimente la vasque amont de la **Rivière de Pierre**, toute proche. L'eau déborde alors en direction de Khoun Dôn, cascade pour se perdre au bas de la **Salle Khamsonne** et circule ensuite à travers des galeries aquatiques, connues sur quelques centaines de mètres. Une gouttière synclinale alimente la résurgence de Khoun Dôn, quelques centaines de mètres au sud. Un point de passage possible est le **Lac des Plongeurs**, qu'un filet d'eau alimente.

Au niveau de la résurgence pérenne de Khoun Dôn, les galeries explorées par les plongeurs en 1998 et 2006 sont loin d'avoir la taille attendue pour un réseau de l'ampleur du Système Khoun Dôn-Houay Saï. Khoun Dôn pourrait ainsi n'être qu'une cavité récente, développée à la faveur de la surrection du massif et à l'encaissement des réseaux.

Ce schéma n'intègre pas pour l'instant les aquifères situés plus à l'Ouest, dans Tham Khoun Dôn. Les dépôts d'argile qui tapissent la partie aval de cette cavité montrent que les circulations y sont lentes. Il s'agit là peut être d'une zone de battement en période de hautes eaux, sans circulation importante. Mais ce n'est pas le cas plus en amont. Il reste également à comprendre la genèse des grosses galeries fossiles de Khoun Dôn qui forment la Grande Boucle. Un des objectifs de l'expédition 2012 sera de préciser ces différents points.



Photo 12 - Flo et Jean-Michel, dans Khouan Pheung, la doline des abeilles (– Ph. Phil Bence)



Photo 12 - François et Bernard M. en reconnaissance dans Kouan Pheung (Ph. C. Ghommidh)

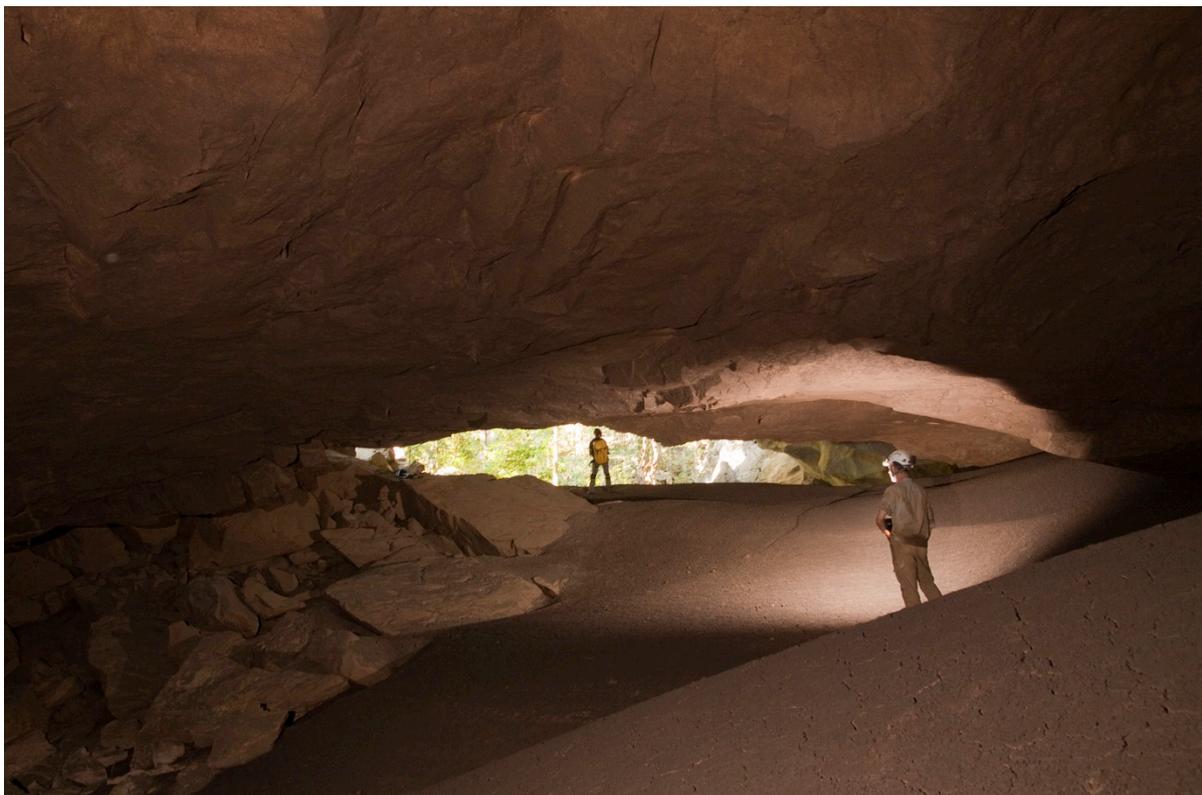


Photo 13 – Le porche aval de Tham Kouan Pheung (Ph Phil Bence).

Secteur Nam Hin Boun

La Nam Hin Boun est une grosse rivière affluente du Mékong. Sa moyenne vallée est une large plaine karstique qui s'étale sur 20 km depuis l'aval de la grotte de Konglo, jusqu'à l'entrée des gorges de la Nam Hin Boun, La région abrite deux cavités majeures. Il s'agit de Tham Konglo, une grotte-tunnel de 6.4 km de long (développement total 11.5 km) ouverte au tourisme et de Tham Nam Non (la Grotte de la Rivière de l'Eau Dormante), plus longue cavité du Laos (en 2012) avec environ 32 km de galeries topographiées.

Tham Konglo se traverse de part en part en pirogue à moteur et constitue une attraction touristique exceptionnelle, de classe mondiale. Connue depuis les explorations de la Mission Pavie à la fin du XIXème siècle, l'intérêt de ce site n'a été que récemment exploité. En 2000, un éco-lodge, la Sala Hin Boun, était ouvert une dizaine de kilomètres en aval de la cavité, dans le village de Phon Gneng. La grotte a depuis fait l'objet d'un aménagement raisonné grâce au soutien financier et technique (Association Tetraktys) de la Région Rhône-Alpes et connaît une fréquentation grandissante, surtout depuis que la route d'accès a été goudronnée, en 2008.

Tham Nam Non est une résurgence active en saison des pluies, remarquable par son ampleur. Depuis le porche de la résurgence, situé à moins d'un kilomètre au nord de Ban Nam Non, village traversé par la route d'accès à Tham Konglo, on peut parcourir sans difficulté une énorme galerie de 40 m de diamètre moyen, pavée de galets de grès, sur près de trois kilomètres. Au delà, l'exploration devient plus aventureuse et reste réservée aux spécialistes. En février 2010, dans le cadre d'une expédition parrainée par la CREI, l'équipe franco-roumaine de spéléo-plongée conduite par Laurent Mestre, assistée par notre équipe, a franchi le court siphon (45 m) qui séparait Tham Nam Non de Tham Song Dang, perte principale du système sur le versant nord du karst.

Accès au secteur Nam Hin Boun

Depuis Thakhek, suivre la route nationale 13, qui remonte la plaine du Mékong vers le Nord-Est. Il s'agit de la route principale qui relie le sud du Laos à la capitale Vientiane, empruntée par de nombreux bus et camionnettes. Il n'est pas difficile de trouver un moyen de transport. Après environ 100 kilomètres, à Vieng Kham, bifurquer à droite sur la route 8 qui remonte vers le nord en direction de Lak Sao et de la frontière avec le Vietnam. L'itinéraire devient peu à peu spectaculaire. Il grimpe à travers le karst jusqu'au pied du plateau gréseux de Nakai et franchit un point haut d'où la vue est saisissante. Pinacles, tsingys s'étalent jusqu'à l'horizon. Un point de vue a été aménagé et une halte s'impose (Ph 14).



Photo 14 - Le karst, vu d'en haut, depuis la route n°8 vers Khamkeut et Lak Sao

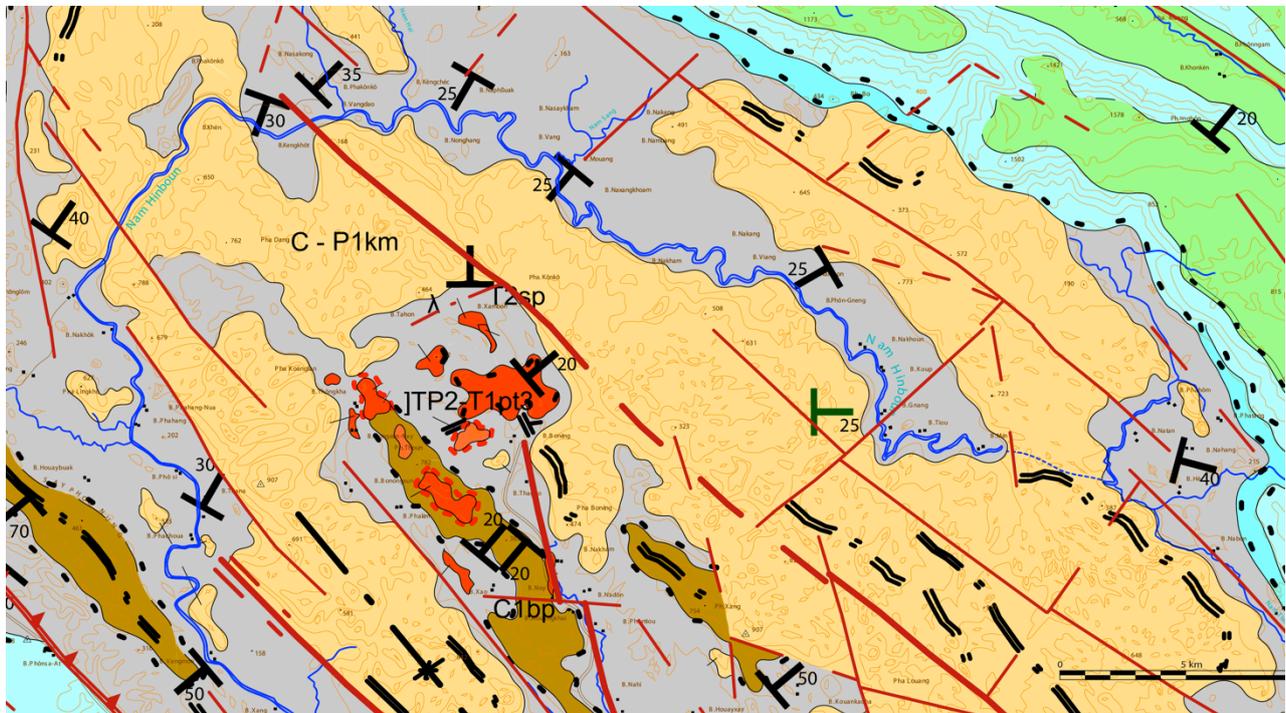
La route redescend ensuite et rejoint la vallée à proximité du confluent entre la Nam Hin Boun et l'exutoire de la centrale électrique qui turbine les eaux du barrage Nam Theun I plus au nord.

Le parcours est ensuite horizontal. La route est aujourd'hui goudronnée sur la totalité du parcours et le village de Konglo, au bout de la vallée, est accessible en toute saison.

Depuis Thakhek, avec une berline ordinaire, il faut trois heures pour rejoindre la Sala Hin Boun, à Ban Phon Gneng, alors qu'il y a quelques années, l'accès, même en 4x4 pouvait être délicat. Le goudron s'arrêtait à Nahin, et en saison humide, la pirogue était alors le seul moyen de transport possible. Il fallait alors 3 heures pour remonter, à partir d'un embarcadère situé un peu au sud de Nahin, les 60 km de rivière, qui méandre paresseusement au long des vingt kilomètres de la vallée.

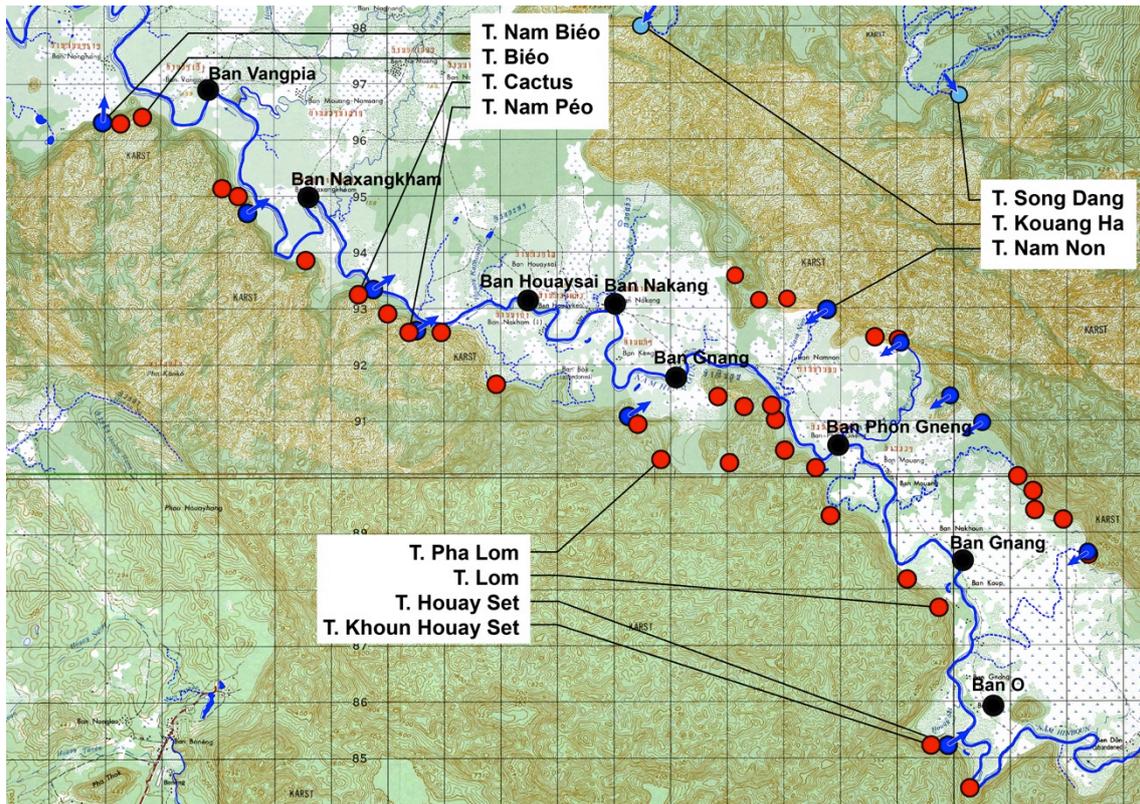
Géologie

La géologie de cette région a été discutée précédemment. Sur la carte géologique agrandie (carte 7), on identifie aisément le dôme qui correspond à la cuvette de Phon Thiou. Là, les calcaires permo-carbonifères et les marnes carbonifères sous-jacentes ont été déblayées pour laisser apparaître le sous-bassement dévonien et les intrusions magmatiques qui sont à l'origine du gisement d'étain de la Nam Pathèn. Ce bombement de terrains imperméables a pour résultat d'orienter de manière radiale l'écoulement des eaux infiltrées sur le karst, toujours en direction de la Nam Hin Boun, dont le cours contourne le dôme. Le schéma est un peu compliqué par la présence d'un jeu de failles.

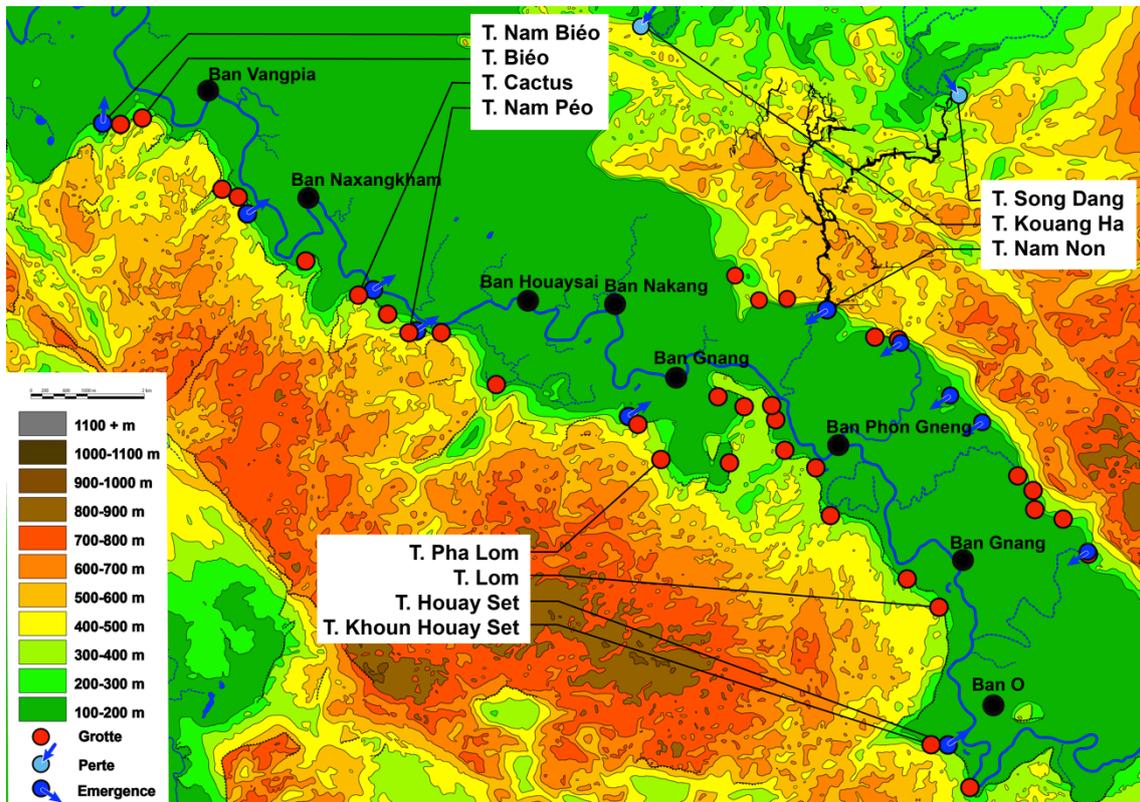


- K1_2nn
- K1_nx : Crétacé inférieur
- J3np : Jurassique supérieur - Formation de Nam Phouan
- J1-2 : Jurassique inférieur - Formation de Ban Lao
- C-P1km : Carbonifère-Permien - Calcaires du Khammouane
- C1bp : Carbonifère inférieur - Formation de Boulapha
- D1-2pk : Dévonien inférieur - Formation de Phon Kéo

Carte 7 – Extrait de la carte géologique des secteurs Nam Hin Boun et Ban Thonglom



Carte 8 - Carte topographique de la moyenne vallée de la Nam Hin Boun. Emplacement des cavités principales



Carte 9 - Carte colorisée de la moyenne vallée de la Nam Hin Boun. Emplacement des cavités principales

Tham Lom - MK23 (la grotte du Vent)

par François Brouquisse

1- Localisation

Tham Lom (la grotte du vent) s'ouvre une centaine de mètres au-dessus de la plaine, dans le versant raide et boisé qui domine Ban Gngang. A 300 m de la Nam Hin Boun, on quitte les champs en lisière de forêt et l'on prend un chemin raide qui mène en 20 minutes à une petite entrée d'où s'exhale un puissant courant d'air (ph.16).

Coordonnées (système géodésique / grille : Indian-Thai / UTM 48Q) :

X = 469.398 km

Y = 1987.795 km

Z = 312 m

Carte topographique au 1/25000 : Ban O E-48-78-A-b, UTM 48, Indian 1975

Tham Lom - MK23 - Ban Gngang

2- Historique

La cavité est connue depuis 2002 : une centaine de mètres avaient alors été topographiés en reconnaissance, avant de s'arrêter sur un puits non franchissable sans matériel (BMv, AC et FB le 25 février 2002) [1].

En 2011, à nouveau guidés par les habitants de B. Gngang, nous retournons à T. Lom. En quelques jours 4.6 km sont explorés et topographiés. En 2012, les explorations sont poursuivies, et deviennent de plus en plus sportives, car rythmées par de nombreuses escalades, maintenant loin de l'entrée.

3- Description

On se reportera à la topographie (Plan 5 – Tham Lom MK23 (Ban Gngang)).

Le réseau d'entrée

Sitôt l'entrée franchie, la grotte s'élargit et commence à descendre. De belles dimensions (jusqu'à 10 m de large et 15 m de haut), elle est abondamment concrétionnée (gours et microgours, massifs stalagmitiques blancs).

Ca et là des stalagmites tombées au sol se sont ressoudées, témoins probables de l'activité sismique qui affecte toute cette partie de l'Asie. A 50 m de l'entrée on rencontre deux petits puits non descendus.

De nombreux remplissages anciens en plaques terreuses plus ou moins indurées, recreusées, ébouleuses avec des points de soutirage, alternent avec les secteurs concrétionnés.

A 150 m de l'entrée un premier puits borgne et une rampe fortement inclinée nécessitent d'équiper en paroi droite. Dix mètres plus loin un embranchement signalé par une belle draperie blanche (ph.17) donne accès à trois secteurs différents :

Vers l'ouest, un galerie coupée d'effondrements, se divise en deux et se termine 100 m plus loin sur remplissages.

Au sud, une escalade de quelques mètres dans un massif stalagmitique conduit à une très belle galerie (> 110 x h10). Elle commence par une grande coulée, au sol, de micro-gours étincelants, la "Coulée orange". Petits ressauts, blocs épars, massifs concrétionnés, micro-gours, parois et planchers croûteux couverts de petits choux-fleurs se succèdent sur 300 m, jusqu'au fond où une petite rotonde puis un passage bas amènent sur une petite salle-puits d'où sort un léger courant d'air.

Cinquante mètres avant le fond la paroi gauche est couverte de lapiés verticaux de ruissellement, à l'aplomb de l'arrivée d'une galerie supérieure, 15 m plus haut (pt 32), qui semble recouper le toit du niveau inférieur. Un courant d'air en provient.

Vers l'est un court passage bas donne sur la suite du réseau par un P20.

Le secteur du P20

Le P20 donne accès au plancher d'une salle très concrétionnée avec des gours magnifiques, la "Salle des Gours" (ph.18, 19, 20). Cette salle est un point central ; de là partent trois réseaux :

un remontant qui mène, après escalade, au grand réseau supérieur avec le point haut de la cavité (+ 90),

un filant vers l'aval, et conduisant au point bas de la cavité (-165),

la galerie du "Kiki" partant sur une fracture, vers le nord.



