

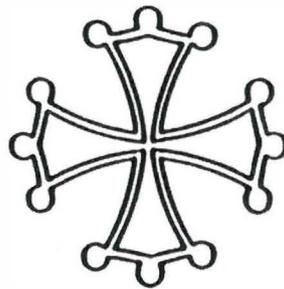
KHAMMOUANE 2002-2003-2004

EXPLORATIONS SPELEOLOGIQUES EN
REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO

*

Rapport spéléologique et scientifique

Avril 2005



ASSOCIATION PYRENEENNE DE SPELEOLOGIE

(Association loi 1901 à but non lucratif)

103 rue de la Providence - 31500 - TOULOUSE - France

COLLECTIF KHAMMOUANE 2002-2003-2004

Association Pyrénéenne de Spéléologie

Spéléo-Club du Comminges

Spéléo Club Saint Marcellois

Oxykarst

Groupe Spéléologique Valentinois

Groupe Spéléologique d'Hauteville-Lompès

Association d'Exploration des Karsts Subtropicaux

Gruppo Grotte Milano

Gruppo Grotte I Tassi

*

Expéditions parrainées par la Fédération Française de Spéléologie

Photos de couverture :

p. 1:	Tham Thôn	(Ph. B. Monville)
p. 4:	Cérémonie du Baci, à Ban Nathan	(Ph. B. Monville)
	Tham Kouan Mo	(Ph. M. Faverjon)
	Nam Xiangliap	(Ph. M. Varin)
	Tham Tia, plissements disharmoniques et brèches	(Ph. B. Monville)
	Tham Vang Hin	(Ph. D. Wolozan)
	Enfants	(Ph. M. Varin)

Abbréviations utilisées :

AB : Anne Bedos ; AC : Anne Cholin ; AS : Alain Soubirane ; BMi : Bastien Michau ; BMv : Bernard Monville ; CD : Catherine Duval ; CM : Claude Mouret ; DW : David Wolozan ; FB : François Brouquisse ; GN : Ghislaine Noailles ; JFV : Jean-François Vacquié ; JL : Jérôme Lordon ; JPG : Jean-Paul Guardia ; LD : Louis Deharveng ; MF : Marc Faverjon ; MM : Manon Moreau ; MV : Michele Varin ; MZ : Marco Zambelli ; PC : Philippe Cassé ; PM : Philippe Mathios ; TM : Thierry Monges.

Financements :



C.R.E.I.

**Collectif
Khammouane
2002/2003/2004**



DDJS 07



**Fédération Française
de Spéléologie**

Imprimerie : AIS - 50 av. Marcel Dassault - 33700 - MERIGNAC

Dépôt légal : Mai 2005

ISBN : 2-906273-15-5

Editeur :

F.BROUQUISSE : Apt 188, 210 rue de l'Ecole Normale - 33200 - BORDEAUX

ASSOCIATION PYRENEENNE DE SPELEOLOGIE : 103 rue de la Providence 31500 - TOULOUSE

Synthèse et montage : François BROUQUISSE et Marc FAVERJON

SOMMAIRE

SOMMAIRE		4
REMERCIEMENTS		5
CHAPITRE 1 - INTRODUCTION	<i>F. Brouquisse</i>	7
1 - Contexte historique		7
2 - Les participants		8
3 - Les principaux résultats		9
4 - Les perspectives		10
CHAPITRE 2 - CADRE PHYSIQUE	<i>F. Brouquisse</i>	11
CHAPITRE 3 - DEROULEMENT DU PROJET KHAMMOUANE 2002	<i>A. Cholin, F. Brouquisse, B. Michaud, T. Mongès, M. Moreau, A. Soubiranne</i>	13
CHAPITRE 4 - DEROULEMENT DU PROJET KHAMMOUANE 2003	<i>G. Noailles, F. Brouquisse, M. Faverjon</i>	25
CHAPITRE 5 - DEROULEMENT DU PROJET KHAMMOUANE 2004	<i>B. Monville</i>	32
CHAPITRE 6 - CATALOGUE DES CAVITES	<i>F. Brouquisse</i>	40
1 - Structure		40
2 - Remarques		41
CHAPITRE 7 - RESULTATS SPELEOLOGIQUES	<i>M. Faverjon, F. Brouquisse, P. Cassé, JP. Guardia, B. Michaud, T. Mongès, M. Moreau, G. Noailles, A. Soubiranne, D. Wolozan</i>	48
1 - Cirque de Phôntiou		49
Tham Sô – KK5		49
Tham Kouan Mo – KK6		49
Tham Vang Hin – KK12		51
Tham Paa Kang – KK13		53
Tham Thôn - MK9		54
2 - Poljé de Ban Boumlou		69
Tham Louang – MK14		69
Tham Khoun Nam Pakan 1 – MK15		74
Tham Khoun Nam Pakan 2 – MK 16		76
Tham Thip / Tham Jon – MK17 / MK18		86
Tham Nam Say – MK19		86
Tham Khoun Si To – MK32		86
3 - Ban Nakhu		91
Tham Khoun Nam Thin – MK 33		91
Perte Houay Nam Thin – MK 34		91
Tham Houay Houy – TK 34		93
Tham Ton – TK 53		93
Khoun Houay Houy – TK 54		95
4 - Est Mahaxay		97
Tham "sans nom 1" – MHX6		97
Tham Kalo – MHX7		98
Tham Hoa Phou – MHX8		98
Tham Tia – MHX14		98
Tham Sim – TP11		104
Tham Tao / Tham Ley Kao – PKN2 / MHX15		106
Tham Farang – PKN1		107

5 - Nam Hinboun		109
Tham Yèn – KK9		109
Tham Lom – KK10		109
Tham Paa – KK11		111
Tham Pha – MK20		112
Tham Paa – MK21		112
Tham Yèn – MK22		112
Tham Lom – MK23		112
Tham Khoun Houay Sèt – MK24		115
Khoun Houay Sèt – MK25		115
Tham Vang Ngo – MK26		116
Tham Pèn – MK27		118
Tham Pho – MK28		119
Khoun Houay Mouang – MK29		119
Tham Nam Koun – MK30		121
Tham "X1" – MK31		123
6 - Arrière-pays de Thakhek		125
Khoun Houay Kasok – MHX9		125
Tham Kouan – MHX10		125
Tham Lom – MHX11		128
Perte doline de Tham Lom – MHX12		135
Tham Lom – MHX13		136
"Trou des Trois Porches" – MHX16		139
"Source LO 02" – MHX17		139
Tham Phi Xua – TK8		139
Tham Khoun Nam Thok – TK50		141
Tham Pha Hom – TK51		144
Tham Nam Xiangliap – TK 52		144
CHAPITRE 8 - BIOSPEOLOGIE - COLLECTES 2002, 2003 ET 2004	<i>F. Brouquisse</i>	147
1 - Introduction		147
2 - Références		147
CHAPITRE 9 - BIOSPEOLOGIE - "LAOS" (IN ENCYCLOPAEDIA BIOSPEOLOGICA)		152
CHAPITRE 10 - NOUVELLES DONNEES KARSTOLOGIQUES, PHYSICO-CHIMIQUES ET HYDROLOGIQUES	<i>F. Brouquisse</i>	158
1 - Introduction		158
2 - Hydrogéochimie		158
3 - Eléments climatologiques et hydrologiques		163
4 - Références		168
CHAPITRE 11 - BIBLIOGRAPHIE ET REFERENCES	<i>F. Brouquisse</i>	169
1 - De la bibliographie comme révélateur...		169
2 - Quelques références choisies arbitrairement		170
CHAPITRE 12 - ORGANISATION - BUDGETS – MEDICAL	<i>A. Cholin, B. Monville, C. Duval, F. Brouquisse</i>	173
1 - Avant (et pendant...)		173
2 - Pendant		176
3 - Après		182
4 - Adresses		183
CHAPITRE 13 - RESUME, RIASUNTO, SUMMARY	<i>F. Brouquisse, M. Faverjon</i>	185
Expédition N° 3 – 2002 / KHAMMOUANE 2002		185
Expédition N° 7 – 2003 / KHAMMOUANE 2003		191
Expédition N° 4 – 2004 / KHAMMOUANE 2004		195

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à tous ceux qui nous ont aidés, accueillis, et contribué d'une façon ou d'une autre à la réussite des projets Khammouane 2002, 2003 et 2004 ...

BEDOS Anne (Museum d'Histoire Naturelle de Paris)

BICK (Office du Tourisme Provincial de Khammouane - Thakhek)

BROUQUISSE Renaud (INRA Bordeaux)

Chefs de Village, guides et habitants de :

Ban Boumlou

Ban Gngang

Ban Nakhu

Ban Nathan

Ban O

Ban Phadeng

Ban Phine-Mai

Ban Phôn-Gnèng

Ban Phôn-lèk

Ban Phônmuang

Ban Thônkoang

Ban Vangpheung

CREI (Commission des Relations et Expéditions Internationales de la FFS - parrainage)

DALGER Daniel (Université P. Sabatier - Toulouse)

Direction Départementale de la Jeunesse et des Sports 07 (aide au projet 2004)

DEHARVENG Louis (CNRS - Museum d'Histoire Naturelle de Paris)

DOUANGSAVANH Phaythalong (Vice-Président de l'ANT LAO - Vientiane)

EXPE – SPELEMAT (Matériel)

HEP (Thakhek)

KHAMLASY Khamson (Responsable SV COMPANY Ltd - Thakhek)

MORIEUX Gilles

NHANG Kham (Intendance - Thakhek)

NOI (District Hin Boun)

PASSYON (Matériel)

PERES J. (Service des Impôts - Toulouse)

PHABMIXAY S. David (Chama International Co Ltd - Vientiane)

PHIMMASON Boakham (Directeur de l'Office du Tourisme Provincial de Khammouane - Thakhek)

PHOTISAN Bounna (Bureau du Tourisme Mahaxay)

PHOUKANA Guesthouse (Thakhek)

SAMONE Say (Thakhek)

SENGKHAM Somsalao (Responsable Coopération et Administration - Office du Tourisme Provincial de Khammouane - Thakhek)

SIMOUKDA Phoxay (Office du Tourisme Provincial de Khammouane - Thakhek)

SOUMPHOLPHAKDY Vannivong (Président-fondateur de SALALAO)

SOUTHAKAKOUMMAL Sayasouk (SOGETOUR)

VIEN Chèn (Office du Tourisme Provincial de Khammouane - Thakhek)

.... ainsi que tous ceux que nous avons pu oublier.

Merci tout particulièrement à notre ami Khamson KHAMLASY pour la difficile traduction en laotien des résumés des projets, ainsi qu'à Paola ARPAGO et Michele VARIN pour les traductions en italien et en anglais.



Alain



Sone

Bernard



Vannivong



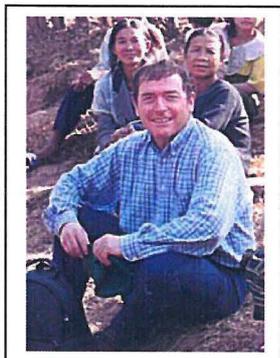
Jean-Paul



Catherine



Bastien



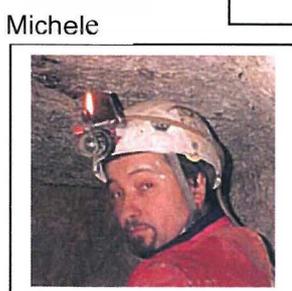
Marc



Marco & David



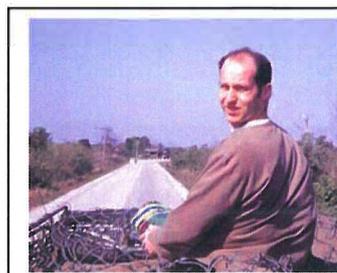
Ghislaine



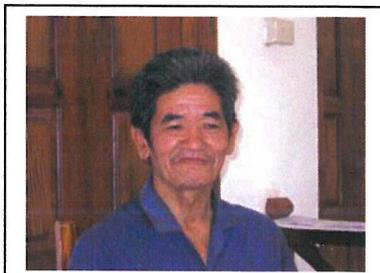
Michele



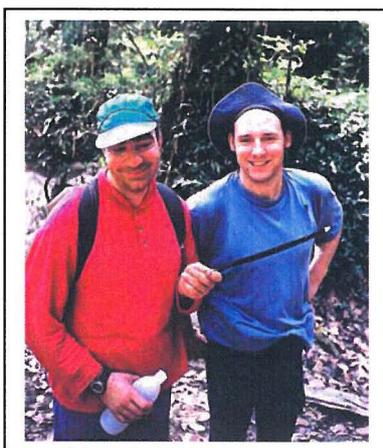
Anne



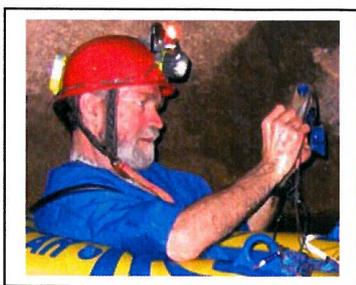
Thierry



Kham



Philippe
M.
&
Philippe
C.



François



Manon

CHAPITRE 1

INTRODUCTION

François BROUQUISSE

1 – Contexte historique

L'occupation des grottes au Laos remonte au Paléolithique. Comme souvent, leur utilisation a été, jusqu'à nos jours, liée à diverses fonctions sociale, économique ou religieuse. Servant d'abris ou de refuges dans les périodes troublées, de sources de nourriture (salanganes et nids d'hirondelles, miel, chauves-souris, poissons dans les rivières souterraines,...), gisements d'engrais (guano), ressources en eau, lieux marqués par les croyances animistes ou bouddhistes, et passages pour accéder à des dépressions enclavées, les grottes marquent beaucoup plus que chez nous la vie des autochtones dans les régions karstiques du Laos.

Plus récemment, leur intérêt touristique a conduit à quelques aménagements et à leur intégration dans certains circuits de visite. Préoccupées par l'environnement et le développement social, les autorités tentent aujourd'hui de mettre en œuvre une politique de protection de la biodiversité et de valorisation écotouristique des karsts.

Les Laotiens ont donc une longue pratique du milieu souterrain et souvent les "explorateurs" ne feront que remettre leurs pas dans les traces des autochtones qui les ont précédés. Les explorations "spéléologiques modernes" commencent donc avec la colonisation à la suite de la "Mission Doudart de Lagrée". Dès 1889 Cupet traverse la Nam Hinboun souterraine. En 1904 Macey s'attaque à la résurgence de la Xé Bangfai qui est remontée jusqu'à sa perte en 1905. Blondel, Fromaget, Cuisinier et d'autres poursuivront l'étude des phénomènes karstiques. En 1948 et 1953 Cassan effectuera quelques explorations avant que s'installe une période de sommeil liée aux conflits successifs en Indochine.

Le début des années 90 marque la reprise des explorations spéléologiques, essentiellement menées par des français. En 1992 une première équipe prend les contacts nécessaires et avec l'aide de Claude Vincent directeur de Sodetour, commence une collaboration marquée par les premières recherches dans la province de Khammouane.

Dès lors et à partir de 1994 chaque année verra une ou deux expéditions se dérouler à l'initiative de différentes personnes, sur de courtes périodes de quelques semaines. C'est ainsi que parallèlement à la poursuite des explorations classiques, trois projets spéléo-plongée seront mis sur pied en 1997, 1998 et 2000 sur Khammouane.

En même temps un travail scientifique en karstologie et surtout biospéologie va se développer et contribuer à la connaissance encore embryonnaire du milieu souterrain au Laos.

D'autres projets autonomes sont également menés par des spéléologues Français, Italiens, Anglais, Hollandais, Allemands, non seulement sur la province de Khammouane mais dans d'autres secteurs comme celui de Vang Viang à mi-chemin de Vientiane et Louang Phabang, ou de Muang Ngoy à 150 km au nord-est de Louang Phabang (fig.1).

Sur la région de Vang Viang ce sont à ce jour une cinquantaine de km qui ont été topographiés et une cinquantaine de cavités explorées.



Figure 1.1 - Principales régions de recherches spéléologiques au Laos depuis 1992

1 - Khammouane 2 - Vang Viang 3 - Muang Ngoy

Quant au karst de Khammouane pour lequel il est difficile de donner des chiffres précis - car certaines explorations n'ont pas fait l'objet de publications et topographies contrôlables - on peut considérer que de 1992 à 2004 inclus plus de 220 cavités ont été explorées et plus de 175 km de galeries topographiées.

C'est donc dans ce cadre qu'il faut replacer la part active prise par l'Association Pyrénéenne de Spéléologie et les derniers projets qu'elle a impulsés. Dès 1992 ses membres vont participer aux premiers contacts puis contribuer largement à l'exploration des cavités et à l'approche scientifique des karsts laotiens, en particulier dans la province de Khammouane (1992, 1996, 1997 1998, 1999, 2001, 2002, 2003 et 2004).

En mars 2001 un pré-séjour de 2 semaines à Thakhek permet de définir avec nos collègues laotiens les secteurs où nous pourrions intervenir.

Du 8 février au 9 mars 2002 l'expédition "Khammouane 2002" rassemble douze participants appartenant à différents clubs : APS, Spéléo Club du Comminges, Oxykarst, Groupe Spéléologique Valentinois, Spéléo Club Saint Marcellois, Association D'Exploration des Karsts Subtropicaux, Groupe Spéléologique d'Hauteville-Lompès, Gruppo Grotte Milano.

Du 7 au 28 février 2003, c'est le projet "Khammouane 2003" qui se déroulera avec une équipe plus réduite de cinq personnes de l'APS, du Spéléo Club Saint Marcellois, du Groupe Spéléologique Valentinois et du Gruppo Grotte Milano.

Du 6 au 29 février 2004 « Khammouane 2004 » est constituée d'une équipe de 7 personnes appartenant aux clubs suivants : Spéléo Club Saint Marcellois, APS, Spéléo Club du Comminges, Gruppo Grotte Milano, Association D'Exploration des Karsts Subtropicaux, Groupe Spéléologique d'Hauteville-Lompès.

Ces trois expéditions ont pu se dérouler grâce à la participation sur place de nos collègues Laotiens.

Le présent rapport rassemble les principaux résultats obtenus.

2 – Les participants

Les trois projets ont mobilisé au total 16 participants (12 en 2002, 5 en 2003 et 7 en 2004), tous spéléos.

BROUQUISSE François	Resp. 2002 - 2003 - ing. hydrologue - karsto - topo	2002 – 2003 – 2004
CASSE Philippe	Maître-charpentier - topo	2002
CHOLIN Anne	Dessinatrice - vie sociale et logistique	2002
DUVAL Catherine	Médecin	2004
FAVERJON Marc	Resp. 2004 - Ingénieur - président CREI FFS - topo	2003 – 2004
GUARDIA Jean-Paul	Gendarmerie - plongeur spéléo - photo	2002
MATHIOS Philippe	Travaux acrobatiques - instructeur FFS	2002
MICHAU Bastien	Environnement - topo	2002
MONGES Thierry	Enseignant Technologie - topo	2002 – 2004
MONVILLE Bernard	Assurances - photo	2002 – 2004
MOREAU Manon	Infirmière	2002
NOAILLES Ghislaine	Géographe - cadre Agriculture Biologique	2003
SOUBIRANE Alain	Informaticien - topo	2002
VARIN Michele	Educateur - photo	2003
WOLOZAN David	Plongeur professionnel - photo - topo	2002 – 2004
ZAMBELLI Marco	Chirurgien	2002 – 2003 – 2004

Nos partenaires et amis Laotiens qui s'occupent depuis de longues années sur place de l'organisation logistique, des relations avec les autorités villageoises et des autorisations administratives pour les différentes équipes de spéléos qui viennent dans la province de Khammouane :

SOUMPHOLPHAKDY Vannivong	Président-fondateur et responsable des auberges traditionnelles SALALAO - organisation et logistique des expéditions sur place
NHANG Kham	Intendance et restauration - interprète et relations locales
KHAMLASY Khamsoné	Responsable des relations touristiques et internationales (ATL-Thakhek puis SV Travel Company) - écotourisme - traducteur interprète - spéléo

3 – Les principaux résultats

Les explorations ont porté sur 6 secteurs de la province de Khammouane (fig. 1 - chap. 6) : la vallée de la Nam Hinboun, le cirque de Phôntiou, le polje de Ban Boumlou, la région de Ban Nakhu, l'arrière-pays de Thakhek et l'est de Mahaxay.

Nous avons vu ou poursuivi en 2002 l'exploration de 34 cavités pour 25113 m topographiés, en 2003 de 14 sites pour 8233 m de levé topo, et en 2004 de 11 cavités avec 12134 m topographiés, ce qui conduit pour l'ensemble à une cinquantaine de cavités explorées et plus de 45 km topographiés.

Au nombre des résultats les plus significatifs on retiendra :

* Au nord du cirque de Phôntiou, la jonction de Tham Thôn (MK9) avec Tham Houay Sam Boun (NK7), ce qui porte le système de Tham Thôn à plus de 13 km et en fait la 1ère traversée du Laos avec 7550 m de rivière.

* Tham Louang (MK14), belle traversée qui relie le polje de Ban Boumlou à la vallée du Mékong, développe 4 km avec ses étages supérieurs fossiles.

* Tham Khoun Nam Pakan 2 (MK16) - cours souterrain amont de la Nam Pakan qui alimente le polje de Ban Boumlou - est une cavité de belles dimensions qui dépasse les 10.4 km.

* Le réseau de Tham Lom (MHX11) exploré en 2002, 2003 et 2004, entre Thakhek et Mahaxay, dépasse 7.5 km. Ce réseau aux multiples entrées reçoit un magnifique puit de plus de 200 m.

* Tham Vang Ngo (MK26), en rive gauche de la Nam Hinboun, est un ensemble complexe qui développe plus de 2.6 km.

* Le système Tham Tao - Tham Ley Kao, à l'est de Mahaxay, atteint 3.7 km.

Sur le plan scientifique, quelques collectes de microfaune ont permis de découvrir de nouvelles espèces. En karstologie, le travail à faire est considérable mais de nouvelles données ont été acquises en particulier en hydrogéochimie et en hydrologie.

On pourra également se reporter aux résumés synthétiques des trois expéditions qui figurent en 4 langues (français, laotien, italien et anglais) en fin de rapport : ils ont été rédigés à l'attention de la CREI (Commission des Expéditions et Relations Internationales), commission de la Fédération Française de Spéléologie qui a parrainé ces projets.

4 – Les perspectives

Si l'on considère les principaux réseaux du Laos, on constate que la plupart se trouvent dans le karst de Khammouane (tab. 1). Celui-ci est le plus étendu et certainement le plus spectaculaire du pays ce qui explique en partie qu'il ait fait l'objet de plus d'investigations qu'ailleurs. La poursuite de son étude a encore de beaux jours.

Bien qu'en trois séjours, de grands réseaux aient été largement explorés, il reste de nombreux points d'interrogation et les objectifs ne manquent pas, tant sur le plan spéléologique que scientifique : Nous avons seulement effleuré certains secteurs prometteurs à l'est de Mahaxay, et des systèmes comme ceux de Tham Thôn ou Tham Louang demandent à être poursuivis. Nos carnets de terrain sont loins d'avoir été exploités et de nouvelles prospections s'annoncent à l'horizon 2005 - 2006.

Il faut souhaiter que le travail bénévole mené par les diverses équipes qui se sont succédées sur la province de Khammouane depuis 1992 soit un jour unifié et synthétisé. Malheureusement de nombreux résultats restent pour l'instant soit dans les cartons, soit sont inutilisables ou incontrôlables.

Ce rapport qui ne représente qu'une fraction des activités et recherches spéléologiques au Laos est néanmoins un premier témoignage et sera, du moins en ce qui nous concerne, mis à disposition des collègues Laotiens qui nous accueillent et nous permettent de découvrir une partie du riche patrimoine spéléologique de leur pays.

Réseau	Province carte 1/100000	Spéléométrie	Observations
T. Nam Non - KK1	KH - Khamkeut	22.1 km (?)	
T. Thôn - MK9	KH - B. Mouangkhai	13.309 km (top)	traversée : 7.5 km
Nam Hinboun - MK1	KH - B. Mouangkhai	12.4 km (?)	traversée : 7.5 km
T. Khoun Nam Pakan 2 - MK16	KH - B. Mouangkhai	9.501 km (top)	
Xé Bangfai - TP10	KH - B. Tonphao	9 km (?)	traversée : 6.5 km
T. Lom - MHX11	KH - Mahaxai	7.570 km (top)	
T. Houay Sai (perte) - TK23	KH - Thakhek	7 km (?)	
T. Khoun Dôn / T. Houay Sai (résurgence) - TK2 / TK1	KH - Thakhek	7 km (?)	
T. Hong Yé	VT - VangVieng	5.935 km (top)	
T. Phi Xua - TK8	KH - Thakhek	5.5 km; + 315 m (?)	
T. Louang - MK14	KH - B. Mouangkhai	4.151 km (top)	traversée : 1.1 km
T. Tao / T. Ley Kao PKN2 / MHX15	KH - B. Phakhông-Nua	3.667 km (top)	
Nam Xang Nua - T. Houey Leng	VT - Kasi	3.629 km; -312 m (top)	traversée

Tableau 1.1 - Les plus grands réseaux du Laos (à mi 2004, à partir des informations disponibles)

KH : Khammouane - VT : Vientiane

(top) : développement topographié - (?) : dév. top. non connu et informations incomplètes

CHAPITRE 2

CADRE PHYSIQUE

François BROUQUISSE

Le karst de Khammouane se développe au centre du Laos, à l'ouest du Mékong et jusqu'au Vietnam où il forme le karst de Ké Bang. Il est situé entre 16°80 et 18°20 de latitude Nord et 104°10 et 106°30 de longitude Est. Orienté nord-ouest / sud-est, il s'étend sur 270 km de long et 40 km de large. Les premiers chaînons calcaires dominant de plus de 300 m la plaine du Mékong (140 m d'altitude). Au-delà le karst s'élève jusqu'à 600 - 800 m et dépasse les 1000m vers le Vietnam.

Du point de vue géologique le karst de Khammouane est formé de roches carbonatées d'âge permocarbonifère. La série a 1100 m d'épaisseur. Il s'agit de calcaires plus ou moins dolomitiques et de dolomies de couleur gris sombre à clair, bien lités, très fracturés. Dans le paysage ils apparaissent en bancs généralement subhorizontaux, mais on aperçoit de nombreux accidents et discordances, et les couches peuvent être localement très redressées (ph. 2.1).

Ces formations ont été intensément déformées par la tectogénèse indosinienne et largement érodées au Trias. Celles-ci ont ensuite été recouvertes au Lias par des sédiments argilo-gréseux continentaux qui sont venus fossiliser les reliefs karstiques antérieurs. Aujourd'hui ces sédiments affleurent à l'ouest de la faille de Thakhek, accident majeur qui a conduit à la remontée du compartiment de Khammouane et à son érosion plus importante. Au Tertiaire l'orogénèse himalayenne a provoquée de nouvelles déformations, décapée les séries mésozoïques, remis à jour les paléo-karsts et réactivé la karstification (fig. 1).

Le karst est principalement structuré en chaînons aux versants abrupts. Sa surface sommitale est profondément découpée en pitons. Dans les secteurs les plus massifs ces pitons délimitent des ensembles de profondes dolines et de corridors alignés sur les fractures bien visibles sur les documents cartographiques. On parvient à repérer aussi bien dans le paysage que sur les cartes, deux ou trois niveaux de surfaces d'érosion dont certains sont marqués par des enlèvements entre pitons. Des plaines karstiques séparent les chaînons à l'intérieur desquels se sont aussi développés des poljes. Le niveau de base de toutes ces structures est proche de celui de la plaine du Mékong mais l'on peut rencontrer localement des dépressions suspendues. A la périphérie des principaux chaînons, et le long de la plaine du Mékong, de nombreux pitons isolés marquent le paysage de façon saisissante (ph. 2.2).

A l'exception de la partie vietnamienne du karst, le drainage général se fait vers le Mékong, principalement au travers des deux grands bassins hydrographiques de la Xé Bang Fai et de la Nam Hin Boun. Une partie des écoulements provient des plateaux gréseux plus élevés qui bordent le karst au nord-est. Le drainage s'est organisé perpendiculairement aux chaînons, au travers de systèmes perte-résurgence et par le réseau hydrographique de surface.

Le climat est dominé par un régime de mousson avec saison sèche de novembre à avril et saison des pluies de mai à octobre. A Thakhek, sur la rive gauche du Mékong, la pluviométrie annuelle est de 2350 mm et la température moyenne annuelle de 26°. En 2001 et 2002, les totaux annuels à Thakhek ont été respectivement de 2435 et 2891 mm, dont les 3/4 sont tombés sur les mois de juin, juillet et août. Mais en se rapprochant de la chaîne, la pluviométrie augmente et à la station de Ban Bonèng, dans le cirque de Phòntiou, on enregistre 3750 mm de pluie moyenne annuelle.

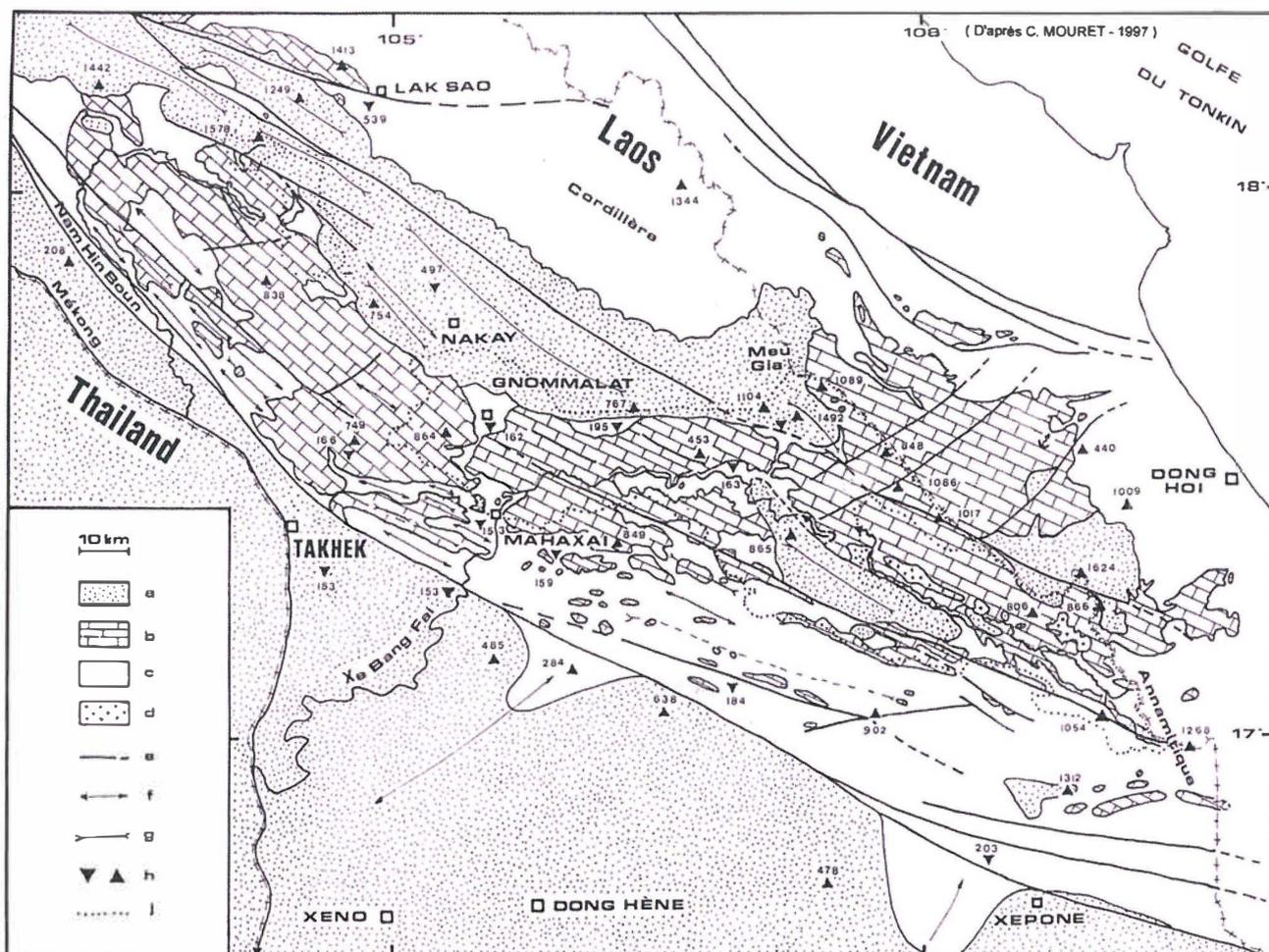


Figure 2.1 - Schéma géologique (d'après C. Mouret - 1997)

- a - Mésozoïque (grès et argiles)
- b - Permo-Carbonifère (calcaires dolomitiques, dolomies)
- c - Carbonifère basal et Paléozoïque plus ancien (grès, argiles, métamorphites, quelques calcaires)
- d - Paléozoïque ante Carbonifère basal et Mésozoïque indifférenciés
- e - faille
- f - axe anticlinal
- g - axe synclinal
- h - cote altimétrique (bas, haut)
- j - limite du bassin-versant: Xé Bang Fai à la perte et à Mahaxai. Nam Hin Boun à la perte. Nam Non à la perte.

Les karsts du Laos et notamment du Khammouane n'ont pas fait l'objet de travaux de synthèse. Les éléments géologiques disponibles sont rares, hétérogènes, dispersés ou confidentiels. On trouvera toutefois quelques éléments, en particulier dans certains articles de C. MOURET (cf. chap. 11).

CHAPITRE 3

DEROULEMENT DU PROJET KHAMMOUANE 2002

Anne CHOLIN, François BROUQUISSE, Bastien MICHAUD, Thierry MONGES, Manon MOREAU, Alain SOUBIRANNE...

8 février 2002, Paris

Le grand départ ! Tout le monde est là, l'enregistrement se fait sans problème avec des sacs de 25 kg, toujours pas de David en vue. Décollage à bord du MH21, boeing 747 de 400 places, veuillez attacher vos ceintures... hôtesse, repas, repos, et journaux : " la Malaisie est fortement impliquée dans le soutien et l'aide humanitaire aux réfugiés Afghans".

9 février, Bangkok

Atterrissage à Bangkok, chaude Thaïlande, à 7h32 après 11h30 de vol auprès de sympathiques hôtesse. Thank you for flying with Malaysian Airlines ! Nous allons à la Wendy House, posons les sacs, faisons une sieste, et on commence quelques achats, Jean-Paul oublie les siens dans le tuk-tuk qui vient de repartir, évidemment.

10 février, Bangkok

Après une nuit avec une clim trop fraîche, nous réparissons le travail : les 4 Dalton (JPG, PC, PM, BMi) vont visiter Bangkok tandis que BMv et FB vont acheter les billets de bus au terminal nord-est, car c'est par une nuit en bus que nous nous rapprocherons du Laos. Ensuite nous faisons un saut au terminal I puis terminal II, mais... toujours pas de David, il a peut-être loupé le S6P-BKK ? Attente. OK ! jonction 10 minutes plus tard ! ouf !

Nuit dans le bus... de 2^{ème} classe ! La première affiche complet. C'est donc en seconde que nous compterons sur 750 km les nids de poules et qu'en fait nous passerons la nuit blanche. Ceci nous enseigne qu'en période de Nouvel An Chinois l'événement provoque une surconsommation des transports en commun thaïlandais ! Nous aurions dû acheter nos billets dès notre arrivée à Bangkok. En plus nous avons le temps.

11 février, Thakhek

Arrivée à la frontière, traversée du Mékong par le bac, et nous voici à Thakhek où M. Vannivong nous accueille. Ca c'est de l'organisation top ! Quelques achats et on file en camion vers Ban Vangpheung (au lieu de Ban Thongkha, mais M. Vannivong ne semble pas disposé à discuter sur le déroulement prévu). M. Kham nous accompagne, François est heureux de le retrouver et de savoir qu'il va donc rester avec nous, c'est un ami et ... un fameux cuisinier. Un

fonctionnaire de l'ATL (Autorité Touristique Lao) nous accompagne aussi, il sert d'intermédiaire avec les autorités. Arrivée à Ban Vangpheung (en fait la route pour l'autre village n'est pas praticable, ceci explique cela).

12 février, Ban Vangpheung

Reconnaissance de Tham Thôn (BMv, JPG, FB) jusqu'au terminus de 1998, puis 200 m en canot : ça file ! 2 autres groupes vont visiter des grottes indiquées par les villageois dont Tham Vang Hin. Exploration de Tham So, pointage au GPS. Nous avons observé quelques scutigères, uropyges et araignées. Dans la petite salle terminale une femelle uropyge porte des œufs.

13 février, Ban Vangpheung

BMi, PC, PM partent de leur côté pour baliser le chemin d'accès de Ban Vangpheung jusqu'à l'entrée de Tham Thôn pour guider les prochaines équipes mais aussi pour DW qui devrait nous rejoindre un peu plus tard. On se perd dans le cirque qui est grandiose, dans une vallée parallèle derrière un relief. Malgré ces quelques problèmes d'orientation dans la forêt et les cultures, nous retrouvons David et la perte de Tham Thôn.

Pointe topo à Tham Thôn par TM, MM, AS, FB : arrêt des explos après 2,3 km de topo jusqu'à un immense puits venant de la surface : éclairage fabuleux et choc esthétique, au-delà le noir continue...

JPG, BMv, DW : Nous repartons vers la grotte du serpent (Tham Vang Hin) à 11h pour poursuivre la topographie effectuée la veille. La galerie fossile bute sur un colmatage au bout de 300 mètres. Par contre nous souhaitons revenir explorer la trémie, au niveau du puits de 80 à 90 mètres, qui semble prometteuse.

Après quelques tentatives risquées dans l'énorme trémie, nous décidons d'arrêter les recherches.

Les photographes arrivent Notre première séance photo de l'expé commence avec une chorégraphie menée par David et Bernard. Nous sommes positionnés afin de donner une dimension à l'énorme pente rocheuse, depuis la base du puits de 70 mètres jusqu'à la galerie. Quelques photos avec flashes puis on trouve un nouvel objectif pour s'échapper des photographes en furie. David et Bernard s'affairent à mettre en scène un crâne de singe trouvé par le guide qui

nous accompagne. Nous partons explorer de l'autre côté de la cavité la galerie qui part plein sud et qui n'est pas topographiée ni explorée... Après quelques escalades faciles, la galerie devient plus petite et l'on est stoppé par une trémie avec du courant d'air; au sol quelques feuilles mortes et des racines qui captent l'humidité ambiante. D'après la topo, cette galerie devrait déboucher sur la falaise ce qui explique les racines et les feuilles. Nous rejoignons la sortie ou nous faisons du bruit pour faire partir le serpent de l'entrée relativement étroite; nous grignotons quelques bananes séchées et du pain puis rentrons au village à 16h30. Une fois au village, direction à la rivière dans un coin tranquille pour ne pas déranger les autochtones lorsque l'on se lave nu.

Retour au village et préparation des kits pour demain car nous partirons à 6 heures du matin pour tenter de jonctionner dans Tham Thôn avec Tham Houay Sam Boun explorée par l'équipe des plongeurs en 2000.

14 février, Ban Vangpheung

TM, MM, AS : exploration de la grotte de Tham Kouan Mo réparée le 12/02, pointage au GPS. Cette cavité se trouve à environ 40 minutes à pied du village de Ban Vangpheung.

Elle est très intéressante du fait de sa localisation et de ses dimensions. Arrêt sur petit lac faute de temps. Quelques entrées supplémentaires et galeries sont laissées. La cavité est à poursuivre. Repérage de l'entrée de la grotte de Tham Paa Kang. Celle-ci est située à quelques centaines de mètres de Tham Kouan Mo, sur le bord du cirque dans un rang de falaise. Il s'agit d'une perte en interstrate qui est peu engageante.

La longueur du porche est de 80 m environ, et sa hauteur varie de 1,2 à 3m. Celui-ci possède deux points d'absorption principaux dont une vasque qui sert d'abreuvoir pour les buffles. A l'odeur fétide qui règne, un cadavre s'y décompose. Il semble que ce point n'ait pas de suite évidente ; une galerie en conduite forcée avec un bon courant d'air part dans l'interstrate au bout du porche. Dimensions : 1,5 x 3 m. Ce principal point d'absorption de la perte est à explorer.

Les villageois nous indiquent la présence d'un grand porche que nous ne connaissons pas à Nassa. Cette cavité est appelée Tham Tha La.

DW, BMi, PC, PM se réveillent comme prévu à 5h à peu près en même temps que les coqs. On part sans déjeuner à 5h30 car M. Kham n'a pas préparé le feu pour chauffer l'eau mais surtout pour ne pas faire trop de bruit.

Objectif du jour : l'équipe de la veille (Alain, Thierry, Manon, Bernard et François) a réalisé 2300 mètres de première. Notre objectif est de poursuivre l'exploration à partir de leur terminus

situé au niveau d'un splendide puits ouvert au-dessus de la galerie pour jonctionner peut être avec le terminus des plongeurs qui avaient exploré la rivière de l'autre côté du massif lors d'une expédition précédente.

Après 30 minutes de marche nous arrivons à l'entrée de la grotte. Nous déjeunons rapidement car 5 km nous attendent avant d'atteindre le terminus de l'équipe d'hier. Nous rentrons sous terre à 6h30. Dès le départ la rivière emprunte de très grandes "galeries-boulevards" faciles à parcourir. Quelques passages plus techniques en hauteur nous ralentissent mais le balisage précis effectué par l'équipe précédente nous permet d'arriver rapidement au dernier point topo (grand puits) à 9 heures. Nous relevons la topographie en suivant la rivière jusqu'à un énorme éboulis de blocs qui nous oblige à quitter la rivière pour rejoindre en hauteur une très grande salle (200x50x40) Au bout de cette salle, une pente rocheuse assez instable rejoint la rivière au niveau d'un siphon. Nous retrouvons sur place du fil topographique laissé là par les plongeurs lors de leur exploration L'objectif est atteint, la jonction est réalisée ! ("souka !") Nous n'avons réalisé que 400 mètres de topographie...