Photo 16 - Entrée de Tham Lom - MK23 (ph. P. Bence)



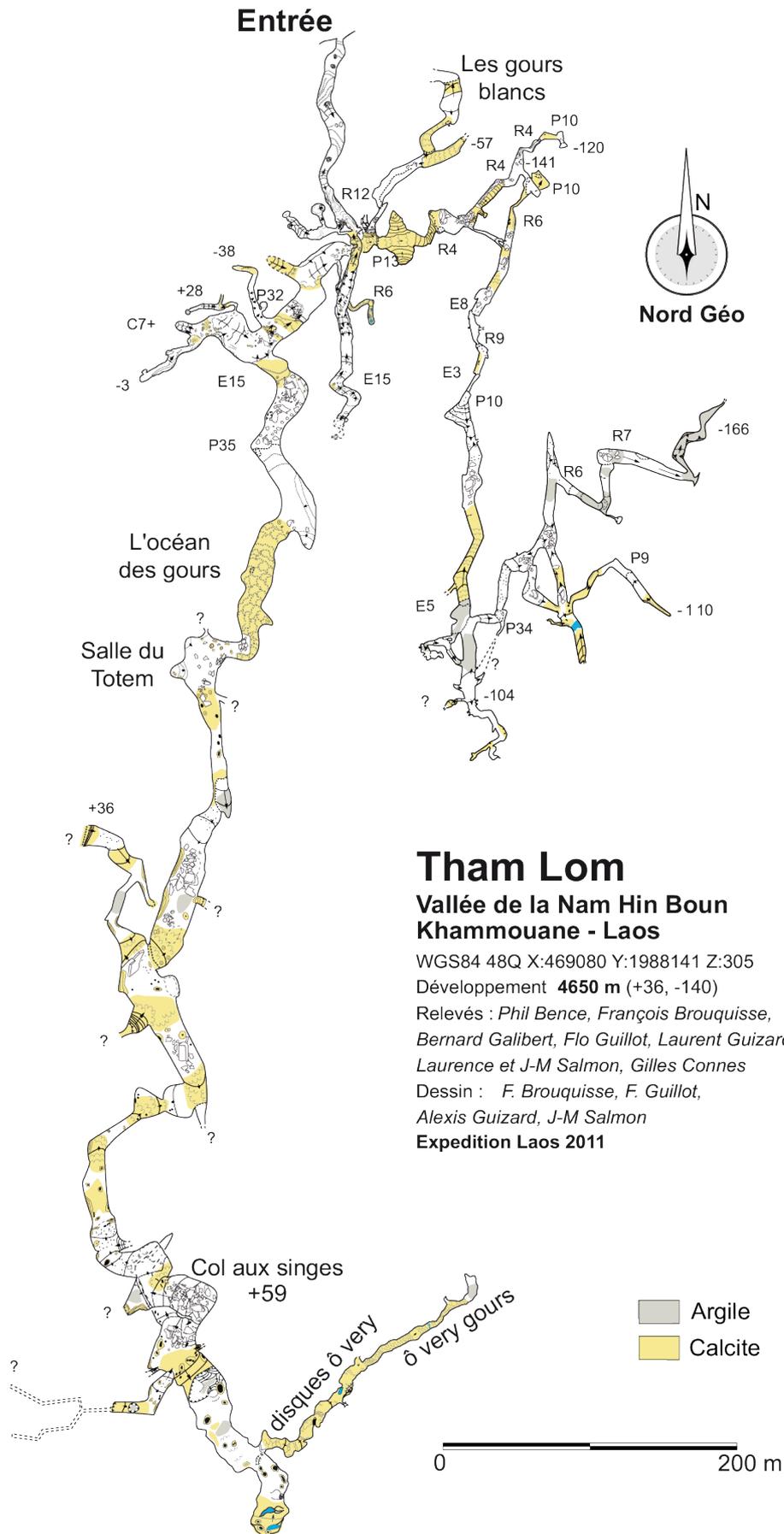
**Photo 17
Réseau d'entrée, bas du R12
(ph. P. Bence)**



Photo 18 - Salle des Gours (ph. P. Bence)



Photo 19 - Salle des Gours (ph. P. Bence)



Plan 5 – Tham Lom MK23 (Ban Gngang)



Photo 20 - Salle des Gours (ph. B. Galibert)



Photo 21 - Accès au réseau supérieur : escalade de 20 m (ph. B. Galibert)



Photo 22
Réseau supérieur P35
(ph. B. Galibert)



Photo 23 - Réseau supérieur : l'Océan des gours (ph. P. Bence)

Le réseau supérieur

La galerie des Grands Gours

A l'extrémité ouest de la salle du P20 une grande galerie richement concrétionnée, au sol recouvert de coulées stalagmitiques blanches et brillantes, coupée de quelques grands gours, remonte sur 200 m avant de se terminer sur concrétionnement.

Elle présente une section moyenne de L15 x H10 jusqu'à un décrochement qui s'élargit en grande salle, puis se rétrécit sur les 100 derniers mètres.

Coté nord-ouest, plusieurs galeries secondaires en partent, à niveau. La première surplombe légèrement en balcon et reste à voir ; la seconde est colmatée, mais, latéralement, un court passage conduit au bas d'un puits remontant (fort écho) qui semble rejoindre un niveau supérieur ; enfin la troisième de dimensions plus réduites se termine d'un côté sur un petit puits remontant, de l'autre sur un méandre étroit descendant : un faible courant d'air existe.

Coté sud et à une quinzaine de mètres seulement de la salle du P20, part un petit méandre tapissé de microgours, qui se termine sur deux vasques d'eau cristalline bleutée après un ressaut d'escalade de 6 m ayant nécessité un goujon et demi.

C'est au niveau du décrochement que se situe dans les voûtes la suite du réseau : une escalade de 20 m (ph. 21) donne accès à un niveau supérieur constitué d'une galerie principale de belles dimensions (l10-25 x h5-30).

La galerie du Totem et du Col des Singes

On remonte une vingtaine de mètres supplémentaires dans une salle remplie de blocs et l'on parvient au point le plus haut de la partie nord de la cavité. Un P35 (ph.22) ramène sensiblement le plancher de la galerie qui file plein sud, au même niveau que celui de la galerie des Grands Gours.

Au bas du puits qui se termine sur un grand plat, la voûte s'abaisse mais la galerie est toujours aussi large (l20 x h5) : c'est "l'Océan des gours" qui débouche dans la salle du Totem abondamment concrétionnée avec quelques magnifiques colonnes (ph.23, 24, 25).

Désormais les secteurs au sol superbement calcité alternent avec des portions encombrées de blocs. La progression se fait en remontant légèrement, avec un premier ressaut (R9) équipé en fixe. En haut et de suite à main droite une galerie part sur une coulée : elle mène sur un embranchement en T avec deux escalades à faire.

150 m après le R9, la galerie monte brusquement en s'orientant au sud-ouest puis reprend vers le sud une pente plus modérée jusqu'à une zone de grands éboulis remontants. On atteint pratiquement la voûte au Col des singes, point haut de la galerie principale à +59 m.

Derrière le col une galerie revient sous la zone d'effondrement mais se termine au bout d'une centaine de mètres. Un peu plus loin et à main droite part une petite galerie remontante qui aboutit à une bifurcation : l'escalade de la branche gauche ne donne rien, si ce n'est le point le plus élevé de la cavité à +90 m ; la branche de droite conduit à un ressaut de 7 à 8 m qui reste à escalader.

La galerie principale se termine à 200 m au sud du col des singes dans une zone concrétionnée et humide où quelques gours actifs hébergent des crabes cavernicoles. Juste avant ce terminus, la très exceptionnelle galerie "disque ô very" - "ô very gours", descend sur environ 200 m mais se termine sur un colmatage d'argile à -76 m.

Le réseau aval

En contrebas de la salle du P20 derrière un massif stalagmitique un petit ressaut conduit à la suite du réseau vers l'aval : une grande galerie très concrétionnée descend vers le nord-est et se termine à -120 sur un puits borgne.

La suite du réseau se trouve en fait une quarantaine de mètres avant le fond : une galerie part à niveau, plein sud. Vingt mètres plus loin, latéralement 2 petits puits mènent à un soutirage étroit dans de la calcite (-141).

En poursuivant dans la galerie, une escalade de 8m dans un remplissage, suivie d'un ressaut de 9m, conduisent à une nouvelle petite escalade : une étroiture ventilée, d'une dizaine de mètres, entre remplissage et plafond (ph.11). Fait suite une descente d'une vingtaine de mètres dans le remplissage très ébouleux, et une belle galerie que l'on suit jusqu'à un mur d'argile de 6 à 7 m de haut, reliquat d'un ancien remplissage qui a été postérieurement presque entièrement repris par l'érosion (ph. 27). Conservé sur une vingtaine de mètres ce talus redescend aussi abruptement.

Une vingtaine de mètres plus loin on arrive à une zone carrefour ; à niveau la galerie principale se termine 100 m plus loin, apparemment colmatée (absence de courant d'air). Les diverticules qui partent à main droite se terminent rapidement : ils semblent remonter dans le pendage ; les planchers stalagmitiques sont parfois peu épais et peuvent s'effondrer (pt C6).

La suite du réseau est à main gauche dans l'aval pendage : 25 m plus loin, une main courante permet de franchir un puits bien propre (P34) par la droite (lames stalagmitiques anémolithes sonores – ph. 28). Ce puits creusé en soutirage par arrivée d'eau du plafond, se finit en faille étroite.

Cinquante mètres plus loin on arrive dans un secteur encombré de blocs avec deux départs à main droite qui bouclent. Ils conduisent : vers le sud à une belle vasque et une boyau remontant sans courant d'air ; vers l'est à une petite galerie qui donne sur un P9 bouché par la calcite.

De l'embranchement, la galerie principale continue à descendre, rythmée par des coudes marqués, deux ressauts à équiper (R6 et R7) et se termine sur un méandre infâme très boueux étroit et sans air à -165 ; on est au point le plus bas de la cavité et à près d'un km de l'entrée.



Photo 24 - Réseau supérieur : l'Océan des gours (ph. B. Galibert)



Photo 25 - Réseau supérieur : la Salle du Totem (ph. B. Galibert)

La galerie du Kiki

Elle se développe sur 150 m à partir du bas du P20 : après une petite escalade la galerie se divise en deux.

Dans l'axe, ça remonte jusqu'au pied d'une escalade à faire, avec un fort courant d'air (-57).

A main gauche la galerie descend sur une coulée de calcite et rejoint une zone de gours blancs superbes, avec arrêt sur un ressaut de 10 m non descendu (-83, pas de courant d'air).

En début de galerie, une escalade, à main gauche quand on vient de la salle, montre un départ nécessitant une main-courante.

4- Equipement

L'accès au terminus du réseau aval, depuis l'entrée, nécessite environ 190 m de corde, celui à l'amont du réseau supérieur 150 m.

Tableau 2 - Fiche d'équipement de Tham Lom - MK23

Fiche d'équipement					
Secteur	Point topo	Obstacle	Corde	Amarrage	Observations
Réseau d'entrée	11	P10 - MC	30	4G + 3AN	
Secteur du P20	1001	P20	25	2G, 2G	prévoir anneau en plafond au départ, et 1D plus bas
Galerie des Grands Gours	10_27_8 - 10_27_9	E6	10	1G, 1AN	
Réseau du Kiki	K3 - K4	E3 ?			
	K4 - K5	R6 ?			
Réseau aval	10_1 - 10_2	R3	5	AN	
	10_18	R4			
	20_2	P10			
	A6	R6			
	A3	P10			
	A15 - A16	E8	10		en place
	A19	R9	15		
	B24 - A22	E3	5		en place
	B20 - B18	P20	30	AN, L, G	ébouleux
	B12 - B13	E5	10	AN	en place ?
	B10 - B11	R7	15		
	I3 - I4	MC	15	AN - G	
	I3B	P34			
	D17	R6	10		
	D18 - D21	R7	15	G	
	L7 - L8	P9			
Réseau supérieur	10_32 - E0 - E2	E30	40	G, AN	
	E4 - E5	P35	40	AN, 3G, 1D	
	F9 - F8	E10	15		en place

5- Karstologie

Comme les autres grands réseaux de la région, l'extension de celui-ci en fait un sujet d'intérêt majeur, d'autant que tenter d'établir quelques caractéristiques régionales de l'évolution du karst nécessite l'étude et la comparaison d'un nombre suffisant de cavités.

Sont rassemblées ici quelques premières observations ponctuelles et réflexions qui n'ont pour objectif que de stimuler le plaisir de la découverte et de la compréhension de la cavité. Notre modeste contribution - une petite pierre de plus à la connaissance patrimoniale du karst laotien - ne saurait bien sûr prétendre à la qualité et au professionnalisme de ceux qui mènent des travaux de grande ampleur depuis près de vingt ans [2].

5.1 - Structure et morphologie

Le réseau est structuré par son pendage local et la position de la vallée de la Nam Hin Boun, axe de drainage majeur et probablement très ancien au vu de l'importance de l'ablation karstique.

Dans le paysage régional actuel on rencontre d'importantes dépressions karstiques fermées mais drainées, comme celles de Ban Boumlou, de Ban Na (Houay Tham Heup) ou de Ban Louang. D'autres, nombreuses, sont semi-ouvertes en bordure de chaînons. Elles représentent ce que la vallée de la Nam Hin Boun a pu être par le passé.

Son drainage vers le nord-ouest, puis le coude brusque en direction du Mékong, perpendiculairement à l'axe des chaînons calcaires, est lié aux orientations structurales régionales. La vallée sert depuis longtemps de niveau de base régional et d'exutoire aux circulations karstiques qui convergent vers elle.

Les niveaux étagés que l'on peut suivre dans certaines cavités se sont tous développés vers la Nam Hin Boun, en s'enfonçant au fur et à mesure que le plancher de la vallée elle-même s'abaissait.

Concernant Tham Lom, le réseau actuellement connu, orienté sud-nord (fig.2), est principalement structuré sur deux niveaux correspondant à deux phases de creusement, que l'on repère aussi bien sur la coupe projetée (90° - 0°) (fig.1) que celle (0°-0°) (fig.2) :

Le réseau supérieur, dont l'origine amont est probablement bien éloignée, est le plus important : l'entrée actuelle de la cavité peut correspondre à son ancienne émergence, à une altitude voisine de 310 m, ce qui situe le niveau de base de l'époque 150 m au-dessus de la Nam Hin Boun actuelle. Ce niveau a été stable suffisamment longtemps pour qu'un collecteur de grande dimension se développe et se stabilise avec une pente de l'ordre de 5 %.

On devrait peut-être pouvoir retrouver des surfaces d'érosion dans le paysage et au moins à partir de l'analyse des cartes topographiques. Du côté de Thakhek, des niveaux semblent apparaître vers 340 m d'altitude et entre 500 et 600 m.

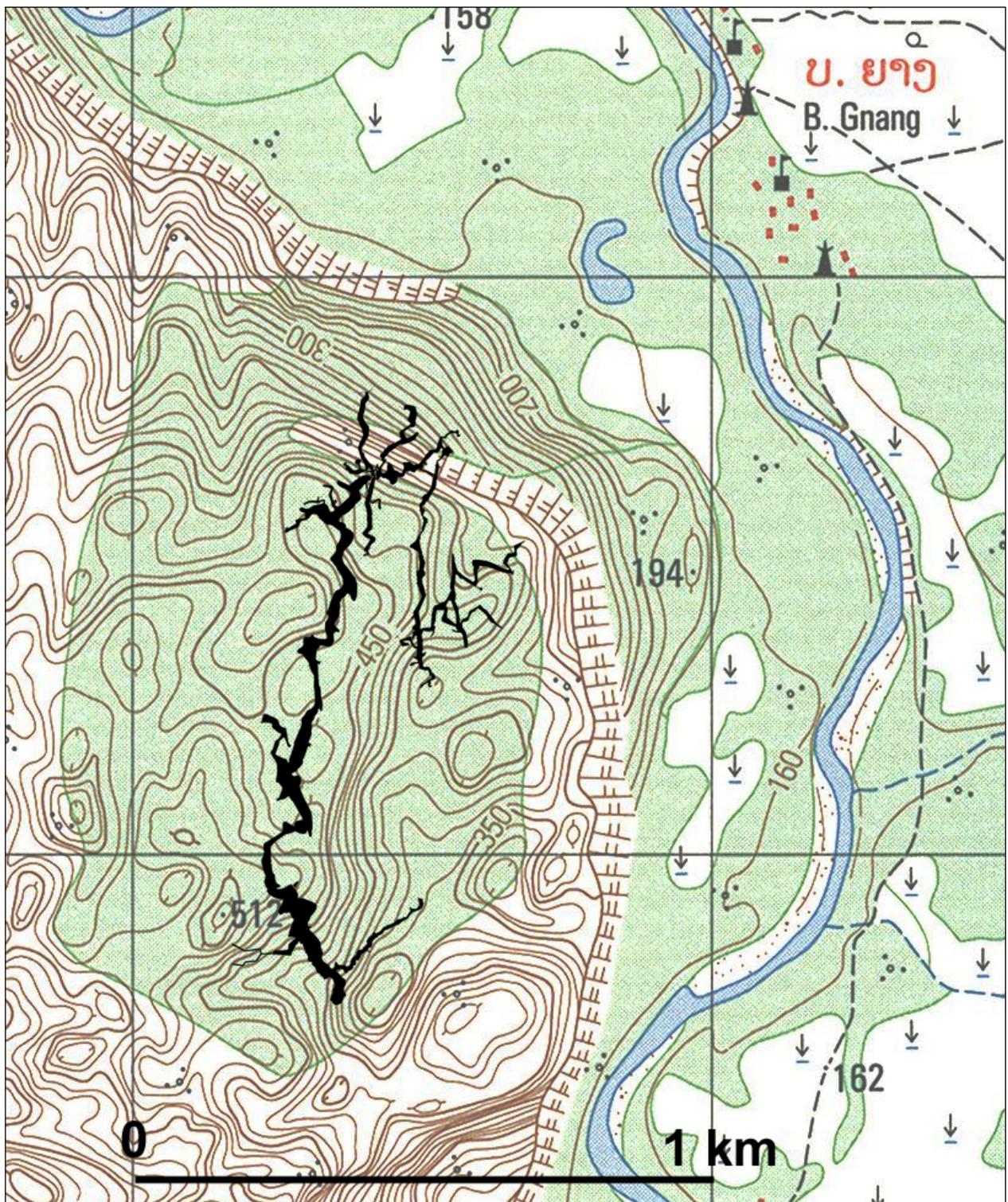
Le réseau "aval" qui est sans doute un cran d'enfoncement du précédent, très ancien lui aussi, dont une alimentation pourrait être la galerie "disques ô very" représentant en amont le cran de descente entre les deux niveaux. Vers l'aval son exutoire fossile peut se trouver au-delà des points bas nord du réseau (-141 et -120).

La vue en relief du réseau est très instructive : la projection verticale sur un plan est - ouest est celle qui restitue le mieux le glissement progressif du réseau au fur et à mesure que l'on approche du niveau de base de la Nam Hin Boun, en suivant le pendage des couches.

Ce pendage à 25 ° vers l'est (N90° / 25°) ressort nettement de la structure générale du réseau, alors qu'il est très difficile de l'observer directement car les parois sont pratiquement toujours couvertes de micro choux-fleurs ou de couches concrétionnées qui masquent la stratification.

L'analyse des directions des visées topographiques ne s'identifie pas nécessairement à une analyse de pendage / fracturation car d'une part les visées ne sont pas réalisées dans l'axe des conduits, d'autre part l'orientation d'un conduit n'est pas sous la dépendance d'un facteur unique. On le voit bien ici où les conduits sont en partie diagonaux, orientés à la fois par le pendage local, qui tendrait à les développer en direction de l'est selon la ligne de plus grande pente (25°), et, la position de l'exutoire au niveau de base local, au nord du réseau actuel, d'où deux composantes, orthogonales dans le cas précis.

Ces niveaux, en particulier dans le réseau aval, sont parfois colmatés jusqu'au plafond par des dépôts que l'on pourrait croire diagénisés (pt B12) et qui ont été repris et décapés de façon inégale par l'érosion (réseau multiphasé), générant un parcours haché où l'escalade d'un remplissage résiduel peut être suivie quelques mètres plus loin d'un cran de descente. Ces galeries sont recoupées par des actifs (ou semi-actifs) beaucoup plus récents, venant des plafonds et directement alimentés par les percolations de surface, comme en atteste la roche très corrodée et la mise en relief de nombreux fossiles.