A ce niveau là, les deux Philippe souhaitent en profiter pour traverser le massif et ressortir de l'autre côté. David et Bastien reviennent sur leurs pas pour rejoindre le magnifique puits ouvert : le sol est splendide, il fait penser à une coulée de lave car il est constitué de diverses couleurs (marron, noir, jaune). Les deux Philippe nous rejoignent sans avoir pu traverser de l'autre côté car la rivière est assez profonde. Nous décidons de manger un peu avant de revenir. Philippe Cassé crache du feu après avoir mangé une soupe épicée ! Sur le retour, au niveau des passages en canot, nous empruntons une galerie fossile en hauteur sur 250 mètres où nous butons sur un puits infranchissable. D'après une estimation commune, cette galerie devrait rejoindre la rivière un peu plus loin pour former un shunt. Au départ de cette galerie fossile, sur la droite, une autre galerie fossile d'importance est à topographier (il faudra revenir...)

Dans l'immense galerie d'entrée, on rencontre François, Bernard et Jean-Paul qui réalisent des photographies.

Nous sommes au village à 16h30 assez tôt car nous levons le camp demain matin et il faut préparer le départ.

Nous sommes invités pour la cérémonie du Baci (fête d'adieu), un cochon a été tué pour l'occasion : nous écoutons un discours du chef du village qui nous est traduit en partie par Monsieur Kham. Nous avons dans nos mains de la nourriture, porc, gâteau, œuf, et les gens du village font des vœux en nouant une petite ficelle autour de nos poignets. Ensuite une tournante

d'alcool de riz nous attend et les danses traditionnelles durent une bonne partie de la soirée autour d'un poste radio-cassette branché sur batterie 12 volts.

Très belle soirée, pleine d'émotion et de sincérité.

15 février, Ban Nathan

Départ du village de Vangpheung pour Ban Nathan où l'objectif sera de repérer le poljé de Ban Boumlou.

Tout comme à Ban Vangpheung, nous sommes logés dans 2 maisons, sur les terrasses; la Nam Pakan n'est qu'à 800 m : elle est très belle ce qui nous change du marigot de B. Vangpheung.

16 février, Ban Nathan

JPG, FB, BMv explorent la galerie principale de Tham Louang qui permet d'aller à "l'hyper méga" poljé de Ban Boumlou et réalisent la première partie de la topographie.

BMi, PC, PM, DW partent devant. Après cette magnifique traversée où nous rencontrons des personnes s'éclairant avec des torches en bambou, nous observons sur la droite au niveau d'une escalade un départ de galerie. Philippe M. se frotte le premier à la roche et nous installe une corde pour faciliter la montée. Après quelques heures d'explo dans des galeries fossiles, nous réalisons 1,3 kilomètres de topographie. C'est un réseau offrant de nombreux accès à la falaise (3) ce qui nous permet d'observer la vallée fermée. Nous avons aussi découvert des coquilles d'escargots calcifiées. La topographie a été arrêtée devant une escalade. Il reste pas mal de travail dans ces galeries. Attention, il n'y a pas d'eau du tout. Nous rentrons ensuite en retrouvant l'équipe de François et prenons un bain dans la résurgence avant d'arriver au village.

TM, MM, AS ont topographié la résurgence de la Nam Pakan. Observation de jolies perles des cavernes et d'escargots calcifiés dans la partie supérieure fossile de la cavité. Une escalade donne accès au sommet de l'éboulis où se prélassent une colonie d'uropyges. Le siphon doit se trouver sous l'éboulis terminal de la cavité, pas d'accès plongeable repéré. Les villageois racontent qu'ils ont vu sortir divers objets de cette cavité, dont une barque de quatre mètres de long qui se trouvait de l'autre côté de la barrière de calcaire dans une perte exploitée par des pêcheurs.

17 février, Ban Nathan

Séance photo dans Tham Louang le matin avec tout le monde et des figurants laotiens. Séance hydrologie pour François à Tham Khoun Nam Pakan puis dans le lac d'effondrement de Tham Louang.

TM, MM, AS sont conduits à Tham Jon et Tham Tip qui sont la perte de la Nam Pakan dans le poljé de Ban Boumlou. Ces cavités sont séparées par une grande doline d'effondrement de 150m de diamètre. Le système se termine par un inextricable bouchon composé de débris de végétaux, troncs, barques ...

BMi, PC, PM, DW vont prospecter dans Tham Louang : escalade par Philippe M. puis reconnaissance d'un nouveau fossile. Au retour PC et PM explorent et topographient une grotte à mi-chemin entre Tham Louang et la résurgence de la Nam Pakan.

18 février, Ban Nathan

Départ tous ensemble vers 8h pour Ban Boumlou : 2h de marche ! Là, il est difficile de cerner ce qu'il y a, rien ne semble correspondre aux indications de M. Vannivong. Finalement nous faisons 2 groupes :

PM, PC, BMi, DW, motivés, prospectent vers la falaise au nord du poljé. Découverte de Tham Soua, 20 m à tout casser et de quelques résurgences le long de la falaise nord, toutes obstruées mais avec du courant d'air. Sur le sentier de prospection, une mine est évitée de justesse, c'est vraiment émouvant ! et on ne peut rien faire pour l'éliminer.

JPG, BMv, MM, TM, FB, AS motivés aussi, filent vers l'exurgence de la Nam Pakan au nord-est du poljé. Le groupe est conduit à une grotte en hauteur topographiée sur 170 m, Tham Nam Say. A l'odeur bien présente, cette cavité sert d'abri à des chèvres.

Nous revenons sur le chemin et nous dirigeons plein nord vers la source de la Nam Pakan. Un grand lac s'étale au pied d'une falaise : c'est fabuleux, l'eau est turquoise. Nous franchissons en barque la voûte basse : éclairage sublime en contre-jour, et faisons une première reconnaissance sur 200 m ; puis une deuxième ; puis une troisième jusqu'à un siphon avec toujours le laotien qui pagaie. Arrivés dans une salle avec des blocs ; on perd le courant d'air.

Le villageois qui nous conduit en barque nous interdit de descendre sur la berge dans la cavité. Il nous précise par des signes qu'aucune galerie ne part de la salle... nous reviendrons.

19 février, Ban Boumlou

Lever 5h30. Après la reconnaissance d'hier, MM, TM, FB et Kham explorent l'exurgence de la Nam Pakan. Il est prévu une deuxième pirogue mais celle-ci est apparemment introuvable, tant pis on fera la topo en accrochant la frontale de Thierry et le fil topo à des becs rocheux. Cela prend un certain temps pour les aller-retours en

barque. On arrive au siphon amont : à droite débute une galerie où s'engouffre le courant d'air ; à gauche on remonte dans une galerie avec des éboulis recouverts sur toute la partie basse d'argile glissante (traces de petits félins). La galerie continue redescendante.

Retour rapide à Ban Boumlou puis direction Tham Louang.

DW, BMv, AS s'appliquent à photographier la perte de la Nam Pakan dans Tham Thip.

PM, PC, BMi partent à 9 h de Bam Boumlou pour Tham Louang et arrivent à 10 h à l'aplomb du fossile ouest. Philippe M s'attaque à une escalade assez dangereuse en libre sur au moins 40 mètres. Comme d'habitude il installe une corde sur mono-spit afin de nous assurer le passage. Ensuite une énorme galerie fossile s'ouvre à nous. Nous réalisons 400 mètres de topographie dans une diaclase très inclinée et parcourons maintenant une imposante galerie fossile avec de nombreuses perles des cavernes. On observe aussi de très anciennes marques de pied calcifiées avec ici ou là des dépôts de charbon de torche. Après un long cheminement, une énorme salle (150 x 40 x 40) magnifique s'ouvre sur une vallée (porche de 15x15 plein est) entre le village et "l'hyper poljé", avec au sol, des traces d'animaux. Ensuite on topographie à partir de cette salle une galerie amont assez étroite Et ça file encore !

Le soir, cérémonie du Baci et chants : encore un moment très sympathique et fort avec les laotiens ; ils ont eu des inondations catastrophiques et travaillent dur pour replanter le riz et réparer les dégâts agricoles.

(pour JPG ce n'est pas rose : il n'est pas en forme, le climat ne semble pas lui convenir... ni ses chaussures qui lui font mal.)

20 février, transfert de Ban Nathan (de Ban Boumlou) vers Ban Nathan (de Mahaxay)

Passage par la case départ : Thakhek, pour faire le point bouffe, finance, essence, restau chic, puis départ vers l'est. La route est longue, longue, longue, le chauffeur roule vite et les cahots sont parfois un peu limite pour les vertèbres ! Après quelques tonnes de poussière, arrivée à Ban Nathan.

Il semble y avoir quelques problèmes, M. Vannivong n'est pas là contrairement à ce qui était entendu et d'après les chefs du quartier il n'y aucune grotte. Bizarre, bizarre. On montre le topofil, le décimètre, les plans de Tham Thôn et Tham Khoun Dôn, mais rien ne semble les dérider. Demain, il fera jour !

21 février, Ban Nathan

Nous partons du village après de longues palabres avec les autorités locales qui

n'apprécient guère que nous visitons leurs pitons calcaires.

Découverte d'un petit porche (Tham Kalo) et d'une traversée Tham Hoa Phou. Nous nous faisons "cueillir" à la sortie par deux villageois en colère.

Après quelques essais pour les amadouer, ils nous raccompagnent au village, et nous "séquestrent" toute l'après-midi sous la chaleur accablante de la terrasse d'une maison du village.

Nous avons eu de la chance, nos deux "accompagnateurs" n'étaient pas armés, contrairement à ceux qui ont retrouvé nos collègues...

Vers 17h nous avons l'autorisation de nous baigner dans la Xé Bangfai et après une dernière nuit nous sommes invités à déguster.

22 février, retour vers Thakhek

En chemin nous allons voir les autorités à Mahaxay pour avoir des explications sur le comportement des personnes du village. Il semble que des élections très proches motivent ce comportement particulier.

A Thakhek les autorités s'occupant du tourisme tiennent aussi ce discours.

La journée est consommée à refaire les planning et à régler les problèmes.

23 février

Retour en France via la Thaïlande, 52 heures de voyage pour Manon, Thierry, Alain et Jean Paul ainsi que Philippe M.

Le reste de l'équipe est véhiculé vers Sala Hinboun, auberge dirigée par M. Vannivong dans la vallée de la Nam Hinboun : arrivée en fin d'après midi, couverts de poussière, les vertèbres en tas après ce long voyage visuellement superbe !.

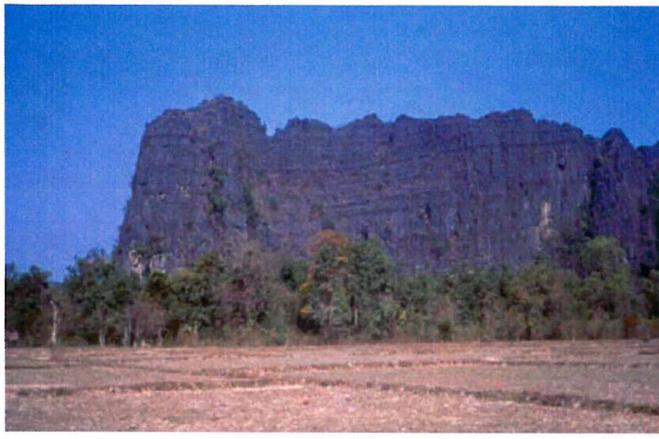
24 février, Nam Hinboun

PC, DW, BMi, BMv, FB : les objectifs pour la journée sont des grottes toutes proches car c'est un jour d'élections (la vie s'arrête et tout est interdit !).

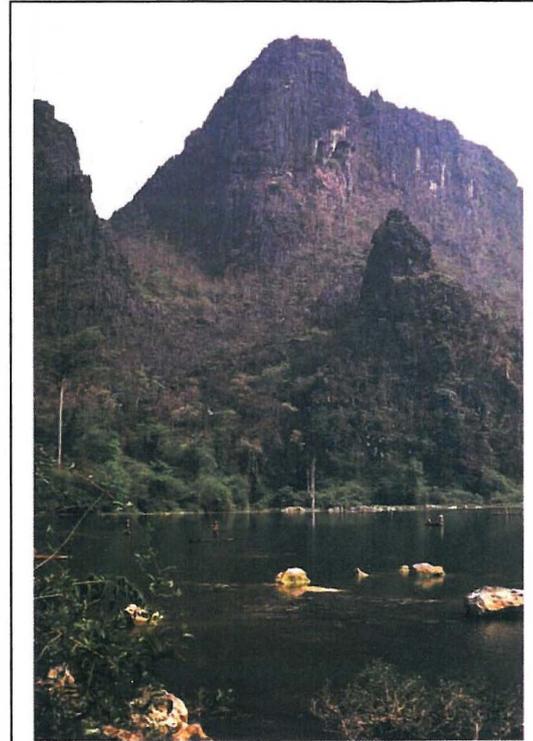
Descente en pirogue de la Nam Hinboun sur 500 m. Exploration de Tham Yèn où s'étire un serpent dès l'entrée dans un diverticule. Ca queue après un très grand bief où l'embarquement est délicat du fait de la présence d'hameçons et de nasses.

Dans le secteur, visite de Tham Paa : regard sur le karst noyé sans grand intérêt puis de Tham Lom qui continue : arrêt sur escalade.

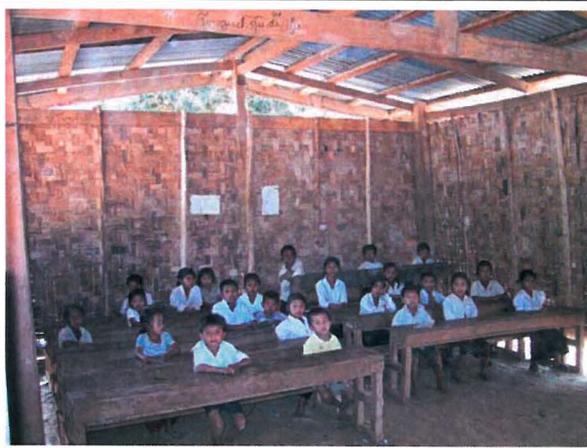
Arrivée des nouvelles recrues le soir à l'auberge. Après 3 jours de voyage, train, avion, taxi, bus, tuk-tuk, bateau, 4x4, nous arrivons à Sala Hinboun, lieu de la troisième semaine d'expé.



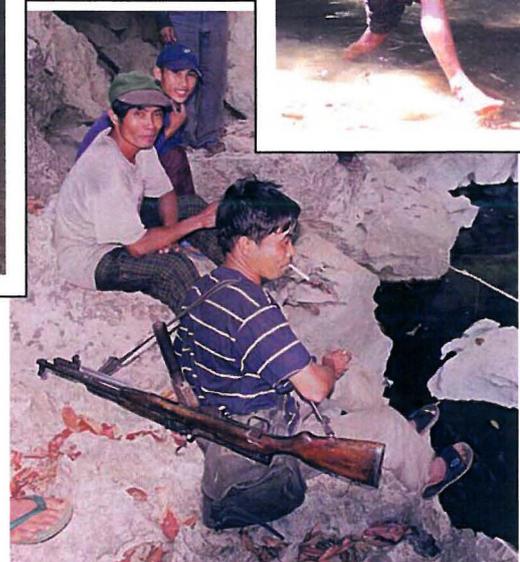
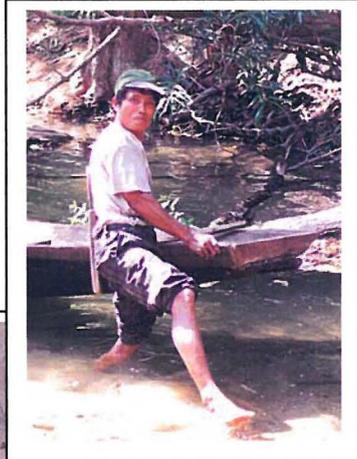
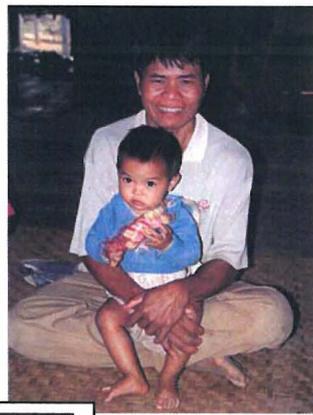
Ph 2.1 - Calcaires subhorizontaux
vallée de la Nam Hinboun (FB)



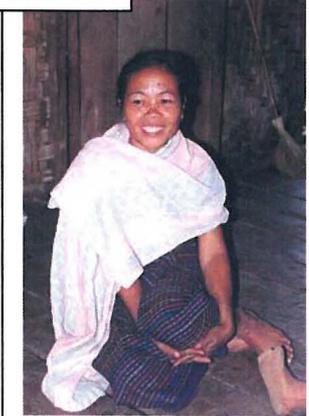
Ph 2.2 - Piton de Nong Thao
hauteur : 300 m - lac vaclusien
arrière-pays de Thakhek (FB)



Ph 3.1 - Ecole de Ban Vangpheung (BMi)



Ph 3.2 - Quelques-uns de nos hôtes et
compagnons de rencontre laotiens (JPG)



Nous ? Marco Zambelli, Anne Cholin et...sans Marc Faverjon qui a arrêté son voyage à la North-East Bus Terminal car les voies impénétrables du monde des éternels a appelé sa grand-mère et l'a donc contraint à refaire taxi, avion, train, retour direct sur l'Ardèche après 3 heures passées sur le sol de Bangkok ! C'est une grande déception pour lui-même et l'expé qui comptait sur son dynamisme...

Laos 2002

Nous partons vendredi 22 à 5h du matin avec Anne. Nos enfants sont aux bons soins de leurs grands-parents. Gérard assure le taxi jusqu'à la gare de Montélimar.

A 10h nous retrouvons Marco à l'aéroport à Paris : souka !

Nous décollons pour Kuala Lumpur puis Bangkok que nous rejoignons dans la matinée du 23. Direction la Northeastern station pour prendre le bus pour Nakhon Phanom. Nous tuons le temps en faisant un tour au marché tout proche.

16 h, heure locale nous donnons un petit coup de fil en France. Mauvaise nouvelle, ma Grand-mère est décédée dans la nuit ; mes parents se trouvent dans la difficulté pour gérer les obsèques et s'occuper de nos petites têtes blondes en même temps. 10 minutes de réflexion. Anne et Marco continuent la route vers Thakhek . Je reprends celle de l'aéroport de Bangkok. A 23h j'embarque sur le vol Air France en direction de Paris. Bon vent à l'équipe ; pour moi le Laos attendra encore un peu. Dommage pour cette fois.

24/02/02, quelque part dans le ciel entre Bangkok et Paris. Marc.

NDR à froid : au moins un compte rendu d'expé vite rédigé !

Bref, en mettant le pied sur le sol laotien à 8h du matin, Marco et Anne font la connaissance de Monsieur Vannivong, parlant un français impeccable, conducteur, aubergiste, et détenteur des autorisations. Nous arrivons au lieu de rendez-vous ; le temps de poser les sacs et l'équipe d'explorateurs rentre de prospection, un peu poussiéreux ! et motivés. Les questions fusent et s'articulent autour de : "Où est Marc ? Avez-vous le dernier Spelunca ?"

- "Qu'avez-vous déjà vu ? combien de topo ? Quel programme pour demain ?"

Puis discussion sur les financements... Bon ! mais ce n'est pas tout, l'heure du dîner approche et il faut calmer les esprits : un bon Comté sorti du sac, c'est top ! "On en prend sans compter !"

25 février, Nam Hinboun

PC, DW, MZ BMi : exploration de Tham Vang Ngo, dans la courbe de la Nam Hinboun... spéléo laotienne avec du bambou pour les puits...

Départ 7h30 avec la voiture 4 x 4 de M. Vannivong pour se diriger vers le village de Ban O. Ensuite 30 minutes de marche du village à Tham Vang Ngo. (Au départ nous devions avoir un guide et finalement ce sont 16 personnes qui nous accompagnent !)

La grotte se situe dans le méandre sud de Ban O. La progression est rendue assez difficile par la présence de nombreux petits puits que l'on équipe avec des morceaux de bambou. Il y a un courant d'air important qui souffle. On découvre un passage en lucarne au niveau d'un siphon que l'on doit passer en canot. Le réseau se développe dans des galeries hautes dont le pendage est de 30°.

Arrêt sur puits au niveau d'un lac.

Un guide nous a suivi tout au long de l'exploration. Il fait preuve d'une étonnante agilité pour monter sur les bambous, ce qui n'est pas franchement notre cas ! Sortie vers 15h. On laisse les canots pour revenir le lendemain..

Marco essaie de prendre un point au GPS mais cela ne fonctionne pas. Au village un homme a la main complètement noire ; Marco l'ausculte... C'est une brûlure très importante. Marco veut le ramener au camp pour le soigner ce qui n'est pas facile à faire comprendre au chef du village. Il s'est brûlé avec la résine qui rentre dans la composition de la fabrication des torches.

FB, BMv, AC : prospection et exploration : départ vers 7h30 en pirogue à moteur, magnifique, féérique lever de soleil !... reflets des arbres, des rochers..... Arrivée à Ban Gngang (village de l'arbre à résine) où 3 guides se joignent à nous, ils nous conduisent à Tham Lom (grotte du vent), située 100 mètres au dessus du cours de la Nam Hinboun. C'est une cavité de taille très modeste, topographiée sur 150 mètres, arrêt sur puits d'environ 15 mètres et escalade en face, à revoir. Les guides nous emmènent ensuite vers 2 autres cavités, Tham Paa, impénétrable après 20 mètres et Tham Yèn. Retour sur Ban Gngang pour grignoter quelque chose, puis nous partons motivés vers Ban O où il y aurait une « grotte avec de l'eau ». En voyant les falaises nous y croyons. Nous arrivons devant 2 grandes baumes, situées à 10 mètres du sol. On se prépare pour attaquer un « monstre » de galeries : « non, non, la grotte est plus loin », bon. Nous passons devant d'autres entrées, non, non, ce n'est pas là ! Ah bon, mais qu'allons-nous donc découvrir ? ... Une belle entrée de 10 sur 5, Tham Khoun Houay Sèt, descend vers une vasque. Nous gonflons le canot mais pour 10 mètres seulement, il n'y a aucun passage, vasque siphonnante : déception.

Au retour, François en profite quand même pour analyser la petite résurgence quelques mètres en contre-bas pendant que Bernard et Anne

retournent explorer les 2 grands porches. Hélas, tout est bouché par des blocs d'effondrement et des concrétions.

Retour sur la Nam Hinboun en pirogue. Arrêt à Tham Pha (la grotte du Bouddha) où comme son nom l'indique, il y a une statue de Bouddha et une petite galerie remplie d'offrandes et d'inscriptions. Ça queute.

26 février, Nam Hinboun

Bernard et François partent pour Tham Lom à Ban Phôn-Gnèng pour faire des photos et de la collecte de bêtes : collecte de 2 araignées "faucheux", 1 diplopode, 1 sauterelle. Vu un coléoptère blanc d'environ 6 mm, pas attrapé car rapide ! Vu plusieurs scutigères noirs de 15 cm.

Retour à midi pour manger à l'auberge.

L'après midi est consacré à faire des photos dans la Nam Non. Délicat à deux : problème de lumière du jour et de déclenchement des cellules. Retour en 45 minutes, à pied... dans les rizières et sous le soleil... fatigués.

Tham Vang Ngo continue : Bastien, Philippe, David, Marco et Anne y retournent avec un canot de plus, une corde et une trousse à spit. Après un passage épique sur bambou, un passage en canot, et une chatière de boue donnant sur un lac petit mais profond, nous débouchons dans de grandes galeries au sol sableux. Nous nous divisons en deux équipes. Une va vers la galerie du lac : David équipe un puits de 10 mètres (1 spit, 1 sangle) pour descendre jusqu'au lac puis s'engage sur "le Danube" qui est en fait, sans suite et bordé de pentes glisseuses. L'autre équipe topote les galeries vues la veille.

Après le repas on repart contrôler un courant d'air senti par Bastien et David lors d'un dernier point topo pour bien faire le travail, et ça file ! (Comme quoi, il ne faut jamais rien faire à moitié !). C'est grand, puis petit, parfois "merdique" mais on suit le courant d'air. Nous marchons sur un sol parfois instable constitué d'un concrétionnement en "chou-fleur" noir qui recouvre la boue. Petit passage avec corde... découverte d'une trace de pied nu !!! ainsi que des signes en plusieurs endroits avec deux pierres plantées dans la boue. La petite galerie débouche sur une immense salle, nous optons pour celle de gauche, et débouchons sur une autre grande salle occupée par des blocs de boue ! Puis petite galerie avec concrétions, étroiture et toujours du courant d'air, une galerie de 10 par 10 remonte, le sol est toujours noir, on "topote": "10 mètres, 3, 5, 8 ! !" Intense motivation dans la voix de David ; Philippe est au dessin. Changement du porteur du déca : Bastien prend la place de Marco qui file en avant, et goal ! Euh non, salle ! avec plusieurs départs, le courant d'air est en haut, c'est un "but en lucarne" qui nous amène vers une galerie

étonnante d'environ 4 mètres de diamètre et couverte de petits gours blancs au sol (sans eau), c'est magnifique ! La galerie monte toujours à un rythme régulier, puis fait un angle à 90° La pente est encore un peu plus raide jusqu'à un puits. Il faudrait équiper.

Nous sommes contraints de nous arrêter, ça tombe bien, c'est l'heure pour aller récupérer notre 4x4 à Ban O. Fin d'explo pour aujourd'hui.

Retour à toute vitesse, éclats de rire dans les lacs avec les canots et la boue !

Soirée studieuse pour François et Philippe "à la recherche de la polygonale".

27 février, Nam Hinboun

MZ, DW, BMi : L'objectif est un porche en face du village de Ban O, en falaise. Nous avons un guide qui nous accompagne. Il a l'air un peu perdu dans une zone boisée. Nous prenons les choses en main pour trouver le porche d'entrée. Contre la falaise nous empruntons un chemin bien marqué jusqu'à la grotte.

Dans l'entrée il y a des bambous verticaux qui permettent aux villageois d'aller ramasser du miel. Les abeilles sont là !!! La grotte, repérée "Tham X1" est topographiée. Il s'agit d'une galerie immense où l'on réalise plusieurs visées de 50 mètres ! On bute sur une énorme trémie sans que l'on trouve un passage avec du courant d'air. On réalise une très longue séance photo. On remonte une partie fossile qui donne sur une autre entrée magnifique très concrétionnée.

FB, BMv, PC, AC : Prospection en rive droite de la Nam Hinboun accompagnés de 2 guides en amont de la Nam Gnèng et des dernières grottes repérées par les plongeurs en 2000. Les guides nous amènent vers une baume, puis vers une résurgence magnifique, la source de la Houay Mouang, mais dont l'accès est défendu par l'eau ! Nous poursuivons plus loin jusqu'à une jolie entrée, Tham Pho, parcourue par un courant d'air, que nous topotons sur environ 200 mètres jusqu'à une sortie en falaise. Bernard nous filme en redescendant.

Nous continuons vers un important porche que les guides nous montrent en falaise, visible dès la marche d'approche dans les rizières. Et oui ! Il y a un chemin qui y monte : 50 mètres d'escalade facile nous mènent au porche ; c'est Tham Nam Khoun, Philippe est tout fou, il file dans tous les sens pour trouver la suite... et c'est grand ! François sort le matos topo et se lance dans le dessin, Anne prend les mesures, Bernard et Philippe se relaient au décamètre et à la recherche de la suite ; galeries de 10 m de large sur environ 20 de haut, parois blanches, sol terreux avec quelques blocs... C'est un peu labyrinthique, un passage bas avec fort courant d'air nous oblige à nous arrêter (il faudrait faire

une petite désob) et nous continuons par une autre galerie qui descend.

Les formes d'érosions sont magnifiques, le travail de l'eau sur la roche a dû être très puissant. Arrêt sur puits de 10 m et sur une galerie de 10 m de large et 15 de haut, mais ça continue. Le temps nous manque pour découvrir tous les départs qui s'offrent à nous. Nous revenons demain !!

Nous rejoignons la piste. Le 4x4 est au rendez-vous. Nous retrouvons l'autre équipe, ravie aussi de ses 700 m de topo dans Tham X1.

Pour fêter ça, nous ouvrons le Cahors 97 et la boîte de pâté de foie d'oie. Cela fait du bien au palais, et à l'ambiance du groupe !

28 février, Nam Hinboun

MZ, DW, BMi, PC : retour à Tham Vang Ngo... au bout de la petite galerie s'ouvre une grande salle, cette fois-ci c'est vers la droite qu'on part topoter, et c'est grand, complexe, vive la première !... La grotte continue et toute la journée est consacrée à son exploration.

Du coup personne n'est allé voir la grotte accessible par une petite escalade, située à 200 m en aval entre Tham Vang Ngo et Tham Khoun Houay Sèt. Peut-être était-ce celle-ci où une famille allait chercher le miel, et qui traverse la montagne, dicit un villageois ?? Suite à une prochaine expé !

FB, BMv, AC : retour à Tham Nam Khoun. Nous commençons par une séance photo dans les galeries découvertes hier. Bernard réalise des contre-jours pour mettre en valeur la plastique de celles-ci. Topo d'un réseau aperçu hier par PC. C'est grand, les galeries se développent parallèlement à la falaise et recourent de nombreux porches alignés sur une strate inclinée à 30° vers l'Ouest. Plusieurs possibilités s'offrent à nous, la partie la plus grande et la plus évidente nous attire mais nous impressionne. Nous cherchons ailleurs avant de nous lancer là, puis nous décidons de laisser une galerie avec faible courant d'air et tentons l'escalade : ça passe mieux que prévu, et c'est grand ! De 30 par 40 m de large, nous faisons encore 200 m de topo, laissons de côté le départ d'un méandre. D'impressionnantes racines noires tombent de la voûte, droites comme des "I" (10 cm de diamètre pour certaines) et contrastent avec la calcite blanche qui domine dans cette galerie.

En quelques visées nous aboutissons sur un nouveau porche spacieux où un arbre pousse paisiblement. Nous nous trouvons maintenant bien au-dessus de la forêt et dominons toute la plaine : grande émotion. Belle première !

Nous sommes un peu déçus toutefois : cette grotte ne part pas franchement vers l'intérieur du massif mais se creuse en bordure de falaise.

La montagne nous a ouvert son domaine par ses portes les plus évidentes, mais elle défend bien l'accès au centre du massif !

Où est la suite du réseau ? Les 5 galeries non explorées cette année nous le diront sans doute lors d'une prochaine expé.

Retour à l'auberge. Rangement car déménagement du camp et départ de PC, BMv et BM pour la France. Paiement de M. Vannivong.

Repas très copieux, fête du Baci : "pour que nos âmes qui ont vagabondé dans les forêts, rivières, grottes, villages, reviennent vers nous afin que nous partions avec toutes nos forces, en paix"; et nous sommes les bienvenus pour revenir (surtout le médecin).

1er mars, retour vers Thakhek

Départ à 7h pour Thakhek : Bastien, Bernard et Philippe rentrent en France après 3 semaines d'expé, mi-contents, mi-tristes...

François, David, Marco, Anne vont à Thakhek pour organiser la dernière semaine. Nous nous installons à l'hôtel Khammouane (60 000 kips la nuit, environ 7 dollars), nous allons à la poste changer des dollars en Kips et faire un stock de cartes postales ; nous voulions ensuite aller à ATL (l'agence touristique qui donne les autorisations) mais M. Vannivong nous a devancés et nous remet l'autorisation pour la zone de Thakhek, c'était inclus dans le prix des semaines précédentes. Parfait ! Nous filons donc direct chez M. Kham pour l'organisation : lui demander s'il veut bien être notre guide et traducteur, s'il peut charteriser un tuk-tuk pour 4 ou 5 jours afin de nous conduire dans la vallée entre Thakhek et Mahaxay, vers Ban Kouankhoay. François va rendre visite à M. Sone avec M. Kham, ils reviennent, tout est ok, les préparatifs aussi. Ils sont forts ces laotiens !

Le rendez-vous est fixé à demain 7h.

2 mars, Thakhek

A 7h précises nous embarquons sur le tuk-tuk du neveu de Kham. 1h30 de route dont la moitié en piste (refaite depuis l'an dernier, heureusement pour notre dos quoique au bout de 3 jours, on en a marre, le tuk-tuk est le moment le plus pénible de la journée entre bosses et poussière). Arrivée à Ban Kouankhoay, pas de Po Ban (chef du village), pas de chef de district à Ban Nadou non plus, du coup les villageois n'osent prendre une décision pour choisir un guide pour nous amener vers une grotte (il semble que le village dépend de Mahaxay ?). Ce n'est pas grave, "tham-pis !", avec Kham nous partons fouiller la vallée, nous suivons une rivière à sec : rien. Au bout de la vallée nous croisons un bûcheron (avec un panier plein d'œufs de fourmis qu'il mangera grillées ce soir) qui nous dit connaître 2 ou 3 grottes pas trop loin, et il est d'accord pour nous y accompagner.

Nous arrivons à une émergence de la Houay Kasok, limpide mais impénétrable au bout de quelques mètres et sans air.

Nous sommes conduits ensuite vers une traversée dans le piton. On rencontre là le Po Ban de Ban Kouankhoay! On lui montre l'autorisation, c'est ok. C'est une ethnie en fait, ils ne parlent pas tous laotien mais leur dialecte local.

Rude montée puis descente vers un col et nous arrivons à l'entrée de la traversée, connue et utilisée par les bûcherons comme raccourci à travers les dolines (très creuses dans cette jungle presque vierge), nous la topotons : environ 700 mètres, la sortie de l'autre côté est très jolie et correspond au lit d'une rivière de 5 m de large et 2 de profond (à sec en cette saison). Nous retournons manger à l'entrée, notre appétit est aiguisé... il est 15h!! (Anne : "j'avais pourtant prévenu que je deviens de mauvaise humeur quand j'ai faim !")

Retour vers le tuk-tuk et nous filons vers une autre cavité dont le guide nous a parlé, qui se trouverait de l'autre côté de la route principale près de Ban Nadee : Tham Lom (grotte du vent). François, David et Marco partent donc en prospection pendant que Anne, crevée par les km de marche et le climat, se prélassa dans le tuk-tuk !

Juste à côté de la route il y a une maison isolée où travaille un laotien âgé qui parle le français (coopération vers 1950 avec les français); après de discussions, il nous offre trois pièges à rats dont le fonctionnement est simple mais astucieux. Ça c'est un souvenir ! Kop'chai, merci. François revient, puis David et Marco qui ont trouvé l'entrée ! Oui, il y a un bon courant d'air et aucune trace de pas !!! par contre il y a une mue de serpent... de quoi nous donner des frissons et des mauvais rêves jusqu'à demain matin ! Est-ce la grotte du cobra royal ? Espoirs.

Sur l'air des Copains d'abord de Brassens :

Non ce n'était pas le 4x4
de Vannivong ce tuk-tuk
qu'on se le dise,
au fond du Laos. (bis)
Il conduit si bien son tuk-tuk
De jour de nuit dans la poussière
Qu'il nous emmène voir la lune,
Au fond de Tham Lom.

"Salope putain Youhou Olé"
Ce n'est pas d'la littérature
Mais un langage spéléo
Au fond du Laos. (bis)
Nous emmène sous terre c'est promis,
Et jamais elle ne finit
... de nous étonner !

Des galeries j'en ai vu beaucoup
Mais aussi belles que celles là
Il n'y en a vraiment pas partout
C'est le pied par là !
Il y en a dans tous les sens
De quoi nous faire perdre la tête
Heureusement qu'on a nos 5 sens
... à nous tous réunis !!

Non ce n'était pas le 4x4
De Vannivong ce tuk-tuk
Qu'on se le dise
Au fond du Laos. (bis)
On en a bouffé d'la poussière,
Des vibrations dans tout le dos
3 heures par jour, quelle galère
Tout ça pour d'la première !

Après quelqu' visées sur la lune
On s'trouve dans une salle si grande
Qu'on l'appellera Geminette Cricket,
Oui Geminette Cricket !
Et allez donc savoir pourquoi,
Ce nom de salle est si important
Il faut connaître l'histoire
De David et Marco !

3 mars, Thakhek

Rendez-vous à 8h à l'hôtel. La bouffe, le carburé, le matos topo et le matos d'analyse de l'eau sont prêts. 1h30 plus tard nous nous trouvons devant Tham Lom.

Pas de cobra ce jour-là à l'entrée, ouf !

On allume les acétos, point GPS, et topo... et c'est beau ! grand 6x6 au départ puis rapidement 10x10 et plus, il y a du zef, du sable vierge au sol, des parois sculptées par l'eau, on croit rêver ! David au dessin, Marco aux instruments, Anne au décamètre, François aux analyses d'eau (il est aux anges)... puis nous tombons sur une faille de 15 m de haut et 6 de large et ... 200 mètres de long pratiquement en ligne droite : nous tirons 3 visées de 50 mètres d'affilée !

Quelques passages de blocs nous font faire des détours. Nous suivons l'eau, et tombons très rapidement sur un siphon et arrivée impénétrable, nous filons alors sous des blocs et ça continue tout droit dans la même faille, jusqu'à une grande salle où nous voyons le jour ! Ce n'est pas la fin de la grotte mais un grand puits venant du ciel. De cette salle il y a plusieurs départs. David et Marco courent partout pour chercher à comprendre et François en profite pour faire des analyses d'eau de percolation.

David découvre un passage facile après être passé par des escalades non risquées selon lui mais exposées selon nous. C'est une galerie de blocs, qui se sépare en deux au niveau d'une trémie, nous passons dessous à droite (et laissons la galerie de gauche). C'est une galerie

magnifique avec un petit ruisseau, de 20 x 40, toujours rectiligne dans l'axe de la faille (euh pardon, la "méga-faille de l'hyper-tham"), et du courant d'air à éteindre les lampes ! Après 200 mètres nous laissons une galerie sur la gauche malgré son fort courant d'air et nous continuons encore 150 mètres jusqu'à deux sorties, distantes d'environ 50 mètres et donnant dans une très grande doline (dessinée sur la carte au 100 000 ème). Demi-tour, il fait presque nuit, demain nous ferons des photos et la topo des galeries fossiles. Sur le retour nous apercevons la lumière d'un puits au plafond, et quelqu'un !! « Sabai-di ? », pas de réponse... Normal : c'est un singe ! Nous sortons vers 18h puis rentrons sur Thakhek de nuit. Nous parlons des analyses d'eau, de ce qu'on peut en tirer comme conclusion sur la cavité. Marco les compare aux analyses des galeries des intestins et du foie : de la spéléo au bloc opératoire !

4 mars, Thakhek

Kham a pris cette fois-ci un superbe casque moto (avec visière anti-poussière pour le tuk-tuk !) et une frontale pour nous accompagner sous terre. Photos dans la galerie d'entrée, dans la galerie de la faille, puis dans la grande salle-puits où nous avons déjeuné hier (baptisé « Puits des Singes »). Nous filons ensuite topoter un départ de galerie très ventilée laissée hier sur la gauche, elle se développe sous un joint de strate. Elle se partage en deux branches qui conduisent chacune vers une sortie. La première est très photogénique, de taille modeste et parcourue par un fort courant d'air. Nous y rencontrons deux laotiens ! qui nous indiquent une autre cavité avec de l'eau, mais siphonnante, de l'autre côté de la doline. L'autre sortie est un porche magnifique, au plafond plat de plus de 20 mètres de large. Après une pause repas nous repartons au charbon dans la galerie laissée à gauche au niveau de la trémie. C'est complexe. Nous nous arrêtons devant une escalade dans les plafonds de la grande galerie. Nous retournons alors en arrière pour voir le début des galeries que nous avons laissées de côté... ça file rapidement et devient grand. Nous atteignons un grand fossile (semi-actif ?). On se garde ça pour demain. Retour de nuit (ça devient une habitude !).

5 mars, Thakhek

Nous nous scindons en deux équipes : François et Kham vont vers Ban Phine Maï pour revoir le chef du village rencontré en mars 2001 et retrouver la grotte qui donne sur le collecteur de la Nam Thok : Tham Khoun Nam Thok. En fait, il les conduit à une source (émergence) entre les blocs. François explore une dizaine de diaclases,

accompagné de Kham pieds nus ... c'est la différence entre un européen et un lao endurci !

En fouillant le porche, François trouve une diaclase qui part au plafond. C'est une fracture éboulée en haut, pleine d'eau en bas. Topographie de 280 m, quelques passages demandent de l'attention. Chauve-souris et sauterelles sont de la partie !

Il y a un écoulement lent de quelque cm/s. Est-ce une piste pour les plongeurs ?

Retour au tuk-tuk vers 18h.

AC, MZ, DW à Tham Lom : the return. Nous topotons les fossiles trouvés hier soir.

Nous arrivons dans un réseau où il y a une immense montagne de sable d'environ 10 mètres de haut. Nous la contourons prudemment pour arriver sur un petit actif style torrent de montagne dans les ravines glacières ! C'est étrange de se retrouver sous terre avec des formations semblables à celles extérieures. Nous poursuivons entre cet actif et la corniche de sable jusqu'à un siphon boueux.

Repas à midi pour une fois.

Nous repartons à la recherche d'un départ dans cette salle siphonnante. Nous trouvons une arrivée avec fort courant d'air mais qui se rétrécit rapidement (à contrôler).

Nous retournons alors dans la galerie de la lune et repartons en amont, plein nord.

C'est immense ! Des éboulements énormes encombrant la galerie bien que les parois soient sculptées par l'eau ! En gardant cette direction nous arrivons dans une galerie remplie d'éboulis que nous escaladons avec délicatesse. Une lueur descend de la voûte, nous sommes à l'aplomb d'un puits dont l'ouverture se situe très haut au dessus de notre tête ; difficile à estimer, entre 150 et 250 mètres.

Nous progressons. La galerie devient une salle gigantesque d'environ 80 m de diamètre. Elle est baptisée salle "Geminette Criquette" par Marco et David.

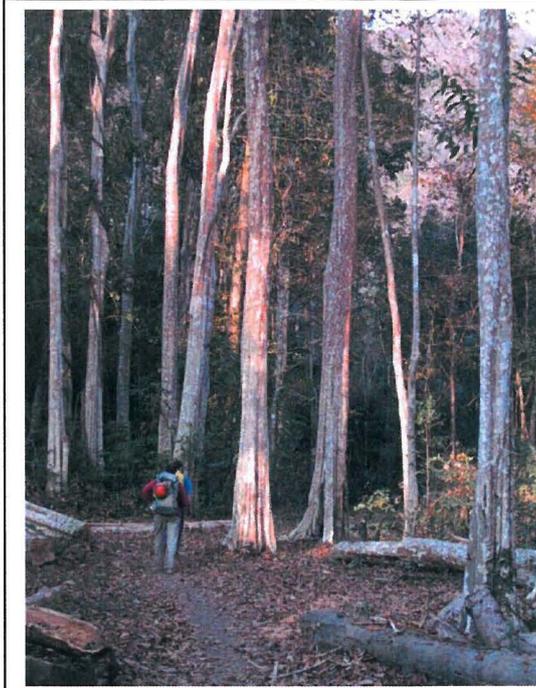
Guidés par le courant d'air, la galerie adopte maintenant une section triangulaire. Puits et escalade nous arrêtent. A demainavec des cordes !

Près du dernier point topo, une arrivée d'eau, un goutte à goutte éclabousse une petite vasque pleine de choux-fleurs et de quelques petites excentriques. Compte tenu de l'heure, nous rebroussons chemin car aujourd'hui il faut être à 17h au rendez-vous, pas question de rentrer de nuit.

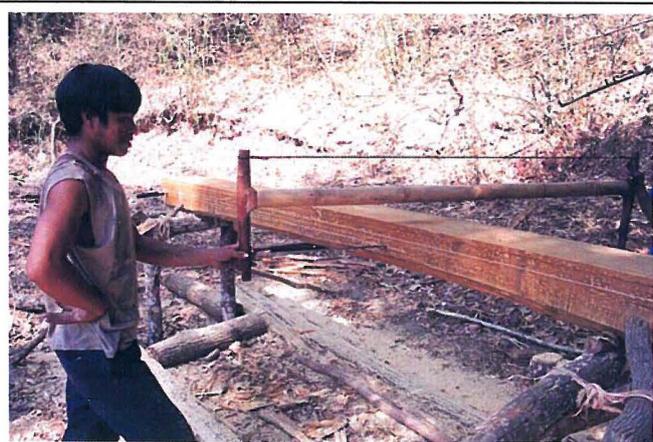
Il fait encore jour, allez ! un peu de temps devant nous nous permet de retourner au passage du scutigère pour savoir où il nous conduit et si on peut connecter avec les fossiles topotées au-dessus. Résultat : Marco et David trouvent une galerie de taille modeste qui sort en falaise par un



Ph 3.3 - Soirée festive à Ban Nathan (BM)

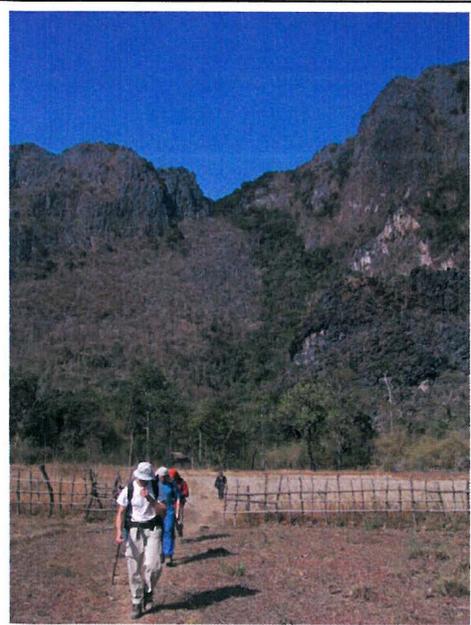


Ph 3.4 - Forêt dans le poljé de
Ban Boumlou (BMi)

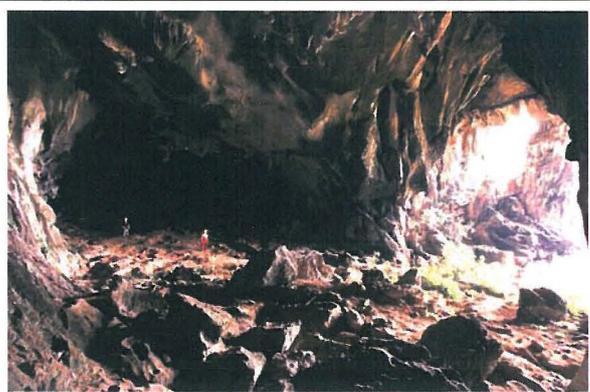


Ph 3.5 - Sciage de planches à Ban Boumlou (JPG)

Ph 3.6 - Prospection
Poljé de Ban Boumlou (BMi)



Ph 3.7 - Tham "X1" - Nam Hinboun (DW)



Ph 3.8 - Tham Tip (DW)



petit porche précédé d'un court laminoir. Une sortie de plus !

Un coucher de soleil grandiose finit de combler cette journée fructueuse..

Le chauffeur est au rendez-vous, nous filons rejoindre François et Kham. Nous voyons alors, (c'est l'avantage de ne pas rentrer de nuit) au niveau de Ban Nadou, 2 très grands porches (un en forme de figue, l'autre d'oignon). Nous avons aussi l'honneur d'observer le soleil nous saluer de sa couleur orange, rouge, ballon parfait d'un astre qui s'efface à l'horizon pour aller éclairer l'autre face de notre belle planète Terre. (hélas nous n'avons pas d'appareil photo !)

6 mars, Thakhek

François va avec M. Sone à ATL, l'Agence Touristique Laotienne qui donne les autorisations. Il a rendez-vous avec M. Sisoudon et M. Vien Sèn. La discussion est assez protocolaire : il faut développer le tourisme mais ce que les spéléologues font est inutile s'il n'y a pas de projet concret pour faire venir les touristes dans les grottes.

David, Marco et Anne repartent à l'assaut de Tham Lom : topo, métré, topo, extase, et topo toujours, cheminement difficile dans des galeries où de gigantesques trémies nous défient et augmentent considérablement le risque de chute à chaque pas. La moindre inattention peut être fatale. Cette grotte nous étonne toujours, par ses dimensions et ses formes.

Aujourd'hui le courant d'air est faible.

Nous topotons les galeries égyptiennes au pied de la galerie de la lune, puis nous trouvons un passage dans une sorte de "galerione" qui nous mène au-dessus de la galerie active, azimuth 170. C'est gros et encombré de blocs. David est survolté, motivé, il dessine et cherche les passages, Marco et Anne commencent à en avoir plein les bottes de faire un record de kilomètres.

Nous philosophons sur la signification du mot "vacances" ! Cette galerie nous mène à la salle Geminette Criquet !! C'est justement la zone que nous devions aller vérifier aujourd'hui. Cette découverte permet donc de "by-passer" le P150 (puits de la lumière = le Volcan).

Nous arrivons à notre terminus d'hier, le point B16, nous y laissons un bout de corde pour les prochains explorateurs. David grimpe comme un chamois du Vercors, vers les galeries qui semblent partir plus haut. Il va prospecter mais revient vite : il suffoque, il ne trouve pas de courant d'air évident (est-ce dû au froid de dehors ?)

Point topo "the last", il est 15h30 et Marco souhaite faire des photos dehors au coucher du soleil, c'était si féérique hier.

Sur le retour nous topotons un petit shunt entre la galerie du P150 et celle de la "Lune" où nous faisons des photos puis topotons la galerie donnant accès vers la 7^{ème} sortie découverte la veille. C'est une galerie de 5 x 10, très concrétionnée (par rapport au reste de la grotte). Nous sommes dehors vers 17h, le soleil n'est pas au rendez-vous, hélas pour Marco.

Le soir nous sommes invités à dîner chez M. Kham. Nous le remercions pour la semaine passée ensemble, lui donnons tout le matériel restant de l'expédition (bidons, bouffe, cordes, néoprène, carbure, gamelles...) et lui demandons de garder les 2 canots et le réchaud à gaz avec recharges pour l'année prochaine.

7 mars, Vientiane, Nakhon Phanom, Bangkok

Départ vers 4h30 du matin pour François qui va à Vientiane en bus pour rencontrer M. Rotteleur à l'ambassade de France. Il n'est pas là, François en profite pour déposer des Spelunca, le compte-rendu CREI 2000 et des brochures FFS. Il n'y a personne non plus à l'ATN.

Départ vers 8h de David qui file à Phuket : la plage, les filles, le calcaire...

Réveil vers 8h30 pour Anne et Marco, shopping au marché de Thakhek.

Nous prenons le bac pour Nakhon Phanom vers 12h30. L'autre coté du Mékong est un autre monde. Nous trouvons une salle d'Internet, beaucoup plus de magasins, d'écoles, de la nourriture plus élaborée.

Bus vers 18h ... arrivée à BKK vers 4h30 du matin, repos à la Guest house Sawasdee

8 mars, Bangkok

Jour J-1 avant de revoir l'Europe, il est 7h30, Anne traîne depuis 2h dans les dédales qui s'animent, à la recherche d'une banque : il ne nous reste que 200 Baths (5 Euros) en poche !

Est-ce dû à l'heure ? Mais les gens ici sont beaucoup moins souriants. Nous sommes dans l'ambiance du métro de Paris... en pire.

Pendant ce temps François imperturbable étudie les cartes à la Bibliothèque Nationale de Vientiane, rencontre plusieurs contacts et amis Laotiens, et David vagabonde dans Bangkok...

9 mars

François arrivé par le train de nuit de Nong Khai passe encore la matinée à la BN de BKK et rejoint Anne et Marco à l'aéroport de Don Muang ; décollage pour la France, escale à Kuala Lumpur et arrivée à Paris sans problème le lendemain vers 7h. Il ne reste qu'une chose à faire...la remise des échantillons à LD et AB au Museum d'Histoire Naturelle de Paris.

CHAPITRE 4

DEROULEMENT DU PROJET KHAMMOUANE 2003

Ghislaine NOAILLES, François BROUQUISSE, Marc FAVERJON

6 février, Paris

Départ par le train de Valence. Nuit chez Pierre Senon qui nous accueille gentiment.

7 février, voyage

Départ via métro et RER, pour Roissy où nous retrouvons François arrivé de Bordeaux lui aussi la veille.

Nous embarquons à midi sur la Malaisienne, pendant ce temps Marco et Michele embarquent à Milan sur la Thaï pour un vol direct sur Bangkok. Nous, on fait les touristes en transitant par Kuala Lumpur ; histoire de prolonger les "plaisirs" de l'avion.

8 février, Bangkok

Toute l'équipe se retrouve à la consigne de la gare routière de Bangkok.

Départ par le bus de nuit pour Nakhon Phanom, en bordure du Mékong, face à Thakhek. Bus bien confortable dans lequel nous arrivons à dormir et récupérer du décalage horaire (6 heures).

9 février, Thakhek – Ban Nathan

Arrivée à Nakhon Phanom à 6h du matin, premier tuk-tuk pour nous rendre à l'embarcadère du bac. 8h30 : passage du Mékong et arrivée ¼ h plus tard à Thakhek où nous attendent le camion et les laotiens qui doivent nous conduire sur notre première zone d'exploration.

Après avoir fait les courses pour les repas du matin et de midi et avoir enfin trouvé Monsieur Vannivong, nous prenons notre premier repas laotien dans un petit restaurant en bordure du Mékong. Puis, c'est la route et la piste, direction Ban Nathan, à l'arrière du nouveau camion russe 4x4 de Monsieur Vannivong. Lui-même fera le trajet dans un vrai 4x4.

Arrivée à Ban Nathan en fin d'après-midi. Nous sommes accueillis par le chef du village chez qui nous dormirons cette nuit là.

François nous amène voir la résurgence de la Nam Pakan, dans laquelle les garçons, qui n'avaient pas profité de la superbe douche du restaurant à midi, se baignent.

De retour au village, à la tombée de la nuit, nous trions nos affaires en vue de notre départ demain pour Ban Boumlou qui sera notre premier camp de base.

Premier dîner préparé par Monsieur Kham. Il n'a pas perdu le coup de main c'est toujours aussi bon !!

Nuit calme mais un peu fraîche.

10 février, Ban Boumlou

Levés 6 heures. Ce sera d'ailleurs l'ordinaire de notre expé.

Petit déjeuner, puis nous rangeons les affaires que nous laissons. Nous bouclons nos sacs et rejoignons la grotte de Tham Louang qui nous permettra de traverser le chaînon calcaire qui nous sépare du poljé de Ban Boumlou. Après 2h30 de marche, arrivée au village en fin de matinée. Nous installons nos affaires et repartons aussitôt vers la résurgence de la Nam Pakan, notre objectif d'exploration de cette zone, qui se trouve à une petite heure de marche du village. Cette cavité a été explorée sur 580 m par Thierry, Manon et François l'année dernière.

Nous nous équipons au bord du lac. Ghislaine et François gonflent leurs canots. Les autres se feront conduire par une pirogue qu'il faut continuellement écoper.

Un bief d'entrée, exclusivement navigable, se présente à droite dès le porche franchi et conduit, 400 m plus loin à 2 galeries : une grande à gauche et une plus étroite ventilée à droite.

Le choix est fait de débarquer du côté rive gauche où la précédente équipe (expédition Khammouane 2002) avait senti du courant d'air. L'escalade de la trémie qui suit le point où ils s'étaient arrêtés permet de retrouver la rivière et de très gros volumes.

Exploration et topographie de 800 m de galeries encombrées de gros blocs qu'il faut escalader et désescalader, jusqu'à ce que la rivière retrouve une galerie large et non obstruée.

Sortie à 17h et retour au village. Excellent dîner préparé par M. Kham.

Nuit bruyante entre les conversations tardives de nos hôtes et le chant matinal des coqs du village.

11 février, Ban Boumlou

Lever matinal, marche d'approche, traversée du bief. Cette fois, Marc, Marco et Michele amènent leurs bouées car hier Ghislaine et Michele avaient rejoint un endroit où la galerie était occupée sur toute sa largeur par la rivière. Progression avec nos divers engins flottants sur le dos accompagnés de nos guides qui nous suivent allégrement en tongs.

Nous suivons tout d'abord une galerie ronde de 20 à 40 mètres de diamètre entrecoupée de biefs plus ou moins profonds. La galerie devient petit à petit plus haute et nous devons nous élever sur des corniches en rive gauche pour éviter de grands biefs. Nos accompagnateurs laotiens qui

ne connaissaient pas la grotte nous précèdent maintenant car nous sommes ralentis par la topo. A 800 m de notre terminus de la veille nous apercevons une lueur. Déjà la sortie ? Elle provient en fait d'une très large galerie montante s'ouvrant sur la gauche. La rivière se poursuit, elle, en face par un grand lac. Nous escaladons la pente ébouleuse et arrivons au pied d'un immense puits – salle de 120 m de diamètre à sa base, pour 80 m de diamètre à l'ouverture et à peu près autant de hauteur. La végétation au fond du puits est luxuriante.

Après une pause bouffe nous décidons de faire un tour de contrôle de la salle. Ce "petit" tour nous permet de découvrir une galerie descendante qui rejoint l'actif et surtout un "petit" départ de 40x40 mètres, invisible depuis notre point d'entrée dans la salle Carlo Portaluppi ! Nous explorons et topographions cette galerie sur 250 mètres sans en voir le fond et en laissant plusieurs départs.

Nous topotons ce jour plus de 1900 m.

Sortie à la tombée de la nuit et retour de nuit au village.

Discussion sur la prolongation du séjour à Ban Boumlou vu le développement de la grotte.

12 février, Ban Boumlou

Ghislaine reste dehors et bulle toute la journée.

François et Michele poursuivent le fossile des Sentinelles de Pierre sur 300 m jusqu'à un colmatage ; Marco et Marc continuent l'amont actif. Après un premier bief de 520 m de long on atteint 3 passages exondés entrecoupés de 2 petits lacs. Un autre grand bief de 250 m lui fait suite jusqu'à un passage rétréci où l'on sent un courant d'air violent, le "passagio ventoso dei finochi bagnati". La topo est tirée au retour beaucoup plus facilement que prévue.

Retour au village avec la nuit puis, encore un excellent dîner de Monsieur Kham.

13 février, Ban Boumlou

Aujourd'hui, notre guide ne nous accompagnera pas sous terre mais fera néanmoins les navettes avec la pirogue.

Ghislaine nous attend au début de la rivière et en profite pour repérer un nouveau départ. François et Michele font des photos dans la salle Carlo Portaluppi et la grande galerie avec Marco et Marc qui profitent des temps d'arrêt entre deux flashes pour explorer et topographier 300 m dans des galeries annexes.

Les photos achevées nous nous dirigeons vers la sortie.

François sort le premier en canot pour prévenir le conducteur de la pirogue qui doit aller rechercher Ghislaine et Michele et ramener les canots pour Marc et Marco qui sont partis explorer la galerie à gauche du débarcadère. La galerie principale queue très vite mais un nouveau réseau est

découvert à droite avant la fin de la grande galerie ; arrêt sur ressaut à équiper. Sortie 1h30 plus tard à la nuit.

Retour très tardif au village

14 février, retour sur Thakhek

Le matin Ghislaine et Michele vont, avec M. Kham et le chef du village, visiter l'école. Accueil chaleureux par l'instituteur et des enfants particulièrement calmes.

Photos du village.

Après, nous allons repérer les sources susceptibles d'alimenter le village en eau toute l'année et que les habitants souhaiteraient pouvoir capter. Elles se situent au sud-ouest du village. Nous passons d'abord par l'emplacement de la future nouvelle pagode, où nous accueille un moine. Curiosité : une réserve d'eau y est aménagée dans un bout de carlingue d'avion. Nous poursuivons ensuite par des sentiers en pleine jungle avec des plantes dont les feuilles mesurent 60 à 80 cm sur 30 à 40 cm de large. Les sentiers sont à peine marqués. Les sources sont décevantes car les débits y sont vraiment faibles. De retour au village nous grignotons avant de repartir lourdement chargés, sous un soleil de plomb en plein midi, rejoindre Ban Nathan où nous attend le camion qui doit nous ramener à Thakhek toujours en traversant Tham Louang qui reste l'unique passage aisé pour rejoindre l'extérieur depuis Ban Boumlou.

Les habitants de Ban Boumlou projettent d'aménager la cavité pour permettre de la parcourir aussi en saison des pluies. En traversant Tham Louang, nous repérons les endroits à aménager, y prenons des photos afin d'aider les villageois dans la recherche de fonds pour acheter le ciment et les clous nécessaires.

Nous arrivons à Ban Nathan vers 15 h et y retrouvons M. Vannivong. Nous récupérons les quelques affaires laissées. Partie de foot avec les enfants du village et départ en fin d'après-midi pour Thakhek où nous arrivons à la tombée de la nuit.

Monsieur Kham nous amène dans une guest house digne d'un décor de film où nous nous installons en prenant nos aises.

Dîner, puis nous retrouvons Monsieur Sone avec qui nous discutons en compagnie de Monsieur Kham, du programme des prochains jours. Nous projetons d'aller voir la perte de la résurgence de la Nam Pakan mais au regard de la distance à parcourir et des temps impartis, nous abandonnons cet objectif pour nous reporter sur la reconnaissance d'un poljé situé plus au sud à proximité du village de Ban Nakhu.

15 février, Ban Nakhu

C'est Monsieur Kham qui nous réveille à 8h. Il a déjà trouvé un véhicule, une superbe petite

camionnette qui nous accueillera tous, plus lui, plus Monsieur Xèng, plus le chauffeur, plus nos bagages, plus la nourriture pour deux jours...

Nous n'avons plus de kips et c'est encore un jour où les banques sont fermées. Nous nous rabattons donc sur un marchand d'or qui accepte nos euros. Courses, derniers rangements et départ vers 11h. Nous passons chercher Monsieur Xèng et c'est parti.

Nous prenons la même route que pour Ban Nathan mais bifurquons vers l'est beaucoup plus tôt d'abord via une bonne piste que nous quittons rapidement pour prendre à main droite une autre piste nettement moins bonne. Secousses, poussière ... Il commence à pleuvoir à grosses gouttes quand nous atteignons le chaînon de montagnes qu'il nous faut franchir. Là de fortes descentes succèdent aux fortes pentes et c'est sous une bonne pluie qu'il nous faut pousser ou retenir notre camionnette qui, sur une piste devenue glissante, patine à la montée et glisse à la descente.

Passé cet obstacle, la piste redevient bonne. Chaussures boueuses, chemises et pantalons trempés, nous remontons dans notre véhicule. Arrivée à Ban Nakhu vers 16h, accueil par tout le village, il faut réveiller le chef ! On nous trouve un gîte. Nous terminons la journée par une ballade jusqu'à la résurgence de la rivière qui longe le chaînon calcaire, au-delà des rizières, au nord-est du village.

16 février, Ban Nakhu

Notre objectif est le poljé de la Nam Thin qui est située à l'est / nord-est du village de Ban Nakhu. Il n'est accessible qu'à pied. Aucun village permanent ne l'occupe. Pour l'atteindre, il faut passer un petit col. Hier, le chef du village nous a indiqué deux résurgences et deux pertes correspondant à deux rivières, la Nam Thin et la Nam Houy, qui traverseraient le poljé dans le sens de la largeur et de direction nord-ouest / sud-ouest.

La perte de la Nam Houy située à l'extrémité sud-ouest du poljé ainsi qu'une résurgence proche de Ban Nakhu ont déjà été parcourues par l'équipe des plongeurs en 1997.

Levés à 6h après une bonne nuit pour certains, moins bonne pour d'autres quelque peu dérangés par des puces laotiennes.

Départ en camionnette pour les deux premiers kilomètres. La piste se poursuit en effet jusqu'à la résurgence atteinte hier soir en longeant la rivière. Quatre guides nous accompagnent, musette en bandoulière et armés de fusils d'origines diverses (pour chasser, nous précisent-ils, au cas où se présenterait du gibier intéressant).

Nous attaquons le sentier vers 7h30 et mettons une petite heure pour franchir le chaînon calcaire

qui nous sépare du poljé qui sera notre zone d'exploration de ce jour.

La progression se fait ensuite sans dénivellée en forêt (dont les arbres ont une hauteur toute européenne) et à la queue leu leu. Le soleil qui commence à chauffer fait remonter toutes les effluves de la forêt qui sent bon à cette heure de la journée.

9h15, nos guides nous conduisent à une première résurgence (de la Nam Thin) cachée derrière un rideau d'arbres. Marc toujours motivé n'hésite pas une seconde et franchit la vasque dans l'eau. Les autres contournent la vasque en se frayant un chemin à la machette.

10h, Ghislaine, François et Marco repartent, Marc et Michele restent poursuivre l'explo et faire la topo. Pour les premiers, nous reprenons notre marche en direction de l'extrémité nord du poljé. L'air devient plus chaud, la lumière plus vive. Nous passons à côté d'une sorte de petit hameau aux modestes cabanes mais vide de tout habitant, pourtant un feu fume encore. La forêt s'éclaircit un temps et nous retrouvons les mêmes grands arbres à tronc clair qu'à Ban Boumlou. Nous arrivons à la perte de la Nam Thin 1h30 plus tard après une marche non stop. L'entrée se présente sous la forme d'un porche bas (à 1m au-dessus de l'eau) joliment voûté ; il n'y a pas de courant d'air (ça siphonne de suite) et l'eau est peu engageante. Deux petites entrées de part et d'autre de ce porche sont visitées respectivement par Marco et Ghislaine mais la progression n'y est possible que sur quelques mètres seulement et en plus ... il y a des araignées avec des gros yeux !!!

12h30, Marc et Michele nous rejoignent. Ils n'ont topoté que 50 m, arrêt sur siphon.

Nous reprenons le chemin en sens inverse. Nous examinons plus attentivement un porche repéré par Marco et Ghislaine à l'aller et qui se situe en falaise un peu en amont de la perte mais à une bonne distance à vol d'oiseau. Nos guides n'ont pas l'air trop enclins de nous y conduire. Les renseignements pris le soir au village laissent présager une cavité importante qui pourrait être un des objectifs d'une prochaine expédition.

Nous continuons donc notre chemin et repassons au petit hameau vu le matin. Cette fois nous y trouvons une dizaine de personnes en train de faire griller des petits poissons et avec des fagots d'orchidées, espèce qui pousse sur les arbres et qu'ils vont vendre en ville.

15h30, Marc, Marco et François vont voir la source de la Nam Houy.

17h, nous nous retrouvons pour nous re-séparer quelques centaines de mètres plus loin. Marc et François vont voir la perte de la Nam Houy, celle explorée en 1997. Ghislaine, Marco et Michele poursuivent le chemin vers le village. Retour douloureux pour les deux Italiens qui ont mal aux

pieds. Arrivée à la résurgence de la Nam Kongleng ; Marco et Michele y mettent leurs pieds au frais, Ghislaine poursuit au clair de lune, jusqu'au village pour aller chercher la camionnette.

Une heure plus tard toute l'équipe est rentrée au bercail.

Nuit particulièrement bruyante : concert d'aboiements de chiens puis pluie avec encore des grosses gouttes et sur un toit en tôle ça fait du bruit, puis chant des coqs !!!

17 février, retour sur Thakhek

7h levés. 7h30 Docteur Marco est au travail : le chef du village souffre de violents maux d'estomac. Notre docteur ne peut guère que soulager sa douleur et lui conseiller d'arrêter de boire de l'alcool de riz et d'aller faire faire des examens plus précis à l'hôpital de Thakhek.

8h départ, nous repassons le chaînon calcaire dans l'autre sens. Sans la boue de l'avant veille, le camion que nous précédons ou suivons quand même dans les passages trop pentus, le franchit sans problème.

Arrêt au village de Ban Phadeng où nous demandons s'ils connaissent des grottes à proximité. Deux nous sont indiquées et nous allons voir celle qui se situe à main gauche. Michele pendant ce temps repose ses pieds. Ghislaine et Marc vont faire l'explo et la topo en courant. Jolie grotte qui démarre en demi baume le long de la falaise sur une centaine de mètres puis entre dans la montagne sous forme d'une jolie conduite forcée. Arrêt sur siphon au bout de 600 mètres mais, 50 m avant, le courant d'air s'engouffre dans un passage haut à revoir. Topo au retour plus photos.

11h, retour direct maintenant sur Thakhek. On décharge les sacs à la guest house et Kham nous amène au marché pour acheter des étoffes. Déjeuner à l'heure du goûter, douches et repos l'après-midi.

Le soir nous sommes invités à dîner chez Monsieur Kham.

18 février, Thakhek

Départ de la Guest House à 7h dans le magnifique tuk-tuk du neveu de Kham. 25 km de mauvaises pistes, accrochés aux barres du toit pour éviter un tape c... trop violent. Nous découvrons les magnifiques paysages karstiques de cette partie de la province de Khammouane. Quelques hésitations pour retrouver le trou. Objectif n° 1 : aller finir d'explorer et topographier les deux points d'interrogation laissés l'an dernier à l'extrémité nord de la salle Geminy Criquette dans Tham Lom.

Arrivée à 11h au dernier point topo 2002. Nous faisons deux équipes et il est laissé à l'équipe la moins nombreuse la chance de prendre le point

d'interrogation de droite, le côté où ça doit sûrement sortir en falaise. Equipement des escalades.

A gauche, Marc, Marco et Michele explorent et topotent 1600 mètres de galeries qui se croisent et se recroisent dans un mouchoir de poche et sortent à 5 reprises en falaise.

A droite, François et moi, contrairement aux pronostics n'explorons que 170 m de galeries, topo, photos, retour à la salle Geminy Criquette.

Ne voyant pas nos coéquipiers qui auraient dû être là bien avant nous ... selon les pronostics ..., nous décidons donc de retourner dans l'actif, de terminer la traversée et d'aller explorer la doline entraperçue l'an dernier. Nous accédons à la doline via une jolie conduite forcée où souffle un bon courant d'air et nous nous dirigeons plein sud. Découverte de Tham Lom 2 qui fonctionne en perte à 3/400m de notre sortie et qui s'ouvre par un porche de 40 m de large sur 10/12m de haut parfaitement voûté. Nous pouvons admirer de jolies formes d'érosion en plafond, coupoles et vagues. Mais la grotte est obstruée par de la terre et nous ne topotons que 58 m de développement.

Vingt mètres plus loin, une deuxième entrée, à 5/6 mètres du sol, présente les mêmes formes d'érosion qu'à Tham Lom 2 mais pince encore plus vite entre deux strates de roche.

Retour à l'entrée de Tham Lom par le col situé au nord de la doline après être allés voir deux autres sorties de la grotte.

Retour au tuk-tuk vers 18h30. Marc, Marco et Michele nous y rejoignent une heure plus tard. Retour de nuit sur Thakhek, la piste ne s'est pas améliorée !

19 février, Thakhek

7h, François, Marc, Michele et moi reprennent le même tuk-tuk et la même route que la veille pour aller topographier la traversée (325m) de la Nam Xiangliap qui se situe environ à mi-chemin entre Tham Lom et Thakhek. Très grand porche d'entrée, très jolie traversée, belle lumière. Topo François, Marc et Michele. Photos.

Reconnaissance d'une autre petite grotte qui traverse un piton sur une centaine de mètres.

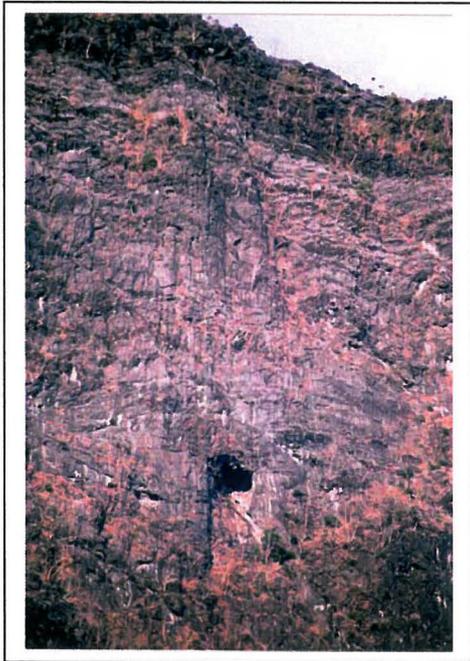
Je fais des photos du karst environnant sous toutes les coutures et toutes les lumières !

Retour à Thakhek à 11h où nous retrouvons Marco qui est allé visiter l'hôpital.

On fait les sacs, on va manger.

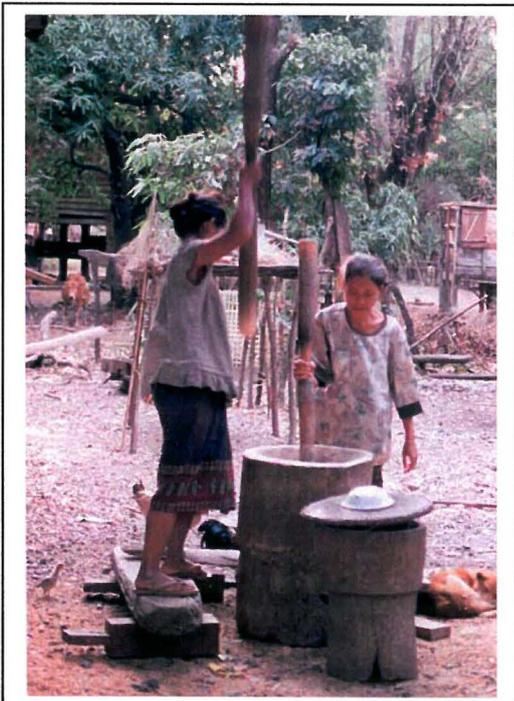
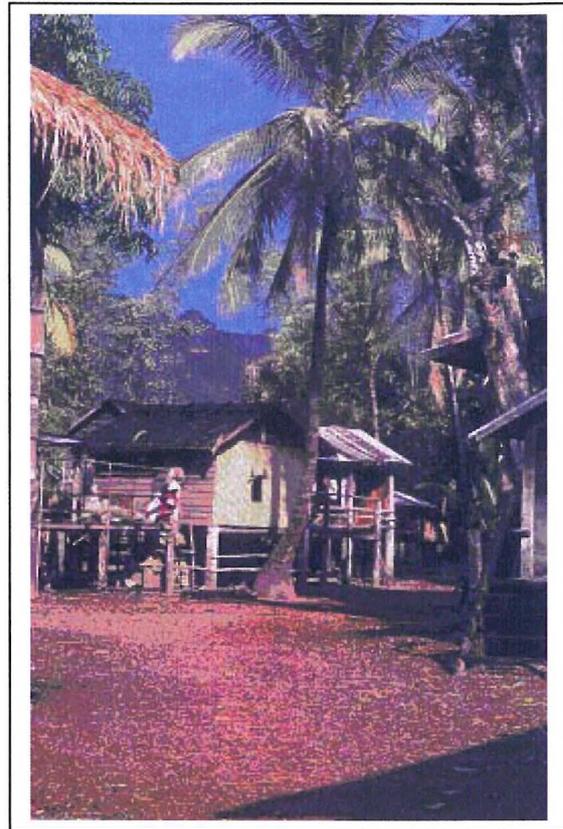
Puis, c'est le départ pour Marco, Michele Marc et moi. François poursuit son séjour au Laos d'une semaine.

14h30, bac pour traverser le Mékong et rejoindre la Thaïlande. Le bus est à 18h, il nous reste 3 heures à traîner ...



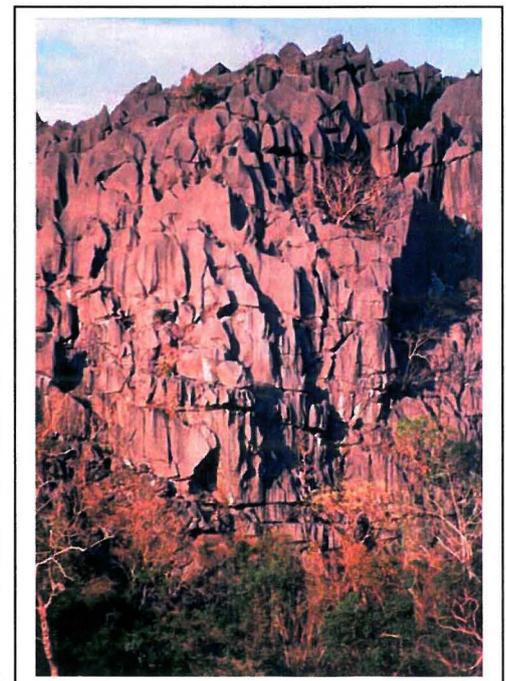
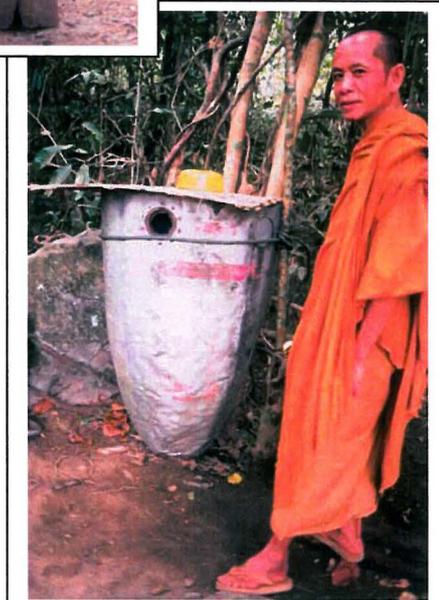
Ph 4.1 - Porche en falaise à Ban Nathan
niveau supérieur de Tham Louang ? (MV)

Ph 4.2 - Ban Nakhu (GN)



Ph 4.3 - Pilon
et mortiers
Ban Boumlou (MV)

Ph 4.4 - Réservoir d'eau...
Ban Boumlou (MV)



Ph 4.5 - Pinacles
région de Ban Nakhu (MV)

20 février, Bangkok

Une journée à Bangkok dont on se passerait bien !

Arrivée à Bangkok à 4h30 du matin, c'est vraiment génial comme horaire ! On va déposer les bagages à la consigne de l'aéroport et on fait quoi après ? On avait déliré sur un programme culture / massage histoire d'apprécier le pays sous tous ses aspects mais on a zappé sur le point 2, dommage parce que la pagode de la lune avec des cars entiers de Malais qui ont tous le même tee shirt ...

Nous finissons dans un bar à rédiger les comptes rendus et les descros des trous explorés jusqu'à l'heure de départ de notre avion.

François poursuit pendant ce temps et jusqu'au 28 l'expé seul depuis Thakhek :

Il va falloir organiser la suite : les copains sont partis, Kham a rejoint Vannivong et le groupe de spéléo "hyperCM" à Gnommalat, Sone surchargé ne peut se libérer et part dans 2 jours.

Rencontre avec Michel Hedouin que Sone a réceptionné et qui doit rejoindre ses collègues qui, semble-t-il, reprennent la grotte Marie Cassan. Michel me donne de bonnes nouvelles de l'équipe des jeunes de Vang Vieng qui ont descendu un P200 et jonctionné.

L'après-midi réunion au siège de SV Travel Company avec Sone et M. S. Hengonsavanh le directeur. Il est discuté des possibilités futures de collaboration, de l'aide et du conseil que nous pourrions amener en matière d'aménagement et de protection des cavités dans le cadre du développement de circuits d'écotourisme.

Nettoyage, tri et rangement du matériel collectif laissé.

Courrier et récupération des données GPS.

21 février, Thakhek

Après une reprise de contact en matinée avec le siège de l'Autorité Touristique Locale, je retrouve Vieng Xèng et en début d'après-midi réunion avec Mme Boakham Phimmasone, directrice de l'Office du Tourisme Provincial de Khammouane. Remise du rapport provisoire sur les résultats du projet Khammouane 2002 et demande de lettre officielle pour les secteurs de Ban Phine-Maï, Ban Nadou et Ban Kouankhoay.

Je ramène le matériel collectif en dépôt à la maison de Kham, puis je vais avec Vieng Xèng retrouver M. Hêp avec qui je me mets d'accord pour le transport des 2 jours à venir.

22 février, Thakhek

Départ à 7h30 pour Ban Phine-Maï : le chef de village est absent mais un guide nous accompagne avec Vieng Xèng à Tham Khoun Nam Thok que j'ai topographiée l'an passé avec

Kham. Tandis que Vieng Xèng reste à l'extérieur nous poursuivons avec le guide l'exploration et collectons de la microfaune. En zone phréatique nous butons rapidement sur des biefs profonds.

En début d'après-midi direction Ban Lao où rien d'intéressant ne semble exister d'après le chef de village. A Ban Nadou, refus de nous aider malgré la lettre de l'ATL : nous sommes sur le district de Mahaxay et il faut donc en plus l'autorisation locale, mais visiblement il y a quelques cavités (dont certaines déjà connues) sur la région. Direction alors sur Ban Phônlay où à nouveau - et pour la 3ème année (toujours le coup du district ou du chef de village absent !) - nous ne pouvons obtenir de guide. Malgré tout, sur une vague indication de direction j'embarque Vieng Xèng et nous trouvons une petite cavité Tham Lom (une de plus) plutôt sympathique, que nous topographions. Arrêt sur voûte mouillante avec fort courant d'air. Le potentiel est faible mais il y a d'autres cavités dans le secteur....

23 février, Thakhek

Départ 7h15 et direction Mahaxay, à 55 km de Thakhek, pour essayer d'obtenir l'autorisation du district. Superbes paysages.... Nous avons la chance de tomber directement sur M. Bounna qui est précisément la personne habilitée : c'est une chance. Deux cafés plus tard, il passe chez lui prendre sa lampe torche et nous partons pour une virée de toute la journée.

Nous descendons vers le sud-est après avoir passé le bac de Mahaxay sur la Xé Bangfaï. A une vingtaine de km de là, visite rapide d'une grotte historique haut lieu de la résistance aux Japonais en 1944. Là les français les ont repoussés sur la rivière voisine.

Puis nous revenons sur nos pas à Ban Phanam d'où nous prenons la nouvelle piste de Bualapa. Après une vingtaine de km, nous empruntons au nord une mauvaise piste sur laquelle le tuk-tuk de M. Hêp peine passablement...

20 km de plus et nous arrivons à Ban Phônlek où, après avoir mangé, le chef de tasseng nous conduit, quelques km encore à l'est, à Tham Tia, belle cavité de type Nam Pakan. Quelques centaines de mètres parcourus au pas de course, quelques infos complémentaires délivrées au moment de partir : "on reviendra l'an prochain".

Au retour, M Bounna me signale l'existence à 2 km de la route d'une ancienne cité du royaume de Lane Xang, "Thavin", tombée dans l'oubli et recouverte de végétation... près de laquelle il y a bien sûr deux grottes.

Retour tardif à Thakhek; la journée a été éprouvante pour M. Hêp et son tuk-tuk (plus de 200 km); repas chez Vieng Xèng et "médecine" : comprendre bouteille d'alcool médicinal avec diverses bestioles confites dedans....

24 février, Thakhek

Dernière journée à Thakhek. Démarches avec l'aide de M. Somsalao pour obtenir quelques données climatologiques à la station météorologique de Thakhek. Une matinée et une lettre officielle conclueront l'affaire : vers 15h 45 on a la pluviométrie mensuelle pour 2001 et 2002. L'an prochain on devrait pouvoir collaborer plus facilement après ce premier contact, d'autant que je rencontre en soirée un adjoint - double actif - qui me prend en tuk-tuk et avec lequel nous discutons longuement notamment de l'arrogance des USA et du conflit avec l'Irak. Ses positions sont claires, ainsi que celles, semble-t-il, de beaucoup de laotiens : heureusement qu'il y a la France et l'Allemagne pour s'opposer aux USA, et le Laos condamne fermement l'attitude des Etats-Unis.....

25 février, Vientiane

Départ à 5h par le bus pour Vientiane. Arrivée vers 13h, le dos en capilotade. Ma guesthouse habituelle est complète, mais je trouve autre chose en plein centre ville, ce qui me facilitera les démarches.