Carte 10 - Tham Lom MK23 - Localisation du réseau sur un fond de carte au 1:25000

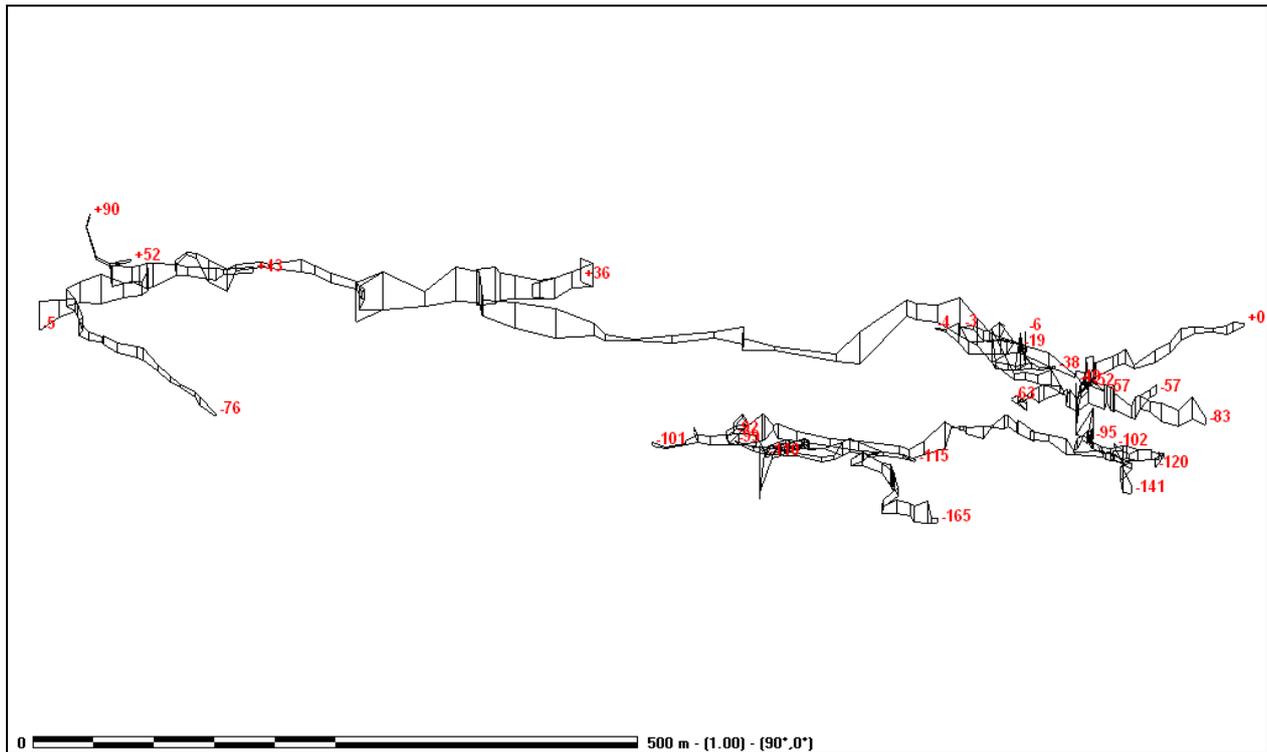


Figure 1 - Tham Lom MK23 : projection sur un plan vertical sud-nord

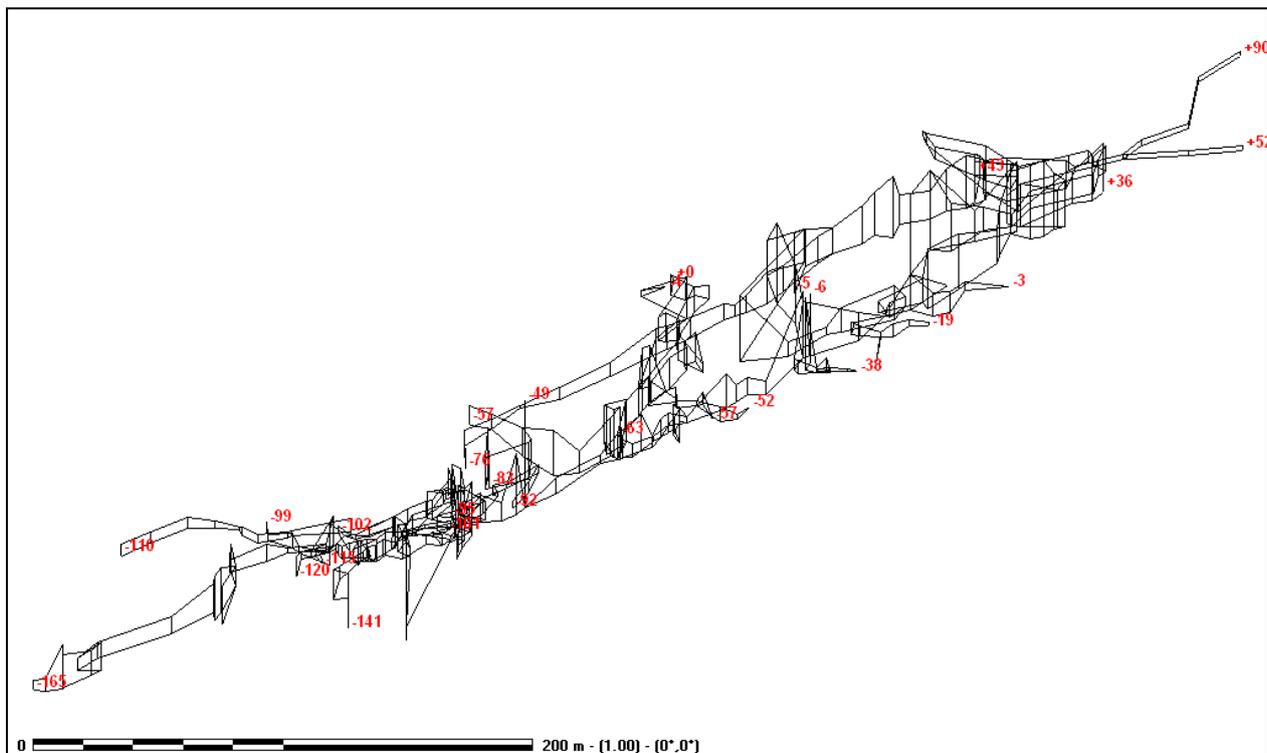


Figure 2 - Tham Lom MK23 : projection sur un plan vertical est-ouest



Photo 26 - Réseau inférieur : étroiture d'accès au P20 (ph. F. Brouquisse)



**Photo 27 - Réseau inférieur :
remplissage - pt B12
(ph. F. Brouquisse)**

5.2- Lithologie

Comme pour l'ensemble de la région, Tham Lom s'est développé dans les puissantes formations de calcaires et calcaires dolomitiques rapportées au Permo-Carbonifère. Ce sont des roches en bancs métriques parfois bien marqués, très fissurés, à patine gris foncé à l'extérieur, cassure claire et parfois presque blanche, à grain fin.

Sous terre la roche est claire lorsqu'elle apparaît nue (pt 10), avec un léger aspect poussiéreux, ou granuleux de surface en particulier quand le ruissellement ou la condensation actuelle corrode la surface et fait ressortir les débris organiques et fossiles (ph.14).

5.3- Remplissages détritiques et concrétionnements

Les remplissages ont parfois plusieurs mètres d'épaisseurs, à paroi souvent raide (pt B12 - B11, pt B19), faisant obstacle à la progression. Ces anciens dépôts ont été repris par l'érosion et leur démantèlement semble surtout lié au recouplement des anciennes galeries par des circulations verticales actives plus récentes : planchers perforés et soutirage des remplissages.

Quelques dépôts argileux et sableux se rencontrent, au niveau de points bas (décantation) et plutôt dans le réseau aval. On trouve également des reliquats de dépôts perchés sur banquettes en hauteur comme dans la galerie de la Coulée orange, quelques mètres après le pt 29, à 7-8 m de haut en paroi gauche.

Quelques planchers peu solides de cailloutis cimentés, parfois suspendus (entre pt 10-27-1 et 10-27-2), peuvent porter de vieilles fistuleuses sur lesquelles se sont développées de non moins vieilles excentriques, puis des choux-fleurs (pt 10-32-6).

On rencontre quelques dépôts clastiques (éboulis et blocs), mais il est probable que les coulées stalagmitiques en masquent une partie. Les plus importants sont au début du réseau supérieur (pt E0 - E4) et vers le Col des singes (pt F25 - F31). Entre les pt F5 et F6, une zone de blocs se trouve à l'aplomb d'un puits remontant.

Bien que seules des datations puissent permettre d'apprécier l'ancienneté des galeries, on observe la présence de concrétionnements parfois presque poudreux (on rencontre des planchers croûtés qui s'enfoncent et font penser à ceux que l'on rencontre massivement à Tham Biéo), et de concrétions à l'aspect terreux (pt 10-32-6) qui semblent très anciens.

Mais la caractéristique générale la plus évidente est l'abondance du concrétionnement, avec parois et sol calcités qui masquent quasiment partout la roche en place et recouvrent sans doute beaucoup des dépôts argilo-sableux sous-jacents. Sur 2/3 du réseau le plancher des galeries est recouvert de coulées et microgours blancs et brillants, de croûtes parfois cassantes et de films calcités recouverts de petits choux-fleurs. Si la plupart des coulées sont blanches, il faut noter la couleur orange étonnante de la galerie éponyme.

Ces mini-choux-fleurs peuvent être blancs, gris ou noirs mais la plupart du temps sont de ces couleurs mélangées. Ils sont omniprésents et recouvrent souvent des concrétionnements préexistants : ils semblent correspondre à la dernière phase de concrétionnement de la cavité.

Des concrétions en lame, orientées par le courant d'air (anémolithes), se rencontrent à la main courante du P34 (réseau aval).

Des perles de caverne sont observées çà et là, comme dans la galerie de l'Océan des gours (ph.15) ou dans la galerie latérale remontante vers le pt 56 (elles atteignent 3 cm de diamètre, sont de couleur gris-marron, mais des perles blanches dans un écrin de calcite se trouvent également vers les pt F16 -F17).

De nombreux disques sont à noter dans la galerie "disques ô very".

On remarquera enfin quelques stalactites ou colonnes renversées et cassées, parfois ressoudées au sol par le concrétionnement ultérieur, qui témoignent sans doute de l'activité sismique et autres manifestations néotectoniques (pt 14, 10-32 à 10-33, E10, 10-35 à 10-36).

5.4- Formes mineures

Les vagues d'érosion sont difficiles à déceler et à orienter du fait du concrétionnement quasi généralisé des parois.

Les quelques observations qui ont été faites sont douteuses : au voisinage des pt 8 - 10, en plafond les vagues de l'ordre de 80 cm semblent être orientées vers le bas ; au pt 10-31 des vagues de 20 à 30 cm semblent indiquer un ancien écoulement vers l'amont de la galerie ; par contre dans la galerie de l'Océan des Gours, les quelques vagues repérées confirment qu'on se trouve bien dans un ancien amont.

On notera les très belles cannelures verticales au pt 32 à l'aplomb de la galerie qui arrive en hauteur (galerie de la Coulée orange).

5.5 - Hydrologie

Le réseau est perché 150 m au-dessus de la vallée, et il n'y a bien sûr pas de circulation active horizontale. Seuls les apports par infiltration directe à partir de la surface parviennent à la voûte des galeries, à la faveur de puits-diaclases récents qui recourent les niveaux anciens.

Là où se font ces apports concentrés, des soutirages se sont opérés avec reprise des remplissages anciens dont les parois se sont localement verticalisées.

Quelques-unes de ces arrivées ont été repérées car la roche est bien corrodée et humide, avec quelques gouttages, mais la saison sèche n'est pas propice à ce recensement (pt 32, 10-32-3-2, I3, 1-7).



Photo 28
Réseau inférieur: anémolithes
sonores Main courante du
P35
(ph. F. Brouquisse)

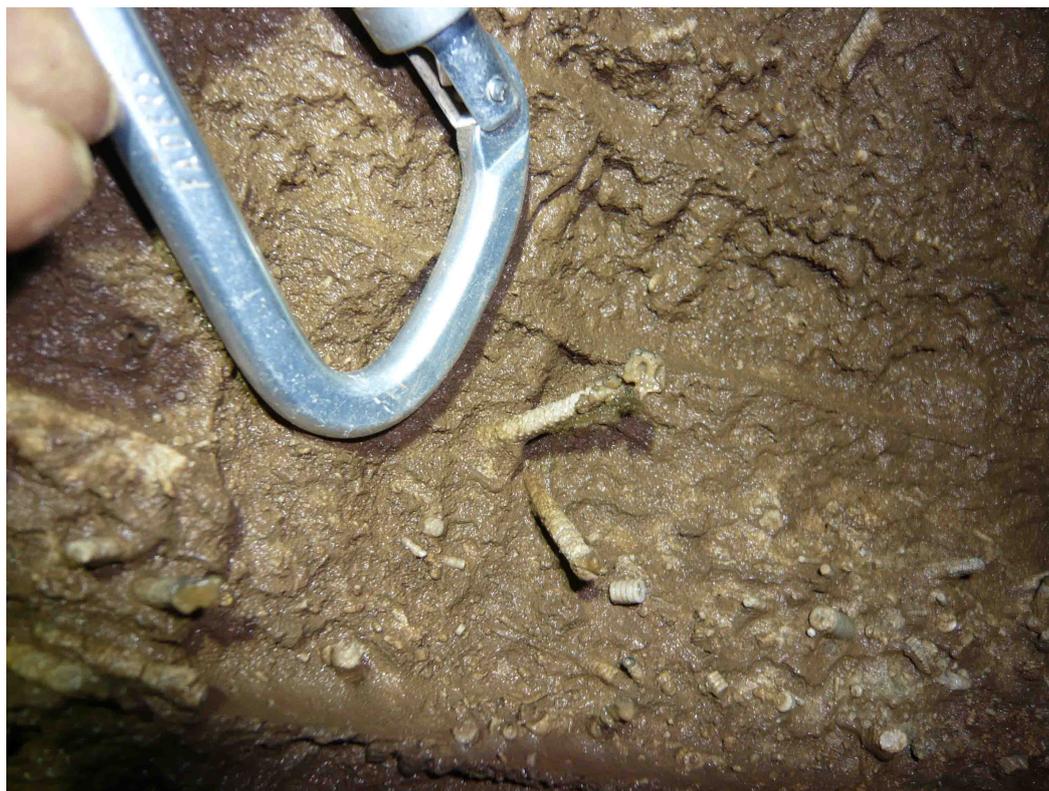


Photo 29 - Réseau inférieur : la corrosion a dégagé en partie un fossile (crinoïde ?) (ph. F. Brouquisse)

Quelques rares vasques et gours sont remplis d'eau : pt D3-D2 , eau peu claire ; pt 10-27-9 / 10-27-10) : gours extraordinaires avec cristaux totalement blancs et une eau cristalline légèrement bleutée ; pt 1-7 : alimentation par la coulée de calcite qui ferme la galerie ; pt 1-14 / 1-15 : galerie Disques ô very.

Des gouttages localisés doivent se produire en de nombreux endroits pendant la saison des pluies mais la très grande partie du concrétionnement ne semble plus évoluer du tout.

Quant aux paléo-écoulements, comme déjà mentionné, leur détermination n'est pas immédiate, d'autant que les microformes comme les vagues d'érosion sont masquées par le concrétionnement.

5.6- Physico-chimie et climatologie

Aucune analyse n'a été effectuée sur les quelques points où l'on a rencontré de l'eau. Mais à cette époque de l'année en particulier, il est quasi-certain que l'eau des gours soit sursaturée. Pour les faibles gouttages ou ruissellements de paroi rencontrés cela est moins sûr si l'on s'en tient à l'observation de la roche (cannelures de corrosion et dégagement de fossiles) : mais cette configuration montre seulement que sur un cycle annuel c'est la dissolution qui l'emporte. Enfin la période favorable à la dissolution reste la saison des pluies.

Tham Lom, autrement dit la "grotte du vent" : un panache de condensation et un fort courant d'air pouvaient s'observer en même temps à l'entrée le 2 mars 2011 vers 10 h.

A priori le phénomène est étonnant ; en effet le premier signifie que l'air qui sort de la cavité est plus chaud que celui de l'extérieur au voisinage immédiat de la sortie ; la vapeur d'eau amenée par le courant d'air sortant se condense alors en un fin brouillard. Mais le courant d'air étant sortant cela implique qu'il y a une entrée plus basse qui aspire. Or il fait plus frais à l'intérieur de la cavité qu'à l'extérieur.

Le même jour à 11h20, au niveau du pt 9 (au sommet du remplissage, à 100 m de l'entrée) le courant d'air bien net souffle toujours vers l'entrée. A 15h47 dans la galerie de la Coulée orange le courant d'air vient du fond et se dirige toujours vers l'entrée du réseau. Dans le réseau aval au pt A22, ce même jour à 15h un léger courant d'air vient de l'aval et remonte en direction de la Salle des Gours.

Le lendemain 3 mars, à 10h50, au bas du P20 (Salle des Gours) le courant d'air bien établi part vers le haut en direction de l'entrée ; dans la galerie des Grands Gours, à 11h25 au pt 10-31, à 13h au pt 10-32, à 14h11 entre les pt 10-28 et 10-29, le courant d'air se dirige vers la Salle des Gours (il vient de la grande arrivée en plafond : pt E0) ; dans cette dernière à 15h55 il provient toujours de la galerie des Grands Gours et remonte le P20. L'entrée semble donc fonctionner toute la journée comme entrée soufflante.

Le 4 mars à 9h40 le courant d'air est net, mais cette fois-ci l'entrée aspire. Par contre dans la Salle des Gours, une heure et demie plus tard, le courant d'air provient bien de la galerie des Grands Gours. Plus bas dans le réseau aval, il ne semble pas y avoir de courant d'air au fond dans les secteurs des pt B1 et B6.

Le 6 mars à 9h30 l'entrée est soufflante (?). A 13h dans le réseau aval, faible courant d'air du pt D11 au pt D10, pas d'air au pt D1.

Le 8 mars le courant d'air à l'entrée "s'est inversé" (aspirant ?).

Le 9 mars à 9h50 l'entrée est aspirante ; par contre à 13h45 l'entrée est en régime soufflant. A 13 h courant d'air net au pt F18 dans le réseau supérieur en direction de l'entrée.

Le 10 mars, à 15h un fort courant d'air, venant de la Salle des Gours, emprunte la galerie du Kiki ; plus loin au pt K20, le même très fort courant d'air remonte. Cette galerie remontante semble fonctionner comme la galerie d'entrée et annonce peut-être une sortie proche.

En conclusion, l'entrée principale fonctionne dans la journée comme entrée soufflante, le courant d'air venant pour l'essentiel de l'amont du réseau supérieur ; il semble aussi y avoir un faible courant d'air venant lui aussi du réseau aval, d'au delà du P20. L'entrée se comporte donc principalement comme entrée basse du réseau qui possède au moins une entrée haute (escalades à faire au fond du réseau supérieur)

Les inversions de courant d'air sont parfois visibles en début de matinée et correspondent probablement à l'inversion du courant d'air pendant la nuit.



Photo 30 - Perles dans l'Océan des gours (ph. B. Galibert)



Photo 31 - Col des singes : crâne de singe calcifié (ph. P. Bence)

Sur la base des observations disponibles, à l'entrée le courant d'air semble se renverser entre 9 h et 10 h ; pendant la journée, dans tous les cas la circulation principale entre l'amont du réseau supérieur et l'entrée de Tham Lom est restée stable et dans le même sens.

Sans que nécessairement le sens des courants d'air et leurs heures aient été notés, on peut récapituler les principales observations, utiles pour orienter la suite des explorations. (tab.3).

6- Biospéologie

Il y a eu peu d'observations et aucune collecte de microfaune. Cependant plusieurs points seront à prospecter au droit des arrivées d'eau susceptibles d'apporter de la matière organique sous terre.

Dans le réseau supérieur, au Col des singes, des ossements de singes (dont des crânes calcifiés) ont été trouvés, ce qui laisse supposer une accès franchissable avec la surface (ph.31).

Un peu plus loin, au terminus de la galerie principale, des crabes de couleur rose (probablement *Erebusa calobates*) ont été rencontrés dans les gours actifs.

Un coléoptère rouge et noir d'environ 2 cm (sans caractère troglomorpe) a été aperçu dans la galerie de la Coulée orange (vers le pt 31), probablement parvenu là à la faveur des courants d'air.

Enfin quelques chauves-souris ont été croisées ça et là, et des os (espèce de petite taille) on été trouvés près du pt 10-32 dans la galerie des Grands gours.

7- Occupation humaine

La cavité est connue des locaux, mais ceux-ci n'avaient jamais dépassé le premier puits. Aucune trace n'a été trouvée au-delà.

8- Topographie

FG (synthèse), PB, LG, BG, JMS, LS, FB, BM, GC - Grade 4 - Dév : 4650 m - Dén : 255 m (-165, +90) - fig.1 (ht).

En altitudes absolues :

l'entrée est à 312 m, environ 150 m au-dessus de la plaine de la Nam Hin Boun (alt : 160 m),

le point bas est à 147 m, ce qui le place plus de 10 m au-dessous du niveau de base et donne une idée de l'incertitude sur les dénivelées topographiées,

le point haut se situe à 402 m, soit - à cet endroit - une cinquantaine de mètres sous la surface.

Le fichier Visual Topo sert de référencement pour le repérage et la localisation des observations, mesures ou prélèvements (ex : "pt E10" signifie point (station) topographique E10).

9- Perspectives

Tham Lom est loin d'être terminée et son étude commence juste. De nombreux points d'interrogation sont à lever : puits à descendre et escalades à faire. La présence d'un courant d'air puissant et permanent implique au moins une sortie haute dans le massif.

De l'analyse de la topographie actuelle il est possible qu'une communication existe entre le secteur du P35 (pt E0 - E4) dans les voûtes et le puits remontant dans la galerie de la Coulée orange (pt 32).

De même, une galerie - qui est peut-être la suite de la galerie du Totem vers le nord au-delà de son raccordement à la galerie des Grands Gours - existe nécessairement en haut du P28 remontant.

Arriver à shunter le terminus amont de la galerie du Totem serait inespéré. Enfin il nous a été signalé l'existence d'une autre grotte un peu plus haut que Tham Lom (probablement une autre branche du même système).

Au niveau de l'étude de la cavité, il faut multiplier les observations locales (fracturation, pendage, fossiles, remplissages, écoulements actifs, courants d'air), échantillonner et collecter la microfaune.

10- Références

[1] FAVERJON, Marc ; BROUQUISSE, François ; CASSE, Philippe ; GUARDIA, Jean-Paul ; MICHAUD, Bastien ; MONGES, Thierry ; MOREAU, Manon ; NOAILLES, Ghislaine ; SOUBIRANE, Alain ; WOLOZAN, David (2005) : Chapitre 7 - Résultats spéléologiques.-

Khammouane 2002-2003-2004, Explorations spéléologiques et scientifiques en République Démocratique Populaire Lao : 112, 114, 115.

[2] MOURET, Claude (2010) : Asie du sud-est, Laos, Laos central 2011-1, vingt-et-unième expédition au Khammouane (Nouvelles découvertes et travaux de fond) ; Laos central 2001-2, vingt-deuxième week-end au Khammouane (Nouvelles découvertes et travaux de fond).-

Spelunca n°122 - juin 2011 : 6-8.

11- Abréviations et légendes

JMS : Jean-Michel Salmon

LS : Laurence Salmon

BM : Bernard Monville

FB : François Brouquisse

PB : Philippe Bence
FG : Florence Guillot
BG : Bernard Galibert
LG : Laurent Guizard
GC : Gilles Connes
KA : Karine Alibert
JC : Jean Charbonnel

I20 x h5 : largeur (20 m) et hauteur (5 m) de galerie
P20 : puits de 20 m - E10 : escalade de 10 m - C7 : cheminée de 7 m
R10 : ressaut (descendant) de 10 m
pt : point topo

Tham Nam Péo (Tham Momie)

Par Charles Ghommidh

1- Localisation

UTM-WGS84 48Q X: 460.200 Y: 1992.941 Z: 190

Depuis Ban Houay Saï, village situé en aval de Ban Phong Gneng (Sala Hin Boun), on longe la rivière vers l'ouest, sur environ un kilomètre, en restant sur la rive droite, en bordure des rizières. Parvenus à une borne (photos 34 et 35), on traverse la rivière à gué.