Reçu très chaleureusement l'après-midi par M. Phaithalong Douangsavanh, président par intérim de l'ATN, qui me présente les orientations sociales, écologiques et environnementales du Laos en matière de développement touristique ainsi que les quatre projets aidés par l'ADB. Les remarquables réalisations sur la région de Louang Namtha ont été primées et peuvent servir d'exemple. Les données et informations collectées et transmises par les groupes spéléos sont utilisées en vue d'éviter les erreurs dans l'aménagement du milieu souterrain.

26 février, Vientiane

La matinée passe très vite, entre une visite à la Bibliothèque Nationale pour remettre de nouveaux documents à la directrice, une tentative pour réactiver les précédents contacts et rencontrer la personne adéquate à l'ambassade en vue d'une participation au projet 2004, et un saut au Service Géographique National où l'achat de documents semble désormais plus facile.

Départ en début d'après-midi pour Nong Khai et attente du train de nuit pour Bangkok. Les couchettes dépassent en confort, et de loin, les trains français....

27 février, Bangkok

Je profiterai des quelques heures libres pour rencontrer Mrs Rattana Lakanawarakul qui travaille à l'Office des Parcs Nationaux de Thaïlande et s'occupe de la gestion et de la protection des cavités. Il est dommage que Spelunca ne soit pas traduit en anglais... mais les spéléos français seront les bienvenus....!

Une rapide incursion à la bibliothèque du National Research Council avant de reprendre l'avion de la Malaysia Airways.

28 février, Paris

Après un certain temps de vol dans un fauteuil au dossier bloqué en position ...assise, je finis par arriver à Roissy, où mes mousquetons n'ont pas été mis de côté, mais où il s'avère que la société privée chargée du contrôle se comporte comme la PAF (cf articles divers du Monde et du Monde Diplomatique)...

Dernier acte : je retrouve Louis et Anne au Museum National d'Histoire Naturelle de Paris : bien que modeste, la collecte de faune est intéressante: plusieurs specimens aveugles ou microptalmes C'est l'essentiel ...

CHAPITRE 5

DEROULEMENT DU PROJET KHAMMOUANE 2004

Bernard MONVILLE

6 février

6h20 du matin, mon radio-réveil me sort d'un sommeil profond un peu plus tôt que d'habitude !!

Les "journaloux" de France Inter sont toujours en grève Ils tiennent !!

C'est Raffarin qui va faire le "médiateur" Etonnant !!

J'ai dû mal entendre !

Ca me fait penser à ces quelques lignes que j'écrivais sur l'air de JADA dans les bouchons toulousains lors des mouvements sociaux de l'été dernier :

" Raffa Raffa l'économie est à plat

" Raffa Raffa tu nous mets dans le caca

" Prends ton panier ta canne à pêche

" Emmène avec toi le MEDEF

" Raffa Raffa écoute' la France d'en bas !!

Allez debout !! 6h23 Tu chanteras demain me dis-je !! En plus, je me suis promis de prendre un bon petit-déjeuner ... Ca prend du temps !!

Sac à dos 21 kilos, kit 6 kilos, photo 11kilos + caméscope ... Trop lourd mais faut s'y faire. Le train habituel est à l'heure : 7h50. Mon barda met déjà mes articulations à rude épreuve et m'oblige aussi à en faire le compte mentalement. Je suis capable d'en laisser un !!

Les banlieusards qui machinalement regardent sans voir comprennent qu'aujourd'hui je ne vais pas travailler ! Effectivement, direction LE LAOS, pays de prédilection pour les spéléos. L'expé rassemble cette année : François BROUQUISSE, Catherine DUVAL Marc FAVERJON, Thierry MONGES, David WOLOZAN, Marco ZAMBELLI, et moi-même, Bernard MONVILLE.

Le temps d'un café à Toulouse, mes adieux pour 3 semaines à mon amie et je m'engouffre dans le TGV plein comme un œuf... François doit se préparer à Bordeaux ... on se retrouve à 11 heures et quelques .. Discussions spéléo bien sûr .. datation de concrétion et plein d'autres sujets sur notre quotidien que nous allons oublier pendant 3 semaines.

François rejoint sa place pour remettre en ordre son bagage à main, en fait un sac à dos ! Il a pris dit-il "de la doc vite fait en désordre" !! François range toujours .. heureusement d'ailleurs !

Paris, gare Montparnasse. On s'accorde une pause restau pour une portion pizza emballage carton et un jambon beurre. Nous voici un peu

calés avec 2 ballons de rouge de la "Communauté Européenne ... de Bordeaux" qui nous perfore l'estomac !

Métro Nation et R.E..R. ligne B à Denfert Rochereau .. Du monde bien sûr, c'est l'heure de pointe dans le "cosmétropolitain" : le dépaysement commence !

Un ciel gris nous accueille à Charles de Gaulle 2. Il est 16 heures et quelques. Il faut bien 1h30 pour venir de Montparnasse aux heures de pointe.

Terminal B de Roissy CDG. Thierry est déjà là et Marc nous rejoint une heure après. Nous recomposons nos sacs en fonction de ce qui voyage dans la soute de l'avion.

On boirait bien un coup ! Bonne idée ! Nous en profitons puisqu'on a le temps pour relier quelques pré-exemplaires du rapport KHAMMOUANE 2002/2003 amenés par Marc et projetons d'y rajouter les explorations 2004 ... les avis sont partagés, il faut que ça mûrisse !

18h30, formalités de douane et enregistrement des bagages : on est autorisé par la SWISSAIR à 10 kilos de plus par personne (soit 30 kg donc 120 kg pour le groupe) heureusement !! Nos bagages pèsent 119,500 kilos. François aurait pu prendre 500 grammes de doc de plus !

Décollage à 20 heures avec quelques minutes après, un chocolat gros comme un apéricube pour tout repas ! ...On arrive à Zurich .. C'est quand qu'on mange ??? Les ersatz de midi sont loin !! pour trouver à manger dans l'aéroport à 22h30 il faut se rabattre sur les confiseries d'un magasin de journaux ! Le restau est en travaux.

L'heure approche ; après les portes de détection et un contrôle strict de nos bagages de cabine nous nous dirigeons vers la zone d'embarquement quand un personnel de la sécurité nous rattrape et nous identifie comme les propriétaires de trois sacs sur un chariot . Il ne se trompe pas ! on a vraiment des gueules à trimbaler des sacs contenant des appareils bizarres !

Voici donc Thierry qui montre son acéto enfouie au fond d'un sac et ce dans un nuage de poussière puisqu'il n'a pas eu le temps de

nettoyer son matériel. Marc se trimbale avec une perforatrice mais c'est l'accu qui l'intéresse et en ce qui me concerne c'est aussi l'accu pour flash. On remballé tout ça et embarquement pour plus de 10 heures de vol.

Assis confortablement dans cet AIRBUS, nous prenons après quelques minutes de vol un appréciable repas. Le rouge n'est pas terrible ! Heureusement qu'il n'y a que 20 cl. à boire !

Nous partons à la découverte de notre télécommande enkystée dans notre accoudoir : films, jeux, musique, tout ce qu'il faut pour tuer le temps à 9000 mètres d'altitude et puis on dort aussi.

7 février, Nakhon Phanom

14h30 dans le ciel de Bangkok. Atterissage confortable. Formalités au bureau d'immigration thaïlandais. Confirmation des retours à la SWISSAIR ; change. Nous rejoignons David arrivant par un vol chinois et Marco arrivé lui un jour plus tôt.

750 km encore avant de fouler le sol laotien. C'est donc en bus que nous quittons Bangkok à 19h30 sous une pluie tropicale qui, avec plus ou moins d'intensité, nous accompagne jusqu'à Nakhon Phanom, ville frontière au bord du Mékong. Une soupe chinoise, comprise dans le prix du billet, dans un genre de relais cantine ponctue cette interminable nuit où le sommeil a du mal à venir.

8 février, Nakhon Phanom - Thakhek

7h30. C'est aujourd'hui dimanche. Pour 140 baths, un tuk-tuk nous transporte jusqu'au poste frontière. Incroyable tout ce que l'on peut porter sur un Tuk-tuk. Contrôle des passeports, taxe de 10 baths plus 50 pour la traversée du Mékong sur un rafiot « ISO 1948 ». Le ponton de Thakhek est atteint en quelques minutes. L'escalier submersible qui nous mène au poste frontière est rude à gravir. M. SONE nous accueille. Dernières formalités : contrôle du visa, acquittement d'une taxe dominicale et remplissage d'un formulaire.

Retrouvailles un moment après avec M. VANNIVONG Il nous transporte à la guest house Phoukanna à 1 km du poste frontière.

M. KHAM nous rejoint et trinque avec nous à la réussite de l'expédition. David en profite pour nous montrer un magnifique poster réalisé grâce à un scan de 2 ou 3 diapos de 2002 de Tham Vang Hin.

L'après-midi de ce dimanche est consacrée aux achats de nourriture pour notre semaine à Ban Boumlou. Nous établissons aussi notre emploi du temps en fonction des objectifs prévus et des retours de chacun. Document utile à M. VANNIVONG pour arrêter ses prix.

9 février, Ban Boumlou

L'ISUZU bleu ciel nous ramasse à 7h30. En 2h30 de route et de piste, nous voici à Ban Nathan, village qui nous hébergea en 2002. Des visages ne nous sont pas inconnus notamment le chef qui reçoit de David des photos prises en 2002. Nous complétons avec une topo de Tham Louang. L'heure tourne et ce village n'est qu'une étape. Nous engageons 8 porteurs et filons à Ban Boumlou. La traversée de la grotte a été aménagée par des passerelles assez hautes et solides pour supporter la montée des eaux en saison des pluies. Grandiose traversée souterraine et agréable marche dans le poljé de Ban Boumlou.

Aussitôt installés au village et après un court repas, direction la résurgence de la Nam Pakan. Un villageois nous y accompagne et en quelques coups de pagaie nous transporte du porche d'entrée au débarcadère 400 mètres plus loin sous terre.

Marco et David partent crapahuter dans la galerie "No Global" et en profitent pour faire un portage de matériel à la base de la salle "Portalupi", là où recommence la rivière profonde !

François et moi relevons le niveau de crue maximum de la dernière saison des pluies. 7,50 m à la "dune".

Thierry et Marc vont se dégourdir dans la galerie fossile qui nous fait face de l'autre côté du bief et topographient 230 m au delà du terminus de 2003. Ils s'arrêtent sur un carrefour de belles galeries richement concrétionnées.

10 février, Ban Boumlou : Journée des paris perdus

Toutes nos suppositions sur la suite de cette rivière nous motivent. Marco, Thierry, David et Marc filent sur leur canot en explorer la suite au-delà du "passagio ventoso dei finochi bagnati" terminus de 2003.

François et moi rejoignons la salle "Portalupi" adjacente à la rivière.

Son porche immense presque carré permet de baigner de lumière une grande zone de la galerie "No Global".

"Carlo Portalupi" a donc pour plafond le ciel ! Celui qui la plongeait dans les ténèbres il y a quelques millions d'années, gît là en un immense chaos d'où pousse une végétation de fougères géantes, de plantes rampantes et d'arbres qui filent droit et haut vers la lumière. Un d'ailleurs, non loin de la paroi, sert d'échelle et frôle à 30 m de hauteur une margelle. Les villageois nous ont bien dit qu'ils leur arrivaient d'utiliser cet accès pour le moins aérien pour aller chercher de l'eau !! Nous avons du mal à le croire mais la preuve est sous nos yeux. !

Après un court repas et quelques photos François et moi répondons à une interrogation 2003 posée sur un départ de galerie perpendiculaire au départ gigantesque de la galerie des "Sentinelles de pierre" : 4 ou 5 visées en tout, 80 m, un puits de 10 m et fini !! Ca queute et pas de courant d'air.. On compte bien sur la découverte de l'autre équipe.

Retour donc à la salle "C. Portalupi" . On ne peut se lasser de contempler cette immense ouverture baignée de soleil ; tout là haut à 80 mètres au moins des palmiers accrochés à la paroi défient le vide ! c'est somptueux. J'ai bien fait de trimbaler le camescope !

- "alors vous avez jonctionné avec la perte ?"

- "rien du tout !!"

- "on vous croit pas !! allez déconnez pas !!"

- "et vous ?"

- "80 m et ça queute"

- "ben nous 700 mètres de rivière...arrêt sur siphon.. on a trouvé une galerie parallèle à la rivière...400 m, trémie infranchissable et fin !!!!"

- "Porco dio !! ça veut pas faire aujourd'hui !!"

Marc nous fait le récit de leur découverte :

"Après avoir laissé François et Bernard dans la galerie "No Global" nous retrouvons au pied de la salle "Portalupi" le matériel laissé hier. Nous gonflons les canots, enfilons des rhovyls et partons à la rame vers l'amont. Notre navigation est ralentie entre les vastes biefs par des transferts de canots sur des blocs érodés et tranchants.

Nous arrivons au "Passagio Ventoso dei Finocchi bagnati", notre terminus de 2003. Le courant d'air aspire contrairement à l'année dernière, ce qui nous facilite grandement la progression. Le message laissé au dernier point topo est toujours là, juste recouvert d'un voile de boue.

David et Thierry, qui n'ont pas eu la chance d'explorer avec nous la galerie "No Global" en 2003 partent en pointe. Nous suivons Marco et moi en topographiant.

Le bief suivant le "Passagio Ventoso" est recouvert d'un épais voile de calcite flottante et notre progression s'apparente à celle des brise-glaces dans l'océan arctique (à la température près !).

Nous tirons le déca sur 150 m puis prenons pied sur une plage de blocs en rive droite. Une galerie fossile lui fait suite et bute 150 m après sur un puits remontant d'une quinzaine de mètres qui serait franchissable en mixte avec une petite dizaine de goujons. Nous distinguons au dessus la galerie qui repart à l'horizontale.

De retour sur la rivière nous faisons 200 m de plus jusqu'à retrouver David et Thierry. Ils ont découvert l'amont actif jusqu'au siphon et

viennent de topographier 200 m dans un grand départ fossile s'ouvrant en rive gauche...Ca continue !!

Après une pose méritée, nous reprenons l'exploration tous ensemble. Le courant d'air, bien que moins fort qu'au "Passagio Ventoso", est bien perceptible. Après 200 m de plus nous butons sur des trémies menaçantes à un endroit où la galerie remonte très fortement.

En revenant à "Portalupi" nous contrôlons un affluent en rive droite peu avant le siphon et en topographions un autre.

La Nam Pakan ne nous aura livré qu'une partie de ses secrets sur les 1800 m explorés en amont du "Passagio Ventoso".

On espérait bien quand même ressortir par la perte !! »

Nous rentrons tard le soir, désespérés que nous sommes on se perd même dans la forêt... mais tous les chemins de "l'hyper" poljé mènent à Boumlou !

11 février, Ban Boumlou

Journée photo à l'entrée de la Nam Pakan et exploration de la galerie fossile s'ouvrant rive droite à la fin de la partie des 400 mètres navigables. Topo bien sûr et photo d'un squelette de serpent étiré dans des gours.

Une branche de cette galerie se dirige vers la falaise extérieure, l'autre fait des boucles. Malgré 850 m de topo nous ne finissons pas l'explo de cette partie de réseau qui nous paraissait sans espoir l'année dernière.

François s'applique depuis son petit canot de plage jaune et bleu à donner une profondeur exacte à la Nam Pakan : au plus profond, entre 13 et 15 mètres dans les 200 premiers mètres de rivière souterraine !

12 février, Ban Boumlou

Tous, nous retournons à "Portalupi"

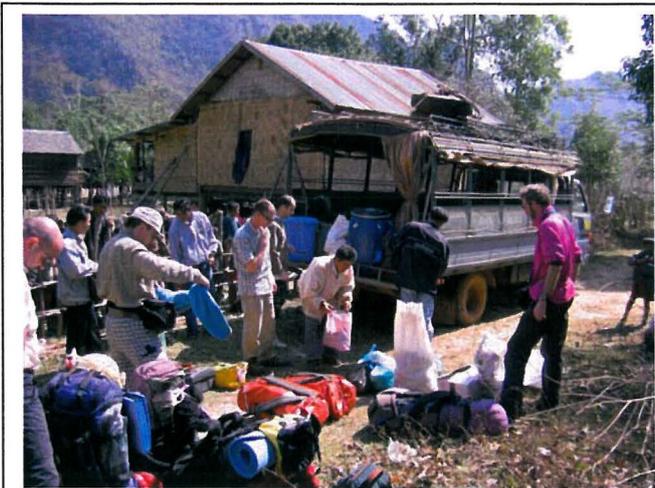
De là François et moi allons à la galerie des "Sentinelles de Pierre" : prélèvement de concrétion pour datation et photographies. Aucun courant d'air dans cette immense et sombre galerie où il est difficile de savoir d'où l'on vient et vers où il faut aller, un véritable sauna. !!

Les autres explorent la galerie ouest sur 465 mètres. Ca continue avec du courant d'air.

Photos au retour dans "No global".

Pendant ce temps Thierry fait une visite de la zone d'entrée pour les villageois et poursuit l'exploration d'une branche du réseau fossile d'entrée sur 250 m jusqu'à une lucarne qui s'ouvre dans le plafond de la galerie "No Global" (non topographiée).

On sort à la nuit et sans trop se perdre on rejoint notre village.



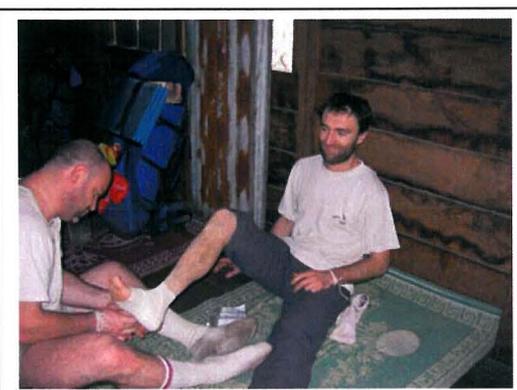
Ph 5.1 – Arrivée à Ban Nathan (MF)



Ph 5.4 – Dispensaire de campagne à
Ban Phônlék (MF)

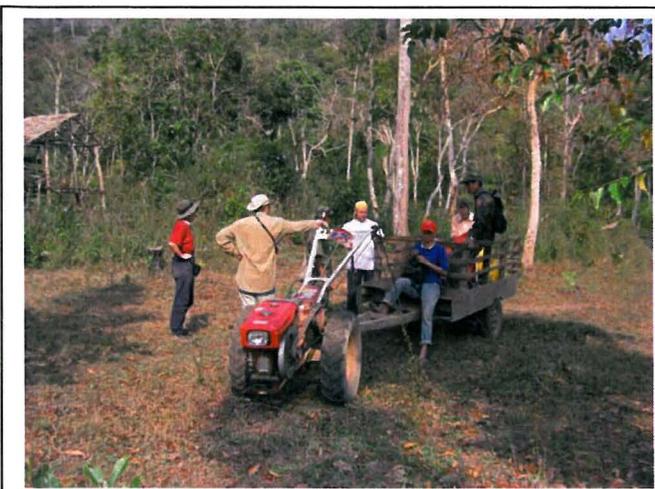


Ph 5.2 – Remise des cadeaux à
Ban Boumlou (BM)



Ph 5.5 – Réparation des blessures (BM)

Ph 5.3 – Transport Lao (MF)



Ph 5.6 – Sondage dans le lac d'entrée
Tham Khoun Nam Pakan 2 (MF)



13 février, Ban Boumlou

Je reste au village et photographie les autochtones. Visite à l'école ; M. KHAM et M. NOY m'accompagnent. On y arrive à la récré, ils jouent au foot bien sûr ! Le maître rassemble ses élèves ... ça obéit ! ça écoute et donc ça bosse malgré la distraction que je leur procure entre les photos et la vidéo !

Le reste du collectif 2004 retourne à la Nam Pakan et plus précisément à "Portalupi". David et Marco vont faire des photos dans ce secteur. François, Thierry et Marc prolongent l'explo de la galerie Ouest. Ils topographient 999 m de plus dans plusieurs galeries. L'une d'elles les conduit au sommet d'un très vaste P40 non descendu faute de matériel. Marc revient de cette randonnée souterraine avec une entorse à la cheville, en posant mal son pied sur la bordure d'un «micro-gour» !!

Soirée de fête avec la cérémonie du Baci.

L'alcool de riz se boit comme de l'eau ... ou presque, M. NOY notre sympathique fonctionnaire policier l'apprécie, ça l'aide pour parler français ! Etonnant !

Des chants montent de l'assistance accompagnés par une flûte à bec et une sorte de flûte de pan. François et moi y répondons en entonnant un "Sé Canto" revisité

Courte nuit et fraîche malgré le "si je bois tu bois aussi" faut pas vexer !!

14 février, Ban Boumlou - Thakhek

10 heures, la caravane s'étire dans la forêt. Marc handicapé par son entorse assure tous ses pas et progresse donc lentement surtout dans Tham Louang. A 13 heures nous retrouvons à Ban Nathan le spartiate ISUZU bleu ciel qui nous ramène à Thakhek en milieu d'après midi.

Décrassage repos et une vraie nuit de sommeil.

15 février, Thakhek

Jusqu'au 18 la guesthouse Phoukanna va servir de camp de base à notre expédition c'est donc en "free lance" que nous assurons nos déplacements.

Thierry, Marco et David vont à Tham Lom (district de Mahaxai) 30 km en tuk-tuk. Leur objectif est de descendre le puits du "Volcan" qui donne dans "Geminette Criquette". Malgré toute la force fournie pour se tailler un passage dans la forêt, une dernière escalade garde vierge l'entrée de ce gouffre perché en haut du piton calcaire.

Pendant ce temps à Thakhek report des topos de la semaine passée. Marc soigne et économise sa cheville.

C'est le jour aussi où Catherine nous rejoint et comme prévu au premier bac de 8 heures et quelques.

16 février, Thakhek

Les explos précédentes de 2002 et 2003 laissent des points d'interrogation sur ce magnifique réseau de Tham Lom. Catherine, David et moi topographions une galerie de 200 m (où l'on doit parfois s'accroupir) qui part de la "Basse Egypte" et aboutit finalement dans la galerie de la "lune". François taquine la faune cavernicole, traque les vagues d'érosion, étudie la structure et les remplissages. Autre objectif repéré par David : une escalade face au puits des "singes", 200 m de plus de topo et découverte d'une belle galerie concrétionnée. A demain ! il fera jour !

Pendant ce temps Thierry et Marco prospectent dans les pitons environnants de Ban Phônlay : 300 m de topo sur différentes grottes.

17 février, Thakhek

Tous à Tham Lom ou presque. Marc quitte sa convalescence et nous suit à petit pas. Journée photos dans la galerie de la "Lune" et vers "Geminette" Journée topo aussi et on revient à la galerie concrétionnée qui semble s'achever sur un chaos. En fouinant en hauteur sur la gauche nous recoupons une galerie qui part à notre droite. Face à nous mais un peu sur la gauche un diverticule amène David à "Geminette". La jonction est faite !

La galerie remontant sur notre droite est tapissée d'un concrétionnement en petits bourgeons sur lequel David assure ses pas. Une margelle plus solide lui permet de prendre pied et de partir à la découverte. Ca file donc par là aussi. Dommage, pas le temps de topographier.

Au retour, la présence d'un beau serpent noir aperçu par Marc et qu'il prenait pour une sangle, suffit à baptiser notre découverte la galerie du "Cobra".

C'est pour David la fin de l'expé Khammouane 2004.

18 & 19 février, Ban Van Pheung

A sept heures pétantes le camion est là ; destination Ban Vangpheung et plus précisément le cirque de Phônliou, théâtre de nos belles découvertes de 2002. Sitôt arrivés sitôt repartis pour Catherine, François et moi-même. L'objectif est de traverser Tham Thôn et revoir le jour à Houay Sam Boun et retour ! total 15 km.

Bien chargés pour passer 36 heures sous terre et donc bivouaquer nous attaquons la rando vers 13 heures. Cheminement difficile à retrouver dans des blocs cyclopéens. Après quelques bonnes heures de transpiration nous voici au début de la zone navigable (moitié chemin). Nos canots font crisser la calcite flottante qui ressemble à l'écume qui se forme quand on met ce qu'il faut dans un bon "pot au feu" La bonne odeur en moins !!

Le canotage alterne maintes fois avec progression sur blocs glissants, canot sous le

bras ou marche dans l'eau jusqu'au genoux ou plus !! Le gigantisme de certains tronçons de la galerie nous laisse pantois. On se croirait être revenus au début de Tham Thôn !!

Tiens ?? un courant d'air rafraîchit nos visages en sueur !!

Une zone de blocs énormes barre alors notre progression. La galerie s'élargit et s'encombre d'un immense chaos ; l'eau passe par là-dessous et notre chemin est quelque part là-haut ! Après une bonne heure de recherche je retrouve un cairn construit par l'équipe qui a fait la jonction en 2002 !!

La zone est très instable ; d'énormes caillasses ne demandent qu'à nous tomber dessus. Avec grande précaution, François équipe la descente de ce menaçant éboulis. Nous rejoignons alors la rivière qui de ce côté a travaillé différemment la roche. Les formes d'érosion sont originales et de belles marmites de géant ornent son cours. Au profit de l'une d'elles, nous atteignons un "boulevard" qui shunte donc une partie noyée du cours d'eau. Cette "rocade" supérieure devient-elle un bras de rivière lors des crues ? Le sol est pratiquement plat, ça monte à peine, parfois on glisse sur du mondmilch.

Vers une heure du matin le repos s'impose ! Quelques mètres carrés de sable déposé par la dernière crue (?) font notre affaire pour installer notre bivouac. Un repas chaud vite pris et une courte nuit de sommeil vont nous requinquer !!

En ce matin du 19 février il nous reste que 1,5 km à parcourir avant de revoir le jour. On traîne un peu dans notre couchage !! Motivés quand même et récompensés par une rivière encore plus belle et toujours aussi sportive, nous sommes au porche de Houay Sam Boun ; il est presque midi !! Quelques photos en souvenir et on repart en sens inverse !

La zone ébouleuse est encore plus impressionnante quand on lui fait face. Une fois cet obstacle passé les énormes blocs qui lui font suite s'irisent de quelques lueurs. A mesure qu'on s'approche, nous découvrons une magnifique percée en forme de voûte gothique et qui s'ouvre sur un grand puits baigné de soleil et décoré d'une végétation qui tranche avec les tons gris des parois. C'est ici qu'hier soir nous avons senti ce bon courant d'air ! C'est le puits de la "Lumière céleste".

Comme une coulée de lave, la caillasse arrive jusqu'à la rivière. Tout là haut dans le puits ensoleillé, on distingue bien au travers du feuillage de quelques arbres, un départ de galerie !!

Faudra aller voir un jour !! ? ?

Il est 16 heures 30, quelques photos de ce recoin de paradis, petit repas et..... rivière... canot... blocs ... re-blocs et encore des blocs..... et enfin rivière et le porche de.... sortie !! Bien

"ponctionnés" quand même et satisfaits d'avoir réussi cette première traversée intégrale au Laos !! Il est 11 h du soir lorsque nous immortalisons par une photo souvenir cette magnifique randonnée souterraine. A une heure du matin on arrive au village. M. KHAM nous sert la soupe tenue au chaud ainsi qu'une bonne volaille en sauce. Une fois de plus, nous apprécions la gentillesse dont fait preuve en toute modestie notre ami cuisinier !

Nous avons bien dormis !

Durant ces deux jours, Marco Thierry et Marc explorent le poljé de Tham Kouan Mo :

La grotte-perte du même nom est prolongée, au bout de sa galerie principale, de 400m et s'achève sur un bief glauque et un puits remontant par lequel arrive la lumière du jour. Par des galeries annexes, ils rajoutent 1200 mètre de développement. Le lendemain, à la lecture des résultats de l'expé 2002, ils reprennent Tham Paa Kang Vite faite ...et bien finie !! Le rêve n'est pas devenu réalité !! Tout le reste de la journée est utilisé à contrôler le poljé des fois que..... Une petite résurgence temporaire est découverte mais devient vite impénétrable dès l'entrée.

Le soir, ne voyant pas arriver leurs camarades, ils imaginent l'organisation d'un secours de fortune au fond du Laos mais quand nous sommes rentrés au camp tout le monde dormait !!

20 février, Thakhek

Retour à Thakhek. Journée consacrée aux provisions pour notre dernière semaine sur le district de Mahaxai, aux cartes postales et au repos. Thierry prépare ses bagages ; ses congés s'achèvent, il rentre en France le 21.

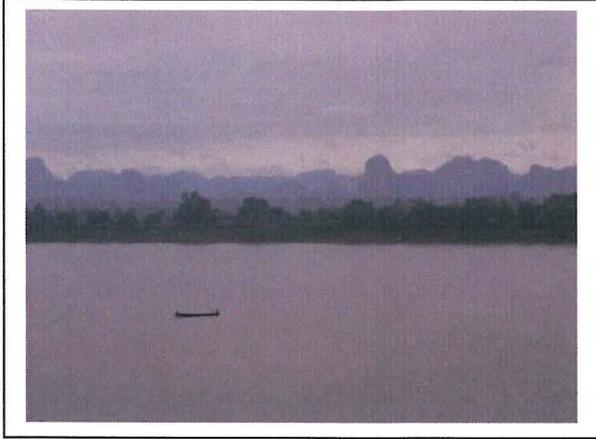
21 février, Ban Phônlék

Départ à 7 heures pour au moins 200 km de piste ! A Mahaxai M. BOUNNA responsable du tourisme dans ce district, n'est pas au rendez-vous.

Transport éprouvant qui prend des airs de "raid sponsorisé" quand nous devons desembourber le camion ou faire siffler les machettes pour élargir notre chemin ! Difficile à croire que notre organisateur ait prévu ce véhicule pour passer dans de tels endroits.

Rompus et fourbus nous arrivons à Ban Phônlék. Le Chef du village est plutôt surpris de notre arrivée... curieux quand même !

Qu'à cela ne tienne, il nous accompagne à Tham Tia , grotte repérée par François en 2003. Nous levons la topo 550 m et prenons quelques photos. Arrêt sur siphon et pas d'espoir de continuité. En soirée pendant notre repas M. BOUNNA nous rejoint. Explications brumeuses sur notre rendez-vous manqué.



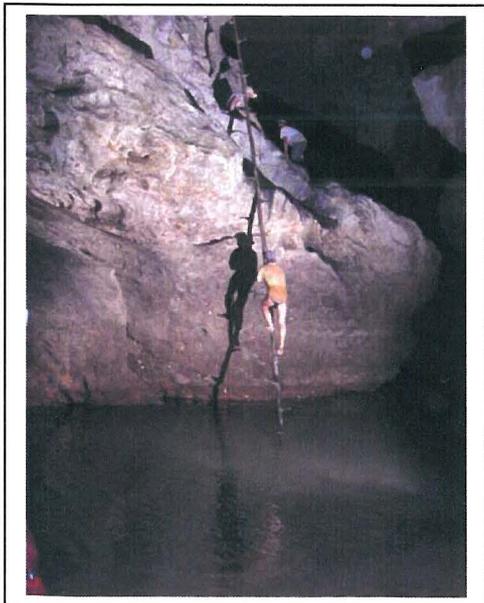
Ph 5.7 - Le karst de Khammouane,
vu depuis la Thaïlande (MF)



Ph 5.8 - Arrivée dans la Salle Portalupi
Tham Khoun Nam Pakan 2 (MF)



Ph 5.10 - Escalade !
Tham Tia (MF)



Ph 5.9
Résurgence de
la Nam Pakan 2
souterraine
(DW)



Ph 5.11
Accueil à
Ban Phônlek
(MF)



Ph 5.12
Etude
des cartes (MF)



22 février, Ban Thong Khoang

Il n'y a plus de grotte sur le secteur de ce village alors on s'en va ! M. BOUNNA trouve une grotte à nous mettre sous la dent à l'occasion d'un arrêt dans le village de Phôn Muang en fête car un mariage s'y déroule.

Quelques villageois nous guident vers une cavité qui débute par un porche double qui donne sur une vasque poissonneuse assez importante d'un vert profond. Un canot est vite gonflé Marco s'y jette dedans pour s'assurer d'un départ de galerie qui finalement ne fait que quelques mètres. A l'aplomb du porche d'entrée la roche témoigne d'avoir cimenté lorsqu'elle n'était que sédiment, une sorte de faune corallienne. Fossilisé aussi, une sorte d'escargot de moins de 10 cm de diamètre affleure nettement. La topo de Tham Sim est relevée.

Nous continuons notre exode et en fin d'après-midi nous posons notre camp à Ban Thônkoang

23 février, Ban Thônkoang

C'est en tracteur que nous sommes conduits à Tham Tao. Elle s'ouvre par un porche spacieux à 15 mètres de haut par rapport au sentier. Un éboulis de gros blocs nous permet de l'atteindre.

Dès les premiers pas sous terre la grotte devient un labyrinthe de galeries sur deux ou trois niveaux selon l'endroit. La topographie du cheminement le plus évident conduit Catherine, François et moi sur un deuxième porche défendu par un puits de 17 mètres au fond duquel il y a de l'eau.

Tels des marathoniens en manque de kilomètres, Marc et Marco font "chauffer" le compteur du décimètre dans une belle galerie qui file plein nord et sont récompensés par la découverte d'une grande salle et d'une troisième entrée !! Bonne "récolte" aujourd'hui sur nos carnets topo !! Deux kilomètres et demi de neuf !

Le soir au village M. VANNIVONG nous a rejoint. Il ne comprend pas notre présence dans ce village sans autorisations. Il maintient qu'elles ont été données pour Ban Phônlék. La discussion est engagée. Il nous convainc d'y retourner et nous assure de l'accès à la zone nord.

24 février, Ban Phônlék

On finit quand même ce que l'on a commencé, donc retour à Tham Tao... Nous topographions 1200 m de plus et découvrons une deuxième grande salle. Un positionnement G.P.S. à l'entrée nord confirme que nous aboutissons dans les environs du village de Ban Phônlék.

De retour en milieu d'après-midi, nous plions bagages (une fois de plus) pour la zone nord convoitée. Même maison et même Chef qui nous fait lire un message écrit sur son cahier nous disant que nous ne pouvons accéder à la zone nord du village ! En revanche nous pouvons

visiter la grotte de Tham Ley Kao ! Comprenez qui pourra.

C'est en mangeant le soir un bon poulet avec de vraies frites que nous arriverons à philosopher calmement sur la conduite à tenir.

25 février, Thakhek

On fait plaisir aux villageois et on nous conduit à Tham Ley Kao en tracteur moyennant 50000 kips. C'est vite vu, nous sommes bien au même porche où nous avons abouti la veille.

Bon ! on s'en va non sans avoir reçu comme le veut la coutume au Laos, les bons vœux des villageois dans la cérémonie du Baci..

Catherine et Marco sont demandés pour soigner quelques personnes du village.

4 heures de tape cul jusqu'à Thakhek . Qu'est ce qu'on bouffe comme déplacements !

Nous terminons cette rude journée par un réconfortant repas chez M. KHAM.

26 février, Thakhek

Marco nous quitte pour son Italie natale. L'équipe se réduit mais n'en reste pas moins efficace. Elle en profite pour retourner en tuk tuk à Tham Lom faire la topo à partir du chaos de la galerie du "cobra" jusqu'à "Geminette". La galerie reconnue par David une semaine plus tôt aboutit finalement non pas dans "Geminette Criquette" mais par une galerie de 4 x 4 m sur un point topo de 2003 marqué A4 !! Le "mange-pierre" particulièrement vorace au Laos a encore frappé dans ce recoin de Tham Lom où il y a un an, aucun départ n'existait. !!

Reste donc à topographier le diverticule (150 m environ) par lequel David a rejoint "Geminette".

Catherine reste à Thakhek et remet à notre organisateur le solde du prix du séjour amputé de quelques dollars..... !

27 février, Bangkok

M. KHAM nous rejoint ce matin et nous accompagne au marché de Thakhek : achats de souvenirs et autres bricoles. A 14 heures nous sommes au poste frontière et faisons nos adieux à M. KHAM et M. SONE et à la terre laotienne.

28 février, Bangkok – Paris

A la pointe du jour nous arrivons au terminal des bus de Bangkok et filons à l'aéroport déposer nos bagages en consigne et décidons devant un café et de mauvais croissants d'occuper nos dernières heures en Asie. Visite d'une ferme à serpents, quartiers commerçants et pour finir un temple magnifique.

Marc se défile pour la dernière visite et prétexte la mise au propre de nos dernières topographies dans un bistrot : "les temples, j'ai déjà donné l'an dernier" nous dit-il !

CHAPITRE 6

CATALOGUE DES CAVITES

François BROUQUISSE

1 - Structure

Ce catalogue regroupe les données sur les cavités, pertes ou émergences que nous avons explorées ou repérées lors des trois séjours en 2002, 2003 et 2004. Deux cavités topographiées en 2001 ont été rajoutées. Soit :

* 51 sites, dont 47 nouveaux

* 46556 m topographiés (1076 m en 2001, 25113 m en 2002, 8233 m en 2003 et 12134 m en 2004),
dont : 45316 m en grade 4 - 821 m en grade 3 - 25 m en grade 2 - 394 m en grade 1.

Signification des colonnes

1 - Code d'identification : Les sites sont regroupés selon les feuilles au 1/100000.

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 [1]

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

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

3 - Toponymie : le nom adopté est le nom local quand il en existe un; dans le cas contraire le nom attribué est placé entre guillemets. T. = Tham.

4 à 6 - Accès : nom du village ou lieu-dit le plus proche; distance à la cavité, en km; direction depuis le lieu-dit.

7 à 11 - Coordonnées : elles sont données en km par rapport au quadrillage kilométrique U.T.M. 48 porté sur les cartes au 1/50000. L'altitude est en mètres. Les colonnes 7 et 11 donnent la précision en mètres sur les coordonnées et l'altitude.

12 à 15 : Spéléométrie :

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

* Développement topographié (m).

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

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

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

* Ph : photo

* Vd : vidéo

* Bio : biospéologie

* Ch : hydrogéochimie

* R : site religieux

* Pl : plongée

* 02 : année d'exploration = 2002

2 - Remarques

2.1 - Système de quadrillage

Le système de quadrillage kilométrique des cartes au 1/100000 est décalé par rapport à celui des cartes au 1/50000 et au 1/25000. Ainsi au pont de Ban Bonèng sur la Nam Pathèn, le X et le Y de la 1/100000 indiquent respectivement 470 m de moins et 1210 m de plus. A l'embranchement vers Mahaxay, sur la route N°12, le X et le Y de la 1/100000 indiquent respectivement 430 m de moins et 1200 m de plus. Ce décalage semble être à peu près le même sur les différents secteurs où nous sommes intervenus.

Le changement de coordonnées suivant peut donc être retenu :

$$\begin{aligned} X_{100000} &= X_{50000} - 0.450 \\ Y_{100000} &= Y_{50000} + 1.205 \end{aligned}$$

Remarque : Dans le catalogue publié sur International Caver [2], ce sont les coordonnées des cartes au 1/100000 qui sont indiquées. Sur le présent catalogue ce sont les coordonnées des cartes au 1/50000.

2.2 - GPS

> Nous avons utilisé plusieurs modèles de GPS mais deux seulement ont fonctionné correctement. Thierry avait un Etrex et moi-même un MLR - SP24.

* L'Etrex était paramétré en "UTM 48" pour le type de coordonnées et en "India-Thailand" pour le format géodésique.

* Le SP24 était paramétré en "UTM 48" et en "Indian_1954, Thaïlande, Vietnam" (ellipsoïde de référence : Everest 1830).

Les références de l'ellipsoïde sont : A = 6377276.345
 1/F = 300.8017

Les paramètres de passage au système local par rapport au format de référence WGS84 sont :
 dX = 217
 dY = 823
 dZ = 299

En outre était affiché "Vietnam" pour la zone d'utilisation et "7h00" pour le décalage horaire.

On trouve toutes les données de formats géodésiques sur le site :
<http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/datum/edlist.html>

> Sur position dégagée, les 2 GPS donnaient quasiment les mêmes coordonnées en X et Y. La précision en altitude n'est généralement pas bonne (20 à 30 m d'erreur pouvant même atteindre parfois 50 m).

> Globalement le système de coordonnées GPS semble concorder avec le système des cartes au 1/50000. Le pont de Ban Bonèng par exemple est calé "pile-poil" GPS / carte au 1/50000. Cependant de nombreux points sont à l'évidence décalés ou insuffisamment précis : on constate - sans que cela soit toutefois systématique - une certaine tendance à un décalage (pouvant dépasser 100 m) vers le sud-ouest des points GPS lorsque l'on effectue le report des entrées (sorties) de cavités sur la carte. On peut penser à un décalage systématique de la grille kilométrique, mais dans ce cas la totalité des points devrait être affectée. Il s'agit peut-être d'un effet de masque ou de réflexion dans la mesure où les chaînons sont orientés NO - SE et où les décalages ont souvent la même orientation SO - NE. Il peut enfin s'agir d'erreur localisée de tracé sur la carte elle-même

Quoiqu'il en soit quand un recalage des coordonnées GPS pour les cavités a été effectué afin d'être cohérent avec la carte, ce sont les coordonnées "de la carte" qui ont été indiquées dans le catalogue et non les coordonnées données par le GPS.

Les limites (connues) de l'utilisation du GPS sont les dolines, thalwegs et vallées encaissés entre reliefs escarpés. L'appareil reste toutefois d'une grande utilité.

2.3 - Déclinaison magnétique

Pour caler la topo de Tham Lom (cartes : B. Mahaxai - E-48-91 - 1/100000 et Mahaxai 6043-IV - 1/50000) sur le fond au 1/50000, on a été amené aux réflexions suivantes:

"Re-Salut David,

Mine de rien, ce n'est pas une sinécure. J'ai mis une heure pour trouver quelque chose de "probable".

* *Au centre de la coupure au 1/50000, la déclinaison - en 1965 - est de 0°28' Ouest. Je n'ai pas sur cette carte d'indication de la variation annuelle.....*

Le nord du quadrillage est à 0°02' Est.

* *Au centre de la coupure au 1/100000, la déclinaison - en 1984 - est de 0°51' Ouest. La variation annuelle indiquée est de 0°02' Ouest. Si on l'applique telle quelle, on se trouve en 2002 à une déclinaison de 0°51' + (0°02' x 18) = 1°27' Ouest.*

Le nord du quadrillage est à 0°04' Est.

* *Sur la coupure au 1/25000 voisine au nord à quelques km de Tham Lôm (la couverture au 1/25000 s'arrête au carré au-dessus!), la déclinaison - en 1990 - est de 0°49' Ouest. La variation annuelle n'est pas indiquée...*

Le nord du quadrillage est à 0°01' Est.

Voilà pour les données objectives.

Exploitation:

* *1ère remarque: les systèmes de quadrillages de la 25000 (voisine) et de la 50000 sont les mêmes. Par contre le quadrillage horizontal de la 100000 est décalé de 1 km vers le sud par rapport au précédent. Par rapport au GPS c'est le quadrillage de la 50000 et de la 25000 qui est le bon. C'est donc ce système qu'il faut conserver.*

Pour son orientation par rapport au nord géographique, je conserverais celui de la 25000, donc: 0°01'. En fait c'est extrêmement faible et donc négligeable:

Conclusion: nord géographique et nord du quadrillage sont pratiquement confondus.

* *Calcul de la déclinaison pour 2002:*

Si l'on utilise la variation annuelle indiquée par la 100000 pour calculer la déclinaison en 2002, ça conduit à:

> 1°27' Ouest (cf calcul plus haut) si l'on part de la déclinaison de 1984.

> si l'on part de la déclinaison de 1965: 0°28' + (0°02' x 37) = 1°42' Ouest.

Remarque: la variation annuelle de la déclinaison n'est pas régulière et au-delà de quelques années, il y a souvent évolution de la valeur et même inversion. Par ailleurs la valeur affichée pour 1990 par la 25000 est de 0°49' Ouest, alors que le calcul précédent appliqué à 1990 (au lieu de 2002) donnerait respectivement

> 0°51' + (0°02' x 6) = 1°03'

> 0°28' + (0°02' x 25) = 1°18'

Dans les 2 cas ça surestime de plus d'un demi-degré la déclinaison, ce qui peut confirmer la remarque que je viens de faire.

Enfin si l'on part de la déclinaison de 1990, on arrive à:

0°49' + (0°02' x 12) = 1°13'.

Mais comme on vient de le voir: déjà de 1984 à 1990, il y a problème. On peut par contre considérer que les 3 valeurs de 1965, 1984 et 1990 représentent la déclinaison à peu près sur le même secteur. Autrement dit, de 65 à 84 on a augmentation de 0°28' à 0°51' et de 84 à 90 diminution faible de 0°51' à 0°49'.

Faute d'autres données, je retiendrais une déclinaison de l'ordre de 0.5 à 1° Ouest pour 2002.....

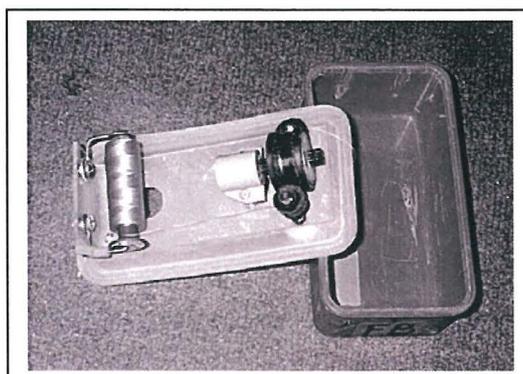
Ceci dit comme c'est une déclinaison faible, tout ça n'a finalement pas beaucoup d'importance (encore que lorsqu'il y a 3 à 5° comme dans les Pyrénées ça commence à compter!).

Voilà, je ne peux rien faire de plus pour toi, à part te conseiller de téléphoner au Service Géographique National de Vientiane pour leur soutirer la dernière déclinaison en date sur la zone!

*Bon, assez rigolé,
bonne nuit
A+
François"*

2.4 - Références

- [1] FABRE, Guilhem (1978) : Signes spéléologiques conventionnels.-
44 p.- Sous-commission des Signes Conventionnele de l'UIS.
- [2] BROUQUISSE, François (1999) : Catalogue of caves in the Lao People's Democratic Republic.-
International Caver (25) 13-16.



Catalogue des cavités explorées en février-mars 2002, février 2003 et février 2004 sur le karst de Khammouane (RDP LAO)

Code	Symb	Toponymie	Accès			Coordonnées					Spéléométrie				Remarques
			Localité	km	dir.	+/-	longit.	latit.	alt.	+/-	total	topo.	dén.	gr.	
M.KHAMKEUT - E-48-66 - 1:100000															
KK5	ETPG	T. Sô	Vangpheung	1.2	N	40	451.57	1991.08	200	10	478	478	+23	4	02
KK6	PTPG	T. Kouan Mo	Vangpheung	2.2	N	50	451.34	1992.15	205	5	2607	2607	-10/+15	4	Ph, 02, 04
KK9	ETPG	T. Yèn	Phôn-Gnèng	0.5	SSW	40	467.58	1990.10	160	5	242	242	-4/+6	4	Ph, 02
KK10	ETPG	T. Lom	Phôn-Gnèng	0.6	W	50	467.14	1990.47	160	5	>503	503	-8/+5	4	Ph, Bio, 02
KK11	ETPG	T. Paa	Phôn-Gnèng	0.4	SW	40	467.41	1990.38	160	5	30	NT			02
KK12	FG	T. Vang Hin	Vangpheung	1.6	WNW	40	450.13	1990.42	225	10	>1716	1716	-56/+145	4	Ph, 02
KK13	PTPG	T. Paa Kang	Vangpheung	2.0	NNE	40	452.58	1991.73	200	5	123	123	-3	4	02, 04
B.NAKHUA - E-48-65 - 1:100000															
NK7	EPPG	T. Houay Sam Boun (1)	Kèngkhôt	2.7	S	30	446.90	1994.87	155	10	>2273	2273	+34	4	Ph, 00, 02, 04
B.MOUANGKHAI - E-48-78 - 1:100000															
MK9	PPPG	T. Thôn (2)	Vangpheung	2.5	W	40	449.16	1989.91	190	5	>13500	13309	-63/+29	4	Ph, Bio, Ch, 97, 98, 02, 04
MK14	ETPG	T. Louang	Nathan	0.6	E	40	465.36	1963.80	170	10	>4151	4151	+191	4	Ph, Ch, 02, 03, 04

MK15	EPPG	T. Khoun Nam Pakan 1	Nathan	1.0	ESE	20	465.65	1963.35	170	10	>481	481	+28	4	Ph, Ch, 02
MK16	EPPG	T. Khoun Nam Pakan 2	Boumlou	3.0	ENE	70	473.08	1965.52	180	10	>10410	9501	+121	4	Ph, Vd, Bio, 02, 03, 04
MK17	PPPG	T. Thip (2)	Boumlou	3.3	W	40	466.98	1964.06	170	10	>1800	1773	-11/+2	4	Ph, 02
MK18	PPPG	T. Jon (2)	Boumlou	3.9	W	50	466.42	1963.56	170	10				4	Ph, 02
MK19	FG	T. Nam Say	Boumlou	3.0	E	100	473.36	1964.56	190	10	168	168	-12	4	02
MK20	FG	T. Pha	Gnang	1.0	W	50	469.14	1988.23	160	5	>50	NT			Ph, R, 02
MK21	FCTG	T. Paa	Gnang	0.5	SW	100	469.75	1987.74	160	5	>10	NT			02
MK22	FCTG	T. Yèn	Gnang	0.4	SSW	20	469.87	1987.71	165	5	>100	NT			02
MK23	FG	T. Lom	Gnang	0.7	WSW	50	469.48	1987.82	275	30	>120	116	-36	4	Ph, 02
MK24	FCTG	T. Khoun Houay Sèt	O	0.7	SW	20	469.84	1985.22	165	5	25	25	-5	2	Ph, 02
MK25	EPI	Khoun Houay Sèt	O	0.7	SW	20	469.82	1985.24	165	5					Ch, 02
MK26	FCTG	T. Vang Ngo	O	1.3	S	50	470.23	1984.47	165	10	>2645	2645	-12/+138	4	02
MK27	FCTG	T. Pèn	Gnang	2.1	NNE	40	471.07	1990.00	165	5	10	NT			02
MK28	FG	T. Pho	Gnang	1.8	NE	20	471.38	1989.46	165	5	145	109	-3/+39	4	Ph, Vd, 02
MK29	EPI	Khoun Houay Mouang	Gnang	1.9	NE	20	471.64	1989.28	165	5					Ph, 02
MK30	FG	T. Nam Koun	Gnang	2.0	NE	20	471.84	1989.25	200	20	>850	827	-48/+60	4	Ph, Vd, 02
MK31	FG	T. "X1" (5)	O	3.5	NE	20	473.43	1987.38	175	10	>630	630	-11/+31	1-4	Ph, 02
MK32	ETPG	T. Khoun Si To	Nathan	0.7	E	50	465.46	1963.52	170	10	357	357	-2/+32	4	02
MK33	EPPG	T. Khoun Nam Thin	Nakhu	6.6	NE	50	482.49	1953.97	180	10	55	55	-2/+3	4	03
MK34	PPPG	Perte Houay Nam Thin	Nakhu	7.5	NNE	50	478.29	1958.74	190	10	>70	NT			Ph, 03

B.MAHAXAI - E-48-91 - 1:100000

MHX6	ETPG	T. "sans nom 1"	Nathan	1.3	ESE	50	541.14	1930.24	160	5	41	41	0	4	Ph, Ch, 02
MHX7	FCTG	T. Kalo	Nathan	0.9	N	20	539.51	1931.99	170	10	90	90	-12/+11	4	02
MHX8	FG	T. Hoa Phou	Nathan	0.8	NNE	40	539.81	1931.84	160	5	>612	612	-6/+10	4	02
MHX9	EPPG	Khoun Houay Kasok	Kouankhoay	2.3	NNW	50	504.70	1931.83	180	10	20	NT			02
MHX10	ETPG	T. Kouan	Kouankhoay	3.0	NNW	100	504.00	1932.30	180	10	850	838	-3/+17	4	02
MHX11	ETPG	T. Lom	Nadee	2.2	S	20	507.17	1927.02	160	5	>7570	7570	-13/+104	4	Ph, Ch, Bio, 02, 03,04
MHX12	PTPG	"Perte Doline T. Lom"	Nadee	3.5	S	50	507.30	1925.80	165	5	60	57	-2/+7	4	Ph, 03
MHX13	ETPG	T. Lom	Phônlai	0.4	NW	40	504.85	1928.79	160	5	>150	132	-3/+4	4	Ph, 03
MHX14	FCTG	T. Tia	Phônlek	3.1	E	20	553.14	1916.66	175	5	555	555	+54	4	Ph, 03, 04
MHX15	PTPG	T. Ley Kao (4)	Phônlek	3.3	ESE	20	553.25	1916.14	175	5				4	Ph, 04
MHX16	FG	"Trou des 3 porches"	Nadee	1.8	SE	50	508.14	1927.90	161	10	326	326	+59	4	04
MHX17	EPPG	"Source LO 02"	Nadee	2.2	SE	50	508.01	1927.43	162	5	30	30	+22	4	04

THAKHEK - E-48-90 - 1:100000

TK8	FPCG	T. Phi Xua	Phalèm	2.5	ENE	100	483.85	1943.40	180	10	>1481	1481	+130	4	R, Ph, Ch, 96, 98, 01
TK34	PTPG	T. Houay Houy (Houy Houy)	Nakhu	6.1	ESE	20	484.82	1948.98	180	10	>2491	2491		4	97, 03
TK39	EPPA	Khoun Nam Konglèng	Nakhu	1.6	E	20	480.67	1950.38	165	10	>200	200	-47	3	PI, 97, 03
TK50	ETPG	T. Khoun Nam Thok	Phine-Mai	2.6	N	50	495.66	1932.10	160	10	>350	277	-3/+6	4	Ph, Ch, 02, 03

TK51	ETPG	T. Pha Hom	Phine-Mai	2.4	N	50	495.65	1931.92	160	10	400	380	0	4	Ph, 01
TK52	EPPG	T. Nam Xiangliap	Xiangliap	0.3	SE	20	490.75	1929.40	160	5	325	349	0	4	Ph, 03
TK53	ETPG	T. Ton	Phadeng	0.5	SSE	100	469.55	1949.40	160	10	> 650	621	-1/+2	3	03
TK54	EPI	Khoun Houay Houy	Nakhu	6.1	E	20	485.13	1950.96	180	10					03
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> B.TÔNPHAO - E-48-92 - 1:100000 </div>															
TP11	ETPG	T. Sim	Phônmuang	5.5	NNE	20	557.61	1923.29	175	10	227	227	-4/+23	4	Ph, 04
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> B.PHAKHÔNG-NUA - E-48-103 - 1:100000 </div>															
PKN1	FG	T. Farang	Panam	2.5	SSE	30	532.11	1908.75	170	20	200	NT	-15		03
PKN2	FCTG	T. Tao (4)	Thôngkoang	3.5	W	20	553.49	1915.54	185	10	> 3667	3667	-15/+57	4	Ph, 04

(1) : dév. et dén. en 2000, avant jonction avec T. Thôn

(2) : dév. et dén. : T. Thôn + T. Houay Sam Boun

(3) : dév. et dén. : T. Thip + T. Jon

(4) : dév. et dén. : T. Tao + T. Ley Kao

(5) : dév. = 630 m dont 236 m en grade 4

CHAPITRE 7

RESULTATS SPELEOLOGIQUES

Marc FAVERJON, François BROUQUISSE, Philippe CASSE, Jean Paul GUARDIA, Bastien MICHAUD, Thierry MONGES, Manon MOREAU, Ghislaine NOAILLES, Alain SOUBIRANNE, David WOLOZAN...

Les résultats spéléologiques sont regroupés en 6 secteurs géographiques. Les secteurs 1, 2, 4, 5 et 6 ont fait l'objet d'explorations durant l'expédition "Khammouane 2002". "Khammouane 2003" s'est intéressée aux secteurs 2, 3, 4 et 6, et "Khammouane 2004" a poursuivi sur les secteurs 1, 2, 4 et 6.

La carte d'ensemble (carte 7.1) présente la localisation de ces secteurs. Des cartes plus détaillées sont présentées pour chaque secteur (cartes 7.2 à 7.8). Sur ces cartes nous avons représenté en bleu les cavités ayant fait l'objet d'exploration par notre équipe en 2002, 2003 et 2004 et décrites ci-après et en rouge les autres cavités connues sur le périmètre de la carte considérée.

Certaines cavités n'ont pas fait l'objet de topographie car sans intérêt. Pour la plupart la topographie est présentée dans le texte et pour les plus importantes en hors-texte.



Carte 7.1 - Localisation des zones d'exploration

- 1 : Cirque de Phôntiou 2 : Poljé de Ban Boumlou 3 : Ban Nakhu
4 : Est Mahaxay 5 : Nam Hinboun 6 : Arrière-pays de Thakhek

1 - Cirque de Phôntiou

Le cirque de Phôntiou est le fond de la vallée presque fermée de la Nam Pathèn, affluente de la Nam Hinboun. Il est situé au nord-est du district de Thakhek (carte 7.2, ph. 7.1 et 7.2).

Le secteur est délimité au nord par la Nam Hinboun vers où résurge Tham Thôn, principale cavité de la zone avec 13300 m de développement.

Ce secteur a été parcouru en 1997 par l'expédition "Laos Central 97", puis en 1998 par l'expédition "Laos Central 98", avant que nous y revenions en 2002 et 2004.

Tham Sô – KK5

Thierry Monges

1 - Accès

La cavité est située à 20 minutes de marche au nord de Ban Vangpheung.

2 - Description

Dès l'entrée on suit une grosse fracture qui au bout de 200 m environ arrive à la base d'un P70. De là deux cheminements sont possible : une galerie à droite mène rapidement à un petit siphon, une escalade d'environ 5 m serait à voir ; en face on remonte un éboulis qui conduit vers un petit réseau supérieur.

3 - Biospéologie

Nous avons observé quelques scutigères et uropyges. Une femelle uropyge portait des œufs (petite salle terminale).

4 - Topographie

MM, TM, AS le 12.02.2002 - Grade 4 - Dév. : 478 m - Dén. : +23 m.

Fig. 7.1 en hors-texte : Tham Sô - Tham Kouan Mo.

Tham Kouan Mo – KK6

Thierry Monges, Marc Faverjon

1 - Accès

Tham Kouan Mo est située en bordure sud-ouest d'un poljé à 2,5 km à vol d'oiseau de Ban Vangpheung. On y accède du village en 40 min. en suivant un sentier tout d'abord dans la forêt puis sur le poljé.

2 - Historique

L'une des entrées correspond sans doute à la grotte repérée dans le secteur par Claude Mouret en 1997.

La rivière est explorée et topographiée sur 900 m en 2002 en compagnie des laotiens de Ban Vangpheung.

L'exploration est complétée en 2004.

3 - Hydrologie

Perte temporaire d'un ruisseau drainant le petit poljé situé au nord-est de Ban Vangpheung. La résurgence du système est Tham Sô.

De nombreux lacs et biefs persistent dans la cavité en saison sèche.

4 - Description

Le porche d'entrée de 10x15 m est situé au niveau du poljé.

La galerie principale se développe sur 1400 m avec 4 virages à 180° jusqu'à rejoindre une entrée supérieure (puits remontant) et un plan d'eau (siphonnant ?) avec d'importantes traces de mises en charge.

Cette galerie a des formes régulières, tantôt en ogive, tantôt en méandre. Elle garde toujours des dimensions respectables (5 à 10 m de large).

Entre le 2ème et le 3ème virage on rencontre une petite galerie en conduite forcée (\varnothing 1,5 m) qui vient buter sur un siphon au bout de 80 m.

A 150 m de l'entrée en rive gauche démarre une galerie latérale en conduite forcée de 400 m de long. Elle est entrecoupée dans son premier tiers par une trémie et mène à un porche en pied de falaise. Un petit réseau annexe débute au milieu de cette galerie. Il se développe sur 130 m vers l'est entre la galerie et la falaise. Une autre bifurcation vers l'est reboucle après 180 m avec la zone d'entrée.

A 100 de l'entrée une autre galerie en rive droite permet de rejoindre rapidement un porche de belles dimensions. Deux petits réseaux, situés sur le niveau de base et en hauteur partent de cette entrée.

5 - Biospéologie

Présence d'uropyges, scutigères et araignées.

6 - Topographie

MM, TM, AS le 14.02.2002 - 934 m.

TM, MZ, MF le 18.02.2004 - 1673 m.

Grade 4 - Dév. : 2607 m - Dén. : -10 / +15 m.

Fig. 7.2 en hors texte (Tham Sô - Tham Kouan Mo).

Tham Vang Hin – KK12

François Brouquisse

1 - Localisation

Tham Vang Hin se trouve à 1.6 km à l'ouest nord-ouest de Ban Vangpheung, et à 1 km au nord-est de Tham Thôn. La cavité s'ouvre à une cinquantaine de mètres au-dessus du niveau de la plaine.

2 - Historique

L'exploration, la topographie et des photos sont faites les 12 et 13 février 2002 (PC, BMi, PM, BMv, DW, JPG).

3 - Description

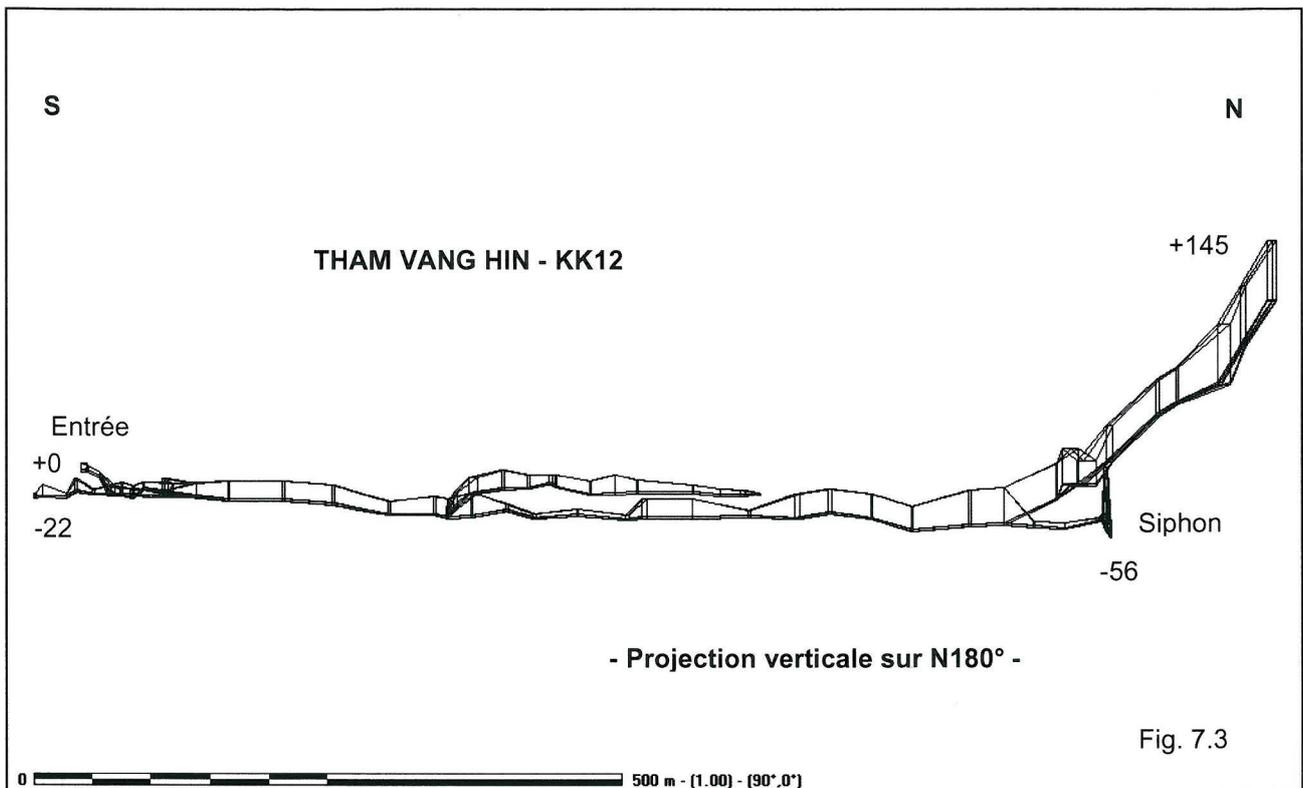
L'entrée, perchée, est encombrée de gros blocs. Après une descente raide la galerie devient horizontale avant de rejoindre une grande fracture rectiligne amont-aval, à une centaine de mètres de l'entrée.

A main gauche on chemine, entre blocs et laisses d'eau, jusqu'à une trémie avec du courant d'air et des racines.

Vers l'aval, le lit du ruisseau à sec méandre entre des banquettes de dépôts de sable et d'argile. A 250 m du carrefour, la galerie active oblique légèrement vers le nord dans une zone de gros blocs effondrés, tandis qu'une galerie fossile suit la fracture une vingtaine de mètres plus haut. Blocs, limons, gours à sec et soutirages alternent, et à près de 300 m du départ, le fossile se termine sur colmatage.

La galerie principale, jalonnée de quelques laisses d'eau, se poursuit sur 500 m avant de buter sur un immense éboulis remontant qui s'ouvre sur l'extérieur. La voûte, voisine de 10 à 15 m depuis l'entrée de la cavité, s'élève à 20, puis 30 et enfin 50 m de haut avant de disparaître (ph. 7.3). Les parois verticales ne permettent pas de sortir de ce canyon souterrain fermé par une trémie verticale. Au point le plus haut atteint on se trouve 200 m au-dessus du point bas de la cavité; celui-ci se situe presque à l'aplomb, à l'extrémité d'une petite galerie qui se poursuit sous l'éboulis terminal avant de se fermer sur un siphon d'eau immobile. Un puits remontant fait d'ailleurs communiquer la galerie du siphon aval avec le bord de l'éboulis sus-jacent, 50 m plus haut.

Les dimensions de la cavité fluctuent entre 5 et 20 m de large pour une hauteur dépassant souvent les 15 m.



4 - Observations

Tham Vang Hin a une structure simple. Une première fracture à N15° oriente toute la 1ère partie de la cavité (secteur sud de l'actif et fossile nord-est) ; l'examen des profils en travers montre qu'elle a un pendage de l'ordre de 70° à N105°. La partie nord de l'actif correspond à une fracture à N350° bien soulignée par le miroir de faille vertical de la paroi ouest dans l'éboulis terminal. Au droit de ce même miroir et sur la paroi qui lui fait face, le pendage apparent d'un joint de strate bien visible est de 10° à N170°.

On remarque deux niveaux de galerie : l'un correspondant à l'entrée de la cavité (perchée) et à la galerie fossile qui part au-dessus du pt 0-6, l'autre représentant l'actif qui se développe 20 à 25 m plus bas.

Tham Vang Hin semble fonctionner comme perte. L'alimentation se fait au moins en deux endroits : sous l'éboulis d'entrée (pt 2-3), et au travers de la trémie amont (pt 4-8). Le point bas du réseau, au siphon terminal aval, se trouve plus de 30 m plus bas que la trémie amont, et environ 55 m en contrebas de l'entrée de la cavité. Si l'entrée (dont l'altitude n'a pas été déterminée avec précision) se trouve une cinquantaine de mètres au-dessus de la plaine (niveau de base de la Houay Thôn vers 190 m "NGL"), le siphon se situe vers 185 m ce qui correspond à un gradient d'écoulement de la nappe de l'ordre de 5 mm/m. C'est l'ordre de grandeur de ce que l'on a pu observer dans Tham Thôn. Par contre l'actif non pérenne serait dans ce cas suspendu 20 à 25 m au-dessus du niveau de base, ce qui pose la question de son alimentation.... La pente moyenne du réseau, telle qu'elle résulte de la topographie, est voisine de 3%, donc très supérieure au gradient moyen d'écoulement entre le polje de Phônthiou et la vallée de la Nam Hinboun, ce qui sur une courte distance peut être plausible mais ne peut être extrapolé bien loin. Il y a donc une interrogation sur la cohérence d'ensemble des données et des interprétations suggérées....

Concernant les remplissages, on peut remarquer la présence de dépôts sablo-argileux, de blocs souvent de grandes dimensions, et de galets roulés au départ de la galerie fossile nord-est.

Le courant d'air (12 février en milieu de journée) traverse la cavité du nord vers le sud.

Un serpent a été rencontré dans le porche d'entrée, une grenouille entre les pt 0-1 et 0-2, du guano et un crâne de singe dans le haut de l'éboulis terminal (Non, il ne s'agit pas d'un inventaire à la Prévert...).

5 - Topographie

PC (synthèse), BMi, PM les 12 et 13.02.2002 - Grade 4 - Dév. : 1716 m - Dén. : -56/+145 m.
Fig. 7.4 en hors texte.

6 - Perspectives

Il serait utile de repérer précisément l'entrée de la cavité, de vérifier les dénivelées, de compléter les observations sur les concrétionnement et les écoulements, de faire des collectes biospéologiques.

Tham Paa Kang – KK13

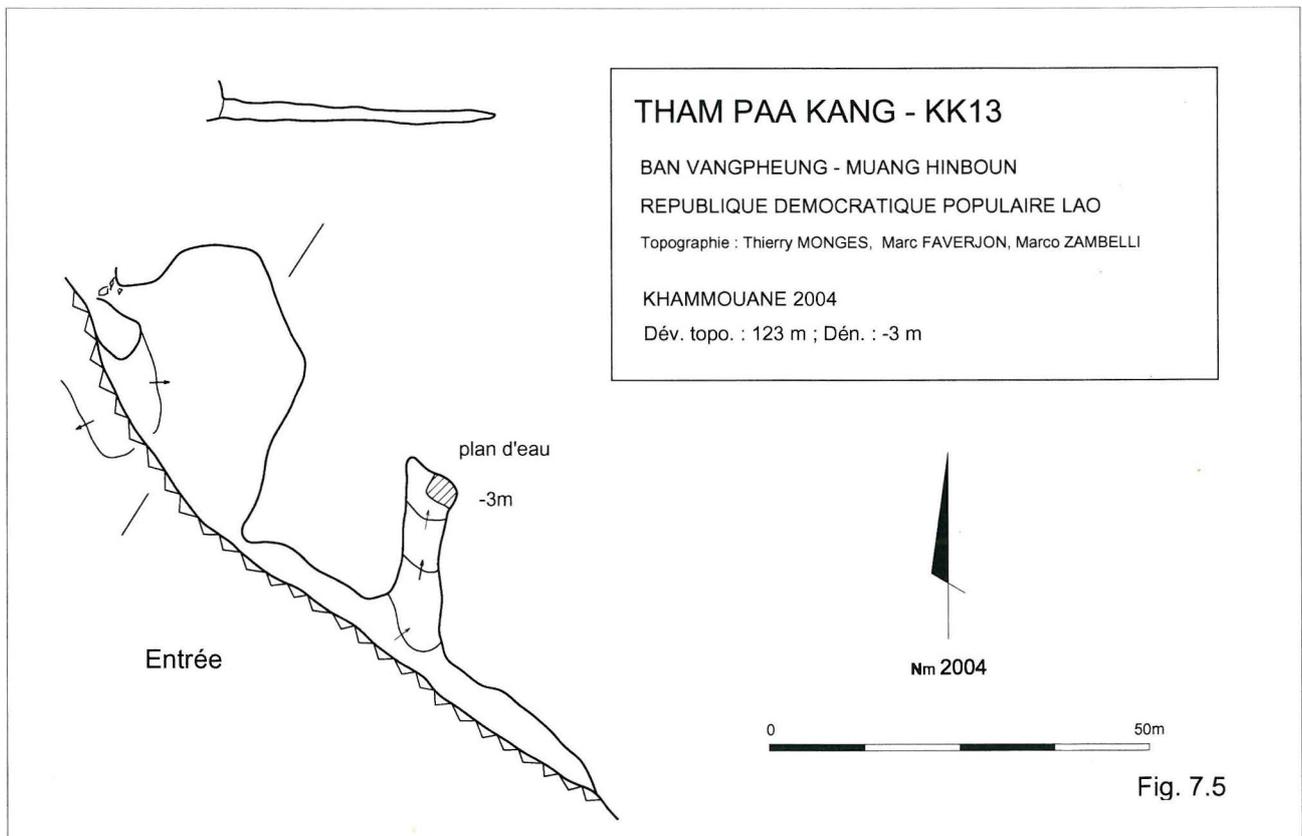
Thierry Mongès, Marc Faverjon

1 - Situation

Tham Paa Kang est située à 2 km de Ban Vangpheung à quelques centaines de mètres de Tham Kouan Mo sur le bord du cirque dans un rang de falaise.

2 - Description

Grand porche de 80 m de large pour 4 m de haut donnant accès à un point d'eau fétide. Sans suite ! Certains ont cru y voir un jour de 2002 "une galerie en conduite forcée avec un bon courant d'air...".



3 - Topographie

TM, MZ, MF (les 3 couillonnés !) le 19.02.2004 - Grade 4 - Dév. : 123 m - Dén. : -3 m - (fig. 7.5).

Tham Thôn - MK9

François Brouquisse

1 - Localisation

Tham Thôn s'ouvre au nord du cirque de Phônthiou, à 2.5 km à l'ouest de Ban Vangpheung. C'est là que la Houay Thôn se perd au pied du massif qui s'étend vers le nord jusqu'à la vallée de la Nam Hinboun. Elle ressort non loin de Ban Phônphèng après un parcours souterrain de près de 8 km. Sa résurgence porte le nom de Houay Sam Boun (carte 7.3).

Un autre accès à Tham Thôn, plus long, est possible plus à l'ouest, à partir de Ban Thônkha par une entrée secondaire. Du village, on gagne un col séparant un piton calcaire du Pha Maknao, puis l'on rejoint le poljé de la Houay Phou au nord. L'entrée se trouve très légèrement perchée, en pied de falaise.

2 - Historique

Tham Thôn est connue évidemment des locaux. Le nom signifie "la grotte solitaire". Des traces (débris de torches) ont été trouvées en haut de la grande salle en rive droite à 1.5 km de l'entrée ainsi que dans les suivantes en rive gauche. Par contre au-delà des biefs profonds, à 3 km, plus aucun indice n'a été décelé.

L'amont du réseau et les fossiles d'entrée sont explorés et topographiés sur 3.4 km les 5 et 6 mars 1997 par FB et CM [1].

En 1998, les explorations se poursuivent et le réseau est porté à 7.9 km par FB, JFV, CM, JL, LD et AB les 12, 13, 14 et 15 février [2, 3].

En 2002, l'exploration est reprise avec comme objectif de jonctionner avec Houay Sam Boun, résurgence supposée du système, explorée sur 2 km du 21 au 25 février 2000 par l'équipe spéléo-plongée "Laos 2000" [9]. Trois jours (12, 13 et 14 février) permettront à l'ensemble de l'équipe de faire la jonction avec Tham Houay Sam Boun et de porter le réseau total à 13.3 km.

Enfin en 2004, la première traversée intégrale aller-retour est réalisée les 18 et 19 février par CD, BMv et FB.

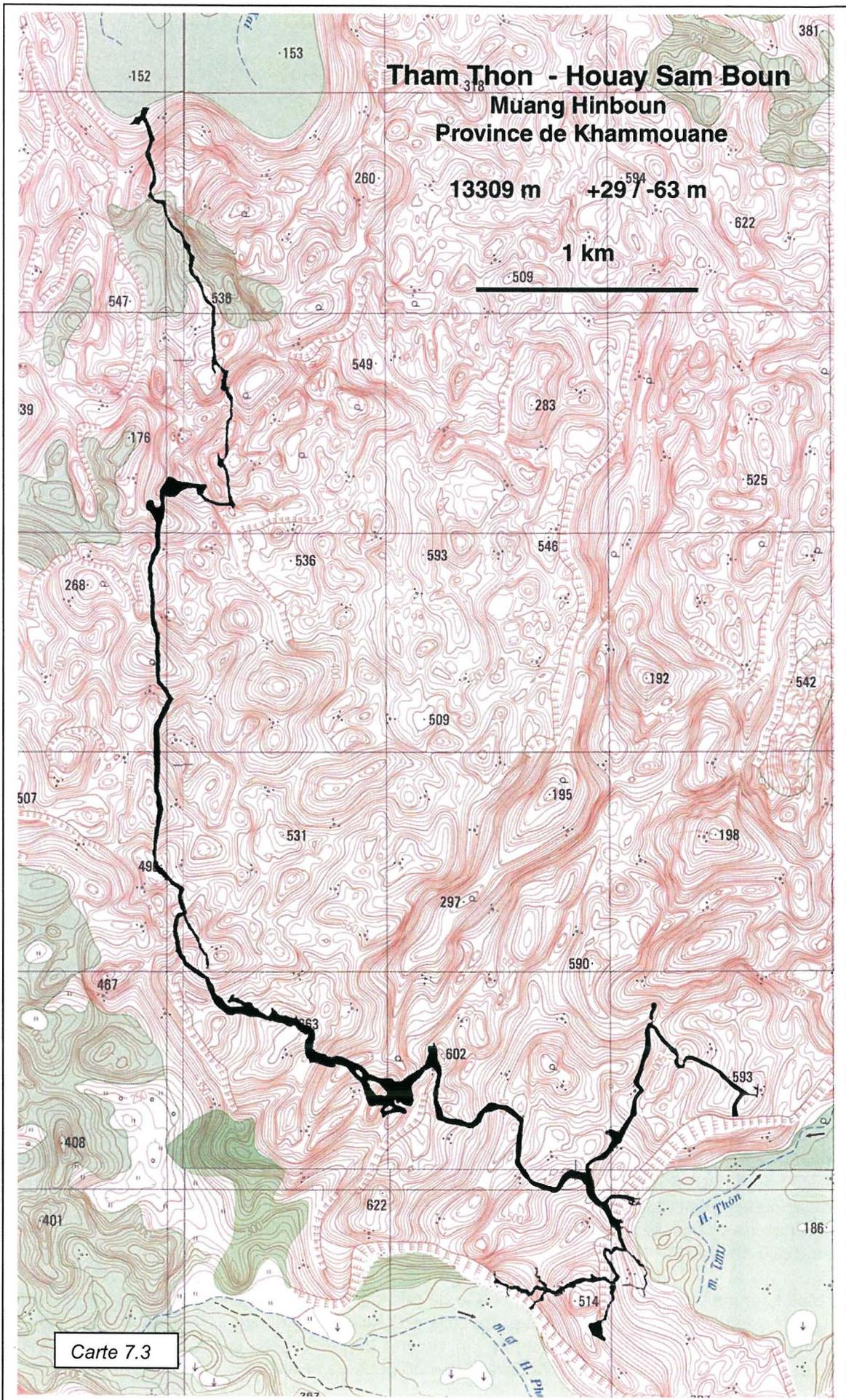
3 - Description

Tham Thôn se présente donc comme un système perte-résurgence actuellement assez simple, avec un actif principal et, coté amont, quelques réseaux fossiles ou semi-actifs. A ce jour six entrées sont connues : quatre à l'amont, une à 5 km de la perte et la résurgence.

Sur 5.5 km à vol d'oiseau le collecteur principal dénivelé d'un peu plus de 30 m. La rivière coule la plupart du temps dans une galerie de grandes dimensions (15 à 50 m de haut pour 15 à 30 m de large). Quelques grandes salles d'éboulis parfois instables jalonnent la progression et permettent de shunter plusieurs siphons. Un long bief de 120 m de long nécessite l'utilisation des canots. A 5 km de l'entrée une leur apparaît et l'on débouche au pied d'un immense gouffre d'effondrement qui a perforé la voûte. Le coup d'œil est saisissant ; 80 m plus haut la forêt nous domine mais laisse filtrer les rayons du soleil : impression irréaliste de frôler un monde totalement inaccessible.

Au-delà à nouveau l'obscurité ; la galerie s'élargit jusqu'à atteindre la centaine de mètres et remonte. Puis brusquement plus rien : on domine le vide de 80 m. Une descente délicate permet de retrouver la rivière et d'effectuer la jonction avec le dernier point topo de nos amis plongeurs spéléos arrivés là 3 ans en 2000. Un grand fossile permet de quitter momentanément l'actif, puis une succession de longs biefs conduit à la sortie.

La progression, en général facile sur un lit de galets, devient parfois aquatique surtout sur les 2 derniers kilomètres. Certains secteurs très concrétionnés possèdent des gours magnifiques et dans les zones d'eau calme on rencontre fréquemment de la calcite flottante.



Les traces de crue montrent qu'en saison des pluies le niveau d'eau monte de plusieurs mètres. Quelques galeries fossiles se développent à l'amont du réseau mais ne sont que très faiblement perchées par rapport au collecteur principal.

3.1 - Le réseau d'entrée, en rive gauche

L'entrée historique que nous avons empruntée en 1997 et 1998 se situe sur le flanc ouest du pédoncule reliant le Pha Maknao au massif calcaire. Il s'agit d'un méandre de taille réduite, légèrement perché au-dessus de la plaine de la Houay Phou. Il conduit 25 m plus bas à une galerie semi-active de 10 à 15 m de large, au sol couvert de dépôts sablo-graveleux. En saison des pluies cette galerie collecte visiblement les écoulements qui arrivent en plusieurs endroits par un inter-strate. Elle se dirige vers l'est puis au niveau d'un affluent fossile richement concrétionné tourne vers le nord et rejoint le collecteur principal au droit d'un grand porche d'effondrement, entrée supérieure et monumentale du réseau.

Il reste, dans ce réseau d'entrée, à poursuivre l'exploration d'une des galeries fossiles annexes qui se développe vers le sud-est.

3.2 - La traversée

La perte de la Houay Thôn elle-même n'est pas très grande, mais derrière les quelques très gros blocs plus ou moins effondrés entre lesquels plusieurs passages aquatiques sont possibles, s'amorce une galerie d'une quinzaine de mètres de large. Quelques belles racines venant du plafond plongent directement dans l'eau profonde du bief d'entrée.

A 150 m de l'entrée on débouche latéralement dans ce qui est vraiment le collecteur dont l'entrée originelle, 100 m en amont, semble avoir été obstruée par un énorme éboulement (ph. 7.4). Mais celui-ci a laissé subsister un grand porche, 40 m plus haut, d'où provient la lumière du jour. De l'eau sort du pied de l'éboulis, vraisemblablement issue d'une perte latérale de la Houay Thôn.

Vers l'aval la rivière coule tout d'abord dans une immense galerie dont les profils évoluent de l'ogive atteignant les 50 m, au plein cintre surbaissé dépassant les 20 m de large. La progression semi-aquatique est d'abord aisée, sur des bancs de galets réguliers.

A 1.6 km de l'entrée on arrive sur le premier obstacle de la cavité : une zone d'éboulis raides dans de vastes salles remontantes de chaque côté de la rivière (secteur des "Hypersalles"). En rive droite et vers le haut les éboulis superbement concrétionnés conduisent à un balcon perché 80 m plus haut (hypersalle du "Repos Eternel du Serpent"). En bas la rivière se perd dans les blocs et seul un passage étroit, peu engageant, à moitié obstrué de bois, très aquatique permet de court-circuiter l'immense salle qui se développe en rive gauche, couverte d'éboulis et de blocs fracturés (hypersalle "du Filon Bêta").

Désormais l'on progresse en rive gauche, parfois de façon hésitante, dans les parties hautes de la galerie, pour shunter deux siphons successifs de la rivière qui coule quelques dizaines de mètres en contre-bas. Bientôt, obligés de redescendre vers la rivière on arrive sur un bief d'eau profonde qui nécessite les canots. C'est là que s'est arrêtée l'exploration de 1998.

En 2002, nous avons passé ce "Grand Bief" long de 120 m. Au-delà la progression, toujours plein nord, se poursuit sur de belles plages de cailloutis et banquettes indurées. 250 m après le bief une galerie affluente part à main droite. Perchée une quinzaine de mètres au-dessus du niveau de la rivière, elle se dirige vers le sud et a été parcourue sur près de 300 m jusqu'à un petit puits. Une dizaine de mètres plus bas, de l'eau. On n'est pas loin du début du Grand Bief... Cette galerie au sol sableux, avec quelques concrétions ne comportait pas de débris de crue mais ses 10 derniers mètres semblaient voir été nettoyés, peut-être par remontée d'eau dans le P10...