Photo 34 - A travers les rizières vers T. Nam Péo



Photo 35 - Borne en face de T. Nam Péo

Un talweg bien marqué, de 3 m de large, conduit au pied de la falaise en moins de cent mètres. Là, un entonnoir encombré de gros blocs laisse entrevoir l'eau, et un peu plus loin, au pied de la falaise, de petits orifices constituent à l'évidence des points de sortie de l'eau en saison humide. L'entrée de la cavité se situe une vingtaine de mètres au dessus de cette émergence. On repère un petit porche dans la falaise, facilement accessible par la gauche, après avoir grimpé au sommet de l'éboulis.

2- Historique

La cavité est "découverte" par A. Benassi et C. Ghommidh en Février 2010. Baptisée provisoirement Tham Momie parce que le guide prétendait qu'il n'y avait pas de grotte à cet endroit ("Bo mi tham !"). Le nom local est obtenu en 2011.

Explorée et topographiée sur 940 m en 2010, l'exploration est arrêtée par un large puits de 30 m de profondeur. En 2010, le développement est porté à 1840 m (L & JM S, YB, CG, JC, GCo, LG).

3- Description

La galerie d'entrée est un court tube de 2-3 m de diamètre, qui conduit à une première petite salle. La suite est à droite, en remontant un peu sur un chaos rocheux, pour trouver une galerie descendante en pente raide, qui débouche sur une large galerie, lit d'un ruisseau temporaire à sec en février, qui se dirige à droite vers l'extérieur. A partir de ce point, on peut suivre trois itinéraires :

- En suivant le lit asséché vers la droite, sur une trentaine de mètres, on parvient au bas d'une galerie remontante, qui conduit à une première sortie, proche de l'entrée de la cavité.

Quelques mètres plus loin, une galerie basse (non topographiée) descend sur la droite, en se dirigeant vers les points d'émergence repérés à l'extérieur, au pied de la falaise.

Deux sorties supplémentaires sont atteintes en poursuivant la progression sur une cinquantaine de mètres. Au point le plus bas (-13 m), la galerie est obturée par un éboulis. La topographie montre que le point extrême se trouve en pied de falaise, sous l'éboulis de pente ;

En remontant le cours asséché, on franchit un passage verrouillé par un gros bloc enchâssé dans le sable. La voute s'élève et un lac, recouvert de calcite flottante, occupe le bas de la salle (-23 m). A droite, une galerie de 3 m de large mène à un beau siphon(Ph. 36) qui semble être l'origine du ruisseau ;

En face, on remonte d'une quinzaine de mètres dans une galerie bifide abrupte, en choisissant la voie de gauche, plus facile. On parvient ainsi à une large salle, au carrefour de trois galeries.

- à gauche, vers le sud, la galerie conduit dans les voutes du lac amont déjà décrit.

- à droite, vers le Nord-Ouest, une galerie remonte vers une rotonde d'où s'échappent deux galeries :

- au Nord, après un bref rétrécissement, on accède à une petite salle dotée d'une issue dans la falaise, à +40m par rapport à l'entrée de la cavité.

- à l'Ouest, un réseau de galeries basses redescend vers une quatrième sortie, multiple, toujours en falaise, à +10 m par rapport à l'entrée de la cavité. Plusieurs départs relativement étroits, sans ventilation notable, n'ont pas été vus.
- au Sud-Ouest, dans l'axe de notre arrivée, la galerie **No Gear Needed**, de 15-20 m de diamètre, conduit en deux cent mètres sur la lèvre d'un large puits d'une trentaine de mètres de profondeur, terminus des explorations en février 2010. En 2011, le puits est descendu (JMS, LS, YB, CG) et donne accès à trois réseaux indépendants.
Un premier réseau de petites galeries revient en arrière en serpentant sous **No Gear Needed** et rejoint la **Salle des Pas Perdus**, ce qui permet de court-circuiter le P30 ;
Un second réseau démarre de manière inattendue dans une lucarne de 1 m de diamètre à la base du P30, et par un méandre de 4-5 m de large et de 2-3 m de haut, aboutit après une soixantaine de mètres à un petit puits de 12 m de mètres de profondeur. Depuis le bas de ce puits, un plan incliné abrupt conduit à un large siphon. Une galerie de 10-12 m de diamètre, à laquelle on accède en escaladant péniblement un ressaut argileux de 2 m, conduit en une centaine de mètres d'un large plan incliné jusqu'à un second siphon. L'orientation des galeries laisse supposer une relation avec le lac proche de l'entrée de la cavité ;
Au point bas du P30, une étroiture donne accès au troisième réseau, ventilé, qui se développe vers l'Est sur une centaine de mètres, jusqu'à une zone broyée où le courant d'air est provisoirement perdu (CG, LS).

4- Occupation humaine

Des traces récentes de foyers ont été trouvées, alors que les villageois de Ban Houay Sai déclarent ne pas pénétrer dans la cavité. Des tessons de céramique, manifestement anciens, ont été aussi observé dans la galerie d'accès.

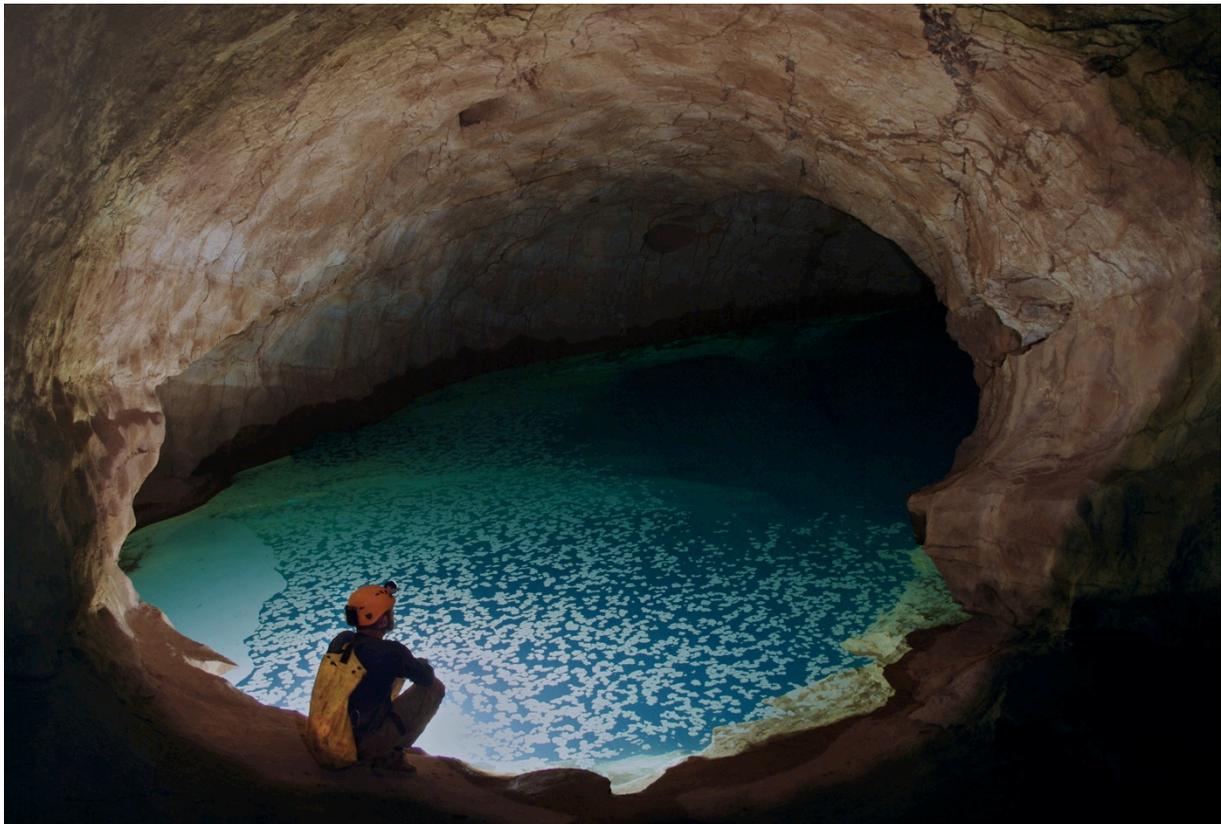
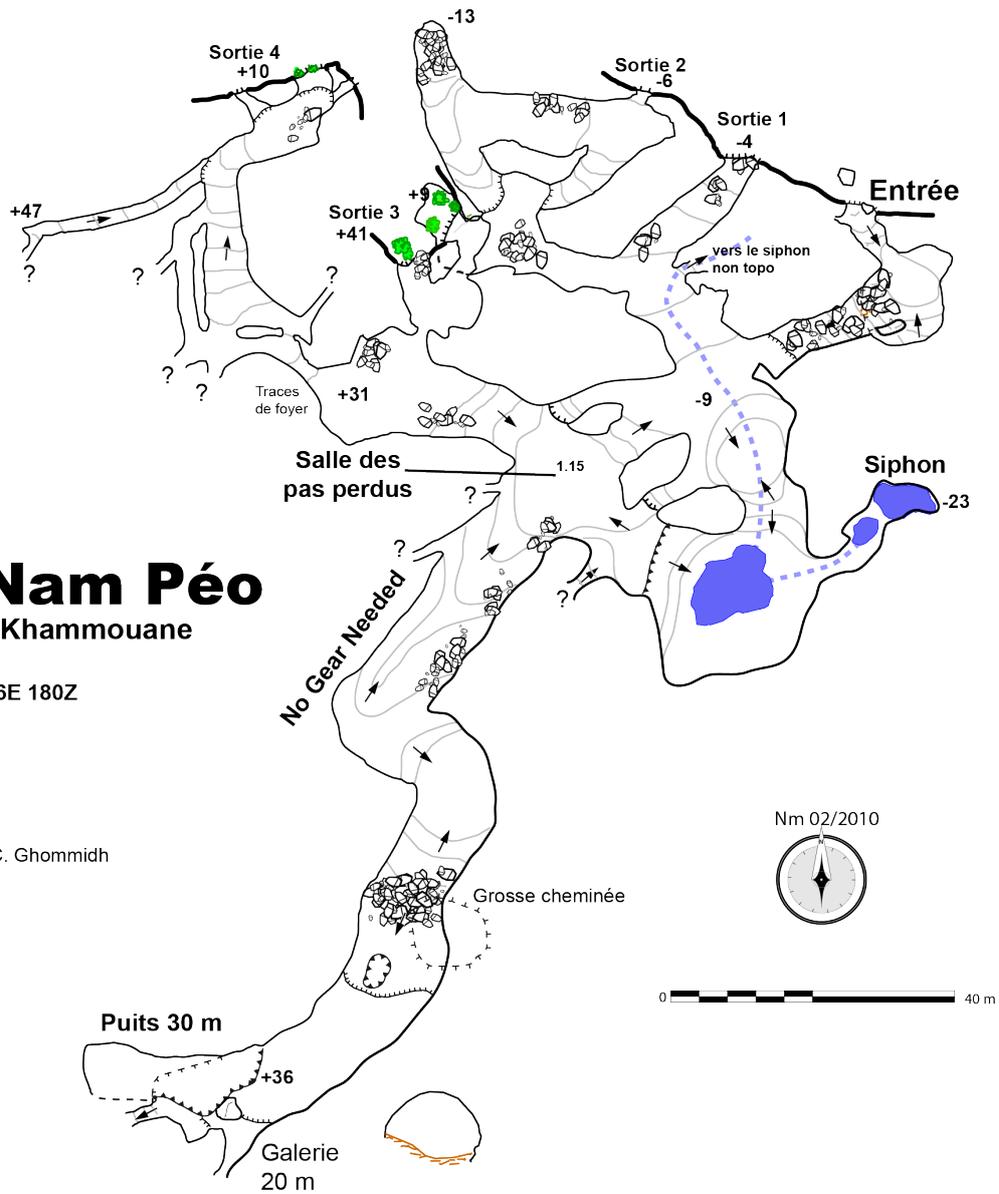


Photo 36 – “Que ne suis-je plongeur ?” - Laurent devant le siphon 1 de T. Nam Péo



Tham Nam Péo

Ban Houay Sai, Khammouane

Laos - LPDR

48Q 1992920N 460096E 180Z

L : 910m, Δz : +18 m

Février 2010

Topo 2010 : A. Benassi, C. Ghommidh

Plan 6 - Topographie de Tham Nam Péo

Tham Biéo (la Grotte de travers)

par Bernard Galibert et Gilles Connes

1- Localisation

Le porche de cette grotte est bien visible au sud de la route qui remonte la plaine de la Nam Hin Boun en direction de Tham Konglo. Au départ du village de Vang Pia, il faut traverser la rivière et se diriger vers la falaise qui borde à gauche le cirque dans lequel s'ouvre la grotte. De là, en longeant la paroi de gauche, on arrive sans difficulté dans le vaste porche (60 m x 50 m).

2- Historique

Bien que le porche ait été remarqué dès les premières expéditions au Khammouane, la grotte n'avait jamais été visitée par une équipe spéléo. Première exploration le 3 mars 2011

3- Description

Une escalade d'une dizaine de mètres permet de prendre pied dans la vaste galerie qui s'oriente au SO. Après le passage d'un petit seuil rocheux, on descend vers une grande salle au sol terreux (salle du filet à chauve-souris). A gauche (Est), légèrement en contrebas, trois départs de puits permettent de rejoindre le réseau inférieur. A droite, après être passé dans le soutirage, nous retrouvons la galerie qui grimpe. Plusieurs ressauts, dont l'escalade est rendue délicate par la composition même du sol (terre calcité qui s'effrite sous les pieds) barrent la progression. Cette galerie, toujours de belle dimension (20 x 20 m) monte par crans successifs, toujours parcourue par un fort courant d'air. Un dernier ressaut permet de prendre pied dans une vaste salle dont le côté droit ((NNO) donne accès, par une escalade, à l'extérieur sur le flanc d'une doline profonde et relativement étroite.

Revenus dans la salle, à son extrémité sud, une succession d'escalades et de descentes, effectuées à l'aide d'un mât en bambou, conduisent sur la lèvre d'un vaste puits dont la profondeur est estimée à 70-80 mètres.

A ce niveau, le courant d'air n'est plus sensible. La ventilation s'établit donc entre la doline et le porche d'entrée.

Revenu à la salle du filet à chauve-souris, après avoir descendu le P20, nous arrivons dans une galerie en diaclase assez petite, dont la largeur varie de 0.60 à 1.50 m. Après un parcours d'une centaine de mètres, la diaclase s'agrandit et prend un aspect plus confortable pour déboucher dans la salle de la Grande Trémie.

Le sol de cette salle et de la galerie qui lui fait suite au sud est caractérisé par la présence d'une fine couche de calcite qui s'affaisse sous les pas dans une sous-couche pulvérulente. Une véritable meringue géante !

Cette galerie se termine 150 m plus loin sur un colmatage de terre et d'argile. Peu avant le terminus, côté ouest, un ensemble de méandres de type alpin, de 1 à 1.20 m de large nous conduit à l'aplomb du puits de 70 m vu dans le réseau supérieur. A cet endroit, 40 m séparent le fond estimé du puits avec le méandre. A noter la présence de deux scolopendres de taille respectable (30 cm !).

De la salle de la grande trémie, on pénètre par un passage bas dans la grande **Galerie de la Fleur de Gypse**. Déclive, elle s'oriente vers le sud. Sa largeur, d'une dizaine de mètres en son début, se réduit sensiblement jusqu'à son terminus sur colmatage de terre et de blocs.

A mi-distance, sur la droite (ouest), une galerie plus petite permet de trouver la suite du réseau.

Un talus composé de gros blocs et d'argile remonte sur une trentaine de mètres. Au sommet, sur la gauche, un puits de 20 m environ (section 2 x 2 m) n'a pas été descendu. Un puits plus large (5 x 2 m) peut être contourné par la droite en réalisant une escalade de 8 m environ (assurance indispensable), qui donne accès à une galerie supérieure terminée par des puits remontants. Il n'y a pas de courant d'air perceptible dans cette partie du réseau.

Sur la droite, un réseau débute dans une petite salle, par un départ de dimensions modestes (h2 x l1 m). Cependant, un courant d'air nettement perceptible constitue un fil conducteur motivant. Une petite galerie fossile serpente sur environ 250 m. Sur le parcours, nous avons laissé quelques départs inexplorés. La galerie se rétrécit progressivement puis débouche soudain dans une galerie spacieuse (h8 x l0 m) : la **Galerie Inattendue**.

-Vers l'aval et le sud, la **Galerie Inattendue** se termine par un puits (non descendu) d'une trentaine de mètres. Les cailloux que nous y avons jetés semblent tomber dans un volume assez important. A suivre... Cinquante mètres avant ce terminus, sur la droite, une galerie descendante rejoint un petit ruisseau (0,2 l/s). Il coule d'abord dans le fond d'un méandre surcreusé au sol de la galerie. Puis, il poursuit son chemin dans un méandre, étroit et peu ventilé, que nous avons suivi vers l'aval sur 70 m. Ce méandre "vercorien" allait se rétrécissant, mais restait pénétrable. Avis aux amateurs... En amont, le ruisseau arrive d'une galerie (2 x 2 m) en trou de serrure. Arrêt sur rien, mais possible jonction en amont de la **Galerie Inattendue**.

En amont, la **Galerie Inattendue** se poursuit en gardant ses agréables dimensions. Un petit ressaut de 5 m environ doit être équipé. Lors de la première, seul Gilles l'a descendu, Jean lui servant "d'amarrage humain auto tracteur". Un rapide repérage sur 150 m environ a permis de constater qu'un courant d'air important provient d'une grande galerie sur la gauche. Ce courant d'air se sépare en deux flux. L'un part en direction de la **Galerie Inattendue**, l'autre dans une autre galerie, sur la droite. Cette dernière rejoint probablement une branche non encore explorée de la petite galerie fossile de départ, réalisant une boucle (mais c'est à vérifier). La grande galerie de gauche semble remonter vers une grosse galerie supérieure. Arrêt sur une petite escalade facile de 5 à 8 m, environ mais qui nécessitera un équipement. Un méandre (5 m x 2 m) à gauche n'a pas été exploré...



Photo 37 - Porche d'entrée de T. Biéo, bien visible depuis la route de Tham Konglo



Photo 38 - Porche d'entrée de Tham Biéo

Tham Bieo

Vallée de la Nam Hin Boun

Khammouane - Laos

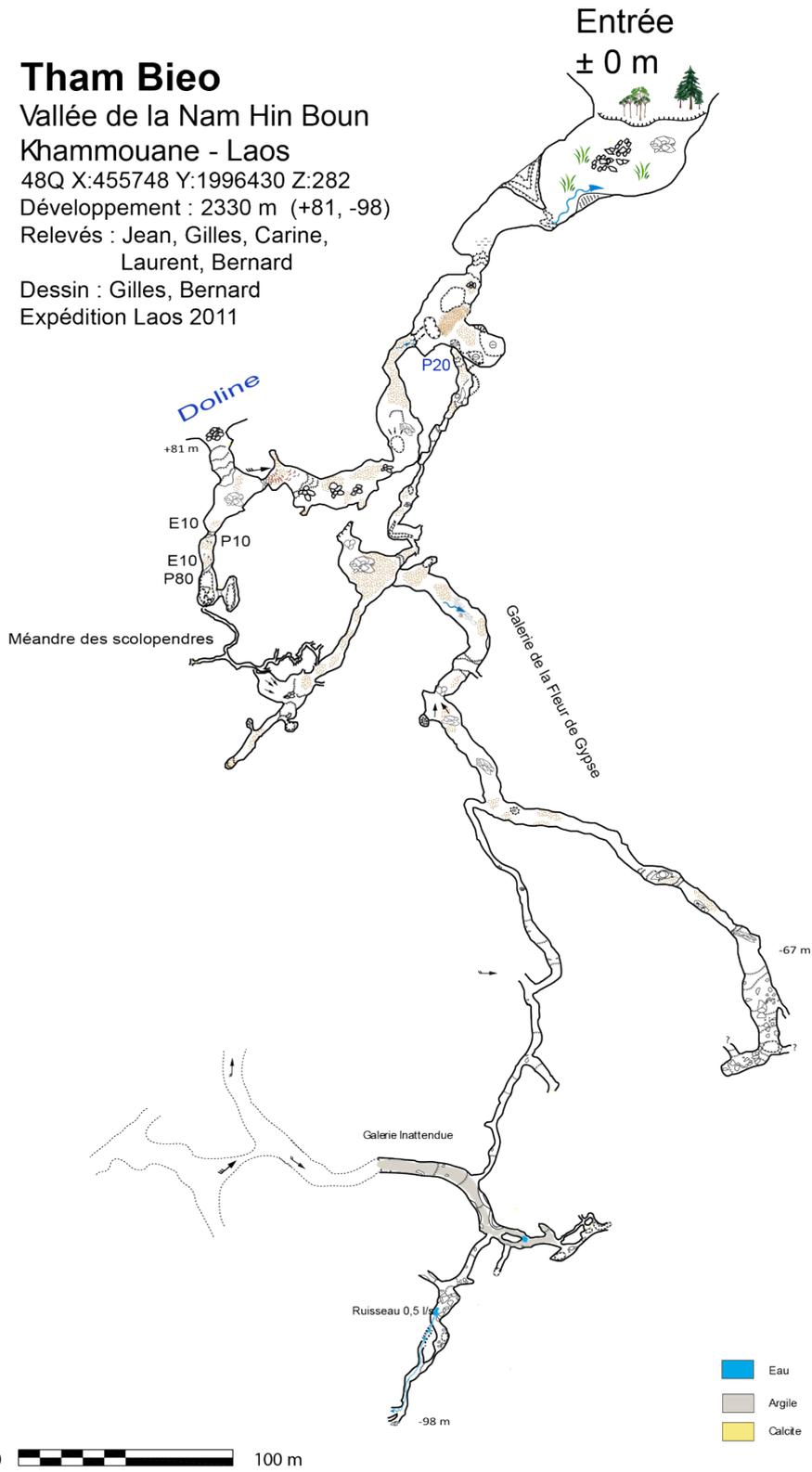
48Q X:455748 Y:1996430 Z:282

Développement : 2330 m (+81, -98)

Relevés : Jean, Gilles, Carine,
Laurent, Bernard

Dessin : Gilles, Bernard

Expédition Laos 2011



Plan 9 - Tham Biéo

Secteur Ban Thonglom

Par Gilles Connes - expédition Spélaos 2011

Ban Thonglom est un petit village situé au débouché des superbes gorges de la Nam Hin Boun dans la plaine du Mékong. Deux kilomètres à l'est du village s'ouvrent deux grottes-tunnels de plus de 2 km de développement. L'une d'elle, Tham Heup, est connue depuis la visite de Paul Macey en 1902 et sert encore au quotidien de voie de passage pour les habitants de Ban Na, un petit village isolé dans une dépression du karst plus à l'est. L'intérêt de ce secteur a été encore renforcé par un rapport de géologues vietnamiens qui ont réalisé, à la fin des années 90, un inventaire des dépôts de phosphates situés dans les entrées de cavités au Khammouane, et, pour la plupart, exploités par les villageois. Dans leur rapport, ils signalent trois gros gisements (Tham En, T. Kang et T. Tay) au débouché des gorges de la Nam Hin Boun dans la vallée du Mékong.