Un peu plus loin, mais cette fois en rive gauche la galerie s'agrandit brusquement : une salle remontante se devine : c'est grand, c'est haut, mais ce sera pour la prochaine expédition... Les affluents sont rares dans ce réseau et c'est une surprise de rencontrer un second départ encore en rive droite, mais c'est en eau profonde et nous laissons encore ce point d'interrogation pour les prochaines équipes.

De temps à autre on rencontre tout de même quelques secteurs encombrés de blocs effondrés dans la rivière; calcite flottante et débris de crue continuent à jalonner le parcours et soudain une lueur loin vers l'aval sur les parois de la galerie dont la taille reste voisine du 20 par 30 de haut : aucun doute c'est la lumière du jour, et 200 m plus loin ... la rivière vient se perdre au pied d'un éboulis. Un large puits de plus de 100 m crève le plafond, les rayons du soleil de midi, filtrés par la couronne d'arbres qui nous dominent tout là-haut, l'éclairent en diagonale il ne manque plus qu'une mélodie extrême-orientale pour renforcer le caractère magique et esthétique de ce lieu....nous sommes à 5.3 km de la perte.... (ph. 7.5).

Au-delà du puits "de la Lumière Céleste" un grand trou noir : quelques laisses d'eau puis une barrière verticale de blocs cyclopéens et une impressionnante salle très ébouleuse remontant sur 80 m, large de 100, avec une voûte à 30 m. Chaos de blocs effondrés de toutes tailles et de terre... Sur la droite un passage : c'est le point le plus haut de la cavité, et l'on domine par un éboulis particulièrement raide le point ultime atteint par nos collègues de l'expédition "Laos 2000" dans Tham Houay Sam Boun. Après une descente délicate on retrouvera rapidement des restes de fil. La jonction est faite : la Houay Thôn souterraine devient la seconde plus grande traversée du Laos.

Ce secteur est assez particulier puisque la salle du "Grand Noir" se situe sur un grand décrochement est-ouest qui décale la rivière ; celle-ci que l'on perd un peu après le puits de la Lumière Céleste réapparaît par un siphon de l'autre côté de la jonction à 150 m à vol d'oiseau.

Puis au-delà d'un tronçon, entrecoupé de marmites de géants, la rivière qui se poursuit vers l'aval par de profonds bassins, peut se court-circuiter sur près de 500 m par un niveau fossile supérieur en rive droite (le fossile du "Bivouac"). Celui-ci est agrémenté de gours et richement pourvu de coulées stalagmitiques ; on y rencontre aussi des dunes sableuses et un sol parfois très glissant. Une salle supérieure se développe au-dessus. Lors de notre traversée, en 2004, c'est là que nous établirons notre bivouac, en plein courant d'air. On regagne ensuite la rivière par un ressaut vertical.

Désormais la galerie de vaste dimension, dépassant les 20 m de haut, devient régulière, très aquatique, agrémentée de nombreux et longs biefs parfois profonds nécessitant l'usage du canot. Quelques gours font barrage naturel et obligent à descendre de canot avant de réembarquer quelques mètres plus loin.

A 2.4 km du Grand Noir une lueur annonce la sortie : en pied de falaise et en pleine forêt, le porche de la résurgence s'ouvre sur la plaine de la Nam Hinboun : on se trouve à 7.7 km de la perte....

3.3 - Le fossile du "Rhinocéros"

A 300 m de l'entrée n° 2 et à l'endroit le plus large, occupé par un lac, une galerie part en rive droite. Il s'agit probablement d'un affluent qui, bien que légèrement perché, doit collecter en saison des pluies, des écoulements en provenance du polje de Ban Vanpheung. Cette galerie se développe sur 800 m vers le nord, puis revient vers le sud-est pour venir buter au pied d'un ressaut vertical d'une dizaine de mètres qui donne à l'extérieur mais n'a pas été escaladé. Si la hauteur ne dépasse généralement pas les 10 m, la largeur reste voisine de la vingtaine de mètres.

Deux cent mètres après avoir quitté le lac la galerie s'élargit en une grande salle remontante à main gauche : des blocs imposants se sont effondrés laissant de grandes dalles inclinées à 50° qui soulignent le pendage des bancs calcaires. Au sol de la galerie la roche à nu, couverte de vagues d'érosion décimétriques, disparaît par endroit sous des dépôts de cailloutis et banquettes inclinées entre lesquelles méandre un lit à sec large de quelques mètres. Dans l'épingle à cheveux marquant le retour vers le sud de l'affluent, un petit boyau conduit à une vaste salle occupée vers le fond par une grande dune limoneuse donnant sur un lac siphonnant. C'est dans le boyau d'entrée que nous avons trouvé des restes de rhinocéros, dont un crâne bien conservé.

Les 700 derniers mètres présentent quelques soutirages et regards sur des trous d'eau, toujours avec un ruisseau à sec, de petits galets, et des remplissages argileux. Cent mètres avant la sortie un embranchement conduit à une petite galerie dont l'exploration n'a pas été terminée. Par ailleurs la position exacte de la sortie au niveau du décollement doit être vérifiée car le report de la topographie sur la carte situe la sortie à l'intérieur du massif et non en pied de falaise...

4 - Equipement

Dans la partie actuellement connue aucun équipement n'est indispensable. Plusieurs secteurs sont toutefois éboulés et demandent de l'attention. Certaines escalades peuvent être évitées en nageant. Le passage de la salle du Grand Noir est délicat et la descente de l'éboulis de jonction avec Tham Houay Sam Boun mérite une corde sur les 20 derniers mètres (AN et spit en tête, puis déviation). La traversée présente quelques biefs profonds où la nage est obligatoire. Les canots sont utiles sinon utiles nécessaires, en particulier pour le bief de 120 m faisant suite au terminus de 1998 et dans Tham Houay Sam Boun. En 2002 les plongeurs ont effectué l'exploration de la partie aval, très aquatique, en néoprènes.

5 - Karstologie

5.1 - Lithologie

De l'extérieur, la vision globale qu'offrent les falaises, tant du côté de la perte que dans la vallée de la Nam Hinboun, est celle de roches à stratification subhorizontale. Celles-ci sont des calcaires plus ou moins dolomitiques rapportés au Permo-Carbonifère.

Localement, on rencontre des variations notables de lithologie, et de structure soulignée par une abondante fracturation. La dominante grise de la roche, avec certains bancs plus sombres, provient de l'altération et de la patine de surface (lichens).

Sous terre la roche est plus claire, parfois presque blanche. Quand elle n'est pas recouverte de sédiments, elle apparaît au sol, finement quadrillée par les fissures remplies de cailloutis, et en paroi souvent couverte de vagues d'érosion.

La stratification a été observée en quelques points, sans qu'il soit d'ailleurs bien sûr qu'il ne s'agisse pas parfois de plans de fracturation, ou de schistosité secondaire.... :

- près du pt D (dalles) : NE / 45° à 50°
- entre pt H1 et pt I1 : 010° / 17°
- entre pt S1 et pt N2 (plan incliné remontant) : 350° / 30°
- en contre-haut du pt D5 : 020° / 30°

Ces 4 observations rentrent dans une fourchette de nord à nord-est pour la direction du pendage et de 20 à 45° pour la valeur du pendage.

On dispose, au moins jusqu'à la salle du Grand Noir, d'un grand nombre de sections relevées à presque chaque point topo. Si l'on regarde l'allure de ces profils on s'aperçoit (très grossièrement) que de nombreux tronçons orientés ouest / est à nord-ouest / sud-est présentent un profil asymétrique en cohérence avec les données précédentes. C'est d'ailleurs particulièrement net sur le secteur s'étendant du terminus 98 (pt J5) au puits de la Lumière Céleste, où l'on peut dégager un pendage moyen de 40° dans une direction ouest / est à nord-ouest / sud-est.

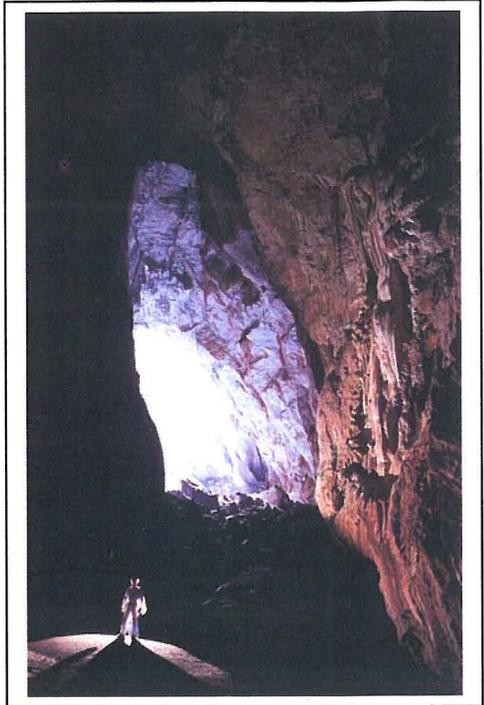
On notera la présence de filons intrusifs de roche éruptive au niveau des premières grandes salles. De part et d'autre de la rivière, et à l'extrémité des salles remontantes ces filons apparaissent, plus sombres, sur une quinzaine (pt K4) à une trentaine (au-delà du pt H17) de mètres. Ils semblent également affleurer localement en paroi rive gauche le long de l'éboulis (entre pt N4 et pt B7). Sans doute étaient-ils initialement en continuité, formant obstacle à l'écoulement. Le secteur est en tout cas assez perturbé avec d'importants éboulis. Plus haut on rencontre également des brèches, toujours sur la même paroi.

Au niveau même où la rivière disparaît dans les blocs (pt O4), la paroi calcaire, à allure de miroir de faille, s'élève très haute et rectiligne. C'est sans doute l'encaissant du filon, resté bien marqué au nord-ouest.

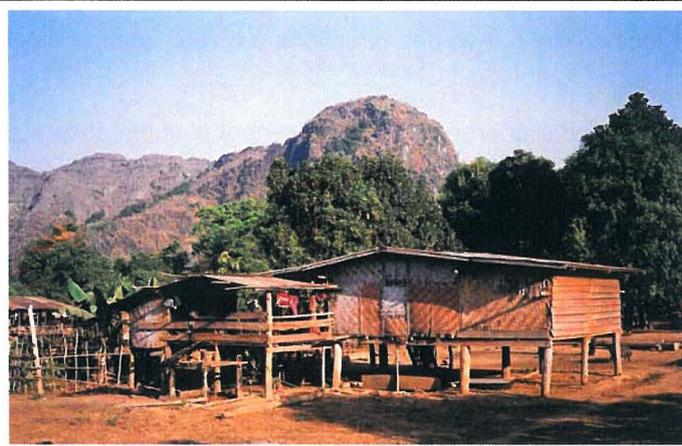
On retrouve d'ailleurs ce genre de disposition dans bien des cavités où le calcaire a été intrudé par des filons, comme par exemple Gua B3 dans le karst de Maros, à Sulawesi [8].



Ph 7.1 - Ban Phôntiou (FB)



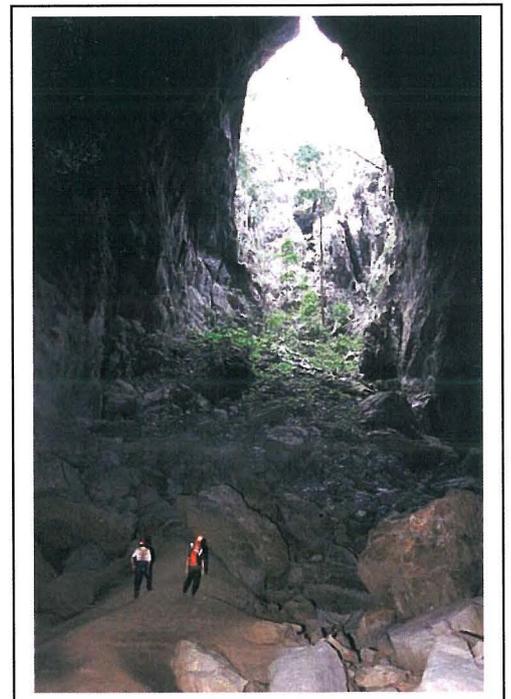
Ph 7.3 - Tham Vang Hin (DW)



Ph 7.2 - Nord du cirque
de Phôntiou
Ban Vangpheung (FB)



Ph 7.4 - Tham Thôn - entrée N°3 (BM)



Ph 7.5 - Tham Thôn
puits de la Lumière Céleste (BM)

5.2 - Structure

Le réseau s'est mis en place suivant une direction sud-est / nord-ouest, puis sud / nord, commandée par la situation topographique relative du poljé de B. Vangpheung et de la vallée de la Nam Hinboun.

Dans le secteur amont différentes galeries se sont progressivement mises en place, sans doute au gré de l'évolution du drainage des poljés de B. Vangpheung coté est, et de la Houay Phou à l'ouest de B. Thongkha. On a donc un réseau diversifié, avec plusieurs galeries semi-actives ou fossiles.

Mais très vite vers l'aval, n'est individualisé qu'un seul collecteur de grande dimension qui semble ici avoir évolué en s'enfonçant sans trop se déplacer. A la faveur d'accidents comme le filon du secteur des Grandes Salles, ou le décrochement de la salle du Grand Noir, il y a élargissement de la galerie mais pas de réseaux affluents. On a ici encore un système perte-résurgence assez linéaire.

L'examen de l'histogramme des directions fait apparaître une première famille nettement privilégiée de direction moyenne à N10° [355° - 25°]. Le reste se distribue entre N110° et N175° avec un petit pic légèrement marqué à 120° ou 155° selon le découpage des classes. On remarquera que l'orientation générale des grandes structures régionales (autour de N130°) correspond à cette seconde classe. On notera la faiblesse des directions dans le secteur N35° à N105°.

En ce qui concerne la fracturation elle-même, on a localement relevé des directions à N150° comme aux pt Q2, R2 et entre les pt T2 et U2.

Compte tenu de la position de l'exutoire, on peut se demander pourquoi un cheminement plus direct ne s'est pas établi. Le réseau part d'abord, en méandrant largement, vers l'ouest - nord-ouest avant de s'orienter définitivement plein nord, comme assujéti à une immense fracture. Il serait nécessaire de chercher dans le secteur de l'hyperéboulis remontant (pt P-02) qui n'a pas été exploré, pour voir si un niveau fossile ne se dirige pas vers l'ouest, en direction du poljé voisin de B. Na.

Dans les secteurs où elle se présente sous forme ogivale la galerie atteint 40 à 50 m de haut et l'on discerne plusieurs niveaux de creusement. Celui qui semble le plus marqué et que l'on peut suivre assez régulièrement tout au long de la cavité se situe à 10 - 15 m de haut. C'est souvent la banquette ou l'encoche majeure que l'on aperçoit sur les profils en travers.

Dans Tham Houay Sam Boun, la grande galerie fossile perchée un peu plus de 10 m au-dessus de la rivière est peut-être contemporaine de cet ancien niveau de creusement.

Par contre ce niveau ne semble pas présent dans la galerie du Rhinocéros. Cette dernière, perchée plus de 2 m au-dessus du collecteur est probablement de mise en place plus récente. La galerie principale a commencé à fonctionner avec pour entrée initiale l'entrée n° 3 jusqu'à ce que celle-ci s'effondre; la galerie actuelle en provenance de la perte a sans doute alors pris le relais à moins que la galerie du Rhinocéros n'ait constitué une étape intermédiaire...

5.3 - Concrétionnements et remplissages détritiques

Dans l'ensemble, le concrétionnement n'est pas très abondant, en dehors de quelques secteurs fossiles dans les réseaux amont où l'on rencontre des gours, quelques coulées et parfois des choux-fleurs (secteur pt C2a à G2a, pt E1).

Dans l'actif, seuls les grands éboulis sont parfois concrétionnés dans leur partie haute, recouverts de calcite blanche et l'on rencontre surtout des coulées stalagmitiques avec leurs gours associés (pt E2-02).

Dans Tham Houay Sam Boun le fossile du Bivouac qui permet de court-circuiter la rivière, peu avant après la jonction, est abondamment concrétionné (gours et coulées).

Au niveau de la rivière elle-même on observe de nombreux gours de faible hauteur, parfois repris par la corrosion, et presque partout tout au long du trajet de la calcite flottante, en particulier en amont des siphons et dans les biefs sans écoulement apparent.

Enfin il faut noter la présence, 300 m avant la résurgence, de gours faisant barrage naturel. La partie aval (Tham Houay Sam Boun) est sans doute celle qui présente la plus grande variété de concrétionnement.

L'amont de la rivière se caractérise davantage par les bancs de cailloutis et nombreuses terrasses brunâtres de graviers et petits galets indurés, parfois recouverts d'un enduit de crue glissant, et de quelques talus sablo-argileux.

La granulométrie des cailloutis et petits galets est assez régulière, comprise entre 1 et 10 cm. Mais dans la plupart des dépôts (banquettes indurées comme bancs mobiles) c'est de l'ordre de 3 à 5 cm. Des dépôts sableux se rencontrent également dans la partie aval du fossile du Bivouac.

Dans la galerie du Rhinocéros on rencontre la même configuration de dépôts mais ils sont nettement plus argileux; les cailloutis y sont moins roulés et légèrement plus grands.

Le sol du réseau d'entrée semi-actif est formé lui aussi de cailloutis roulés de 1 à 10 cm et de sable.

Hormis quelques blocs anguleux effondrés çà et là, les éboulis sont localisés mais de grande taille, marquant les zones de contraintes de la cavité. Instables dans certains secteurs, concrétionnés en surface dans d'autres, on y rencontre des blocs cyclopéens basculés et quelques strates décollées de la voûte comme au pt A5 où le banc effondré fait plus de 50 m de long.

En dehors de l'entrée n° 3, du puits de la Lumière Céleste et de l'hypersalle du Repos Eternel du Serpent, les éboulis sont tous localisés en rive gauche du collecteur (secteurs entre pt O4 et J5, pt O-02 et Q-02, pt W-02), coté remontant de la galerie selon le pendage.

La salle du Grand Noir, qui n'a pas été explorée en détail, mérite une remarque particulière. C'est un gigantesque ébouil de blocs de toutes tailles et de terre mêlée et on n'a pas observé de concrétionnement, ce qui tendrait à montrer que cet effondrement est "récent" ou tout au moins évolutif.

5.4 - Formes mineures

Les plus beaux secteurs avec des vagues d'érosion se trouvent au pied de l'ébouil de l'entrée n° 3 où le sol dallé en est couvert, et surtout au début de la galerie du Rhinocéros. Ces vagues de 10 à 15 cm sont bien visibles sur le calcaire blanc en rive gauche (pt Q à P), et plus loin au sol (pt A, entre pt C et E, et entre pt I et J).

Des lames de rochers, planches à clous et rochers très corrodés se rencontrent plus particulièrement dans le réseau semi-actif d'entrée.

Enfin de très belles marmites sont à noter entre la base de l'ébouil de la salle du Grand Noir et le grand fossile de Tham Houay Sam Boun.

5.5 - Hydrologie

La traversée développe 7.7 km pour une distance à vol d'oiseau de 5.5 km, ce qui donne un coefficient de sinuosité de 1.4, mais la structure du réseau n'est pas homogène et c'est à l'amont que l'on rencontre les trois plus grands (et plus beaux !) méandres. La dénivelée est de 34 m entre la perte à 186 m et la résurgence à 152 m, ce qui donne une pente moyenne de 0.44 % (4.4 m/ km).

En ce qui concerne les écoulements on peut distinguer à l'amont du réseau quatre secteurs d'alimentation :

- La perte principale de la Houay Thôn (entrée n° 2).
- Un sous-écoulement qui résurge au pied de l'ébouil de l'entrée n° 3. Celui-ci correspond vraisemblablement à une perte secondaire de la Houay Thôn.
- L'apport de la galerie du Rhinocéros, en saison des pluies.
- L'apport du réseau d'entrée (en saison des pluies). Celui-ci contrairement aux trois précédents qui drainent le polje de B. Vangpheung, récupère les eaux de la Houay Phou dont le point bas du polje est à 193 m.

Dans la cavité elle-même, il ne semble pas y avoir d'affluents importants actifs. Mais de nombreuses arrivées d'eau en voûte récupèrent les apports locaux, comme ont pu l'expérimenter les plongeurs dans T. Houay Sam Boun lors d'un gros orage en 2000....

On a donc les apports exogènes des polje de B. Vangpheung et de la Houay Phou, auxquels s'ajoute ce qui s'infiltre sur le karst (percolations verticales). La visite du réseau en saison des pluies devrait être très instructive...

A l'étiage, il y a un débit très faible (estimé entre 10 et 20 l/s le 14.02.1998, au niveau des gours cascadants avant le 3ème siphon), et l'on peut passer pratiquement partout - du moins jusqu'à Tham Sam Boun - sans nager. Après le lac du confluent avec la galerie du Rhinocéros, quelques biefs se shuntent par les

banquettes. En général la rivière s'étale largement et en dehors de quelques passages (bief à l'aval du terminus 98) et des zones siphonnantes elle est peu profonde (moins de 50 cm).

Les débris de crue sont nombreux et des niveaux visibles sur les parois. Cependant ces derniers sont parfois plus ou moins bien marqués et différents d'un secteur à l'autre. Ainsi au terminus 98 un liseré de crue très net se situait à l'époque à environ 1.50 m au-dessus du niveau actuel. Dans le début de la rivière (secteur des grands méandres) un niveau a été observé vers 2 à 3 m mais il y en a également un autre à une dizaine de mètres de haut. En contre-bas et à l'aval de la salle du Filon Bêta une trace a été repérée à 7 m au-dessus de la rivière (pt J7).

A la perte elle-même de gros morceaux de troncs d'arbres sont coincés et vers l'aval des branches et bouts de bois de taille variée traînent ça et là (pt C4 - E4 : 12.02.1998). Au pt O4 où la rivière disparaît entre des blocs et chute de 1.5 m vers un chenal en canyon coincé contre la paroi droite, un gros tronc d'arbre est fiché et le passage lui-même encombré de bois.

Les siphons ne filtrent pas beaucoup les débris. Toujours nombreux à l'amont du 3ème siphon, on les trouve encore, peu avant d'arriver au puit de la Lumière Céleste, vers les pt D1-02 et E1-02 (13.02.2002).

L'écoulement de la rivière n'est pas homogène. Le premier verrou hydraulique se situe au niveau des hypersalles (pt O4). Des rapides sur quelques mètres sont suivis d'un chaos et d'un premier cran de descente où le passage de l'eau est réduit. En saison des pluies une première mise en charge se produit probablement à ce niveau.

Puis, correspondant au secteur des grandes salles et galeries fossiles en rive gauche, trois tronçons se succèdent, chacun terminé par un siphon. Ils sont garnis de gours, le dernier avec une petite cascade de 1 m. L'eau réapparaît 20 m avant le Terminus Topo 98.

A partir de là et jusqu'au début de la salle du Grand Noir on a une pente régulière avec, en étiage, quelques points où l'eau se perd sous les bancs de cailloutis, et de nombreuses laisses. C'est donc au niveau de l'accident de la salle du Grand Noir que se situe le second verrou hydraulique. La dénivelée est faible de part et d'autre de l'éboulis mais la zone siphonnante s'étend sur 150 m et l'absence de débris coté aval montre que l'éboulis filtre bien et qu'une perte de charge importante existe à ce niveau.

Sur les deux derniers km la pente est régulière et la rivière vient seulement buter sur les quelques blocs éboulés de la résurgence. Le niveau des écoulements est alors simplement contrôlé par le niveau d'inondation dans la reculée de la vallée de la Nam Hinboun. On a noté qu'au niveau du siphon aval de la salle du Grand Noir les traces de crue se trouvent à 5 m au-dessus du niveau actuel, ce qui tend à confirmer que la grande galerie fossile, en aval, reste hors d'eau. Cette dernière est toutefois le siège de ruissellements qui proviennent des voûtes.

En dehors de la rivière, quelques siphons sont suspendus, comme dans le réseau d'entrée (pt I1) et à l'extrême amont de la galerie du Rhinocéros, ou comme dans la salle annexe de cette dernière, indiquent le niveau du karst noyé (7 m en contre-bas du pt 6b).

Faute d'avoir pu observer le comportement du bassin versant à l'amont de la perte de la Houay Thôn et la cavité elle-même en saison des pluies, il est délicat d'extrapoler des formules d'estimation des débits de crue sans un minimum de calage.

Contrairement à une estimation précédente que j'avais faite (1997) et par rapport à des calculs bruts qui conduiraient à plus d'une centaine de m³/s pour un débit de pointe sur orage, on peut considérer que la mise en charge du réseau au droit des verrous hydrauliques, et l'inondation de la plaine de la Nam Hinboun à l'aval, contribuent à relever la ligne d'eau et à diminuer la pente de l'écoulement. Les hauteurs d'eau importantes rencontrées peuvent donc refléter davantage un stockage et un écoulement à débit modéré qu'une pointe de "crue éclair" phénomène probablement limité à quelques secteurs particuliers dans la région, comme la Nam Non. La taille moyenne des matériaux transportés par la rivière dans Tham Thôn est d'ailleurs beaucoup plus faible qu'à la Nam Non.

5.6 - Physico-chimie

Une seule analyse a été réalisée dans Tham Thôn le 13.02.1998. Elle portait sur l'écoulement qui sort au pied de l'éboulis de l'entrée n° 3, entrée initiale de la cavité (cf. chap. 10). On se trouve en saison sèche et à l'étiage : cette eau, bien minéralisée, est sursaturée.

Code	Date	Lieu	Teau	pH	TH	TAC
			°C		°f	°f
N4	13.02.98	T. Thon	23.4	7.5 (*)	20.5	18.5

(*) : le pH a été mesuré à 19.5 °C

HCO3	Cl	SO4	NO3	Ca	Mg	Na	K
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
225.9	0.6	2.4	tr	69.9	7.3	0.2	0.2

SiO2	Conduct.	Minéral	pCO2	dpH	B%
mg/l	microS/cm	mg/l	%		
7.5	324	313.9	0.65	0.18	4.34

Tableau 7.1 - Analyse de l'eau en contrebas de l'entréen° 3

5.7 - Quelques autres observations

Station-localisation	Date	Température (°C)	Courant d'air	Remarques
T. Thôn - galerie du Rhinocéros	05.03.1997 matin		++ vers l'amont	Entre pt I et J
T. Thôn - rivière perte B. Vanpheung	05.03.1997 après-midi		++ vers l'amont	pt V
T. Thôn - réseau d'entrée	06.03.1997 matin		++ vers l'amont	pt A2 - trémie aspirante
T. Thôn - rivière	12.02.1998 matin		++ vers l'amont	pt C4
T. Thôn - galerie du Rhinocéros - boyau extrême amont	13.02.1998		+++	A travers trémie impénétrable pt 8
T. Thôn - rivière pied éboulis entrée N°3	13.02.1998 14h40	23.4 (eau) 20.8 (air)		Résurgent sous l'éboulis "Dans le courant d'air"
T. Thôn - réseau d'entrée - fossile RD	15.02.1998		++ (?)	pt 11a - 12a
T. Thôn - rivière perte B. Vanpheung	15.02.1998 matin		+++ vers l'amont	pt C6
T. Thôn - éboulis entrée N°3	15.02.1998 14h27		++ vers l'amont	Entre pt Y et B10 - la brume monte
B. Vangpheung	13.02.2002 6h55	16.2		Maison
T. Thôn - rivière	13.02.2002 14h52		+ vers l'amont	Entre terminus 98 et puits de la Lumière Céleste
Perte T. Thôn	18.02.2004 13h		++ vers l'amont	A l'entrée
T. Thôn - aval fossile T. Houay Sam Boun	19.02.2004 1h		++ vers l'amont	Au bivouac, à 50 m de la rivière
T. Thôn - rivière T. Houay Sam Boun	19.02.2004 matin		++ vers l'amont	Du bivouac à la sortie à la résurgence vers 9h45
T. Thôn - rivière T. Houay Sam Boun	19.02.2004 11h30		++ vers l'aval	Inversion du courant d'air entre 10h et 11h

Tableau 7.2 - Températures et courants d'air dans Tham Thôn
 Courant d'air : + léger ++ net +++ fort

On a rassemblé au tableau 7.2 des données ponctuelles concernant les courants d'air et la température.

Que peut-on tirer de ces données fragmentaires?

En saison sèche, on constate une circulation de l'air toujours de l'aval vers l'amont, au moins entre le Puits de la Lumière Céleste et les entrées amont; mais les observations sont toutes faites en matinée et début d'après-midi et l'on ne peut exclure une inversion du courant d'air en fin de journée et pendant la nuit.

Le courant d'air observé semble donc s'établir entre les entrées amont et le puits de la Lumière Céleste, ce qui peut se concevoir étant donné la position d'entrée basse de la perte par rapport au puits. Au moins en matinée ce sens de circulation est renforcé par le fait que les falaises dominant la perte sont les premières à recevoir le soleil et à bénéficier du réchauffement thermique de l'air. Au-delà du puits de la Lumière Céleste le courant d'air semble s'inverser au courant de la journée comme l'indique le basculement que nous avons remarqué en 2004.

La température (en réseau ventilé) est de l'ordre de ce que l'on a pu observer dans d'autres cavités de la région.

Il existe un poste pluviométrique à Ban Phôntiou ; nous avons pu obtenir la pluviométrie mensuelle (incomplète) pour les années 2001 et 2002 (cf. chap. 10). De novembre à février les précipitations sont nulles ; elles dépassent les 500 mm en juillet.

6 - Biospéologie

Quelques observations ponctuelles ont été faites dès 1997 : un scutigère dans le pan incliné remontant suivant le pendage (point topo O2), un autre se déplaçant vraiment très vite, sur le sol de galets, en rive gauche entre les stations T et U, à 150 m de l'entrée de la perte. En 1998 une chauve-souris est aperçue dans un tout petit affluent rive droite, 5 m à l'amont du pt I4, dans la rivière. Un peu plus loin nous trouvons en haut de la salle du Repos Eternel du Serpent, en rive droite, un squelette de serpent de 3 m de long au voisinage d'un petit pissadou venant du plafond, non loin de débris de bois brûlé.

Des crabes ont été rencontrés au pt A1-02 en 2002 et dans Tham Sam Boun des arachnides dépigmentés ont été observés sur paroi, à 500 m de l'entrée de la résurgence [9].

LD et AB ont réalisé une campagne de collecte importante en 1998 sur les secteurs amont du réseau [4]. La même année ont été découverts quelques ossements de rhinocéros (pris dans une gangue d'argile durcie) dont un crâne bien conservé (pt 3b) dans un diverticule de la galerie du Rhinocéros. Le rhinocéros est une espèce protégée très menacée et depuis 1940 a pratiquement disparu de la plupart des provinces du Laos. Quelques individus existeraient encore, notamment dans la région de la Nam Theun et du plateau de Nakai ainsi que dans la zone protégée du karst de Khammouane [5].

On notera encore la présence classique de belles racines d'arbres venant de la voûte et plongeant dans l'eau profonde de la perte, derrière les gros blocs d'entrée.

7 - Occupation humaine

Les locaux traversent occasionnellement Tham Thôn entre les polje de la Houay Phou et de Ban Vangpheung. Quant aux traces rencontrées, elles s'arrêtent dans le secteur des hypersalles, avant le bief profond de 120 m. Il s'agit de débris de torches et de traces de mouchages, par exemple entre les pt C2a et D2a dans la petite branche fossile amont au sud, ou en plusieurs endroits entre les pt J4 et K4 dans la salle du Repos Eternel du Serpent.

8 - Topographie

FB (synthèse), CM, LD, AB, JFV, JL, AS, PC, BMi pour Tham Thon (1997, 1998 et 2002).

L'équipe Laos 2000 pour Tham Houay Sam Boun.

Grade 4 - Dév. : 13309 m - Dén. : +29 / -63 m.

Le plan est en hors-texte (fig. 7.6).

Le niveau zéro est pris à l'entrée n° 1 qui est celle par laquelle nous avons accédé au réseau en 1997 et 1998, depuis Ban Thônkha. L'entrée n° 2 est celle que nous avons empruntée en 2002 venant de Ban Vangpheung.

Tous les levés ont été repris sous Visual Topo en un fichier unique qui sert de référence pour les points topos (PTpt) chaque fois que ceux-ci sont utilisés pour permettre la localisation d'une observation.

Ce fichier final comprend donc toutes les données initiales de terrain (azimut, pente, longueur, largeur, hauteur). En dehors de quelques exceptions, largeurs et hauteurs ont été estimées à vue : ce sont celles hors-tout (par rapport à chaque station) qui ont été reportées dans le fichier. En ce qui concerne les pentes, compte tenu de la précision (1°), la mesure des pentes inférieures à 1,7% est impossible. On a donc effectué deux types de corrections :

* Chaque fois qu'un point aval de fil d'eau de la rivière se trouvait plus haut qu'un point amont de même nature, on a modifié les pentes de façon à les rendre cohérentes avec la réalité physique des écoulements.

* En dehors de ces corrections ponctuelles, chaque fois que les visées au niveau de la rivière étaient à pente nulle on a pris en compte une valeur de 0.2 à 0.3° de façon à assurer sur l'ensemble de la traversée la pente disponible, c'est-à-dire en gros 35 m de dénivelée sur 5.5 km à vol d'oiseau, soit 6.2 ‰, ou 4.4 ‰ au fil de la rivière (7550 m).

Il est à noter que dans le secteur des grandes salles en rive gauche, une partie des données brutes de terrain n'a jamais pu être récupérée : la restitution des mesures de base (azimut et pente) a dû être effectuée à partir de données intermédiaires calculées incomplètes et du graphique.

Les résultats globaux de topographie sont toutefois à considérer comme très satisfaisants en planimétrie dans la mesure où la synthèse générale et le report sur le fond cartographique conduit à une erreur ne dépassant pas quelques pourcents. Le contrôle par GPS en 2004 de la position de la résurgence valide ces résultats. Seule une incertitude sera à lever concernant la branche fossile est à l'amont : l'entrée 4 devrait s'ouvrir en pied de falaise, or le report global la situe à une centaine de mètres à l'intérieur du massif.

9 - Perspectives

La traversée intégrale aller-retour a pu être faite en 2004. Toutefois de nombreux points d'interrogation subsistent et aucune escalade n'a été faite. Si coté sud plusieurs galeries et réseaux annexes ont été explorés il est vraisemblable que le potentiel de Tham Thôn est loin d'être atteint. Entre Tham Vang Hin et le système Tham Kouan Mo - Tham Sô plus à l'est, et Tham Thôn il y a la place soit pour un système indépendant soit pour des extensions probablement reliées à Tham Thôn. L'examen de la carte au 1/25000 montre au moins une structure bien marquée à N15 qui pourrait refléter un axe de drainage. Il reste également à voir le puits de la lumière Céleste au niveau duquel semble partir une grande galerie en hauteur. Enfin le tronçon de rivière shunté par le fossile du Bivouac n'a pas été reconnu ainsi que les voûtes elles-mêmes de ce secteur.

En conclusion cette très belle traversée d'un peu plus de 7.5 km fait de Tham Thôn l'une des toutes premières et plus belles cavités de la province de Khammouane. Un vaste champ d'exploration et d'étude reste ouvert, de même que s'offre pour les amis laotiens la possibilité de valoriser sur le plan touristique les deux extrémités de cette traversée.

10 - Références

[1] BROUQUISSE, François (1998) : Tham Thôn.-

Explorations spéléologiques au Laos - 1997 - Rapport de présentation des résultats : 35-36.

[2] BROUQUISSE, François; GREGORY, Adrian; HEDOUIN, Michel; PREZIOSI, Elisabetta (1999) : Catalogue of caves in the Lao People's Democratic Republic.-

The International Caver : 13-16.

[3] BROUQUISSE, François (2000) : Laos, Indonésie...et autres pays du sud-est asiatique. Explorations récentes 1996-2000.-

Explo 2000 - 4ème Congrès européen de Spéléologie d'Exploration : 54-58.

[4] BESSON, Jean-Pierre, DEHARVENG, Louis; BREHIER, Franck (2000) : Laos.-

Encyclopedia Biospeologica :

[5] IUCN (1993) : Wildlife in Lao PDR, A status report.-
98 p.

[6] MOURET, Claude (2000) : Les grands poljés du karst du Khammouane, Laos Central.-
Explo 2000 - 4ème Congrès européen de Spéléologie d'Exploration : 83-89.

[7] MOURET, Claude (2001) : Le karst du Khammouane au Laos central, Dix ans de recherches
spéléologiques.-

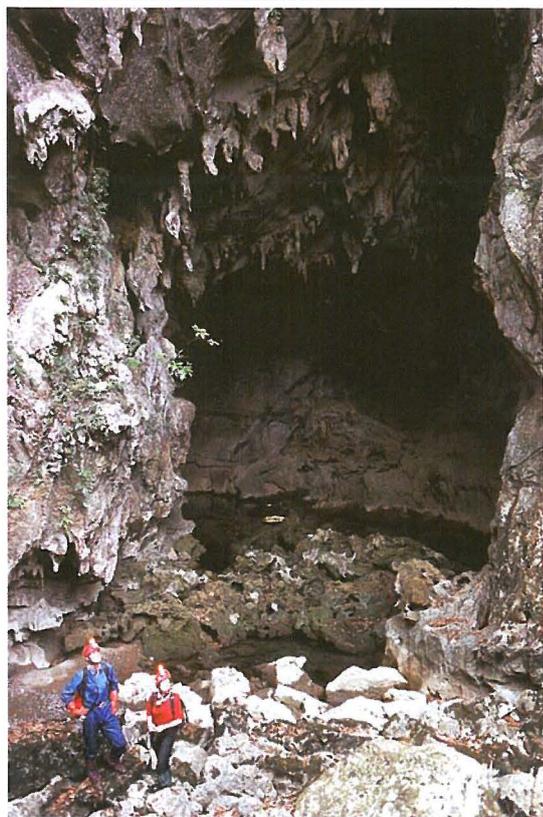
Spelunca N°84 : 7-32.

[8] ASSOCIATION PYRENEENNE DE SPELEOLOGIE (1986) : Expédition Thaï-Maros 85.-
215 p.

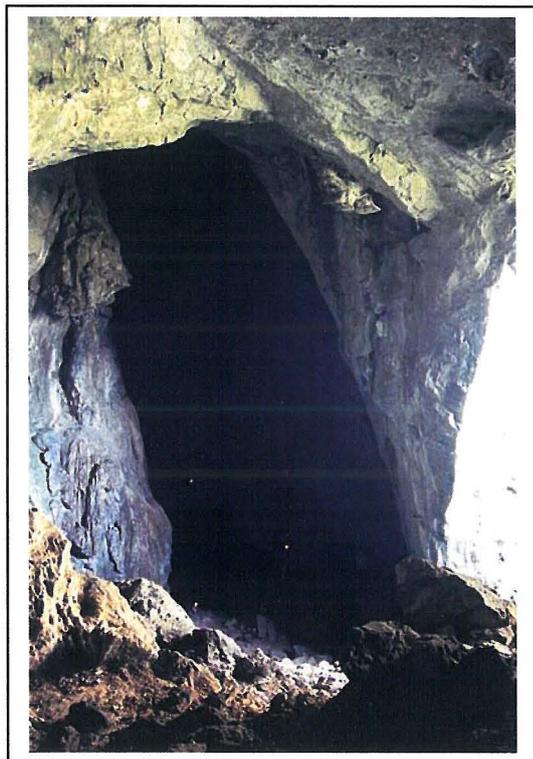
[9] MORIEUX, Gilles (2000) : Laos 2000 - Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins,
18/02/2000 - 6/03/2000.-

57 p.

Je tiens ici à remercier tout particulièrement Daniel DALGER (CESAC, Toulouse) pour les analyses d'eau, ainsi que Gilles MORIEUX qui m'a transmis l'ensemble des données topographiques de Tham Houay Sam Boun et permis ainsi la synthèse du réseau.



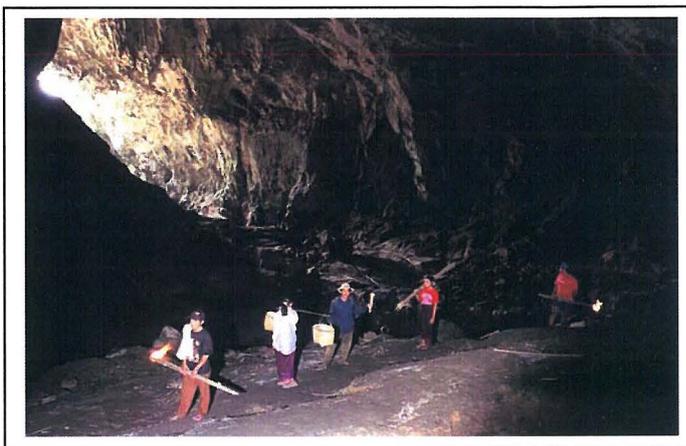
Ph 7.6 - Résurgence de la Houay Thôn :
Houay Sam Boun (BM)



Ph 7.9 - Porche amont de
Tham Louang (DW)

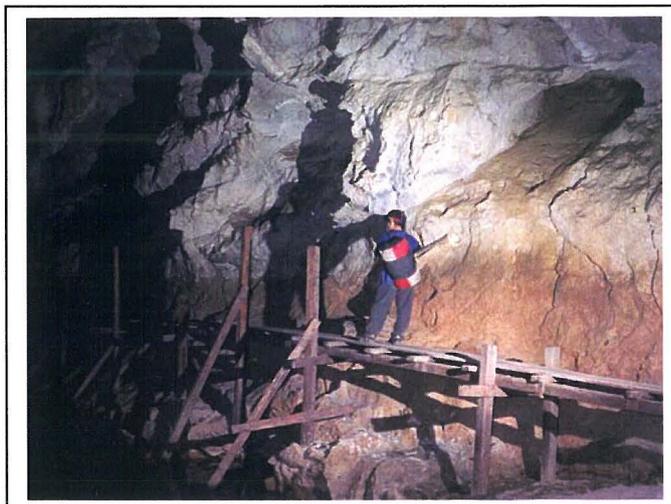


Ph 7.7 - Transit dans Tham Louang (JPG)



Ph 7.8 - Porche aval de Tham Louang (BM)

Ph 7.10 - Passerelle en bois
dans Tham Louang (FB)



2 - Poljé de Ban Boumlou

Le poljé de Ban Boumlou est un très vaste poljé de 20 km² environ situé en bordure sud-est des premiers reliefs du Khammouane à 50 km au nord-est de Thakhek.

Le poljé est drainé par la Nam Pakan, qui après avoir traversé un dernier chaînon se dirige vers la Nam Hinboun qu'elle rejoint peu avant sa confluence avec le Mékong.

Le village de Ban Boumlou est situé au milieu du poljé. Il est accessible en parcourant une traversée souterraine d'un kilomètre de long.

Ce secteur n'avait fait l'objet d'aucune investigation spéléologique avant nos passages. Les principales cavités découvertes sont Tham Louang et Tham Khoun Nam Pakan 2, respectivement de plus de 4 et 10 km de développement.

Tham Louang – MK14

François Brouquisse

1 - Localisation

Tham Louang s'ouvre à 800 m du village de Nathan, au pied du grand chaînon qui marque la bordure sud-occidentale du massif calcaire de Khammouane. Ban Nathan est à 43 km de Thakhek à vol d'oiseau. On quitte la route n° 13 peu avant le pont sur la Nam Hinboun, pour la large piste, poussiéreuse en saison sèche, du cirque de Phônthiou ; à 9 km de l'embranchement on prend sur la droite un chemin de terre défoncé qui conduit, en longeant le chaînon, à Ban Nathan 7 km plus loin.

2 - Historique

Tham Louang est connue des locaux depuis des temps immémoriaux, vu qu'elle sert d'accès au grand poljé de Ban Boumlou, de l'autre côté du chaînon.

La traversée est topographiée sur 1,1 km le 16 février 2002 par FB, BMv et JPG, tandis que dans les niveaux fossiles supérieurs 3,1 km seront explorés et topographiés les 16, 17 et 19 février par PC, BMi, PM et DW.

3 - Description

Cette très belle cavité ressemble à celle de Tham Heup à quelques 35 km au nord-ouest non loin de l'entrée des gorges de la Nam Hinboun, qui elle aussi permet d'accéder à une dépression karstique enclavée dans le karst. La galerie principale est majestueuse et présente de nombreuses banquettes rocheuses ou de galets indurés ; ses dimensions atteignent parfois la cinquantaine de mètres. Nombreux sont les locaux qui utilisent ce passage de plus d'un km pour aller de Ban Nathan à Ban Boumlou. Nous y avons croisé des villageois, munis de torches en bambou ou de frontales électriques, transportant les bidons d'alcool de riz ou de pétrole, portant des VTT sur l'épaule (ph. 7.7), de lourdes batteries de camions, ou des produits agricoles destinés à être vendus à l'extérieur. A l'époque où nous y étions, il ne restait que quelques vasques d'eau mais en saison des pluies une rivière active circule, comme en témoignent les traces de crue sur les parois, à 3m de haut, et le pavage caractéristique des bancs de galets. Des réseaux fossiles supérieurs, perchés à près de 100 m se développent un peu partout et le potentiel semble important. Ce système est probablement un ancien cours, aujourd'hui abandonné, de la Nam Pakan actuelle.

3.1 - La traversée

Une cinquantaine de mètres avant le pied de la falaise on sent un courant d'air frais qui annonce le porche d'entrée. Une rivière à sec en sort ; seules quelques vasques d'eau subsistent. On longe le bas du grand éboulis latéral illuminé par les rayons du soleil, et l'on arrive à un petit lac bordé d'une plage sableuse.

Quelques mètres d'escalade et l'on prend pied sur de larges banquettes ; deux méandres magnifiques font de cette entrée où la lumière pénètre loin à l'intérieur un des secteurs les plus esthétiques de la cavité (ph. 7.8).

Une sente, marquée par les milliers de passages des villageois, suit d'abord la rive droite puis à 250 m de l'entrée traverse la rivière et continue légèrement perchée en rive gauche. 200 m plus loin à la faveur d'un

rétrécissement le sentier retransverse et l'on poursuit sur des banquettes de roches et cailloutis cimentés jusqu'à une échelle en bois. C'est à ce niveau là que 60 m plus haut dans les voûtes part l'un des deux grands réseaux fossiles de cette cavité.

A 700 m de l'entrée on quitte les laisses d'eau de la rivière au niveau d'un petit affluent venant de la rive gauche, et l'on remonte un secteur d'éboulis consolidés. Bientôt un passage en vire, toujours en rive gauche, permet de passer au-dessus d'un effondrement aux parois verticales croulantes. Vingt mètres plus bas celui-ci donne sur le niveau de base du karst noyé. On continue régulièrement à monter tandis que les premières lueurs de la sortie apparaissent : une sortie monumentale, 80 m plus haut que notre point de départ (ph. 7.9). Nous sommes au sommet de cet immense éboulis et dominons le poljé de Ban Boumlou qui s'étend à nos pieds, vers le nord. Par un rampaillon en forêt, aux rochers patinés par le temps, on rejoint le fond de la vallée où coule la Nam Pakan.

3.2 - Le fossile nord-est

C'est dans un coin du porche de sortie qu'une escalade a donné accès à un réseau perché assez complexe. Celui-ci, très ventilé, a conduit à trois sorties en falaise et une quatrième très étroite en haut d'une grande salle où descendent de nombreuses racines, 90 m au-dessus du point de départ. De nombreuses escalades et descentes de puits restent à faire dans ce réseau très sec, sans la moindre goutte d'eau, aux galeries parfois dangereuses, les concrétions en choux-fleurs s'effondrant au passage des vaillants explorateurs. Aucune trace humaine n'a été relevée dans ce réseau; on y trouve des perles et des gours à sec ; des "escargots calcifiés et des œufs durcis cimentés sur la paroi" ont été observés.

Ce réseau (largeur de 5 à 10 m pour des hauteurs pouvant atteindre 15 m) se développe en grande partie au voisinage de +130 m. Au départ on monte rapidement d'une bonne trentaine de mètres puis plus doucement jusqu'à deux sorties en falaise à main gauche, espacées de quarante mètres. La suite de la galerie mène 160 m plus loin au bord d'un puits qui jonctionne avec l'aval de la salle de la Lucarne.

De cette galerie partent deux branches. Une première branche s'ouvre à main droite avec un P15 sur le trajet et un P25 terminal non descendus. La seconde un peu plus loin et à main gauche conduit sur la salle remontante de la Lucarne, déjà mentionnée. En contrebas de cette salle, 150 m de galerie ont été explorés ... et ça continue. 40 m avant l'arrivée au bas de la salle de la Lucarne, un dernier tronçon de galerie aboutit sur un "amont-aval" à poursuivre.

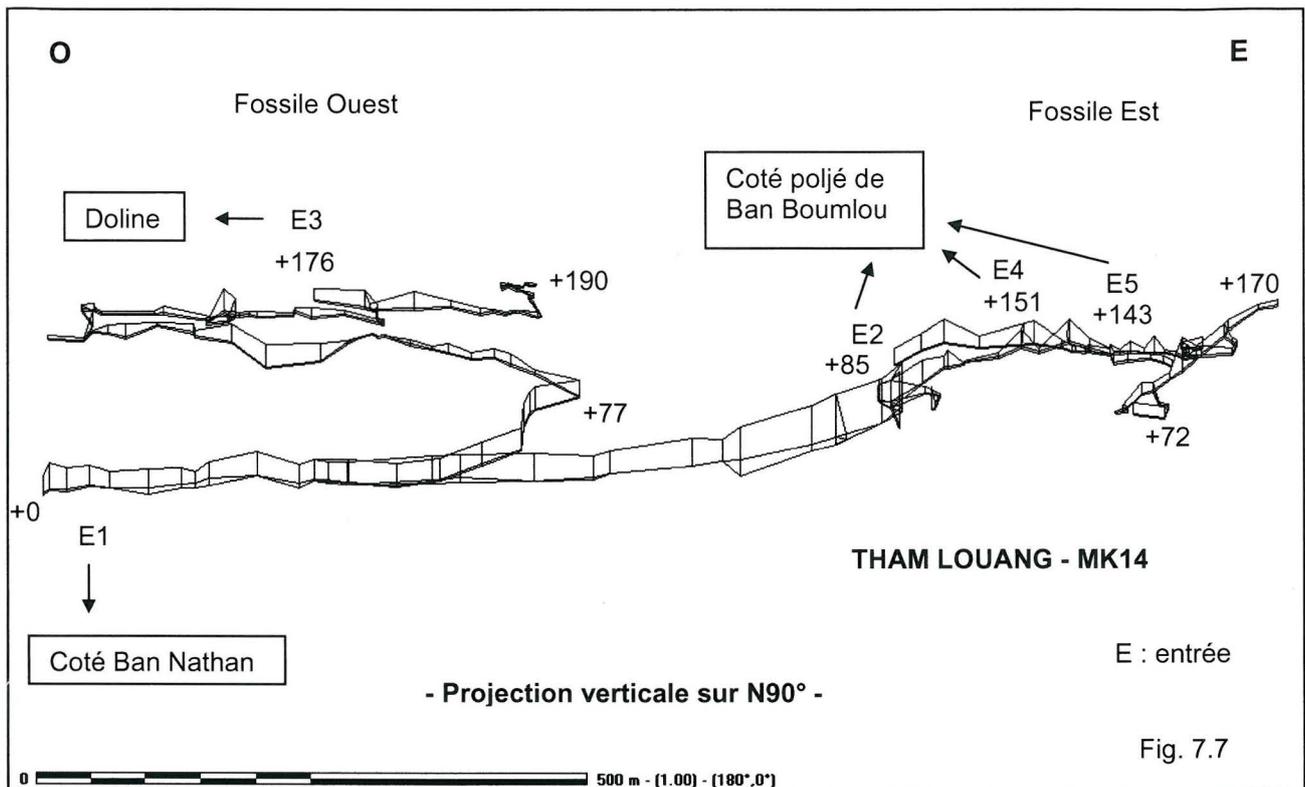
3.3 - Le fossile nord-ouest

A l'aplomb de la "grande échelle en bois", des banquettes et balcons étagés mènent à une escalade délicate sur rocher recouvert du fameux concrétionnement en choux-fleur croulant... Après 480 m d'une diaclase fortement inclinée qui se dirige vers l'ouest, on change de direction pour revenir plein est, puis nord-est. Sur cette dernière partie de très anciennes traces de pieds ont été relevées ainsi que des restes charbonneux de torche ; de nombreuses perles de caverne ont aussi été trouvées. A près d'un km du départ on débouche dans une grande salle (traces d'animaux) qui conduit à l'ouest sur l'extérieur par un porche de 15 x 15 m, avec de gros blocs. Cette sortie donne sur une grande doline intérieure dans le chaînon. Vers l'amont l'exploration a été arrêtée dans une galerie beaucoup plus petite qui continue : on se trouve à 1.3 km du départ et au point haut du réseau à +191 m.

Lors de l'exploration (19.02.2002), donc en pleine journée, le courant d'air était dirigé de la rivière vers la sortie ouest qui recevait aussi celui en provenance de la petite galerie amont.

4 - Equipement

Il est préférable d'équiper les deux accès aux réseaux fossiles supérieurs avec une corde. Le fossile est, près de la sortie amont, est accessible par une escalade d'une vingtaine de mètres ; par contre le réseau ouest, partant en voûte dans le secteur de la 2ème échelle en bois, nécessite une escalade d'une quarantaine de mètres. Dans ces réseaux fossiles certains passages sont délicats et plusieurs puits non descendus doivent être équipés.



5 - Karstologie

5.1 - Structure et morphologie

Le réseau présente deux parties très différentes :

- * la traversée actuelle, grande galerie unique de type perte-résurgence s'est mise en place suivant une direction sud-ouest nord-est, à l'endroit le plus étroit du chaînon.
- * les fossiles supérieurs, dont probablement une faible partie seulement est connue, sont plus complexes.

Ces deux ensembles, bien que reliés, sont à rapporter à des époques différentes, les fossiles datant d'une période où le niveau de base régional était beaucoup plus haut. En effet on peut distinguer deux niveaux assez bien individualisés : l'un vers 160 - 170 m dans le réseau ouest, l'autre vers 130 m représenté par le réseau est et la première partie du réseau ouest.

On peut penser à un raccordement antérieur entre réseaux est et ouest par les voûtes amont de la traversée comme le laisse supposer l'existence de balcons non topographiés à l'est du pt 11-2.

La traversée ressemble à celle de la Houay Heup et également à la partie amont de Tham Thôn : même allure grandiose. Une ressemblance supplémentaire avec Tham Thôn est l'effondrement des voûtes à l'amont et la présence de ce grand éboulis, occupant les 300 derniers mètres, qui a coupé l'alimentation directe de Tham Louang. Peut-être est-ce d'ailleurs à la suite de cette évolution que la Nam Pakan s'est créée un autre chemin quelques centaines de mètres plus à l'est (Tham Thip et Tham Jon).

On remarquera en rive droite une centaine de mètres avant la sortie, au niveau du pt X/9-24, un départ de galerie surbaissée ; celle-ci se dirige vers l'extérieur, 40 m plus bas que la sortie supérieure, mais elle est rapidement bouchée. Peut-être ne s'agit-il que d'une extension latérale, stade intermédiaire dans l'enfoncement de la rivière avant que l'éboulis terminal ne vienne tout obstruer.

Le diagramme de fréquence des directions de galerie met en évidence deux familles privilégiées : la plus importante à N 90°-110° qui peut correspondre à un accident local ou traduire l'orientation régionale des structures, l'autre à N 50°-60° qui reflète la direction du gradient hydraulique vers la plaine du Mékong. On notera la quasi-absence des directions dans le secteur N 120°-180°.

Le profil en travers de la rivière passe d'une forme surbaissée à l'aval (l x h = 40 x 20 m) à une ogive atteignant les 50 m vers l'amont. Dans les niveaux fossiles les sections de la diaclase du réseau ouest (pt 11-2 à 11-24) et de la galerie du réseau est (pt 8-5 à 8-10) semblent indiquer un pendage de 70° à N190° pour l'accident local déjà mentionné.

5.2 - Lithologie

Vue depuis Ban Nathan, la falaise au pied de laquelle sort Tham Louang, présente une stratification subhorizontale recoupée par de nombreuses fractures. L'allure générale est la même que celle que l'on peut rencontrer dans la vallée de la Nam Hinboun ou à Tham Thôn. L'épaisseur des strates est de l'ordre de 1 à 2 mètres.

A l'intérieur de la cavité on retrouve cette disposition générale à la faveur des banquettes latérales. Au sol lorsque la roche n'est pas recouverte de dépôts elle apparaît de couleur gris clair, finement quadrillée par un réseau de fissures.

5.3 - Concrétionnements et remplissages détritiques

Dans la zone d'entrée, marquée par les gros blocs d'éboulis (0.50 m à plusieurs mètres), on rencontre quelques dépôts sableux (entre pt C/9-3 et D/9-4).

Au sol et sur les bordures la roche est souvent très corrodée, très cupulée et défoncée par de petites marmites. Dans la rivière même, des blocs plutôt plats d'une vingtaine de cm ou plus, corrodés, pavent le fond par endroits. En quelques secteurs, notamment au niveau du seuil entre les pt H/9-8 et I/9-9, on rencontre de superbes pavages de galets bruns allochtones décimétriques en écaille de poissons.

Les bords sont constitués de nombreuses banquettes étagées, en cailloutis roulés (5 à 20 cm), encroûtés ou cimentés.

Dans la traversée il y a très peu de concrétionnement, tout au plus des encroûtements superficiels parfois friables. Une jolie coulée stalagmitique et quelques gours (pt B2/9-29) sont pratiquement les seuls témoins notables.

La rivière n'est plus alimentée en apports solides extérieurs puisque l'eau arrive de sous l'éboulis terminal. On a donc d'un côté les quelques pavages de galets et les banquettes indurées, témoins anciens du fonctionnement de la rivière avant que l'éboulis terminal ne se mette en place, de l'autre ces blocs de calcaire en place ou éboulés qui se corrodent lentement et finissent par donner localement une sorte de pavage rugueux du lit.

Le grand éboulis est constitué de blocs de toutes tailles (plurimétriques entre les pt S/9-19 et U/9-21). Entre les pt V/9-22 et X/9-24, le sol est beaucoup plus régulier sous un encroûtement plus ou moins terreux qui recouvre au moins 20 m de dépôts variés comme en atteste l'effondrement du pt V/9-22.

Dans les réseaux fossiles, certains secteurs sont abondamment éboulés (gros blocs) ; le concrétionnement est pour l'essentiel constitué de choux-fleurs croulants.

5.4 - Formes mineures

Cupules, lames de rochers, marmites, planches à clous et autres dentelles de roche se rencontrent çà et là dans la partie active de la rivière, mais ce n'est pas un trait dominant de la traversée.

5.5 - Hydrologie

La traversée spéléologique développe un peu plus d'un km. Par contre la rivière elle-même n'est individualisée que sur 700 m, depuis le bas de l'éboulis terminal. L'alimentation se fait apparemment au travers de cet éboulis et par le petit affluent rive gauche que nous n'avons pas eu le temps d'explorer (eau profonde).

Plus en amont, le lac d'une vingtaine de mètres de diamètre au fond de l'effondrement constitue un regard sur le niveau noyé.

Nous n'avons pas prospecté le secteur en contrebas de la sortie de la grotte mais l'alimentation à partir du poljé de Ban Boumlou est probablement plus ou moins diffuse. Tham Louang agit aujourd'hui comme point de vidange secondaire du polje car la Nam Pakan draine l'essentiel des eaux un peu plus vers l'est.

A l'intérieur de la cavité des traces brunes de crue sont visible en paroi à environ + 3m (vers le pt M/9-13). En saison sèche il ne reste que quelques longs biefs d'eau calme après le lac d'entrée, puis seulement des laisses d'eau à l'amont.

5.6 - Physico-chimie et climatologie

Une seule analyse a été réalisée dans Tham Louang, en bas de l'effondrement de 20 m de diamètre qui donne sur le niveau de base. Il n'y a à cet endroit pas d'écoulement ; l'eau est profonde et stagnante; on se trouve en saison sèche et à l'étiage. Pour mémoire les résultats sont reportés ci-dessous (cf. chap. 10).

Code	Date	Lieu	Teau	pH	TH	TAC
			°C		°f	°f
Q2	17.02.02	T. Louang	21.4	7.60	16.5	16.8

HCO3	Cl	SO4	NO3	Ca	Mg	Na	K
mg/l							
205	0.74	4.23	0.00	43.0	14.0	0.35	0.48

SiO2	Conduct.	Minéral	pCO2	dpH	B%
mg/l	microS/cm	mg/l	%		
4.20	287	272	0.48	0.07	-2.16

Tableau 7.3 - Analyse de l'eau : lac en bas de l'effondrement

Dans la traversée le courant d'air est bien marqué et descendant (16.02.2002 - 10h10 - pt D/9-4) ; celui-ci se fait sentir à l'extérieur, canalisé par le thalweg de la rivière, une cinquantaine de mètres avant l'entrée. Les réseaux fossiles bien que ventilés sur certains secteurs sont beaucoup plus chauds et complètement secs. Dans le réseau ouest les courants d'air se dirigent tous vers le porche fossile (19.02.2002 - pt 12-28).

6 - Biospéologie

De petits poissons (une dizaine de cm) ont été aperçus dans le lac au bas de l'effondrement, 200 m avant la sortie amont (17.02.2002).

Dans le fossile nord-est, comme cela a déjà été mentionné plus haut, des escargots calcifiés et des "œufs" cimentés à la paroi ont été trouvés.

7 - Occupation humaine

Tham Louang est une grotte tunnel que les locaux utilisent quotidiennement. Il n'y a pas, semble-t-il, de chemin facile par la montagne et l'accès au polje de Ban Boumlou ne peut se faire que par le nord-ouest par un sentier (le détour pour gagner la plaine du Mékong est de plus de 10 km). En saison des pluies la traversée est toujours pratiquée mais plusieurs passages sont submergés dans la grotte et les villageois sont obligés de passer dans l'eau. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle en 2003 ils ont demandé une aide au district pour pouvoir équiper de passerelles en dur les 4 passages-clefs de la traversée, soit 70 m en cumulé (ph. 7.10). En 2004 nous avons - au nom de la FFS - remis pour ce projet une aide symbolique au

conseil de village de Boumlou. Les passerelles avaient été mises en place dans l'intervalle mais nécessitent un renforcement.

Le réseau fossile nord-est n'était pas connu des locaux. Par contre les traces rencontrées dans le réseau nord-ouest semblent indiquer que celui-ci a été parcouru à partir de son entrée en falaise. Aucune trace n'a été trouvée dans la diaclase de jonction avec les voûtes de la rivière.

8 - Topographie

PC (synthèse), FB, BMi, BMv, JPG - Grade : 4 - Dév. : 4151 m - Dén. : +191 m.

Le plan est en hors-texte (fig. 7.8).

Le niveau zéro est pris à l'entrée aval de la grotte.

Tous les levés ont été repris sous Visual Topo en un fichier unique qui sert de référence pour les points topos (pt) chaque fois que ceux-ci sont utilisés pour permettre la localisation d'une observation.

9 - Perspectives

Il reste de très nombreux points d'interrogation dans les niveaux fossiles de Tham Louang, dont plusieurs puits à équiper. Dans la traversée, le petit affluent rive gauche reste à voir. A l'extérieur, des porches sont visibles en falaise, autant coté Ban Nathan que coté poljé de Ban Boumlou. Par ailleurs le développement important de ces réseaux perchés ouvre des perspectives intéressantes pour l'étude de l'étagement et de la genèse de la cavité ainsi que celle des correspondances régionales qui pourraient être établies avec d'autres systèmes comme Tham Lom ou Tham Nam Koun. Il y a donc largement matière à poursuivre l'exploration de ce très beau système.

Tham Khoun Nam Pakan 1 – MK15

Thierry Mongès

1 - Description

Tham Khoun Nam Pakan 1 est la résurgence aval de la Nam Pakan. Elle est située à ¼ d'heure du village de Ban Nathan.

Un superbe lac fait suite au porche d'entrée. Au bout du lac débute une grande galerie qui est très rapidement bouchée par une trémie. Un siphon se trouve au pied de la trémie (pas d'accès plongeable repéré).

Un réseau fossile, très concrétionné, se développe au nord. Il semble correspondre à un ancien porche colmaté par un éboulis. De jolies perles des cavernes et des escargots calcités ont pu être observés dans la partie supérieure fossile de la cavité.

2 - Hydrologie

La grotte est en corrélation avec la perte de Tham Tip / Tham Jon. Les villageois racontent qu'ils ont vu sortir divers objets de Tham Khoun Nam Pakan 1, dont une barque de quatre mètres de long qui se trouvait de l'autre coté de la barrière de calcaire dans une perte exploitée par des pêcheurs.

3 - Topographie

TM, MM, AS le 16.02.2002 - Grade 4 - Dév. : 481 m - Dén. : +28 m - (fig. 7.9).

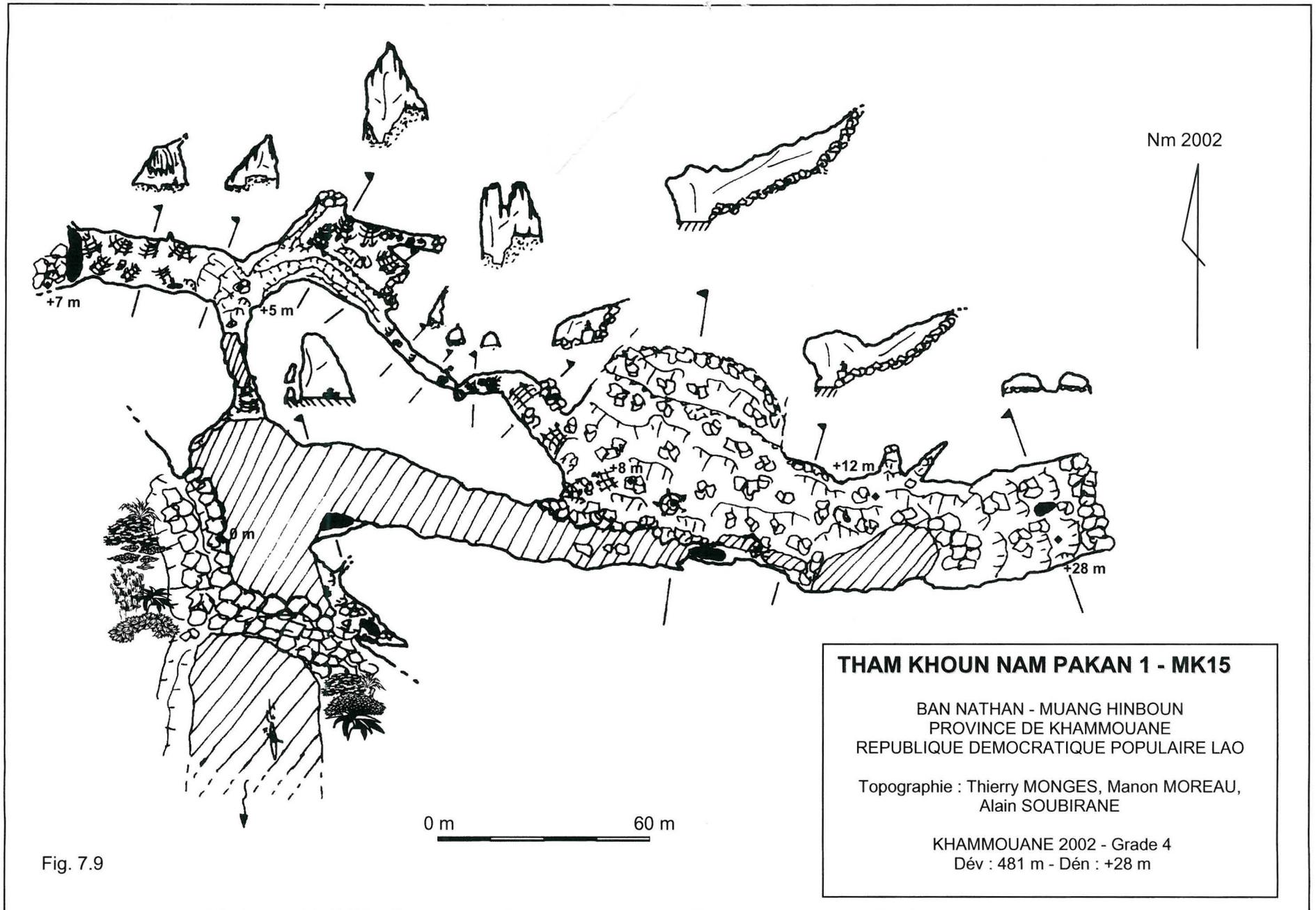


Fig. 7.9

Tham Khoun Nam Pakan 2 – MK 16

Marc Faverjon, François Brouquisse, Michele Varin

1 - Situation

Ban Boumlou, province de Khammouane, district de Hinboun.

Tham Khoun Nam Pakan 2 est située à 5 km du village au nord-est du poljé de Ban Boumlou. Un sentier mène jusqu'à l'entrée (50 min du village).

2 - Description

Tham Khoun Nam Pakan 2 est la résurgence amont de la Nam Pakan. La grotte s'ouvre au pied d'une falaise. Un grand lac où les villageois de Ban Boumlou viennent régulièrement pêcher s'étend devant l'entrée (ph. 7.11).

Le lac d'entrée se poursuit sur 400 m sous terre dans une grande galerie de 10 à 25 m de large avec un unique passage rétréci au niveau de l'entrée même (l x h = 4 x 0,8 m). Un courant d'air très sensible est présent à l'entrée (ph. 7.12).

Une très large galerie remontante débute en rive droite à la fin des 400 m navigables.

2.1 - La galerie "No Global"

En rive gauche s'ouvre une autre galerie plus modeste (10 m de large) mais fortement ventilée. Elle s'élève très pentue sur une dune de sable puis vire vers le nord-est toujours remontante. On débouche rapidement dans un très grand vide : c'est le début de la galerie "No Global" qui accuse de 30 à 70 m de large sur plus d'un kilomètre et demi de long (ph. 7.13).

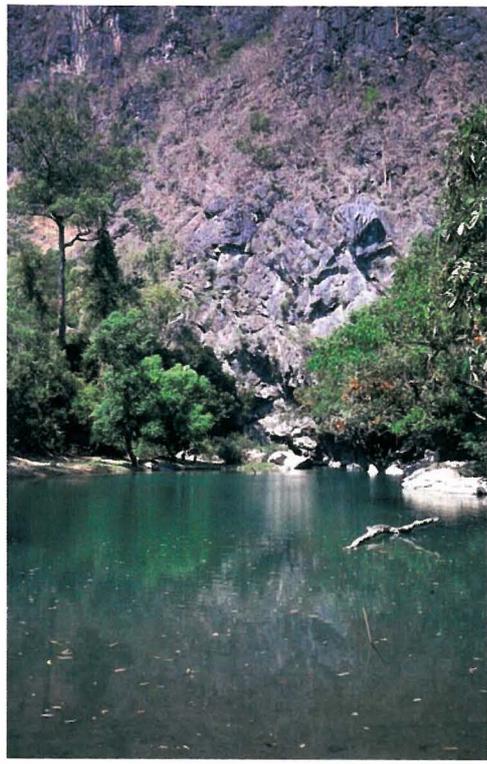
Les 500 premiers mètres sont cahotiques tantôt montant, tantôt descendant au milieu des éboulis et grands blocs. Au terminus de cette partie on retrouve l'actif qui s'écoule nonchalamment dans une galerie phréatique de plus de 40 mètres de large. Le sol est recouvert de sable avec quelques blocs épars. Un affluent en rive gauche au début de cette partie est à signaler (arrêt sur ressaut dans une branche ; corde nécessaire).

Dans ses 500 derniers mètres la galerie No Global devient plus haute et les plages de sable font place à des biefs profonds. On progresse alors en hauteur sur des banquettes encombrées de gros blocs. A 2 km de l'entrée la galerie No Global vire plein nord et débouche dans un grand vide baigné par les rayons du soleil : le puits-salle "Carlo Portalupi" (ph. 7.15). A 200 m du départ vers la salle Carlo Portalupi une galerie annexe remontante de 120 m de long s'ouvre en paroi droite ; elle retourne dans les plafonds de la galerie haute de plus de 50 m. Au pied de l'accès vers la salle débute aussi dans l'axe de la galerie No Global la suite amont active de la grotte.

Le puits - salle Carlo Portalupi est un vaste volume de 100 x 140 x 40 m dans lequel débouche en plafond un puits de 80 mètres environ de profondeur. En surface ce puits est connu des villageois ; il se situe non loin du chemin qui permet, à partir de Ban Boumlou, de rejoindre la grande vallée de la Nam Bout, quelques km à l'est. Une galerie s'ouvre en paroi gauche de la salle (le fossile ouest). Une autre s'ouvre en paroi droite, elle rejoint l'amont actif. Plusieurs autres départ sont visibles en hauteur (escalades de 10 à 20 mètres à faire en artif).

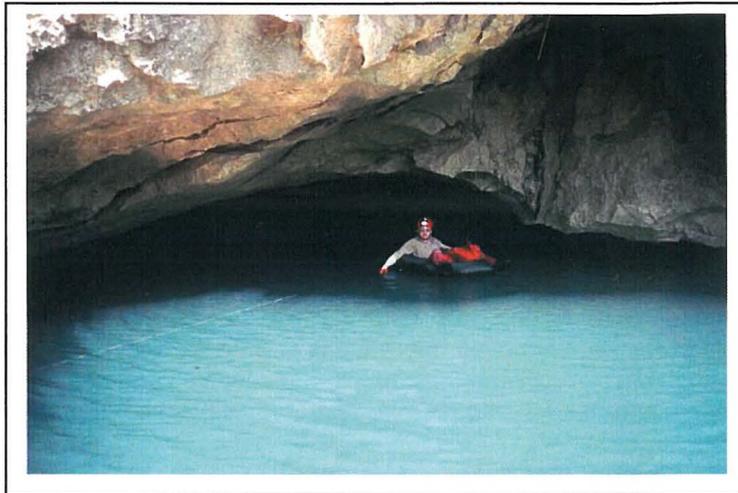
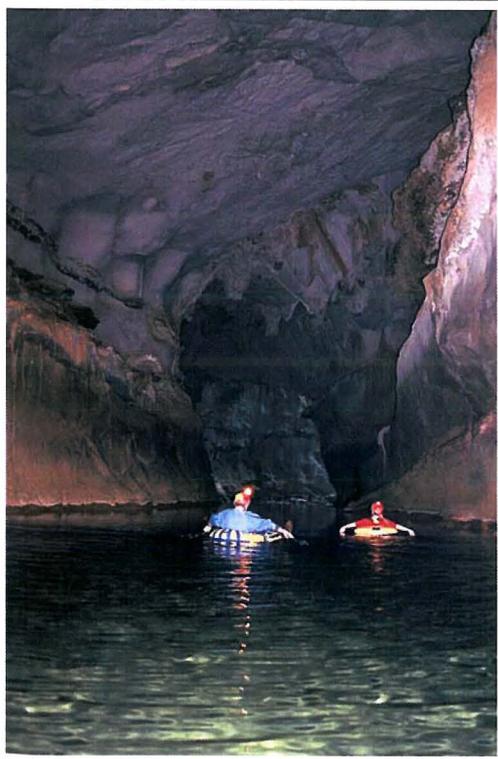
2.2 - Le Fossile des "Sentinelles de Pierre"

A l'opposé de l'arrivée de la galerie No global dans la salle s'ouvre un très grand fossile : la galerie "des Sentinelles de Pierre" accuse 40 x 40 m de section. Il se développe sur 600 m jusqu'à un colmatage. Il est orienté tout d'abord nord puis est. Ce fossile se situe environ 30 m en altitude au dessus du niveau de l'actif. Le début de la galerie est occupé par de grands éboulis sur lesquels on monte et on redescend plusieurs fois. Dans la première partie on rencontre des dépôts sableux et argileux importants ainsi que du concrétionnement. On atteint alors un petit affluent actif (courant d'air, non exploré) s'ouvrant au niveau d'un lac, puis un salle ébouleuse. La galerie devient alors très concrétionnée avec de nombreuses colonnes encore actives (ph. 7.17). Le calcaire est très noir. On descend sur une coulée puis on remonte de nouveau dans des grands volumes. Des traces d'écoulements temporaires sont visibles : vagues sur le sable et pertes dans l'argile. Une nouvelle descente amène dans une galerie presque complètement occupée par des gours. Très rapidement la galerie butte sur concrétions et remplissage : aucun courant d'air et CO₂ (?).



Ph 7.11 - Lac d'entrée de
la Nam Pakan 2 (FB)

Ph 7.14 - Nam Pakan 2
rivière amont (BM)



Ph 7.12 - Résurgence de la Nam Pakan 2 (FB)



Ph 7.13 - Nam Pakan 2 - galerie No Global (MV)



Ph 7.15 - Nam Pakan 2 - salle Carlo Portalupi (MV)

2.3 - L'amont actif

L'actif se poursuit en amont de la galerie No Global dans une galerie de 15 à 20 m de large prenant au bout de 200 m des formes plus rondes. Cette galerie est entièrement occupée par l'eau profonde de 2 à plus de 4 m (ph. 7.14). Le premier lac fait 530 m de long. Un affluent arrive en paroi gauche au niveau de la fin de ce lac (galerie de 4 x 4 m ; non explorée). Toujours vers l'amont on rencontre trois seuils rocheux séparés par deux petits lacs à parcourir néanmoins en canot avant d'arriver sur un deuxième grand lac de 300 m de long. Les dimensions de la galerie dans les 50 derniers mètres du lac se réduisent fortement jusqu'à atteindre une section de 4 x 2 m environ. La suite est une conduite forcée exondée de 3 mètres de diamètre parcourue par un violent courant d'air : "il Passagio Ventoso dei finocchi bagnati" ou "le Passage Ventilé des petites bites mouillées". 20 m plus loin cette conduite replonge dans un nouveau lac. L'amont actif est orienté sud-est dans sa première partie puis plein est à partir du premier seuil rocheux.

2.4 - L'amont du "Passagio Ventoso"

En amont du Passagio Ventoso la galerie occupée par l'eau dans toute sa largeur reprend les dimensions qu'elle avait perdues. Le bief profond qui lui fait suite accuse 550 m de long et se termine sur un siphon à environ 2500 m à vol d'oiseau de l'entrée. La rivière garde dans toute cette partie des dimensions importantes (20x20 m minimum).

A 100 m en amont du Passagio Ventoso on rencontre en main gauche (rive droite) une grande plage de blocs remontante d'où partent deux galeries en diaclase rapidement impénétrables en direction nord et une galerie en direction nord-ouest. Cette dernière de 15 x 15 m de section se poursuit sur 120 m puis se divise en deux. La partie basse est occupée par un lac (suite ?). La partie haute remonte en conduite forcée de 15 m de diamètre (arrêt sur escalade de 15 m environ – 5 goujons à planter). Une galerie de 5 x 5 m de section relie la partie basse de ce réseau avec l'amont actif (60 m NT).

A 220 m du Passagio Ventoso on rejoint en paroi gauche par une escalade de 4 m une petite galerie annexe se dirigeant vers le nord sur 80 m jusqu'à un colmatage.

100 m avant le siphon terminal on rencontre toujours en paroi gauche un petit réseau proche du niveau de base (100 m NT – exploration partielle – pas de courant d'air).

La suite principale de la Nam Pakan s'ouvre en paroi droite (rive gauche) à 150 m du siphon terminal de l'actif. Il s'agit d'une belle galerie remontante de direction générale est - sud-est. Cette galerie semi-active dans sa première partie est occupée par des dépôts d'argile, sable et blocs. A 100 m de son départ la lithologie de la roche encaissante change. On passe dans une formation composée de calcaires noirs à interbanes marneux d'épaisseur centimétrique à décimétrique plongeant à environ 20° vers le nord. On recoupe cette même formation dans l'amont actif juste avant le siphon terminal.

La galerie se poursuit vers le sud-est avec un dédoublement en paroi gauche puis en paroi droite (60 m NT).

A 250 m du départ, elle remonte très fortement au profit du pendage et vient buter 100 m plus loin (+110 m) sur une trémie (escalade de 4 m à faire – 1 spit à planter). On rencontre en paroi droite, peu avant la trémie, deux cheminées (escalades de 5 à 10 m à équiper) et un départ en remontant dans une diaclase qui absorbe une bonne part du courant d'air (20 m NT – arrêt sur ressaut étroit remontant).

L'amont du Passagio Ventoso développe 1860 m dont 1527 m topographiés lors d'une unique séance d'exploration.

2.5 - Fossile Ouest de la salle Portalupi

Il s'agit d'un réseau relativement complexe exploré sur 1478 m et interconnecté en partie avec la salle Portalupi et le fossile des Sentinelles de Pierre. Il débute en paroi ouest de la salle Portalupi 50 m au nord de notre "aire de pique nique". Une grande galerie descendante, orientée tout d'abord nord-ouest puis nord, vient buter sur une zone labyrinthique au niveau de base.

Une galerie annexe s'ouvre en paroi ouest de cette galerie 50 m avant son terminus. Elle absorbe tout le courant d'air présent à l'entrée du réseau. Cette galerie annexe est orientée ouest, puis nord et enfin est. Elle permet de rejoindre après 250 m de progression dans de belles galeries concrétionnées le plafond du fossile des Sentinelles de Pierre (P20 non descendu).

Une autre branche en main gauche continue remontante et passe au dessus du fossile des Sentinelles de Pierre. Après 80 m elle débouche dans une grande galerie inclinée de 20 x 20 m de section. Cette galerie se développe sur 100 m vers le sud et autant vers le nord. La branche nord débouche sur un grand volume non exploré (puits-salle d'une quarantaine de mètres de profondeur). Cette salle (galerie ?) est située à une cinquantaine de mètres au nord du fossile des Sentinelles de Pierre avec qui elle ne semble pas en relation directe compte tenu des courants d'air en présence.

Un troisième réseau faiblement ventilé se développe vers l'ouest puis vers le nord. Il prend naissance vers le milieu de la galerie qui rejoint le plafond du fossile des Sentinelles de Pierre. La galerie est au début large et occupée de gros blocs puis plus basse et avec d'important dépôts argileux. Elle se développe dans sa partie terminale à peine au dessus du niveau de base qu'elle recoupe par endroit. L'exploration de ce réseau est incomplète (arrêt sur rien dans deux branches).

2.6 - Le Fossile d'Entrée

La galerie s'ouvrant rive droite au terminus du lac d'entrée se développe le long de la falaise sur 200 m environ jusqu'à un colmatage qui l'obstrue complètement. A 100 m de son départ une galerie annexe débute en hauteur en paroi droite. La galerie de dimension modeste suit des fractures orientées nord-est puis nord-ouest jusqu'à un ressaut (terminus 2003).

En amont de ce ressaut le réseau retrouve des dimensions plus importantes et se ramifie. Il développe plus de 1400 m (1105 m topographiés).

Une branche (250 m NT) rejoint les plafonds de la galerie No Global au niveau du grand chaos avant de retrouver l'actif.

Une autre branche, richement concrétionnée, se dirige plein ouest sud-ouest sur 350 m jusqu'à un colmatage de calcite situé non loin de la falaise extérieure.

Le réseau est parcouru par des courants d'air légers. On note aussi la présence de chauves-souris et plusieurs squelettes de serpents.

3 - Structure - lithologie

Le réseau se développe ouest-est en direction de sa perte présumée (Tham Boumlou - cf. Spelunca N°92 - 2003) dans la longue vallée karstique de Vanghin (carte 7.5). A vol d'oiseau il y a 4.8 km entre perte et résurgence.

Le diagramme directionnel fait ressortir une direction à N165° que l'on observe dans plusieurs tronçons rectilignes de la rivière (bief d'entrée et en amont de Carlo Portalupi).

Concernant la mise en place du réseau on peut distinguer deux niveaux : l'actuel et un plus ancien situé 30 à 45 m plus haut, représenté par le fossile d'entrée, la galerie des Sentinelles de Pierre et une partie du fossile Ouest.