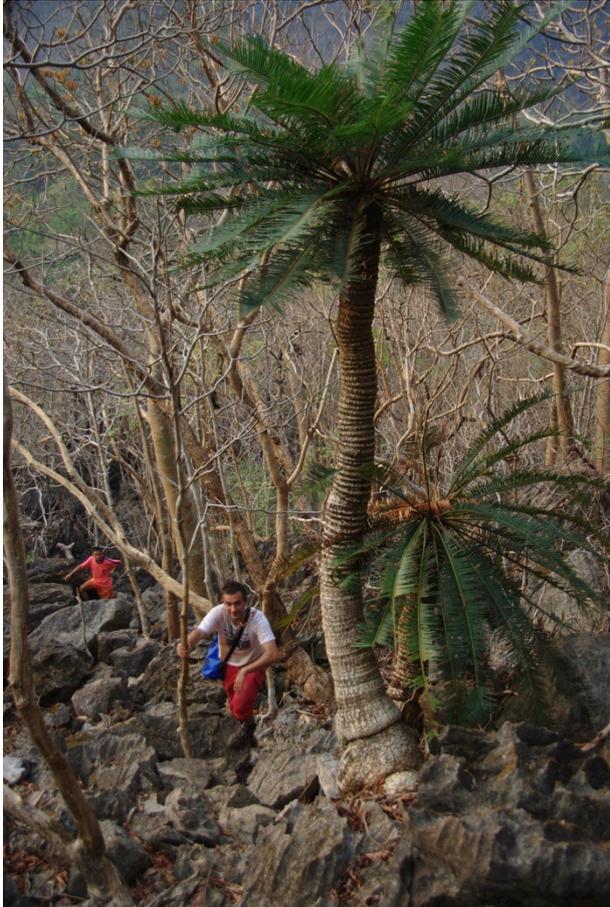


Photo 39 - Montée vers T. Deng. Pousse qui peut !
Thonglom

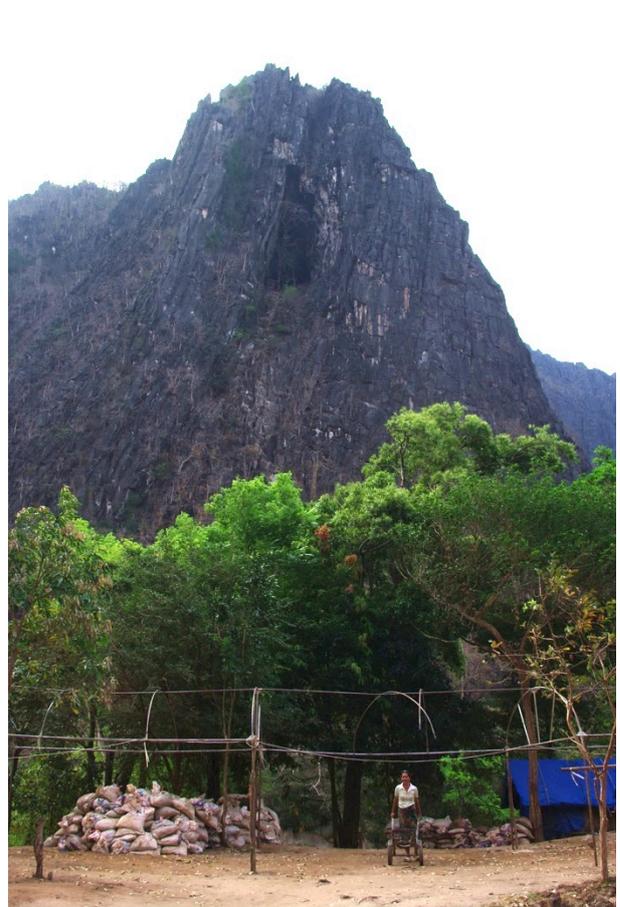
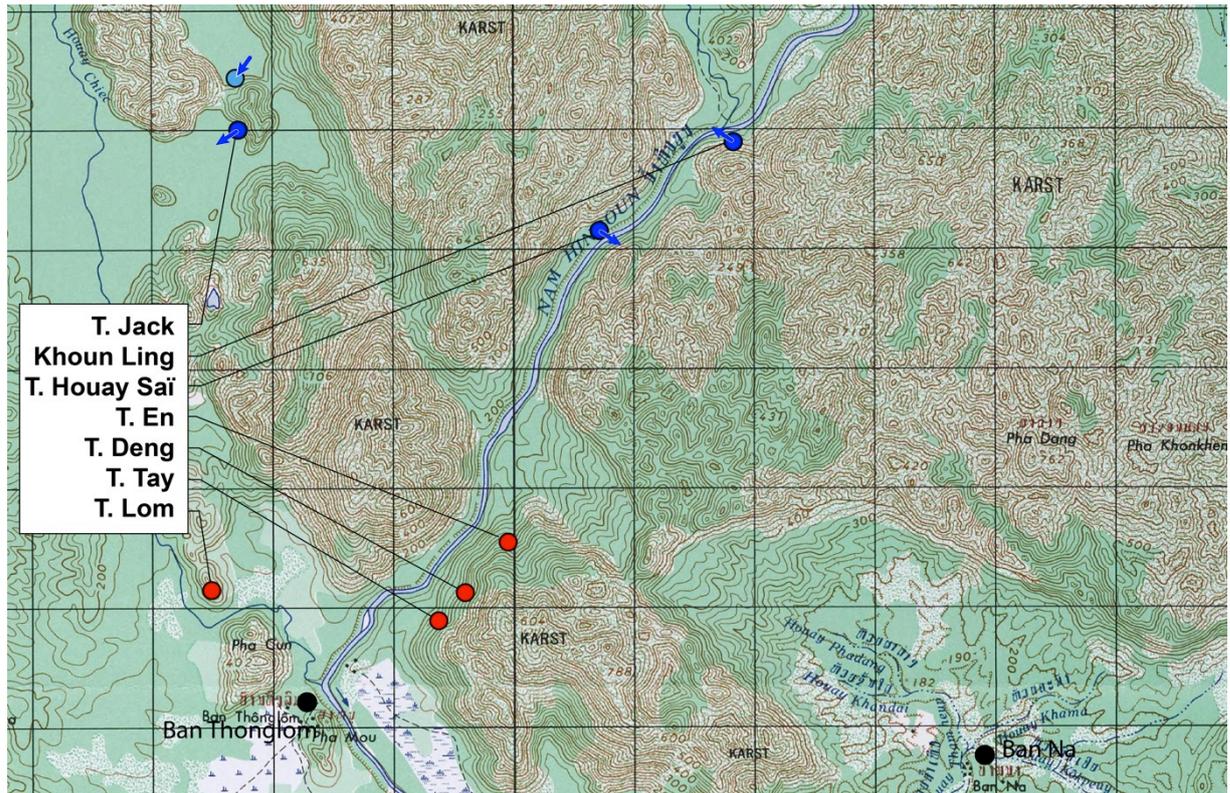


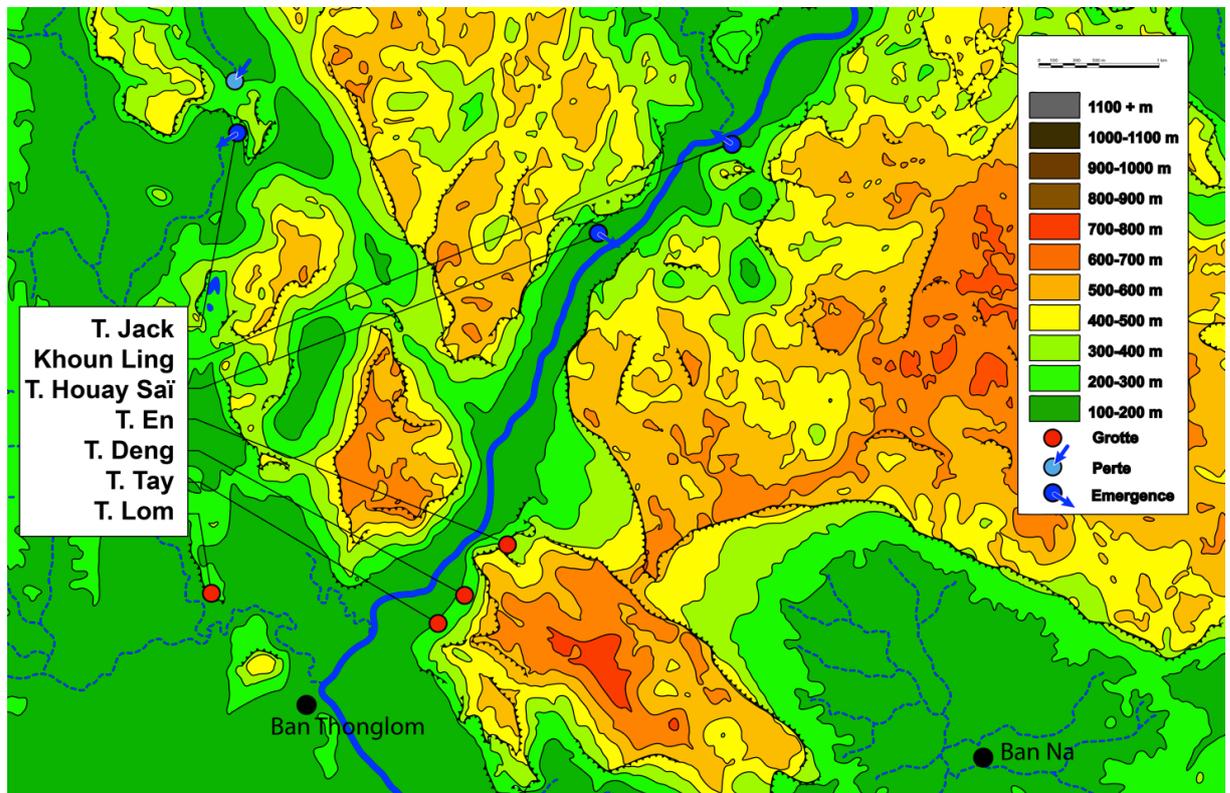
Photo 40 - Exploitation des phosphates à B. Thonglom

Accès au secteur de Ban Thonglom

Depuis Thakhek, suivre l'itinéraire d'accès à la vallée de la Nam Hin Boun, décrit précédemment, mais une quinzaine de kilomètres avant Vieng Kham, prendre à droite une piste qui se termine au village de Ban Thonglôm. Il est possible d'affréter une camionnette depuis l'embranchement.



Carte 11 - Carte topographique du secteur de Ban Thonglom. Position des cavités principales



Carte 12 - Carte topographique colorisée du secteur de Ban Thonglom

Tham Deng (la Grotte Rouge)

1- Localisation

La grotte s'ouvre 200 m au dessus de la rivière, dans un recoin de la falaise, teintée de rouge à cet endroit. Un sentier y conduit, mais il n'est pas facile à trouver. Le plus simple est de demander un guide au village de Ban Thonglom. Depuis le village, on peut soit traverser en pirogue (il y en a toujours de disponibles sur la plage du village et les habitants donnent volontiers un coup de main), puis remonter le long de la rivière sur un kilomètre, par des sentiers en rive gauche, soit demander les services d'une pirogue motorisée. Ce qui évite ce tronçon de marche à pied. Un sentier qui a servi pour l'exploitation du phosphate monte verticalement depuis la rivière, jusqu'à la caverne. Il ne passe que sur de la roche entre les éboulis et les arêtes acérées du lapiaz. Il n'est donc pas très marqué.

2- Historique

La cavité est signalée dans le rapport de Tran Van Ban et col. (2000). Exploitée par les villageois de Ban Thonglom pour son gisement de phosphates, elle n'avait apparemment pas été explorée au delà de la zone d'entrée. En raison probablement de l'accès difficile, les travaux d'extraction ne semblent pas se poursuivre actuellement. En février 2011, l'équipe de Gilles Connes explore 3.4 km de réseau en trois séances.

3- Description

La galerie d'entrée présente de belles dimensions, de 40 à 50 m de haut et 20 à 60 m de large.

En suivant la galerie d'entrée, on descend un grand éboulis d'une cinquantaine de mètres. Le point bas est un croisement :

Tout droit, la galerie principale remonte et après un col, débouche dans une grande salle dont le sol plat est constitué de déjections minéralisées de chauve-souris. C'est le gisement de phosphate. Au fond de la salle, après une escalade facile, on atteint la "Galerie qui croustille" dont le sol est recouvert d'une fine croûte de calcite qui "nappe un fondant de moonmilch". Chaque pas y laisse une trace profonde et les Laotiens n'y avaient pas mis les leurs... Après 200 m, elle se termine sur un bouchon de calcite.

Dans la paroi de droite de la salle phosphatière, un talus d'éboulis cache une galerie jonctionnant avec la galerie "Houé", décrite plus avant

Sur la droite, un grand porche, donne accès à une galerie fortement descendante où il faut désescalader entre de grands blocs. Au point bas, elle s'élargit dans une salle au sol plat et calcité. Sur la droite, une grande galerie remonte et se dirige vers l'extérieur. Nous ne l'avons pas explorée. A gauche, on gravit un grand éboulis où l'on commence à apercevoir la lumière du jour.

A droite, une entrée en falaise inonde de sa clarté une très grande salle. Suivant les heures de la journée, le soleil joue sur les parois et la végétation, rendant ce passage superbe. Sur la gauche de la grande salle (en descendant), une grande galerie (h 20 x l 10 m) que nous n'avons pas explorée, s'enfonce dans la montagne...

En bas de l'éboulis, à gauche, la galerie "Houé" dont la largeur varie entre 20 et 30 m se poursuit sur 400m. Elle traverse d'abord une petite salle, puis un passage plus resserré (10 x 5 m) et fortement ventilé, pour déboucher sur le "Grand Balcon" au sol calcité. Il domine une vaste salle constituant un croisement de galerie :

A gauche nous avons rapidement reconnu, sur 60 m, une galerie au sol sableux qui s'arrête sur un petit puits facile à remonter.

A droite, une petite remontée se poursuit par un passage descendant entre des blocs. Arrêt, après un passage étroit, sur une galerie descendante (3 x 5 m).

Une vire sur la gauche de la remontée, permet d'atteindre une galerie d'une cinquantaine de mètres de long. Elle débouche dans une très grande salle (60 x 30 m de section) que nous n'avons pas explorée et dont nos lampes n'éclairaient pas le fond !

Tout droit, une belle galerie amène à la grande salle "Poussette et Pastis". Sur droite de la salle, une galerie de 15 x 15 m, descend vers l'inconnu, attendant notre visite...

En traversant la salle "Poussette et Pastis", en vire, par la gauche, on rejoint une nouvelle galerie large (20 x 20 m) au sol plat. Après 200 m, un talus de terre descend dans une nouvelle salle avec des continuations dans quatre directions :

Sur la gauche, une galerie de 10 x 10 m n'a pas été explorée (jonction possible).

A droite, plusieurs galeries de dimensions plus modestes (3 x 3 m), n'ont été reconnues que sur quelques dizaines de mètres et sont à poursuivre.

En face du talus de terre, on accède à une première grande salle encombrée de bloc. Elle se poursuit, en remontant sur la gauche, par la salle du Scolopendre. Sur la droite, une galerie très déclive amène au point bas

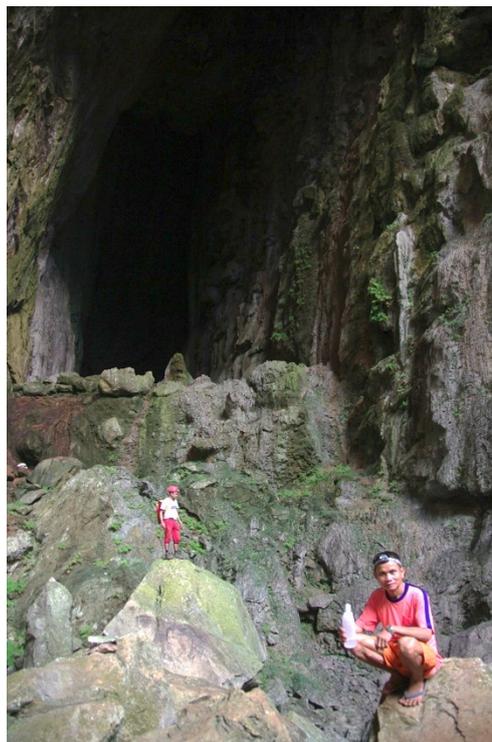


Photo 41 - Entrée de Tham Deng

de la cavité à -126 m. Nous avons franchi une trémie. Elle donne accès à une vaste salle remontante, qui n'a été explorée que sur une trentaine de mètres.

En remontant la salle vers la gauche, un gros bloc de 5 m de haut, semble nécessiter une escalade. On peut contourner la difficulté en se glissant sous le bloc par un passage étroit et en remontant derrière. Une galerie de 150 m lui fait suite et débouche en falaise, au milieu de la végétation, par une sortie modeste (1 x 1,5m). La grotte traverse donc entièrement le massif vers le sud-est. Nous sommes à 1 km (à vol de chauve souris !), euh, en ligne droite, de l'entrée principale.



Photo 42 - Les grandes galeries fossiles de Tham Deng

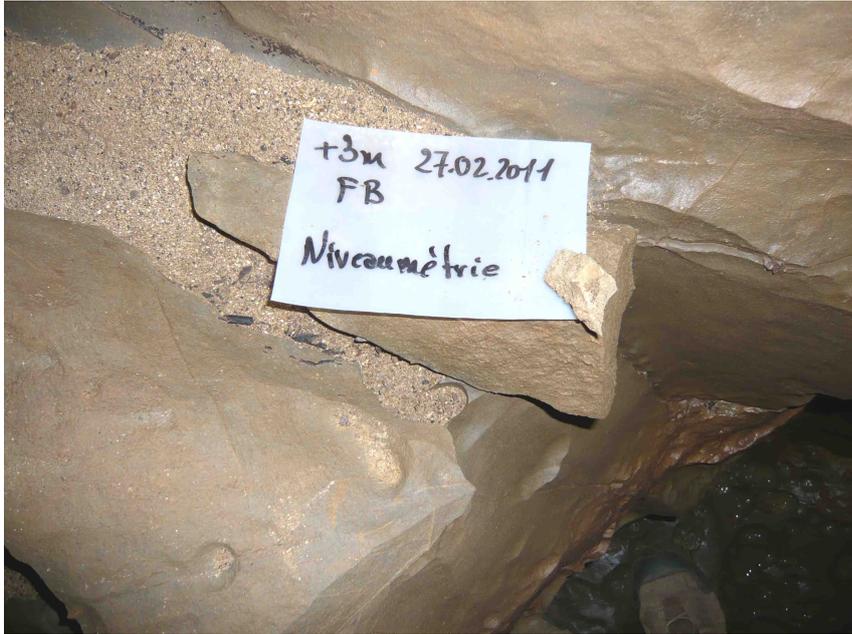


Photo 48 Tham Houay Saï
Lac du Canot : Marqueur de crue
(ph. F. Brouquisse)

Compte-rendu journalier

Khammouane 2012 - Compte rendu journalier

Jeudi 2 février 2012

Vol Montpellier-Paris, Paris-Bangkok. Premier regroupement de l'équipe à Paris : BG, CG, DP, LG, FB

Vendredi 3 février 2012

Vol Bangkok-Sakhon Nakhon, puis 40 km en voiture jusqu'à Nakhon Phanom. Merci à Nok Air pour avoir efficacement réglé nos problèmes de transfert.

Nuit de repos à l'hôtel SP, à Nakhon Phanom, après un repas sur les rives du Mékong.

Samedi 4 février 2012

Bus navette « international » Nakhon – Thakhek (quai N° 1) – Frontière. Arrivée à la gare de bus de Thakhek où notre ami Vannivong nous attend. Rencontre avec Gilbert Mantovani et Raphaël Trouiller de l'ONG Tétraktys, association de coopération pour le développement local des espaces naturels.

Resto et achats nourriture / boissons. RB qui était sur place nous rejoint. Départ pour Ban Na et installation pour une semaine dans le temple du village, en grande partie carrelé depuis l'an passé.

Dimanche 5 février 2012

T. Houay Saï

François, Robin, Laurent, Johannes, Daniel, Charles, Bernard

Transport du mat de péroquet en bambou, équipement du shunt et de la vire (11 spits, 40 m de corde puis 4 spits et 20 m de corde.

Robin & Bernard

Topographie de la partie aval du Grand Canal (340 m). Arrêt sur pente argileuse, à revoir avec bâton ou

Laurent, Daniel, Charles

Exploration et topographie de la grande diaclase entre le shunt et la salle Khamsonne. Liaison avec la salle des fibustiers et la galerie du sable (584 m).

François, Johannes

Après avoir exploré avec Daniel, Charles et Laurent, ils vont à la Galerie « Esplanade de sable » pour relever les marqueurs de crues. Celui des 9 m a bien été recouvert ! De même au Lac du Canot tous les marqueurs ont disparu (> 6 m), ce qui met en évidence une remontée du niveau phréatique de l'ordre de 8 à 9 m pendant la dernière saison des pluies (2011).

Lundi 6 février 2012

T. Houay Saï

François, Robin, Laurent, Johannes, Daniel, Charles, Bernard

Deux équipes :

Charles, François, Johannes, Daniel

A quelques dizaines de mètres à l'Est de l'entrée principale, exploration de la résurgence temporaire amont de d'Houay Saï – 91m de galerie avec arrêt sur pincement. Dans la seconde résurgence, arrêt sur siphon vertical poissonneux (30 m env de méandre). Pas de CA apparent et présence d'une faune cavernicole abondante d'uropyges, de faucheux (opilions), et de criquets.

Charles, Daniel

Reprise de la Galerie "Yvan-Richard" de 2011, qui se terminait sur une zone étroite. Franchissement d'une étroiture "limite" retouchée pour permettre un passage plus aisé. Topo derrière de 200 m de galerie, dont la Galerie des Boules (arrêt sur manque de temps).

Secteur « Has no end » : *François, Johannes.*

Laurent, Robin, Bernard

Poursuite de la topo du secteur Est de labyrinthe, à la recherche d'une connexion avec l'extrémité aval du Grand Canal. Découverte de la salle des 1001 chauves-souris et de la Salle du « Naomi ».

Mardi 7 février 2012

Hier soir la vallée était déjà voilée. Mais ce matin le village est complètement enfumé : c'est la fabrication de charbon de bois par 3 familles qui en est la cause. La respiration devient pour certains problématique, des villageois se plaignent également et finalement le chef du village fait éteindre les foyers car il n'y a pas un souffle d'air et l'épaisse fumée blanche et âcre stagne. En quelques heures, l'air sera redevenu respirable. Espérance de vie, économie et santé publique ?

T. Houay Saï

François, Robin, Laurent, Johannes, Laurent, Daniel, Charles, Bernard

Charles, Daniel – Reprise de la galerie "Yvan-Richard" des hauts de Houay Saï (suite de la veille). Connexion établie après étroiture (100 m ramping) avec la veille.

Topographie d'une branche vierge qui connecte avec la galerie BGC de 2005. Reprise topo au-delà du terminus BGC dans une galerie remontante très ventilée qui donne accès à de très gros conduits remontant au-dessus du secteur des chèvres. Arrêt (fin de journée) sur passage très ventilé. Au retour, avec Laurent et Johannes reconnaissance d'une liaison plus directe avec l'entrée du labyrinthe. Topo : 350 m env.

Robin, Bernard

Secteur « Galerie Est » Recherche départs vers le sud de la galerie Est mais en vain.

Topo des galeries explorées la veille

Topo 600 m env.

Laurent, Johannes

Topo internationale de "Has no end" et jonction avec la Galerie des Boules de Daniel et Charles. Pêche d'une crevette (photo) dans la salle Khamsoné. Photo de squelette (de ?) dans la galerie "Has no end". Collecte d'une espèce de "chenille – limace"

Topo : 250 m env.

Mercredi 8 février 2012

T. Houay Saï

François, Robin, Laurent, Johannes, Laurent, Daniel, Charles, Bernard

« Le » Bivouac

Départ vers 10 h pour une exploration de la doline des Abeilles (Kouan Pheung).

Deux équipes se forment ...

De leur côté Charles, Daniel, Johannes et François partent côté ouest de la doline des Abeilles et après un col atteignent une grande dépression qui s'allonge sur plus de 500 m ; arrêt sur zone dense de tsingy, mais ça doit passer et rejoindre beaucoup plus à l'ouest un vallon venant de la plaine de T. Houay Saï, car Johannes trouve d'abord une jarre en terre cuite dans un petit abri sous roche, puis une nouvelle grotte. Vannivong confirmera que, dans le temps, certains paysans pouvaient aller passer plusieurs jours ou semaines dans de tels coins très reculés (chasse, culture,...) ; les jarres pouvaient servir de réserve d'eau ou de récipient pour l'alcool de riz.

Laurent, Robin et Bernard

Une fois à l'emplacement du bivouac, ils partent explorer la première doline (porte Est). Petite incursion dans les tsingys pour prendre de la hauteur et avoir une vue intéressante sur la grande doline.

De là, après avoir mangé au soleil, ils traversent la grotte tunnel de Tham Kouan Pheung, et débouchent dans la seconde doline (Kouan Kaohong), qui constituait le terminus en 2011 de l'équipe PB, FG, JMS et LS. Bernard trouve immédiatement la suite du réseau : une galerie, juste en face de la sortie de T. Kouan Pheung, plein Est. Une rapide incursion lui permet de parcourir 200 m avec arrêt sur rien... Après avoir rejoint Robin et Laurent, l'équipe tente en vain de rameuter la deuxième équipe.

Ils retournent donc tous les trois poursuivre l'exploration de la cavité. Une centaine de mètres plus loin, arrivée inattendue sur un vaste plan d'eau, suite évidente du «Grand Canal» de Houay Saï. Il faudra revenir avec les canots.

La galerie fossile s'incurve sur la gauche (au Nord) puis assez rapidement s'oriente à l'ouest !

Après un parcours de 600m dans une vaste galerie fossile, un instant de surprise... Des traces de pas indiquent le cheminement aller/retour d'une personne seule ! Un peu plus loin, l'équipe aperçoit la lumière du jour et retrouve Johannes à l'entrée de "sa" cavité. Les deux équipes se regroupent et tous repartent pour faire la traversée dans le sens horaire, tout en faisant la topo. Charles & Daniel pour la branche Ouest, Johannes, Robin et Bernard pour la branche Est.

Fin de la topo à 20 h et retour au bivouac

Bilan topo : 1 Km

Judi 9 février 2012

T. Houay Saï

François, Robin, Laurent, Johannes, Daniel, Charles, Bernard

Bivouac sympa et bonne nuit de repos, dans un calme aussi inhabituel que profitable : pas d'aboiements de chiens, pas de chants des coqs, pas d'appels des gibbons.

Charles et François relèvent le cheminement topo au niveau des 2 dolines pour raccorder T. Kouan Pheung et T. Kouan Kaohong à T. Houay Saï. Laurent et Robin font un très rapide raid jusqu'à la salle Khamstone pour y récupérer deux canots pneumatiques.

Retour dans la cavité. Charles et Daniel partent explorer et topographier l'amont du Grand Canal. Pendant ce temps, exploration de l'ensemble des départs entrevus sans pouvoir trouver un semblant de continuation ! Topographie des galeries latérales qui interconnectent les deux branches (Laurent et François)
De retour, Charles et Daniel ramènent 300 m de topo avec arrêt sur rien !

Laurent et Robin embarquent à leur tour et vont explorer l'aval du Grand Canal. Arrêt sur siphon profond.
Retour au village (1 h 15 bivouac / camion !)
Bilan topo : 500 m

Vendredi 10 février 2012

T. Houay Saï

François, Robin, Laurent, Johannes, Daniel, Charles, Bernard

Equipe de pointe au Grand Canal : *Robin, Laurent et Johannes*

Equipe photo : *Bernard*

Equipe Salle des Flibustiers, *Daniel, Charles*

Equipe scientifique – *François*

Trajet rapide (trop !) Pour arriver au Grand Canal (moins de deux heures). Après avoir fait deux photos, Laurent, Johannes et Robin embarquent pour une pointe au terminus amont.

Topographie jusqu'au terminus amont (hé oui, c'est fini, sur un siphon aussi magnifique que profond) et topo de la branche aval.

Liaison « grande faille / salle des flibustiers » et topographie (Charles et Daniel).

FB réinstalle des marqueurs de niveau au Lac du Canot jusqu'à + 8 m, y fait des analyses et récupère les mini-capteurs.
Bilan topo : 1 km

Samedi 11 février 2012

T. Houay Saï

François, Robin, Laurent, Johannes, Daniel, Charles, Bernard

Laurent et Bernard

recherche, « en vain » de Tham Ai. Bain et lessive pour Johannes et Robin

Daniel et Charles

Navigation et topo dans le prolongement de la Rivière de Pierre (aval de la salle Khamstone). Arrêt sur voûte mouillante après une centaine de mètres de canotage, jonction avec la Grande Boucle au nord et découverte d'une galerie perchée qui reboucle sur la salle Khamstone.

François

analyses physico-chimiques à la vasque aval de la Rivière de Pierre et au lac d'entrée ; mise en place d'un capteur-enregistreur (température, pression, humidité relative) dans la zone d'entrée.

Le soir Baci aussi animé qu'arrosé... il laissera quelques séquelles pour certains !

Dimanche 12 février 2012

Levé aux aurores. On plie le camp – Départ à 9 h 30. A 11 h 30, on récupère les néo-arrivants de l'équipe au niveau du pont de l'amitié III (RL, MM, LS, JMS, RQ, TH, RH).

Nous repartons pour la Nam Hin Boun où nous passerons cette seconde semaine à la Sala Hinboun.

Repas au carrefour des routes n°13 et n°8 (B. Vieng Thong) puis courses à B. Nahin avant de prendre la route de Konglor. On arrive au lodge avec la nuit.

Lundi 13/02/12

Tham Biéo

Bernard, Robin, Daniel, Remi, Michéle

Suite de l'exploration de 2011. Equipement du puits avec rajout de quelques goujons. Reprise de la topographie, puis 400-500 m de première dans des galeries de 5-6 m de large et de 3 m de haut, très remplies d'argile sableuse et de baccara (choux-fleurs) pour retomber vers l'entrée dans la grande salle de la trémie. Peu de chances de continuation

Bilan Top : 600 m.

Tham Lom (MK23)

JM, Laurence, Joannes, François

Aucun courant d'air à l'entrée à 10 h. Equipement du puits. Laurence repère au fond d'un petit puits borgne deux rats gris foncés de 25 cm en longueur de corps, avec de grandes oreilles. Ensuite, exploration du réseau du Kiki. La branche gauche descend sur un beau canyon et se termine sur un large P10 sans air. Première escalade de 8-10 m dans le réseau droit remontant. Essai de lancé de corde sur concrétions, puis perçage au goujon. L'escalade donne sur une poche concrétionnée blanche sans air mais avec 4 disques magnifiques. Vue sur la suite : une grande salle avec concrétions au sol. Une seconde escalade de 10 m donne sur grande salle avec un "baobab" pour amarrage. L'explo se poursuit dans une grosse conduite forcée descendante de 5-6 m de diamètre d'environ. Après une centaine de mètres à 40°, on aboutit dans une salle avec un départ de galerie à gauche débouchant sur un puits sondé à 15 m. Au plafond escalade possible d'un mur de calcite de 10-15 m donnant sur grosse galerie avec courant d'air très violent. Sortie à 17h15.

Tham Nam Péo

Charlie, Laurent, Richard H, Thomas

Aucun courant d'air à l'entrée. Parcours de découverte des grosses galeries fossiles. L'escalade de la cheminée de 15m (voir topo), donne accès à des petites galeries de 60 m de développement. Ensuite direction le fond de la cavité, vu par Laurence et Charlie en 2011, où subsistaient deux points d'interrogations. Un premier ressaut de 7 m est escaladé, mais la progression butte sur colmatage 10 m plus loin. Tout au fond, une escalade de 25 m donne sur 100 m de conduite forcée de 1,5-2 m de diamètre se terminant sur bouchon de calcite. Pas de suite en vue, mais pourtant, au niveau de l'étréouiture qui donne accès au fond de la cavité, le courant d'air est toujours présent. Au retour, topographie d'une centaine de mètres de conduite forcée, partiellement colmatée par de l'argile sèche au niveau de la salle des Pas Perdus.

Bilan Topo : 250 m

Mardi 14/02/12

Tham Lom (MK23)

JM, Laurence, Johannes, François, Laurent

Faible courant d'air à l'entrée (10 h). Rééquipement du puits principal par Laurence qui rajoute un fractio de « confort » après avoir dit bonjour à ses 2 rats, montés à sa hauteur de l'autre coté du puits. JM et Laurent partent vers l'escalade de 15 m dans les réseaux concrétionnés proches du carrefour à l'entrée découverts en 2011 (réseau de la Coulée Orange). L'escalade fait en réalité près de 20 m et Laurent se démène comme un chef sur les gratons. Il plante beaucoup de goujons pour sortir cet obstacle. On équipe en fixe : en haut, grosse galerie avec un beau méandre à topographier. Pendant ce temps, le reste du groupe part vers le fond en escalade du réseau du Kiki et tire 130 m de topo, en allant jusqu'à visiter le fond du puits blanc où Laurence trouve un scutigère. Le RDV de 13 heures à la salle des rencontres est un peu foiré, et JM et Laurent en profitent pour escalader le réseau tout proche remontant qui n'avait jamais été vu : il queute assez rapidement sur un beau remplissage de calcite. Rééquipement des escalades donnant sur les grands réseaux, puis rééquipement du P35. On en profite pour visiter un peu, topographier 90 m de galeries latérales sous formes de méandres interconnectés à droite de la salle du crâne. Balisage du passage sur les gours et retour vers 18h30 ;TPST : 7h30.

Tham Vang Pouang (ex T. PCF)

Michelle, Rémi, Robin et Bernard

L'objectif était de descendre la P40 mais, au vu de l'état de la roche (calcite meringue sur près de 20 m) il est jugé préférable de ne pas prendre de risques.

En contrepartie, l'équipe repère une vire d'une quinzaine de mètre à droite du P40. Découverte et exploration de 300 m de belles galeries bien ventilées. Arrêt sur un système de puits verticaux. Au retour, après une petite escalade, découverte d'une importante suite.

Bilan Topo : 350m, dont 300 m de première.

Mercredi 15/02/12

Tham Vang Pouang (ex PCF)

Charlie, Richard, Robin, Bernard, Rémy, Michèle

Robin et Bernard

Equipement de la « faille » puis topo de 100 m de petites galeries au sol tres argileux. Escalade à droite (Ouest) de la « faille » plusieurs petites galeries qui se terminent sur étroitures ou remplissage. Vu une « colonie » de fourmis !!!!! Le CA de «Mistral perdant» sort en totalité de la «faille»

Charlie, Richard, Rémy, Michèle

L'équipe s'engage dans la branche sud-est, après un court passage étroit, équipé d'une échelle improvisée dans un tronc d'arbre abattu par Robin. Michèle et Rémy partent fouiller partout, pendant que les autres topotent derrière. La galerie s'oriente d'abord vers le nord, en direction de l'extérieur, mais au moment où on commence à désespérer, bascule vers le sud, en pénétrant le massif. Boucles de conduites forcées dans tous les sens (5 x 5 m). Certains secteurs sont extrêmement ventilés, arrêt sur manque de temps.

Bilan Topo : 620 m.

Tham Lom (MK23)

JM, Laurence, Johannes, François, Laurent, Daniel

Entrée à 9h40. 40 mn plus tard, l'équipe se regroupe au Col des Singes. JM et Laurence, en tête, équipent la vire «aux loques» de 10 m de long en cassant un béquet rocheux et en rajoutant une corde en sortie. Les autres sont contents à l'arrivée. JM, Laurent et Johannes partent explorer la branche droite du réseau exploré en 2011 où il devait y avoir du courant d'air... Rien du tout, mais arrêt sur un beau P30 et après une belle vire, arrêt au pied d'une E40. Laurent fore un trou au cas où ! Retour en topotant (70 m de topo) jusqu'au contact avec l'autre groupe qui, après avoir visité le réseau «Disque ô very » topote en remontant, et qui est chargé de topoter la branche gauche. Le premier groupe part visiter et photographier les disques dans le réseau «Disque ô very» et découvre à gauche une galerie inconnue...

Jeudi 16/02/12

Nam Non

Richard Q, Richard H, Thomas et Johannes

Ballade jusqu'au siphon. Trois kms de marche et de nage...

Tham Lom (MK23)

JM, Michèle, Robin et Bernard

Arrivée sur site à 9H40. Le trou souffle encore plus que les jours précédents. Découverte d'un beau squelette de serpent sur la pente nord du «Col aux Singes». Le groupe se sépare à la bifurcation au début de «Disque ô very». Robin et Bernard partent en solo pour faire une séance de photos. JM et Michèle partent topographier les réseaux découverts la veille. Première reconnaissance et topographie de la branche droite. Ça a l'air profond et compliqué. On casse la croûte et départ pour topographier la branche gauche à contre-courant d'air. Montée régulière dans un énorme réseau effondré qui débouche finalement juste en dessous du Col aux Singes. Ce « shunt » s'appellera «Shunt de la mer de corail» en raison de la découverte d'une concrétion unique cassée... Au retour, découverte d'un réseau latéral bas à main gauche, débouchant sur une belle salle concrétionnée et un petit amont donnant au pied d'une cheminée de 37 m. Puis, on retourne à la diaclase entrevue en premier. Traversée en vire après avoir posé 6 goujons pour découvrir un P30 (bouché?) mais donnant accès à un énorme méandre remontant de 70 m de long, 15 m de large avec une pente estimée à 40°. La hauteur au départ du méandre est estimée à 50 m. Retour rapide et sortie à 19h00.

Robin et Bernard photographient les galeries du fond dans "Oh very gours" et "Disque o very".

Vendredi 17/02/12

Equipe prospection

Daniel, Richard Q, Charlie

Le trou souffleur de 2011, situé sur le sentier de Tham Nam Péo, pourtant soigneusement pointé au GPS n'est pas retrouvé. L'équipe, dépitée, suit la berge vers ouest. Un porche situé à 20 m de haut est inaccessible... On repasse sur les traces prospecté les 2 jours précédents par les deux Richard en faisant des photos des émergences (estimées à 0,1 m3 par seconde). En suivant le pied des falaises, repérage d'une étroiture soufflante, 5 m au dessus du niveau de la plaine. Derrière, 80 m de topo jusqu'à la base d'un ressaut d'une dizaine de mètres qui donne accès à une vaste galerie fossile topographiée sur 300 m qui aboutit à un puits de 20 m de 20 m de diamètre. Retour à 18 h.

Tham Vang Phouang (ex PCF)

Robin, Bernard, Rémy, Michèle, Thomas, Laurent et François

Bernard, Robin

Descente du puits obscur. Arrêt sur manque de corde dans une diaclase fortement inclinée (40°) mais ventilée (Diaclase des Espoirs). Prévoir pour une prochaine incursion 5 amarrages et une corde de 25 m

Le reste du groupe topographie la remontée au niveau du carrefour du shunt. Laurent fait une escalade de 4 m après une remontée de 30 m, dite «des escargots» et s'arrête immédiatement sur puits. Continuation après l'arrêt de l'avant-veille, avec topographie de 70 m et arrêt sur faille remontante de 15 m. Topographie de plein de boucles. 200 m de topos.

Baignade au milieu des buffles !

Tham LOM (MK23)

JM, Laurence et Johannes

Arrivée sur site à 9h20. Le trou ne souffle pas du tout. Départ en direction du Col aux Singes. Arrêt pour Laurence pendant que Johannes et JM vont topographier le réseau latéral droit non topographié deux jours auparavant. Quelques photos, puis déséquipement de la corde d'accès. Retour au Col aux Singes où le groupe part topographier le réseau dit « du Mont Saint-Michel ». Découverte d'un beau méandre bien dessiné et non exploré. Retour vers le secteur de la vire où rien n'est intéressant au fond de l'effondrement, mais une autre descente de 30 m est découverte donnant accès au bas d'une cheminée de 54 m de haut. Une remontée sur calcite de 23 m est entreprise pour donner accès à « la Chapelle Sixtine ». retour et sortie à 18h30.

Samedi 18/02/12

Tham LOM (MK23)

JM, Laurence, Laurent, François

Démarrage dans le trou à 9h00. Très fort courant d'air aspirant, qui s'annulera vers 10h40 (observé au niveau de la vire « aux loques »). JM et Laurent partent vers le Col aux Singes où ils attaquent la remontée en 3 longueurs de cordes de 20 m en relais, pour atteindre une remontée de 46 m qui débouche sur un blocage sur trémie extrêmement soufflante (bruit de turbine), mais définitivement bouchée. Dans la montée, Laurent tombe nez à nez avec un rat ! Descente, repas et attaque d'une escalade de 7 m (bouchée) au dessus du crâne concrétionné. Retour vers la «Vire aux Loques» où se fait le déséquipement de la montée à la Chapelle Sixtine laissée en place la veille. Puis déséquipement complet de la cavité en revenant. Dans le même temps, Laurence et François vont explorer la galerie de la coulée orange. Laurence refait l'équipement. Exploration et topo depuis le bas. Au dessus, dans l'axe, équipement d'une escalade de 15 m, buttant sur un énorme rocher de 10 m de large en roche mère. Derrière ce rocher, un col est atteint suivi d'un puits de 32 m. Avant cette escalade, une diaclase méandre d'une cinquantaine de mètres de profondeur sur 2 mètres de large et 10 mètres de long est découverte. Au retour et après réunion de l'équipe, équipement du puits près de l'entrée. Laurence descend à -27 avec arrêt sur puits bouché.

Traversée de KONGLOR

Johannes, Richard, Michèle, Rémy

Tham NAM PEO et reconnaissance

Richard H, Thomas

Revisite des résurgences vues deux jours avant. Prise de photos et confirmation qu'il y a beaucoup de courant. Revisite du siphon, prise de photos pour l'avenir. Mise en évidence d'une relation entre le siphon et la « mare » située à proximité. Hypothèse qu'une partie de la dernière résurgence vue deux jours avant sort au milieu de la Nam Hin Boun... à vérifier. Revisite de la grotte découverte 2 jours avant (Tham 5), découverte d'un petit passage en faille qui débouche sur un ruisseau avec un courant visible grâce à la calcite flottante, et présence de poissons chat.

Jour de repos pour Bernard

Lessive, report topo, photo

Dimanche 19/02/12

7h00 départ de Daniel et Charles.

9h00 Transfert en bus vers l'embouchure aval des gorges de la Nam Hin Boun où l'équipe passera la 3ème semaine. Courses à Ban Nahin et repas au carrefour avec la grande route.

Arrivée au village au village de Ban Nakhok vers 16 h 00. Installation dans le temple puis mise en route (laborieuse) du groupe électrogène.

Repas suivi de la mise en place de l'organisation des transports avec Vannivong.

Lundi 20/02/12

Tham Deng (Phosphatières)

Tous !!!

Départ à 9h00 en 2 songthaew pour le village de Ban Thônghôm. Rencontre avec notre guide et traversée épique de la rivière en pirogue vec des mises en travers à contre-courant intéressantes... Traversée de la forêt puis petite mise en jambe bien raide au long de 180 m de grimpe, au milieu des tsingys. Au porche d'entrée, constatant l'absence de points de référence, l'équipe s'organise pour reprendre rapidement la topographie de la cavité? Séparation en trois groupes : l'un (JM, Laurence, Johannes, Richard Q) part re-topographier et explorer les manques sur la branche gauche vers le porche N°2. Découverte d'un P80 proche de la paroi donnant peut être sur une autre entrée potentielle 100 m sous le porche N°2. Le groupe n°2 (Michèle et Lucas) retopographie l'axe principal des galeries vers le fond, tandis que François, Laurent, Richard H et Thomas retopographient des branches latérales. Laurent rééquipe en fixe le grand balcon avec une corde de 20 m et 3 goujons. Enfin Bernard et Robin partent en pointe découvrir une énorme galerie sur 300 m et buttent sur un ressaut de 12-15 m.

Retour pour 5 h 30 au village (5 h 40 !). Le chauffeur, un peu «grisé» par les retrouvailles avec sa famille... est remplacé au pied levé par le conducteur de TGV de l'équipe !

Bain dans la rivière, apéro et repas. 22 h 30, au lit !

Mardi 21/02/12

Tham Deng (Phosphatières)

Laurent, Bernard, Robin, JM, Michèle et Rémi

Départ vers 8 h 30 pour Tham Deng. Deux équipes

Jean Michel, Michelle et Rémi

Topo de la partie Nord de la grande galerie (de 100 m)

Laurent, Robin et Bernard

Poursuite de la topo de la grande galerie vers le Sud ; Après 250 m de topo et deux puits, on retrouve les cairns de Gilles. Au retour, exploration et topo de la grande diaclase à partir de la salle des «destroits». Arrêt par manque de corde, perfo et horaire en haut d'un puits de 40 m. Sortie (rapide) à 16 h 30. Arrivée à la pirogue à 17 h 15.

Bain-douche dans la rivière.

Demain, on y retourne !

Tham Pha Mou

François, Johannes

Départ à 9h15 avec Richard et Thomas pour B. Thônglôm. Johannes et François explorent et topographient 450m à Tham Pha Mou, dans un petit piton à coté du village. Cavité à poursuivre.

Prospection

Richard et Thomas

Richard et Thomas partent pour Tham Chèk, la traversent et remontent la vallée au nord : ils trouvent l'émergence de Tham Khoun Nong (Tham "Komo") : secteur jugé très intéressant pour les plongeurs.

Mercredi 22/02/12

Tham Deng (Phosphatières)

Laurent, Bernard, Robin

Le sac est lourd et il fait chaud dans la montée vers la grotte. Au point 1_15, l'équipe se sépare.

Robin et Laurent vont dans la diaclase continuer à équiper et poursuivre l'exploration.

Bernard va faire la topo de la galerie « sud-est » Arrêt après 130 m sur un vaste puits estimé à 50 m, puis rejoint Laurent et Robin vers le fond de la diaclase qui s'arrête sur étroiture mais cela s'agrandit derrière ...

Séance photo dans la galerie du balcon, la galerie d'entrée et le porche.

A 17h20 l'équipe rejoint à la pirogue. Au temple, Richard Q est en train de soigner un Lao qui s'est fait une vilaine blessure au pied (écrasement des orteils avec plaie recousue mais rouverte...

Gorges de la Nam Hin Boun

Tous sauf François

Remontée avec deux pirogues vers le village de Ban Khèn, qui ne sera dépasser que de 2 kms car les chauffeurs veulent économiser l'essence ! Sur le trajet, repérage de l'arrivée de nombreux cours d'eau, avec reconnaissance de certains en remontant les thalwegs. Ils sont tellement sinueux que l'on n'avance que peu dedans. A 1 km en amont de Ban Khèn, en rive gauche, découverte de beaux griffons dont l'un des plus au sud présente un fort courant d'air froid venant du plafond... 2-3 belles grottes en bord de rivière sont repérées en rive droite de la rivière dans le massif qui suit celui des phosphatières.

Tham Heup

François

Objectif : Retrouver le chemin de Tham Heup ... en partant du mauvais coté de la vallée. Analyses d'eau à l'entrée, prise de points GPS en entrée et sortie de Tham Heup et reconnaissance des chemins d'accès à Tham Thé. Il rencontre un groupe de 2 jeunes Laotiens guidant un Allemand en trek d'aventure.

Jedi 23/02/12

Tham Heup

Bernard, Robin

Topographie complète de la cavité et prise de photos. 1186 m de topos.

Tham Thê

Laurence, JM, Johannes, François, Michèle et Rémi

Le guide, après nous la traversée de Tham Heup, conduit l'équipe à travers la forêt sur 200-300 m le long de la falaise pour découvrir le grand porche de Tham Thé. Le groupe part groupé jusqu'à la bifurcation où 2 groupes de topographie sont constitués. Le premier (François, Michèle et Rémi) explore la branche terminale gauche pour tomber sur une grande faille sans continuation visible. La branche droite donne accès à 2 sorties en falaise qui se révéleront se terminer dans une doline après report sur la carte. L'autre groupe de topographie revient vers l'entrée de la cavité en topographiant. Sortis un peu tôt, ils vont explorer une série de petits regards en hauteur un peu plus haut dans la falaise en revenant vers Tham Heup. Ils découvrent alors 5 sorties en falaise interconnectées vers le haut du réseau et une série de regards sur des méandres et un siphon d'où un filet d'eau sort en cascasant. Le siphon semble franchissable en décapelé, et semble s'enfoncer en faille étroite verticale. Dans ce réseau, une station archéologique, où sont trouvés trois bols en métal, des fragments de poterie cuites, et des bas de statuettes en terre gravée (voir photos Johannes).

Tham Khoun Nong (T. Komo)

Laurent, Richard H, Richard Q, Thomas H

Le groupe part en tak-tak et parcourt 10 km très mouvementés en 1h15. Arrivée à Tham Komo, site magnifique au pied de grandes falaises. La galerie débute au bas d'un col de gravier avec rapidement obligation de nager. Environ 400 m de galeries globalement rectilignes menent à un siphon reconnu par Richard H. Une escalade est entreprise par Laurent, avec arrêt sur pas trop exposé. Topographies de plusieurs départs au retour, qui, pour la plupart, constituent des boucles. Un départ important est découvert rive droite, où on semble percevoir du courant d'air, mais non reconnu faute de temps. Une partie de l'équipe ressort par une seconde entrée repérée à l'aller. Il s'agit d'une entrée au travers d'un amoncellement de gros blocs qui débouche de l'autre côté de l'éperon rocheux 25 m au dessus du niveau du thalweg. Le courant d'air franc perçu dans les galeries de l'entrée N°1 semble lié en grande partie à une circulation entre les 2 entrées, car on le perd en amont de la seconde entrée en dehors de la galerie citée ci dessous. Topographie : 440 m et 100 m de galeries annexes parcourues non topographiées. Un départ important à revoir. Avant le retour, reconnaissance d'une reculée en rive gauche du thalweg : nombreuses petites cavités en pied de falaise sans continuation, ni courant d'air. En bout de reculée, un plan incliné d'amoncellement de blocs mène jusqu'à un col non atteint.

Vendredi 24/02/12

Le matin, départ de Michèle, Thomas et Rémi pour la Thaïlande et le retour vers la France.

Tham Thê

Laurence, JM, Johannes, François

Après la traversée de Tham Heup, François est abandonné à la résurgence de Tham Thê pour des analyses d'eau. Le reste de l'équipe entreprend le raccordement de la résurgence au porche d'entrée par topographie extérieure dans la forêt, puis traverse la cavité et sort dans la doline supposée : c'est bien une grande doline d'environ 600 m de diamètre entourée de grandes parois verticales. La solution pour prendre le point GPS est de progresser sur un tronç de près de 30 m abattu près de l'entrée de la cavité en direction du centre de la doline. Le point est obtenu avec une précision de 3 m. repas, puis départ vers le carrefour, où la topographie du «tube» reconnu sommairement la veille est entreprise. C'est une belle conduite forcée très ancienne perforée au sol par des effondrements de sable. Tout s'arrête ensablé : pas d'intérêt. Sortie et retour.

Tham Heup

François poursuit ses mesures à la perte amont de Tham Heup puis sur l'affluent principal rive droite. Il croise et guide quelque temps les deux Richards venus faire de la photo.

Reconnaissance

Bernard

Bernard part reconnaître une petite doline au sud du village à 3 kms. Belle doline fermée mais inaccessible. Départ impénétrable d'une grotte bien ventilée, pointée au GPS.

Tentative d'accès à la grande doline au nord de Ban Thônglôm

Laurent, Robin

Après 7.3 km le long de la rivière, l'épopée s'arrête à 300 m d'altitude en raison d'une attaque sauvage et barbare de mouches. Fouille de petits talwegs le long de la rivière avec arrêt sur tas de blocs.

Samedi 25/02/12

Départ du village pour Nakhon Phanom. A 8 h 50 tout est prêt et rangé dans la camionnette. Départ aussitôt pour le pont entre le Laos et la Thaïlande où nous arrivons vers 11 h 00. Richard H est abandonné avec le matériel collectif. Le passage de la frontière se fait sans encombre. Un peu avant midi, nous montons dans le bus pour rejoindre le poste frontière Thaï. Là, il faut débarquer les bagages ! A la gare de bus, les Salmon, Richard Q et Johannes poursuivent leur route vers l'aéroport tandis que Robin, François, Laurent et Bernard se réfugient à l'hôtel habituel.

Avec Laurent nous allons à un temple sur les rives du Mékong pour le photographe «à l'heure bleue».

Repas du soir dans un estaminet avec "Pathe Thai" . Pas mauvais !!

Dimanche 26 février 2012

Dimanche en vacances à Nakhon Phanom

Petit déj avec un plat de riz, porc et œuf. Passage chez la marchande de fruits puis promenade dans le marché.

Un petit coucou en passant à l'agence de voyage.

Repas de midi sur les rives du Mékong au Mékong View. Au retour nous allons voir les pêcheurs au filet.

Lundi 27 février 2012

Anniversaire de François (64 ans !). Un petit passage à la poste pour expédier au chef du village de B. Thônglôm les photos et le livre de souvenirs du passage de la famille Connes en 2011. Petit café (vrai expresso) avant de revenir à l'hôtel pour boucler les sacs.

16h vol Nok Air pour Bangkok.

23h vol Air France pour Paris

Mardi 28 février 2012

8h00 avion pour Montpellier pour BG et LG, et pour Bordeaux pour FB.

Abréviations :

BG : Bernard Galibert

DP : Daniel Pioch

LG : Laurent Guizard

CG : Charles Ghommidh

RL : Rémi Lucas

MM : Michelle Mutuel

JMS : Jean-Michel Salmon

LS : Laurence Salmon

RB : Robin Beucher

JL : Johannes Lundberg

RQ : Richard Quintilla

RH : Richard Huttler

TH : Thomas Huttler

FB : François Brouquisse

T. : Tham

Tham Heup

par Bernard Galibert

Coordonnées

N 18° 00 00.5 - E 104° 26 13.2 Alt. 151 m

Carte topographique au 1/50000 : Ban Bok (et Ban Na Hin)

Toutes les cartes topographiques du Laos peuvent être trouvées sur le site web de l'association : http://www.explo-laos.com/Explo-Laos/Cartes_%28fr%29.html

Accès

Tham Heup s'ouvre en rive gauche de la Nam Hin Boun, 2 kilomètres à l'est de Ban Nakhok, petit village situé non loin de Ban Thonglom, à la sortie des magnifiques gorges de la Nam Hin Boun dans la plaine du Mékong. Le débit de la Nam Hin Boun, gonflé par les apports d'eau de l'exutoire de la centrale hydro-électrique du barrage Nam Theun I à Ban Na Hin, quelques kilomètres en amont, oblige à effectuer la traversée en pirogue.

Une centaine de mètres avant d'arriver au porche d'entrée, on traverse une petite rivière aux eaux transparentes bordée en rive droite par une haute falaise.

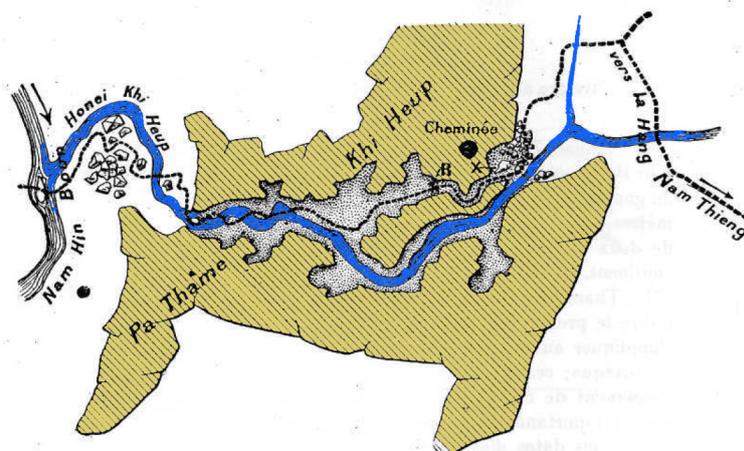


Entrée de Tham Heup (février 2012 - © B. Galibert)

Historique

Tham Heup, la "grotte où on se cache" est connue de tous temps et utilisée depuis plusieurs siècles par les laotiens. Elle permet en effet d'atteindre un poljé autrement presque inaccessible, dans lequel se trouve le hameau de Ban Na Heup (Ban Nakhok Noi).

Des aménagements sommaires - passerelles en bois, marches taillées - facilitent la progression des villageois et évitent la natation dans les passages aquatiques les plus profonds. L'ancienneté de la conquête de Tham Heup est attestée par les ruines d'une antique cité perdue au milieu du poljé. Une légende rapporte qu'au XVIIIème siècle, une armée Thai, à la poursuite de Lao réfugiés dans la grotte, aurait essayé de les enfumer en construisant un mur à l'entrée de la cavité et en allumant un grand feu. Tentative bien sûr vouée à l'échec...



Croquis d'exploration de Paul Macey, 1902

En 1902, la grotte a été parcourue par Paul Macey, qui fit un peu plus tard un récit enthousiaste de cette visite, racontée dans la section Histoire de ce site. La petite histoire retiendra que la traversée est suffisamment facile pour que Macey ait fait suivre son cheval.

Proposée comme parcours "aventure" par plusieurs agences, elle est régulièrement visitée par des touristes occidentaux.

Description

Le porche d'entrée, de dimension modeste pour le Laos, ne mesure "que" 25 m de large pour 15 m de haut. Un plan d'eau occupe l'intégralité du conduit. Après s'être mouillé jusqu'à la taille, on franchit un bief profond sur une passerelle en bois. Peu après, à gauche (rive droite), un escarpement permet d'entrevoir la lumière du jour. La rivière, dont la profondeur ne dépasse que rarement 50 cm, s'enfonce vers le sud-est, dans une galerie de 20 m de diamètre, rectiligne et longue de près de 400 m. La progression se fait principalement sur des plages de sable et de galets.



Le Métro : 400 m de tunnel rectiligne (février 2012 - © B. Galibert)

A la fin de cette partie rectiligne, un coude oriente la cavité vers l'est. A cet endroit, la section de la galerie présente, en rive droite, une banquette rocheuse entaillée par une magnifique diaclase occupée par un affluent. Deux passerelles et une échelle de bambou permettent de reprendre pied sur la berge.

Un virage bien marqué vers le sud conduit à une zone encombrée de blocs où la rivière s'insinue sans problème, tandis que l'itinéraire "piéton" emprunte un passage bas, toujours en rive droite. C'est à ce niveau que la rivière émerge d'un vaste lac, lac qui est aussi accessible par une petite galerie en face, que l'on retrouvera un peu plus loin, en rive gauche.

A partir de là, la galerie est fossile, tout au moins pendant la saison sèche ! 60 m après le passage bas, on retrouve le départ de la petite galerie précédemment notée.

On progresse de 120 m pour rencontrer une petite arrivée d'eau impénétrable et peu après on peut apercevoir un beau conduit qui file au plafond vers le nord, mais une escalade de 25/30 m en condamne l'accès.

La galerie s'oriente à nouveau vers le sud-est. Le sol est constitué d'argile tassée et de blocs. 100 m plus loin, on parvient à la base d'un vaste éboulis d'où on aperçoit la lumière du jour qui tombe d'un puits dans la voute. A gauche, un passage étroit - large de 1 à 2 m quand même ! - de 60 m de long permet d'éviter l'escalade et la descente un peu plus loin de l'éboulis. On arrive ainsi à 150 m de la sortie d'où on peut apercevoir la lumière du jour.

Au niveau d'un coude de la galerie, peu avant le porche de sortie, on retrouve la circulation de l'eau et la rivière. On débouche enfin dans le poljé de Ban Na Heup, après une randonnée souterraine de 1200 m.

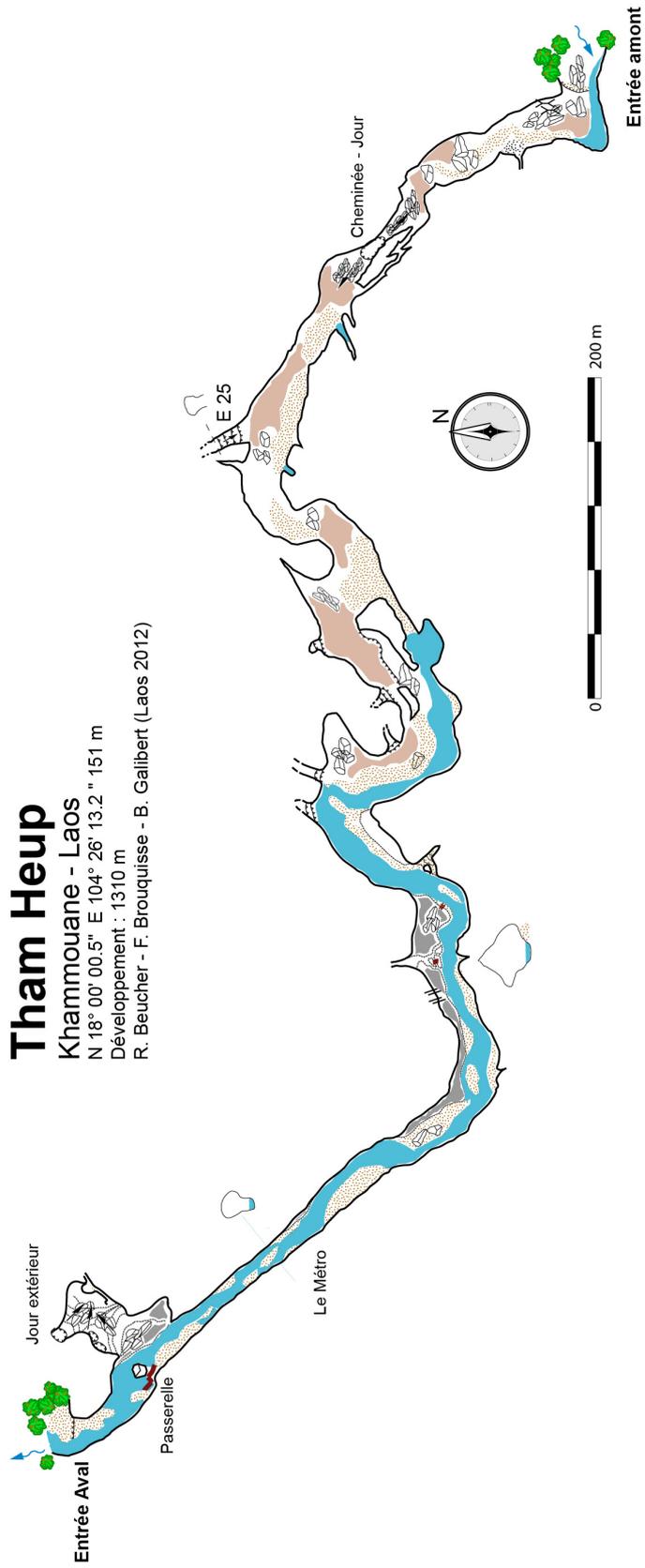
Tham Heup

Khammouane - Laos

N 18° 00' 00.5" E 104° 26' 13.2 " 151 m

Développement : 1310 m

R. Beucher - F. Brouquisse - B. Galibert (Laos 2012)





Pas étonnant que Macey s'y soit promené à cheval ! (février 2012 - © B. Galibert)



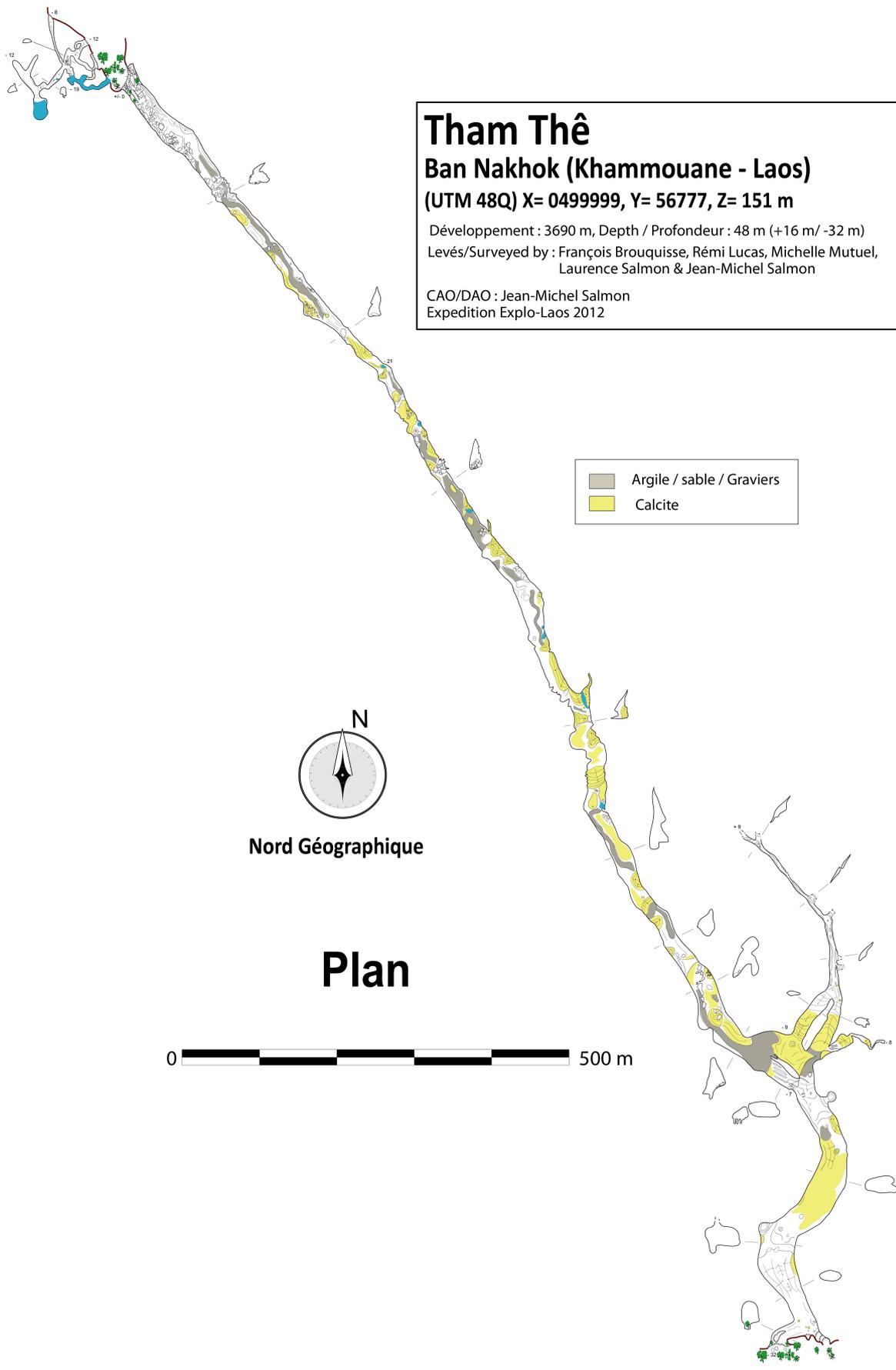
Les eaux turquoise de Tham Heup sont une invitation à la baignade (février 2012 - © B. Galibert)

THAM THÊ

Localisation

Accès

Description



Tham Thê
Ban Nakhok (Khammouane - Laos)
 (UTM 48Q) X= 0499999, Y= 56777, Z= 151 m
 Développement : 3690 m, Depth / Profondeur : 48 m (+16 m/ -32 m)
 Levés/Surveyed by : François Brouquisse, Rémi Lucas, Michelle Mutuel,
 Laurence Salmon & Jean-Michel Salmon
 CAO/DAO : Jean-Michel Salmon
 Expedition Expto-Laos 2012

Argile / sable / Gravier
 Calcite



Nord Géographique

Plan

0 500 m

THAM KOMO

Localisation

Accès

Description

Il s'agit d'une résurgence temporaire, active en saison des pluies. La cavité donne naissance à une rivière manifestement de fort débit puisque l'accès à l'entrée se fait en suivant le lit à sec d'un cours d'eau d'environ dix mètres de large, lit de galets et de sable parfaitement propre !

La cavité s'ouvre au pied d'une falaise d'environ vingt mètres de haut, à l'extrémité d'un petit abri sous roche. Après un passage assez étroit entre un gros bloc et la paroi, on emprunte une galerie de un à deux mètres de large et de trois à quatre mètres de haut. Le fond de ce méandre est occupé le plus souvent par des vasques plus ou moins profondes qui imposent une immersion. Il se développe sur une cinquantaine de mètres suivant un trajet en baillonette et débouche dans une grande salle. Grossièrement circulaire, d'environ trente mètres de diamètre, elle est occupée en son centre par un cône d'éboulis situé à l'aplomb d'une cheminée qui remonte jusqu'à la surface : il s'agit donc d'une seconde entrée de la cavité par un puits d'environ six mètres de diamètre et vingt mètres de profondeur.

Au pied du cône d'éboulis, le lit du ruisseau longe la paroi. De l'autre côté de la salle démarre une galerie de trois à quatre mètres de large légèrement remontante. Une bifurcation conduit rapidement par une pente d'alluvions jusqu'à un siphon. En poursuivant la galerie principale, on débouche dans une salle d'une quinzaine de mètres de long, aux parois concrétionnées. La salle est entièrement occupée par un lac siphonnant. Un examen rapide des voutes ne permet pas d'entrevoir de passage supérieur.

Cette cavité qui développe environ quatre cent mètres présente un intérêt évident pour les plongeurs en raison du débit estimé de la rivière à la saison des pluies, qui signe le drainage d'un bassin étendu.

Annexe I - Géologie générale du Laos

Extrait traduit de l'Atlas des ressources minérales de la région de la CESAP Vol 7: République démocratique populaire lao. Commission économique et sociale des Nations Unies pour l'Asie et le Pacifique, 1990

Le Précambrien et le Paléozoïque

Il n'y a pas au Laos d'indices stratigraphiques ou géochronologiques directs de la présence de terrains précambriens, mais des roches fortement métamorphisées, qui se trouvent dans certaines zones au nord-ouest, au nord-est et au sud-est, sont considérées comme appartenant au Protérozoïque.

Le Cambrien est connu dans la vallée de la Nam Ma, près de la frontière avec le Vietnam au nord-est (où il s'étend au Vietnam au sud-est et au nord-ouest). Les roches sont essentiellement des calcaires légèrement métamorphisés, des schistes (schistes verts), des grès (quartzites) et des conglomérats. Des roches similaires le long de la frontière du Vietnam au sud-est ont été répertoriées comme "Cambro-Ordoviciennes".

Au Laos central, les roches métamorphiques, qualifiées de Néo-protérozoïque-Cambrien inférieur, sont exposées de façon limitée dans la zone la plus au nord, dans le district de Kham Keut (province de Bolikhamxay). Elles y constituent la formation de Sop Phan, d'âge Néo-protérozoïque à Cambrien inférieur.

Quelques occurrences bien documentées de dépôts marins fossilifères d'âge Ordovicien et Silurien (calcaires, grès, schistes, etc.) se rencontrent dans le nord et l'est, notamment dans les montagnes au nord de Phonsavan (Xiang Khouang) et le long de la frontière avec le Vietnam à l'est et au sud-est. Le Dévonien marin (faciès similaire) est également bien représenté dans de nombreuses localités au nord et à l'est. Des roches d'âge Ordovicien à Dévonien sont également présentes à l'est de la rivière Sekong, dans le sud-est du pays.

Le Carbonifère et le Permien ont été aussi l'époque de dépôts principalement marins, essentiellement de schistes, de grès et de calcaires. Ces derniers forment des reliefs karstiques remarquables dans certaines parties au nord et surtout au centre du pays. En certains endroits, des dépôts continentaux carbonifères et permien ont été trouvés. Il s'agit notamment de charbon près de Vientiane et de Saravane (Carbonifère) et près de Phôngsali tout au nord (Permien).

Le volcanisme au Permo-Trias

Dans le nord du pays, et en particulier dans la région de Pak Lay - Luang Prabang, et plus au nord-ouest vers la frontière du Myanmar, se rencontrent des occurrences généralisées de roches volcaniques considérées comme principalement d'âge Permien. On pense qu'il s'agit de produits d'un volcanisme lié à la subduction. Ce sont principalement des andésites et des dacites, associées à quelques basaltes.

Les rhyolites et les dacites, abondantes de la région de Sam Neua au nord-est, sont considérées comme appartenant essentiellement au Trias. Les rhyolites et les tufs qui couvrent de vastes zones dans la vallée de Sékong et le long de la frontière cambodgienne, au sud (et qui forment des chutes de Khône sur le Mékong) sont également considérés comme appartenant au Trias.

Géologie du Mésozoïque marin au Laos

Des preuves existent d'une émergence massive à la fin du Permien. Les dépôts marins du Trias sont limités à quelques zones où des bassins sédimentaires ont persisté ou se sont développés au Trias. Le plus connu d'entre eux se situe près de Sam Neua où les dépôts marins du Moyen-Trias (calcaires, grès, siltstones, etc...) sont largement distribués et associés aux roches volcaniques citées au paragraphe précédent. Il y a aussi des occurrences de dépôts marins triasiques au nord-ouest.

Les occurrences du Lias marin dans la vallée de Sékong près de la frontière avec le Cambodge constituent les plus jeunes dépôts marins connus au Laos.

Le Mésozoïque continental

A la fin du Trias, un soulèvement a donné naissance à un relief montagneux, soumis ensuite à une érosion intense. La plus grande partie du territoire a alors été recouverte par les produits de cette érosion, sous la forme de grès continentaux et paraliques et de conglomérats dont l'âge se répartit du Trias supérieur au Crétacé. Au Crétacé moyen une bonne partie du territoire a été ramenée à un relief très modéré avec un dépôt généralisé de sédiments, sous forme de boues, de limons et de sables fins, souvent rouge, alternant avec des phases de dépôt d'évaporites.

Le Cénozoïque

Le Paléocène est inconnu au Laos. Le Néogène est représenté par des dépôts lacustres dans de nombreuses petites vallées montagneuses au nord. Les dépôts sont principalement des schistes et des grès, avec quelques marnes et, par endroits, du lignite.

Le soulèvement de la fin du Cénozoïque a été suivi par l'érosion rapide des hauts plateaux, l'enfoncement du Mékong et d'autres grands fleuves, et des dépôts de sables et de graviers fluviaux dans les plaines. On trouve de vastes dépôts de plaine d'inondation par endroits dans la plaine à travers laquelle coule le Mékong, mais ils sont pour la plupart minces et intermittents.

Le Quaternaire est bien développé en de nombreuses localités distinctes dans les vallées des régions montagneuses du nord, ainsi que dans la plaine des Jarres. Il se compose de terrasses fluviales de graviers, de

sables et de limons ainsi que de dépôts de loess et de cendres. Les surfaces d'érosion à l'intérieur et sur le dessus des dépôts sont souvent latéritiques.

Le volcanisme quaternaire

Le plateau des Bolovens à l'est de Paksé, ainsi que d'autres régions des hautes terres, de plus faibles étendues au sud-est, sont constitués de laves basaltiques reposant sur les grès du Mésozoïque. Ces laves, ainsi que des occurrences semblables proches au Vietnam, au Cambodge et en Thaïlande, datent du Pléistocène, et peut-être en partie du Néogène. Des basaltes similaires se retrouvent à l'extrême nord-ouest près de Ban Houay Sai, mais ne couvrent qu'une zone de faible étendue.

La structure géologique et les roches intrusives

La structure géologique du Laos n'est connue que dans ses grandes lignes. Elle peut facilement être décrite à partir de quelques éléments tectoniques, comme représenté sur la carte 13.

En commençant au nord-ouest, on rencontre des gneiss et des granites associés d'âge incertain le long de la rivière Mékong, où ils forment la frontière entre le Laos et le Myanmar. Des roches similaires occupent des zones plus étendues à l'ouest au sud-ouest au Myanmar et en Thaïlande. On pense qu'ils représentent un socle cristallin, qui serait resté un élément structurel positif pendant tout le Phanérozoïque et aurait constitué la marge continentale d'un bassin océanique qui s'étendait vers l'est.

Du Silurien au Trias (carte 13), les sédiments de ce bassin ont été plissés et le bassin s'est finalement refermé définitivement au Trias. La ceinture plissée qui en résulte traverse le Laos du nord au nord-est et occupe la majeure partie du pays, à l'ouest du 103^{ème} degré. Une extension vers le sud de cette ceinture traverse le nord, le centre et le sud-est de la Thaïlande, tandis qu'au nord elle s'étend dans la province du Yunnan en Chine.

Au nord-ouest du pays, au-dessus du Trias fortement plissé et de roches plus anciennes, on rencontre des grès continentaux plus légèrement plissés, dont les plus anciens sont considérés comme Norien (Trias supérieur), ce qui donne un âge minimal pour les plissements intenses sous-jacents.

Au sein de cette ceinture plissée NNE, les plus anciennes roches connues appartiennent au Dévonien. Les strates du Carbonifère et du Permien sont largement réparties dans toute la ceinture, mais le Trias marin semble être limité à des zones d'aires relativement restreintes. Des couches continentales apparaissent dans des lieux dispersés à partir du Carbonifère.

Le Paléozoïque et le Trias sont modérément à intensément plissés. La succession (par exemple dans le secteur de Pak Lay) est partiellement constituée de roches métamorphiques (phyllites, schistes verts et quartzites). On considère qu'il s'agit de roches appartenant au Dévonien-Carbonifère initialement plissées (et métamorphisées) au Carbonifère. La partie Permo-Triasique connue de la succession ne montre aucun signe de métamorphisme régional.

Dans le secteur de Pak Lay se trouvent de petites intrusions à granodiorites du Trias inférieur. Ailleurs on rencontre des intrusions de granites et de granodiorites d'âge inconnu.

On trouve des gabbros à proximité de Sayaburi. Les roches volcaniques de composition andésitique-dacite sont très répandues. On sait peu de choses sur la distribution, les relations sur le terrain, ou la pétrographie de ces roches, considérées comme appartenant principalement au Permien.

Occupant le centre-nord du pays et s'étendant vers le sud-est jusqu'à la frontière du Vietnam, se trouve une étendue de roches Ordoviciennes-carbonifère plissées, avec des intrusions majeures granitiques Pré-Carbonifère et Triasique et de petites zones de gneiss sous-jacent (Protérozoïque ?). La tendance structurale dans ce domaine est généralement NO-SE, se courbant au NNO-SSE vers le nord.

Cette zone s'étend vers le sud-est jusqu'au centre du Vietnam (Fig. 2). On pense qu'elle est essentiellement le résultat du plissement au début du Carbonifère, qui n'a cependant pas été suivi par un soulèvement ou une émergence très marquées. Au cours du Carbonifère et du Permien, des calcaires ont été déposés dans des mers peu profondes qui s'étendaient sur une grande partie de la zone.

L'étendue de la partie laotienne de cette ceinture NW qui a pu être affectée par les événements tectono-magmatiques du Mésozoïque régional n'est pas entièrement connue. Les roches post-Dévonien dans l'est du Laos ne sont généralement pas fortement plissées mais on pense que la plupart des petites intrusions de granites et de granodiorites appartiennent au Trias, comme dans la partie vietnamienne de la ceinture. Quelques petites intrusions granitiques près de Sam Neua et dans les gisements d'étain de la Nam Pathène, à l'est de Thakhek, seraient datées du Crétacé supérieur ou du Paléogène.

Les structures orientées NNO à l'est et NNE à l'ouest convergent vers le nord, se réunissent le long de failles orientées NNE qui se prolongent jusqu'au Vietnam (à proximité de la latitude 103°) (Fig. 2).

Le bassin mésozoïque de Sam Neua au Nord-Laos (Fig. 2) est essentiellement une structure très fracturée du Trias venue en superposition sur des roches plissées plus anciennes. Ce bassin est généralement considéré comme intracontinental, avec un plancher de croûte continentale formé par plissement au Paléozoïque. Son origine peut avoir été en rifting du bloc continental, car on trouve un volcanisme extensif (rhyolites, basaltes et rhyodacites) à proximité, à peu près cette époque.

Au nord-est de Sam Neua, une partie d'une ceinture de plissement datant du début du Paléozoïque, qui retombe principalement au Vietnam, traverse le Laos. Cette ceinture orientée NW-SE présente des occurrences discontinues de roches basiques et ultrabasiques alignées parallèlement à l'axe de la ceinture dont la courbure marque probablement la position d'une suture de plaque.

La partie sud du pays présente une couverture généralisée des roches relativement peu déformées. Ce sont pour la plupart des dépôts continentaux du Mésozoïque, étalés, en partie en travers de ceintures de plis érodés "hercyniens" et Paléozoïque ancien, et principalement sur un substratum d'âge inconnu, peut-être post-Précambrien. Une couverture antérieure de la plate-forme sur la ceinture de plis du Paléozoïque moyen se rencontre dans la région à l'est de Thakhek sous la forme de calcaires Carbonifères et Permiens modérément plissés.

Le seul endroit dans la partie sud du Laos où on rencontre des preuves formelles d'un plissement intense de roches datées du Carbonifère inférieur se trouve à l'est de Salavan. A cet endroit, le plissement d'un dépôt houiller daté du Carbonifère tardif et de calcaires permiens était certainement pré-Jurassique et sans doute Triasique, époques à laquelle ont eu lieu des éruptions considérables de roches volcaniques acides dans la région.

Le dépôt post-orogénique de grès et de conglomérats continentaux au Jurassique et au Crétacé inférieur a déjà été évoqué. Ces dépôts recouvraient autrefois la plus grande partie du pays. La déformation en bloc faillés et le démantèlement partiel de cette couverture qui a suivi, a eu lieu à la fin du Mésozoïque-Cénozoïque, vraisemblablement en réponse aux poussées tectoniques agissant en périphérie, en particulier à l'ouest du Myanmar et en mer de Chine méridionale.

L'existence de ces contraintes de tension est démontrée par les nombreux petits grabens renfermant des sédiments néogènes au nord ainsi que par les vastes étendues de basaltes d'âge Pliocène-Pléistocène, y compris de types alcalins, à l'extrême sud. Cependant, l'histoire structurale du Cénozoïque du Laos est à l'heure actuelle à peine comprise. La configuration des drainages et la distribution des dépôts fluviatiles quaternaires apportent quelques preuves d'un soulèvement épirogénique à la fin du Cénozoïque (au Pliocène-Pléistocène récent ?).

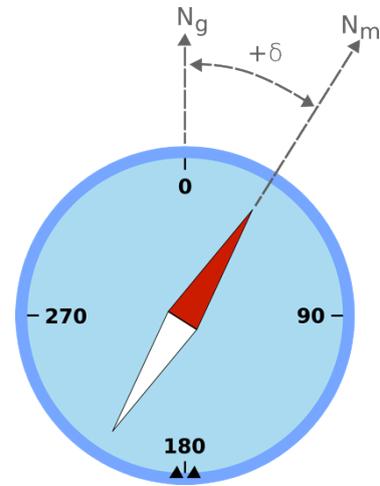
Annexe II - Déclinaison magnétique

La déclinaison magnétique est, en un point donné sur la surface de la terre, l'angle formé entre la direction du pôle nord géographique et le nord magnétique. Cet angle est compté *positivement vers l'est et négativement vers l'ouest*. La direction du Nord magnétique est celle de la composante horizontale de l'inclinaison magnétique.

Pour le Khammouane, entre 1991 et 2011, la déclinaison magnétique moyenne a varié entre -0.57° à -0.99° . En valeur absolue, elle augmente progressivement, à raison de 0.035° par an. D'un point à l'autre du Khammouane, elle augmente légèrement avec la latitude et la longitude. L'écart-type est de l'ordre de 0.03° .

Les valeurs indiquées sur les cartes plus anciennes sont similaires : -0.5° en 1995 (cartes 1:25000), -0.5° encore en 1965 (cartes 1:50000)

Puisque la déclinaison est toujours négative au Laos, pour aligner la topographie d'une cavité avec le nord géographique, il faut faire tourner le plan dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Cette opération a peu d'importance dans le cas de petites cavités isolées, mais peut introduire des écarts significatifs pour les grands réseaux topographiés sur des périodes dépassant la dizaine d'année. Dans le cas de la Xé Bang Fai par exemple, la distance à vol d'oiseau entre perte et résurgence est de 4.7 km. La déclinaison magnétique, même faible (0.85° en 2008), introduit par rapport au Nord géographique une translation de 70 m des points extrêmes, du même ordre de grandeur que l'incertitude de positionnement d'une bonne topographie.



Le tableau 2 permet de recalibrer les topographies réalisées depuis le début des explorations modernes au Khammouane.

Tableau 8 - Déclinaison magnétique pour le Khammouane, calculée au 15 février de chaque année (Declimag de Eric Siberg)

Lieu	1991	1995	1996	2001	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Xe Bang Fai	-0,69	-0,57	-0,63	-0,70	-0,79	-0,82	-0,86	-0,89	-0,92	-0,96	-1,00
Thakhek	-0,67	-0,58	-0,60	-0,67	-0,75	-0,78	-0,81	-0,84	-0,88	-0,91	-0,95
Gnomalat	-0,68	-0,60	-0,61	-0,68	-0,76	-0,80	-0,83	-0,86	-0,90	-0,93	-0,97
Sala Hin Boun	-0,70	-0,62	-0,63	-0,70	-0,79	-0,82	-0,86	-0,89	-0,92	-0,96	-1,00
Lak Sao	-0,73	-0,64	-0,66	-0,73	-0,82	-0,86	-0,89	-0,92	-0,96	-0,99	-1,03

Nos topographies sont systématiquement orientées par rapport au nord géographique, après correction de la déviation induite par la déclinaison magnétique. Dans Visual Topo, cette correction n'est pas commode : alors que pour les mesures d'azimut et de pente, le logiciel accepte les angles décimaux, la déclinaison

magnétique est toujours gérée au format degrés, minutes, secondes. Donc, si on rentre 1.1° tout semble aller bien (mais ceci n'est qu'une apparence), mais si on rentre 0.9° , on se retrouve à l'ouverture suivante du fichier avec 1.30° , car 0.9° est interprété comme $0^\circ 90' = 1^\circ 30'$. En réalité, pour 1.1° , il aurait fallu entrer 1.06° . Cette incohérence de l'interface

utilisateur a été signalée à Eric Siberg, auteur du logiciel.

A titre d'exemple, pour les cavités de la Nam Hin Boun, les valeurs de déclinaison à utiliser sont les suivantes :

2012 : -0.96° (entrer 0.576 dans VTopo)

2010 : -0.92° (entrer 0.552 dans VTopo)

Annexe III – Attestation CREI



Fédération Française de Spéléologie

Commission des Relations et Expéditions Internationales

28, rue Delandine - F 69002 LYON - Tél.: 33 (0)4 72 56 09 63 - Fax: 33 (0)4 78 42 15 98

E-mail : crei@ffspeleo.fr

ATTESTATION 3 / 2012

Je soussigné, Olivier VIDAL, Président de la Commission des Relations et Expéditions Internationales, certifie exacts, les renseignements ci-dessous concernant l'expédition

Khammouane 2012

composée de 12 personnes tous membres de la Fédération Française de Spéléologie.

(I, undersigned, acting for the Presidente of the Committee for International Relations and Expeditions, certify the undermentioned indications concerning the expedition Khammouane 2012 consisting of 12 people, all members of the French Federation of Caving)

Responsable de l'expédition :
Surname, Firstname and address

GHOMMIDH Charles
157, rue du Mas du Juge
34980 ST GELY DU FESC

Email : cghommidh@free.fr

Lieu de l'expédition (Pays, région, massif) :
Expedition place (Country, Area, Massif)

LAOS
Khammouane

Dates de l'expédition :
Expedition dates

02/02/2012-03/03/2012

Noms et Prénoms des membres de l'expédition :
Full name of the expedition members

GHOMMIDH Charles - SALMON Laurence et Jean-Michel - HUTTLER Richard - PIOCH Daniel - GALIBERT Bernard - QUINTILLA Richard - GUIZARD Laurent - LUCAS Rémi - MUTUEL Michelle - BEUCHER Robin - EBUTERNE Laure

Après examen du dossier, il a été décidé d'accorder à cette expédition le parrainage de la Fédération Française de Spéléologie.

After study of the project, it has been decided to allow to this expedition the sponsorship of the French Federation of Caving.

Pour valoir ce que de droit,
03-nov-11

Pour le Président de la F.F.S.

Signature nom et qualité

Olivier VIDAL, Président de la CREI

Fédération Française de Spéléologie

Siège: 130, rue Saint-Maur - F 75011 Paris - Tél.: 33 (0)1 43 57 56 54 - Fax: 33 (0)1 49 23 00 95

Pôle Technique de Lyon : 28, rue Delandine - F 69002 Lyon - Tél.: 33 (0)4 72 56 09 63 - Fax: 33 (0)4 78 42 15 98

Association Loi 1901, Agréée par les Ministères de la Jeunesse et des Sports, et de l'Environnement.