Les pendages sont difficiles à voir. Dans la galerie remontante au-dessus du siphon terminal amont il est de 30 à 40° NE. Dans la partie haute du fossile qui se développe à l'ouest de Carlo Portalupi (pt 46 à 51), la galerie remonte à 30° à N200°, légèrement diagonale par rapport au pendage que l'on identifie bien à cet endroit : 60° à N230°.

A l'extrême amont du réseau la lithologie change : on passe de calcaires clairs fins à bancs métriques, à des calcaires très noirs à bancs décimétriques alternant avec des interbancs marneux marrons à noirs sans consistance. Dans la trémie terminale on rencontre de gros blocs de marbre.

A l'approche du puits Carlo Portalupi le calcaire comporte des joints marneux de quelques cm, noirs et cassants. Dans la zone inondée en saison des pluies la roche y est également extrêmement corrodée.

4 - Remplissages

On observe de beaux et variés concrétionnements, surtout dans les niveaux fossiles.

Dans la rivière ce sont les dépôts détritiques qui dominent : généralement sablo-limoneux, ils forment les dunes et grands banquettes latérales, mais laissent aussi la place à des plages de cailloutis roulés de quelques cm. Deux prélèvements ont été effectués au voisinage du pt 2.26. Le premier a fourni du sable fin d'une granulométrie de 0.2 à 0.3 mm (grains de quartz). Le second est constitué de graviers roulés, luisants, non calcaires, noirâtres à bruns clairs, de quelques mm à 2 cm.

Les secteurs d'éboulis sont largement représentés aussi bien en rivière que dans les fossiles où l'on bute sur de nombreuses trémies. Dans le fossile Ouest on trouve quelques remplissages sablo-graveleux (ph. 7.16).

Dans la galerie des Sentinelles de Pierre, on rencontre des secteurs abondamment concrétionnés avec des massifs imposants, des éboulis calcités noirâtres à reflets gris-blancs scintillants et des forêts de cierges

magnifiques dont certains ont été brisés, vraisemblablement témoins de secousses sismiques fréquentes dans la région.

Quelques observations de détail au voisinage du pt G :

* Une stalagmite repose sur un grand disque calcité qui a basculé, soit à cause d'une secousse, soit suite à un épisode d'érosion des cailloutis sous-jacents (ph. 7.19). Cet accident doit être ancien puisque sur la base de ce premier cierge basculé un second s'est édifié (ph. 7.18). Le cierge incliné mesure 2.30 m de haut ; celui qui est vertical a démarré à une vingtaine de cm de haut sur le précédent et mesure 1.50 m. Ils ont le même diamètre, voisin de 15 à 20 cm.

* Tout à côté, un grand cierge s'est rompu en au moins 5 morceaux, dont le dernier (60 cm) projeté à plus de 2 m du tronçon précédent, est pris dans le plancher stalagmitique. La cassure est franche; elle est restée intacte depuis, sans recalcification (ph. 7.20). Le diamètre de ce cierge brisé est de 25 à 30 cm. Les tronçons intermédiaires mesurent respectivement 170, 40 et 60 cm ce qui porte la longueur d'origine de l'ensemble à 3.80 m.

Un prélèvement (en attente de datation) a été effectué sur la base (50 cm de haut) encore en place.

* Autour du tronçon de base on observe un cercle brun-noir au sol, légèrement encroûté de calcite. La stalagmite brisée porte la trace de cet anneau noirâtre. On observe d'autres liserés sombres parfaitement circulaires qui se recoupent parfois ; ici ils font de 1.50 m à 3 m de diamètre. Des figures analogues ont été aussi remarquées dans Tham Lom (Ban Nadee) dans la galerie de la Lune et sont signalées également par Louis Renouard dans des cavités du karst de Vang Vieng (com. pers.).

Au sol, de nombreuses traces noires traduisent l'impact de gouttages d'infiltration mais ils ne semblent pas perturber cette galerie sombre, sans aucun courant d'air, et définitivement fossilisée.

5 - Hydrologie

Tham Khoun Nam Pakan 2 est une résurgence d'un débit estimé à 20 l/s à l'étiage. On suit l'actif dans la grotte jusqu'au terminus exploré de cette dernière. Aucun affluent actif n'est à signaler dans la partie connue de la cavité.

La rivière suivie dans Tham Khoun Nam Pakan 2 est probablement la Nam Bout qui draine le poljé de Ban Vanghin, village situé à une vingtaine de km à l'est. La Nam Bout se perd, d'après les cartes, à l'extrémité sud-ouest de ce poljé soit à 4.8 km à vol d'oiseau de l'entrée de Tham Khoun Nam Pakan 2. Une alimentation partielle ou totale depuis le karst situé au nord est une autre hypothèse que l'on ne peut exclure, d'autant qu'un petit actif existe au point bas de la galerie des Sentinelles de Pierre.

En aval de la résurgence la rivière, à sec en saison sèche, traverse le poljé de Ban Boumlou et va se perdre dans Tham Tip.

En saison des pluies les niveaux d'eau sont beaucoup plus importants. Selon les informations données par les habitants de Ban Boumlou, la Nam Pakan noie en été la partie aval du poljé et alimente Tham Louang qu'il devient difficile de traverser sans les ponts construits en 2003 dans la grotte. Au niveau de Tham Khoun Nam Pakan 2 l'eau sort, toujours selon les informations transmises, avec un léger bouillonnement de l'entrée qui est alors siphonnante pendant plusieurs mois.

A défaut de connaître la cavité en saison des pluies nous avons pu observer les niveaux de crues estivaux grâce à notre passage deux années consécutives dans la cavité. Des témoins de crues avaient été déposés sur 8 m de dénivelée au terminus amont du lac d'entrée. La mise en charge constatée à ce niveau est de 7 m (ph. 7.22). Plus en amont dans la galerie No Global nous avons constaté la disparition de nos traces de 2003 sur une hauteur à peu près équivalente.

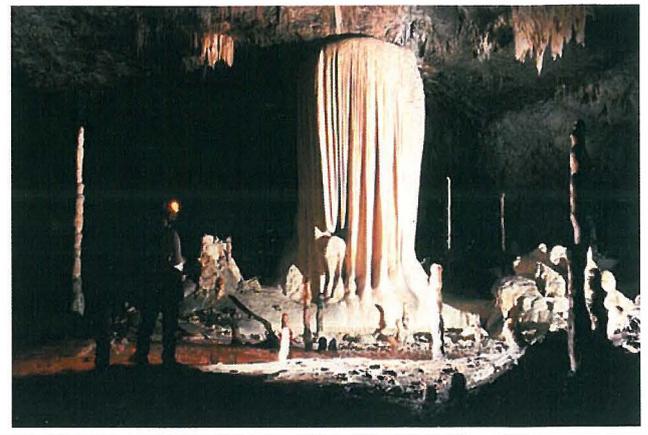
Les vitesses d'écoulement semblent par contre rester relativement faibles, y compris en saison des pluies. Aucune modification sensible de la position des bancs de sable n'a pu en effet être observée en 2004. Le papier topo matérialisant notre point topo final au Passagio Ventoso était d'autre part toujours en place juste recouvert d'un léger voile de boue.

Nous avons pu observer la cavité après une petite pluie d'hiver au début de notre séjour 2004. Nous sommes en effet arrivés sur la cavité environ 72 h après la fin d'une semaine de pluie légère. Le débit estimé de la rivière était d'environ 2 à 3 fois celui d'étiage. En 4 jours il était pratiquement revenu au niveau de l'étiage de 2003.

En février 2003 nous avons placé au débarcadère rive gauche - entre le bord de l'eau et le point topo 1 (quasiment en haut de la dune) - des carrés de plastique au sol en guise de marqueurs de niveau. Quant nous sommes revenus en 2004 ils avaient tous disparus sauf le dernier portant l'inscription "+ 8 - 10.02.03"



Ph 7.16 - Nam Pakan 2 : remplissage de cailloutis centimétriques et passées sableuses - fossile Ouest (FB)



Ph 7.17 - Nam Pakan 2
Galerie des Sentinelles de Pierre (BM)



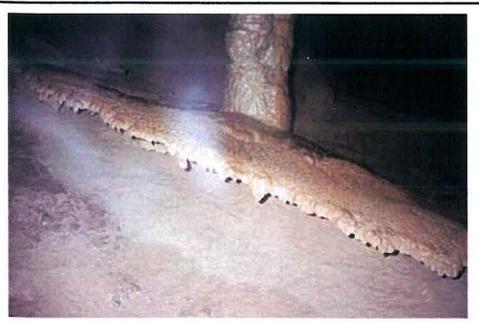
Ph 7.18 - Nam Pakan 2
Galerie des Sentinelles de Pierre
Stalagmite bifide (FB)



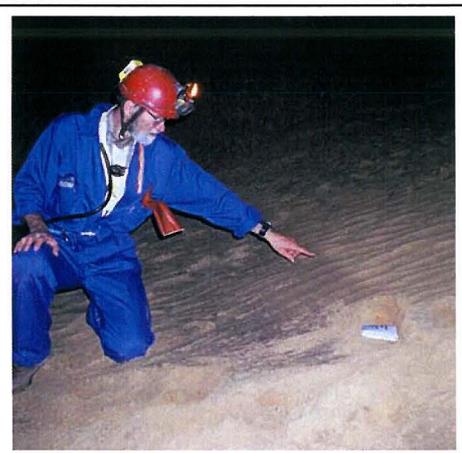
Ph 7.20 - Nam Pakan 2 - Galerie des Sentinelles de Pierre
Stalagmite brisée et cercles (FB)



Ph 7.21 - Nam Pakan 2
Débarcadère
marqueur de crue resté
en place : + 8m
10.02.2003 (FB)



Ph 7.19 - Nam Pakan 2
Galerie des Sentinelles de Pierre
socle calcité déchaussé et basculé
(FB)



Ph 7.22
Nam Pakan 2
Débarcadère :
limite d'envoyage
en saison des pluies,
à plus de 7 m au
dessus du niveau
actuel (FB)

(ph. 7.21). Le repère plastique du cairn marqué "Point topo 1 - 10.02.03 - Kh 2003" n'avait pas non plus bougé. Nos traces de pas antérieures avaient disparu. De fins liserés de crue étaient d'ailleurs visibles à différents niveaux dont un bien marqué noirâtre vers 7 m. Nous en avons replacés de nouveaux : la prochaine équipe est priée de noter les indices et faire les observations nécessaires avant de perturber le milieu par ses traces de pas intempestives....

De l'autre côté du grand éboulis qui suit, on redescend et retrouve des laisses d'eau ainsi que le niveau de la rivière dans un méandre latéral qui semble se pincer. Des traces et le recouvrement des blocs par du sable jusqu'à environ 7 m semble confirmer le niveau atteint en saison des pluies. On remarque en outre une marque brune très nette beaucoup plus haute sur la paroi ouest, une bonne vingtaine de mètres au-dessus du lac (ancien niveau ou crue exceptionnelle?).

On a aussi noté plus loin vers le pt 37, en haut de la dune sableuse, qu'il n'y avait plus aucune trace de nos pas de 2003 dans le sable, preuve que l'eau a dû remonter jusque là : on est environ à 6 m au-dessus de la rivière.

Il y a en fait un verrou hydraulique principal constitué par l'éboulis du débarcadère (on remonte à + 30 m) : il filtre et stocke les apports amont.

Au moins un second doit exister, entre le siphon terminal situé 3 km plus en amont et le siphon aval de Tham Boumlou (1.8 km à vol d'oiseau sépare ces deux points). En effet on ne voit aucun débris, indice qu'un filtrage important s'opère dans ce secteur. Zone faillée et broyée ou effondrement entraînent en saison des pluies l'ennoyage de la perte en amont, les écoulements semblant s'inverser dans le poljé de Ban Vanghin quand le niveau est suffisamment haut.

Il ressort de ces diverses observations que l'ennoyage de la Nam Pakan souterraine atteint les 7 à 8 m, de part et d'autre de l'éboulis du débarcadère, avec des vitesses d'écoulement très faibles.

L'entrée elle-même de la Nam Pakan ne laisse guère que 90 cm de marge. A l'extérieur des traces sont visibles jusqu'à plus de 2 m mais le niveau le plus net (que l'on retrouve également bien marqué sur les parois du 1er bief) se situe à environ 1.20 m au-dessus de l'eau. Il doit s'agir d'un niveau relativement stationnaire, probablement celui qui s'établit une fois passées les grosses précipitations et qui correspond à la vidange régulée des réserves accumulées.

D'après les villageois, l'accès à la cavité se noie de juillet à novembre compris et se rouvre à partir de décembre. Pendant ces cinq mois l'eau sort en faisant de gros bouillons. La vallée de la Nam Pakan s'inonde très vite et le niveau monte dans le poljé du fait de la faiblesse des exutoires (le cours souterrain de la Nam Pakan à la traversée du chaînon sud est barré par des effondrements et il y a un siphon-trémie entre Tham Jon et Tham Khoun Nam Pakan 1).

Si le courant d'air est violent et pousse la pirogue ou le canot vers la sortie, le débit à l'étiage, lui, est faible : quelques dizaines de l/s à l'exutoire du lac où la rivière coule tout doucement sur 3 mètres de large et 20 cm de profondeur. Beaucoup plus en aval, à 500 m de sa perte dans Tham Tip, un jaugeage rustique au flotteur a donné un ordre de grandeur de 300 l/s; mais entre-temps les sources de la bordure nord du polje ont augmenté les apports.

Un relevé des profondeurs a été effectué le long des 400 m du bief d'entrée. La ficelle lestée d'un mousqueton file entre les doigts sans aucune dérive et l'on perçoit le choc net à l'arrivée sur le fond.... Conclusion : il n'y a pas de courant et le fond est rocheux, sans dépôt. Le point le plus profond se situe juste à l'aplomb de la voûte basse (14.60 m de tirant d'eau). Vers l'extérieur le niveau remonte vite du fait des blocs et des dépôts de sable : à 20 m de l'entrée il n'y a plus que 2.30 m d'eau. Vers l'amont ça remonte d'abord à 12.3 m et à 8.2 m dix mètres plus loin vers le diverticule ouest ; A 50 m de l'entrée on atteint à nouveau 14.5 m, puis les profondeurs diminuent un peu, entre 5 et 10 m, pour finir à 3.30 m à l'arrivée au débarcadère.

Le fond est rocheux et il ne semble pas y avoir de dépôts, ce que l'on peut expliquer d'une part par la mise en charge du réseau et la purge hydraulique en début de saison des pluies, d'autre part par la probable faiblesse des apports en matériaux du fait de l'éboulement en amont du débarcadère.

6 - Morphologie

La morphologie de la cavité est comme souvent au Laos assez simple.

On observe pour cette cavité une première phase de creusement avec la formation du fossile des Sentinelles de Pierre après la salle Carlo Portalupi, de la galerie No Global et du fossile de gauche du lac d'entrée. L'exurgence de cette rivière devait se faire en aval de la trémie par une sortie aujourd'hui inconnue.

Vient ensuite un abaissement relatif du niveau de base qui conduit à l'abandon par l'actif du fossile des Sentinelles de Pierre au profit de l'amont actif situé plus bas et de dimensions plus modestes.

Sont en outre à intercaler dans l'histoire de la cavité l'écroulement de la salle Carlo Portalupi et l'ouverture de l'entrée actuelle au profit d'un recul des parois du polje.

Les vagues d'érosion directement en aval de la salle Carlo Portalupi font jusqu'à plusieurs décimètres de long. Elles attestent de faibles vitesses d'écoulement.

Nous sommes donc typiquement dans le cas d'une hyper-cavité de creusement subintestinal tropical modéré à actif. (je pense même que dans le cas présent on est dans une phase d'évolution subliminale hépathique de relaxation des contraintes).

On notera en outre que le niveau des fossiles de la Nam Pakan correspond grosso modo à un niveau intermédiaire entre celui de l'actif et des niveaux fossiles de Tham Louang.

7 - Biospéologie

Nous avons relevé de nombreuses empreintes de 4 à 5 cm (coussinet - griffes) qui d'après les villageois sont celles de loutres. Des squelettes de serpent ont été également trouvés. Quelques prélèvements ont été faits en 2003 et 2004 dans la rivière, entre les pt 2.21 et 2.22, au voisinage des pt 2.26 et 2.29, et au pt 2.37 (FB). Ils ont fourni plusieurs espèces troglobies : opilion, araignée, diplopede (cf. chap. 8).

8 - Aérologie

La cavité est parcourue par un fort courant d'air.

En hiver l'entrée souffle toute la journée avec une augmentation du débit d'air aux heures chaudes de la journée. Nous ne connaissons par le régime nocturne après 22 h et avant 8 h.

Le fossile d'Entrée est légèrement soufflant.

Le fossile Ouest de la salle Portalupi est balayé par un courant d'air important en boucle avec la première partie du fossile des Sentinelles de Pierre ; son fond est parcouru par un léger courant d'air soufflant.

Le fond du fossile des Sentinelles de Pierre est caractérisé par une absence totale de courant d'air.

L'amont actif est parcourue par un fort courant d'air tantôt aspirant, tantôt soufflant ! Il souffle violemment aux heures chaudes de la journée (observation 2003) et aspire le reste du temps (observations 2004). Un courant d'air toujours sensible et soufflant en milieu de journée est présent dans le fossile terminal surplombant l'actif. Ce courant d'air provient pour une part importante de remontées situées peu avant la trémie terminale.

L'interprétation de l'inversion du courant d'air dans le passagio ventoso n'est pas facile. Nous pouvons y voir un fonctionnement de la Nam Pakan comme une cavité à 3 entrées ou plus dont une intermédiaire serait alternativement soufflante et aspirante.

Une autre hypothèse plus séduisante est d'imaginer un courant d'air en boucle prenant naissance à la Salle Portalupi et empruntant d'une part le Passagio Ventoso et d'autre part un fossile supérieur retournant vers la salle. Cette hypothèse semble plus compatible avec la violence des courants d'air rencontrés et la rapidité des inversions constatées. Elle est d'autre part plausible au vu des départs larges laissés d'une part dans la salle Portalupi en hauteur en paroi est et en amont du Passagio Ventoso en direction du nord-ouest. Elle permet en outre d'expliquer la différence des sens et débits estimés des courants d'air entre le Passagio Ventoso et la zone de la trémie terminale.

9 - Topographie

Lac d'entrée et fossile rive droite : FB, TM, MM le 19.02.2002 - 582 m.

Galerie No Global première partie : FB, MZ, MV, GN, MF le 10.02.2003 - 805 m.

Suite galerie No Global, salle Carlo Portalupi et début fossile des Sentinelles de Pierre: MZ, MV, MF le 11.02.2003 - 1974 m.

Suite des Sentinelles : FB, MV le 12.02.2003 - 360 m.

Amont actif jusqu'au Passagio Ventoso : MZ, MF le 12.02.2003 - 981 m.

Annexes galerie No Global et fond galerie de gauche du lac d'entrée : MZ, MF le 13.02.2003 - 548 m.

Fossile d'Entrée : TM, MF le 09.02.2004 - 229 m.

Amont Passagio Ventoso : MZ, TM, DW, MF le 10.02.2004 - 1527 m.

Fossile est salle Portalupi : FB, BMv le 10.02.2004 - 139 m.

Fossile d'Entrée : FB, MF, DW le 11.02.2004 – 406 m.
Fossile d'Entrée : TM, MZ le 11.02.2004 – 470 m.
Fossile Ouest Portalupi : DW, MZ, MF le 12.02.2004 – 478 m.
Fossile Ouest Portalupi : FB, TM, MF le 13.02.2004 – 1000 m.

Synthèse MF - Grade 4 - Dév. : 9501 m - Dén. : +121 m .
Développement total estimé : 10410 m.
La topographie est traitée sous Vtopo et dessinée sous Autocad (fig. 7.10 en hors-texte).

10 - Historique

Spéléologique : néant.

Local : la cavité était bien connue des habitants de Ban Boumlou jusqu'au terminus du lac d'entrée qu'ils parcourent en pirogue, essentiellement pour venir y pêcher. Ils connaissaient aussi la galerie de gauche du lac mais n'avaient étrangement jamais parcourue celle s'ouvrant en rive droite et donnant accès à toute la suite de la cavité.

Les locaux connaissaient aussi le puits de la salle Carlo Portalupi (s'il s'agit bien de celui-ci et pas d'un autre) qu'ils n'avaient pas descendu.

Suite à notre passage en 2003 et à la découverte du Puits salle Carlo Portalupi de l'intérieur avec des laotiens de Ban Boumlou ces derniers ont aménagé le puits avec des lianes afin d'y descendre pour y chercher de l'eau !

Cet accès plus que périlleux n'aurait été utilisé que quelques rares fois par des chasseurs cherchant des orchidées sauvages sur le lapiaz aride.

11 - Perspectives

Nous espérons au terme de notre expédition 2003 que Tham Khoun Nam Pakan 2 deviendrait la quatrième grande traversée laotienne après les historiques Xe Bang Fai, Nam Hinboun et Tham Thôn.

Nous n'avons pas eu cette chance et nous n'avons au final pu parcourir que 2,6 km à vol d'oiseau en direction de la perte distante de près de 5 km. Ce qui veut dire qu'il reste encore beaucoup à faire.

Tham Khoun Nam Pakan 2 accuse néanmoins plus de 10 km de développement et devient au terme de notre expédition 2004 la troisième plus longue grotte du Laos.

Les principaux point d'interrogations restants sont :

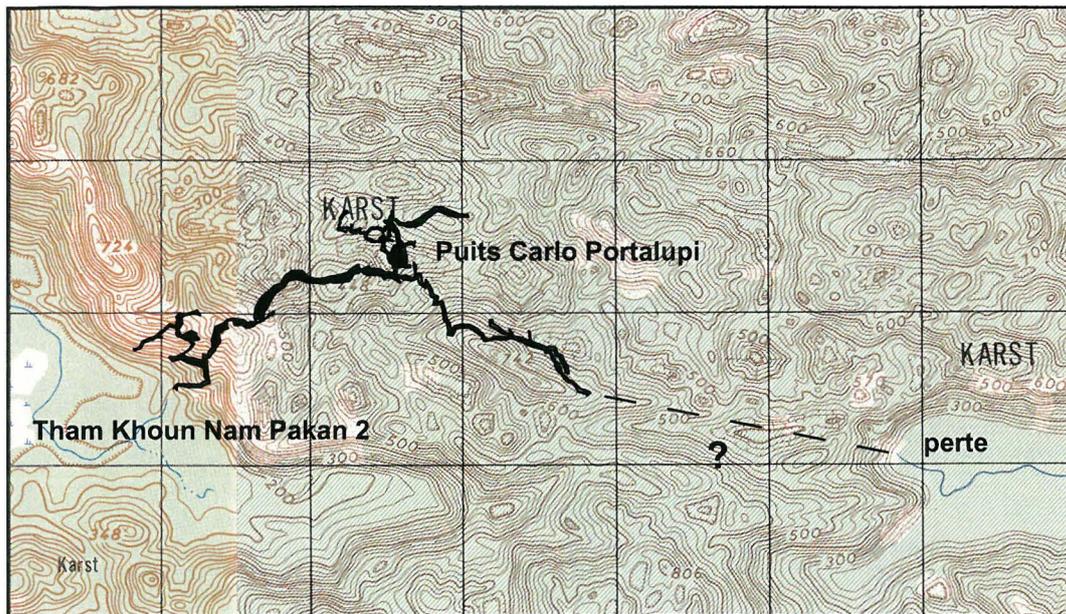
le puits salle de 40 m environ, découvert au terminus du fossile ouest de la salle Portalupi,
un grand fossile s'ouvrant à 15 m de haut dans la paroi est de la salle Portalupi,
la galerie s'ouvrant sur la gauche 100 m après le Passagio Ventoso (escalade de 15 m environ).

Ces trois objectifs nécessitent l'usage de corde et de matériel d'escalade artificielle. L'interprétation des courants d'air nous pousse par ailleurs à imaginer une liaison entre les deux dernières galeries citées.

Les autres points d'interrogations sont :

la galerie annexe du début de la rivière dans la galerie No Global,
l'actif du point 66 dans les Sentinelles de Pierre,
l'affluent en rive gauche 100 m avant le siphon terminal,
le terminus ouest du fossile Ouest de la salle Portalupi,
le fond ouest de la première salle de ce même fossile.

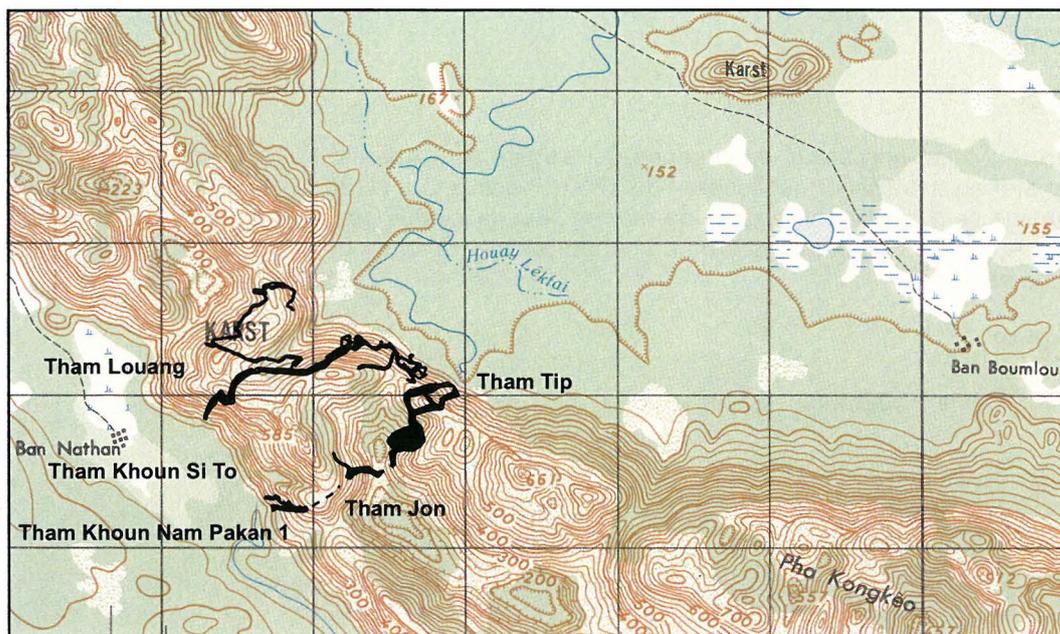
Il reste d'autre part à topographier les galeries reliant le fossile d'Entrée et la galerie No Global.



Secteur amont de la Nam Pakan

Reports en surface, échelle originale 1/50 000 - carroyage tous les 1 km

Secteur aval de la Nam Pakan



Carte 7.5

Tham Thip / Tham Jon – MK17 / MK18

Thierry Mongès

Perte aval de la Nam Pakan.

Une galerie dédoublée (une active, une fossile) fait suite au porche d'entrée (perte). Ces galeries de belles dimensions mènent rapidement dans une belle doline. L'actif se perd alors sous les éboulis.

Au bout de la doline, un petit passage souterrain avec un lac permet d'accéder dans une seconde doline beaucoup plus grande.

En suivant la bordure droite de cette doline on replonge sous terre pour s'arrêter rapidement sur un siphon où l'on observe des traces de mises en charge importantes. Une petite galerie se développe sur la droite avant le siphon. Le fond est en regard avec Tham Khoun Nam Pakan 1 (carte 7.5).

Un petit réseau reste à voir à droite juste avant la première doline.

Topographie : TM, MM, AS le 17.02.2002 - Grade 4 - Dév. : 1773 m - Dén. : -11 / +2 m.

Fig. 7.11 en hors-texte.

Tham Nam Say – MK19

Jean Paul Guardia

Il s'agit d'une grotte située dans des falaises, à l'est du village de Ban Boumlou, dans le poljé du même nom. On y accède par une étroite vire d'une cinquantaine de mètres.

La grotte s'est ouverte à la faveur d'une fente de décollement de la falaise.

Une pente d'éboulis conduit à une galerie concrétionnée, parallèle à la falaise, obstruée à chaque extrémité par un colmatage de calcite. Mis à part le cône d'éboulis sous l'entrée, le sol de calcite est presque uniformément plat. Les stalagmites près du col sont polies par des traces de passage. Des griffades et une forte odeur musquée attestent que la caverne doit servir d'abri à des animaux sauvages.

Topographie : JPG (synthèse), FB le 18.02.2002 - Grade 4 - Dév. : 168 m - Dén. : -12 m - (fig. 7.12).

Tham Khoun Si To – MK32

Philippe Cassé

1 - Description

Tham Khoun Si To est une cavité exurgence qui s'ouvre à mi-chemin entre Tham Louang et Tham Nam Pakan 1. Un bief en eau (canot nécessaire) de 190 m, rectiligne à N120, se termine sur un éboulis de gros blocs. La galerie se poursuit une dizaine de mètres plus haut et se pince en diaclase à un peu plus de 300 m de l'entrée. Au-dessus du débarcadère un bout de galerie remontante se termine sur trémie une trentaine de mètres plus haut.

2 - Topographie

PC (synthèse), PM le 17/02/2002 - Grade 4 - Dév. : 357 m - Dén. : -2 / +32 m - (fig. 7.13).

THAM THIP – MK17
THAM JON – MK18

BAN BOUMLOU - MUANG HINBOUN
 PROVINCE DE KHAMMOUANE
 REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO

Topographie : Thierry MONGES, Manon MOREAU,
 Alain SOUBIRANE

KHAMMOUANE 2002 - Grade 4
 Dév : 1773 m - Dén : 13 m (+2 m, -11 m)

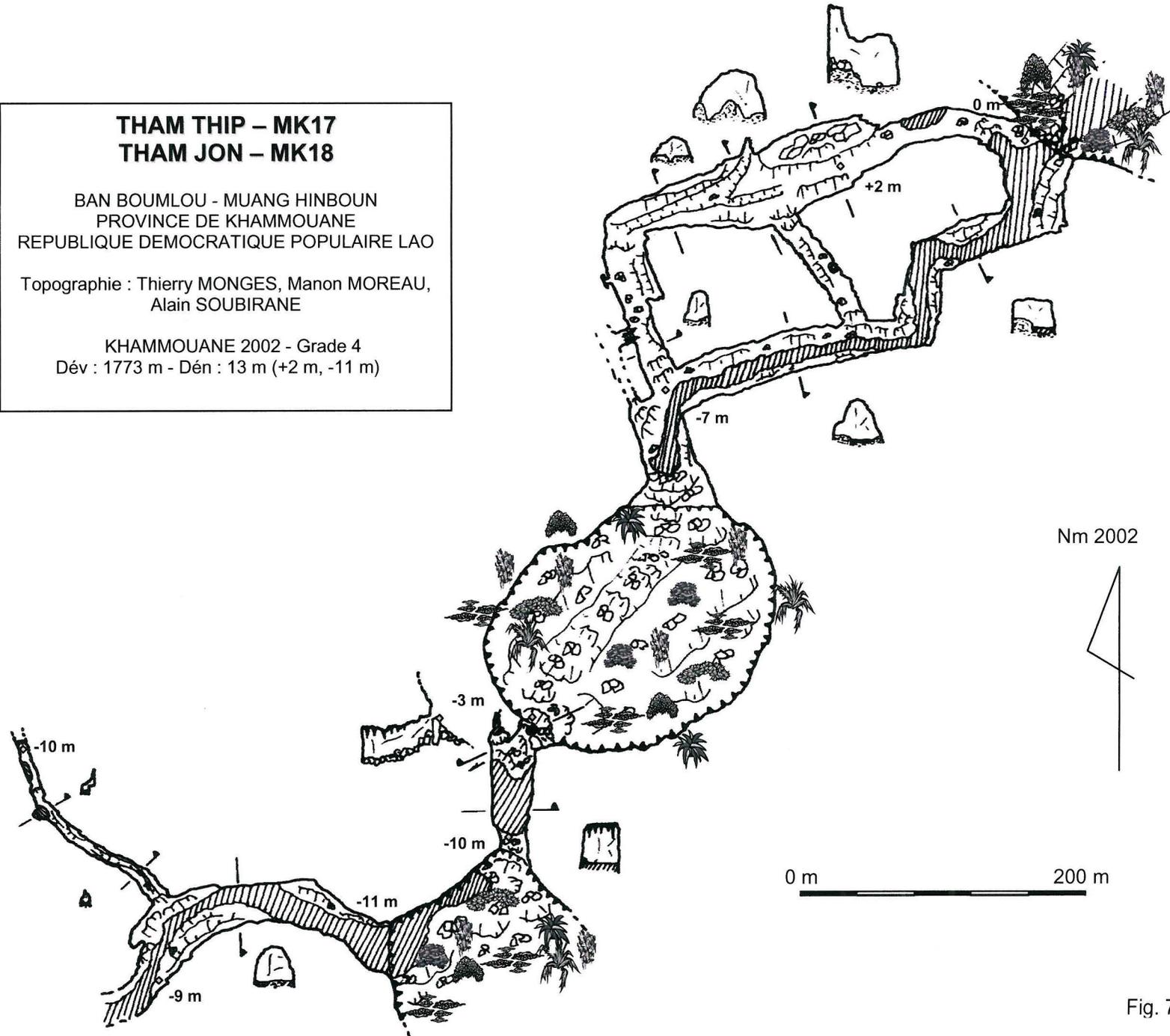
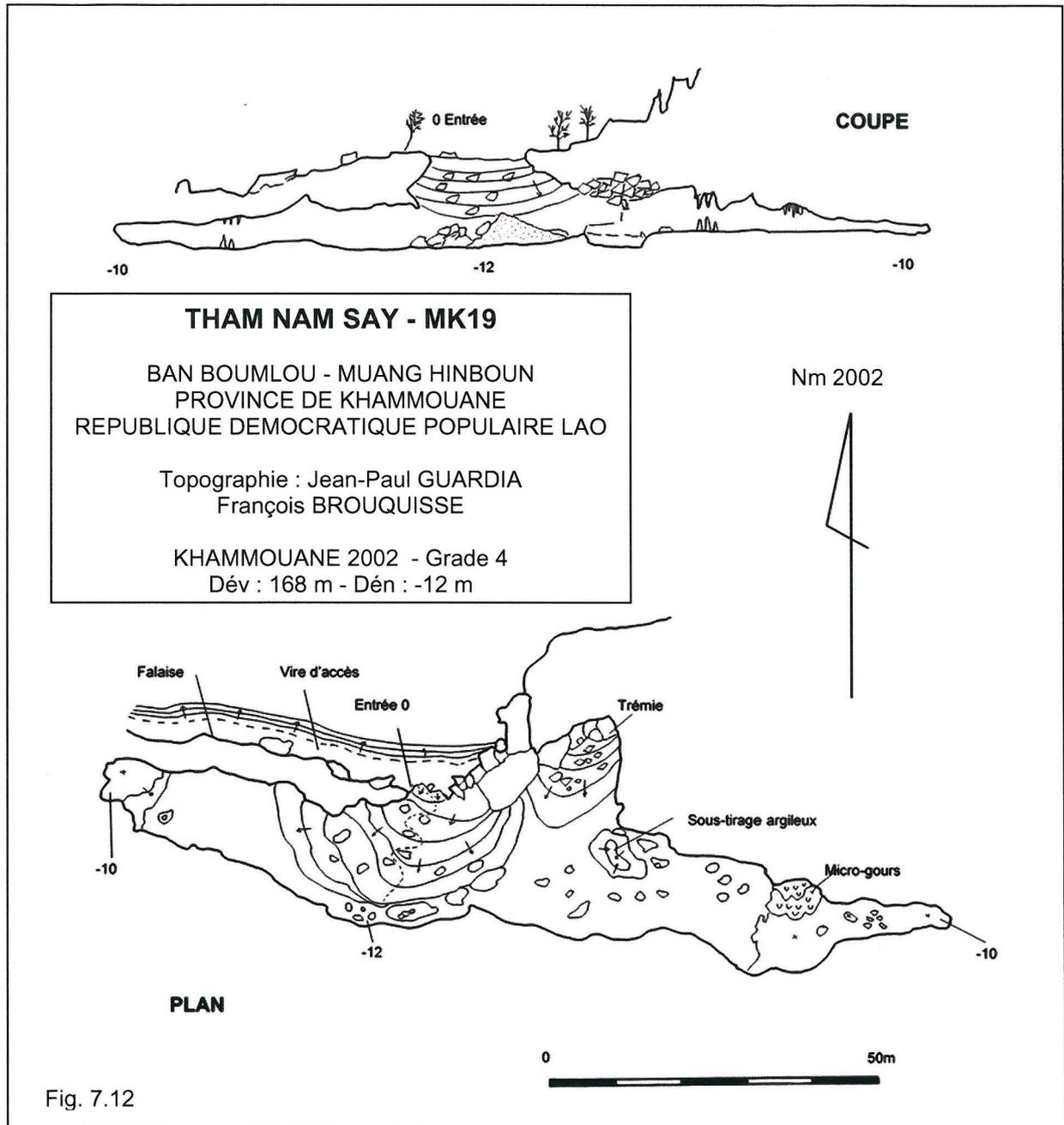


Fig. 7.11



THAM KHOUN SI TO – MK32

BAN NATHAN - MUANG HINBOUN
PROVINCE DE KHAMMOUANE
REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO

Topographie : Philippe CASSE, Philippe MATHIOS

KHAMMOUANE 2002 - Grade 4
Dév : 357 m - Dén : -2/+32 m

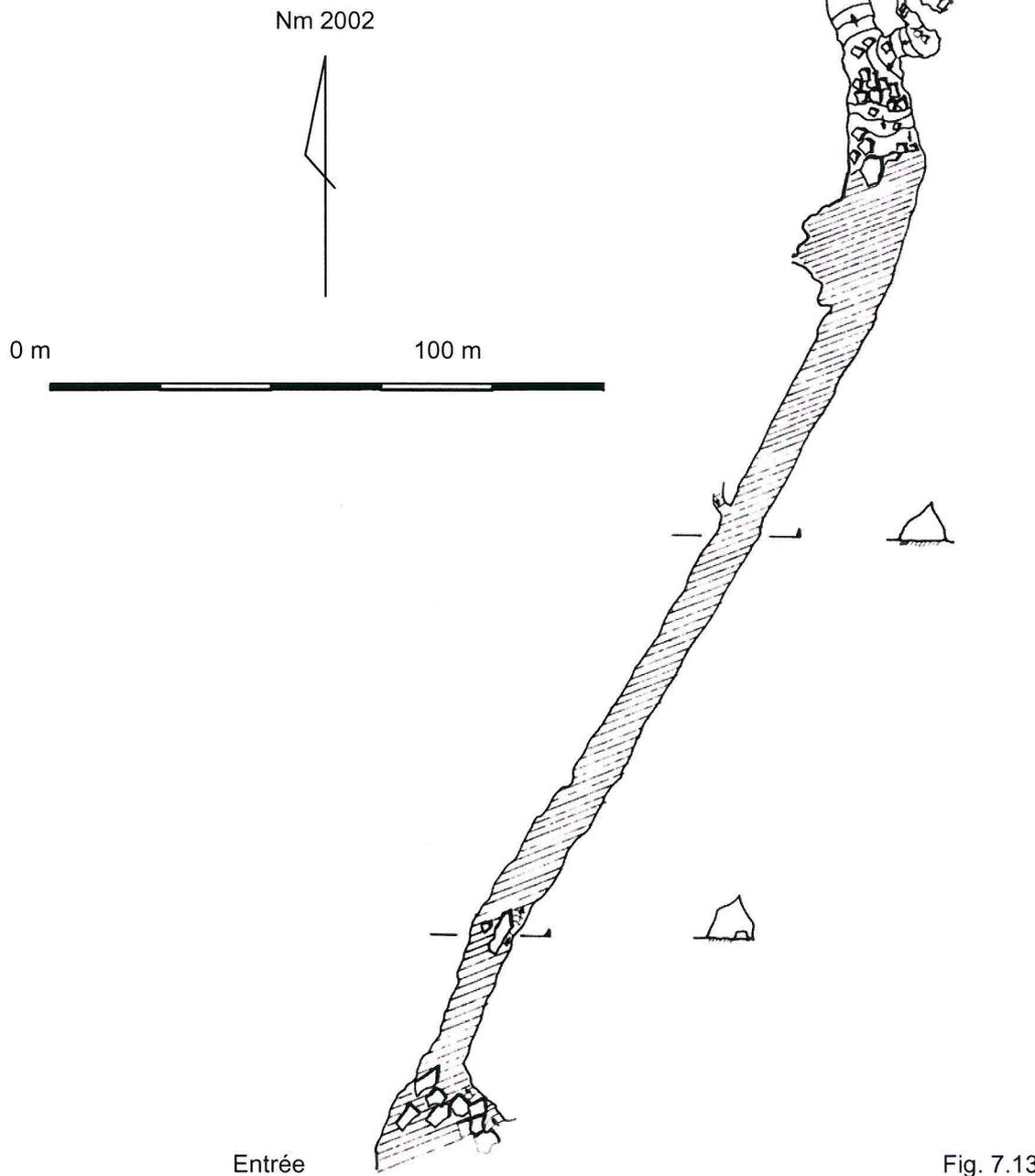


Fig. 7.13

3 – Ban Nakhu

Le secteur de Ban Nakhu est situé à 35 km au nord-est de Thakhek, directement au sud-ouest du secteur de Ban Boumlou (carte 7.6).

Ce secteur a été parcouru en 1997 par l'équipe de plongeurs français FFESSM/FFS qui a exploré de nombreuses cavités autour des villages de Ban Nakhu et Ban Thami.

Ce secteur comprend le poljé de la Nam Houy – Nam Thin de 9 km de long pour 500 m à 1,5 km de large où nous avons réalisé l'essentiel de nos investigations.

La principale cavité du secteur est Tham Khoun Nam Houy explorée en 1997 par l'équipe sus-mentionnée sur plus de 2 km.

Tham Ton à Ban Phadèng a été rattachée à ce secteur compte tenu de sa proximité géographique et bien qu'elle s'ouvre dans un autre contexte : piton calcaire isolé.

Tham Khoun Nam Thin – MK 33

Marc Faverjon

1 - Situation

Ban Nakhu, province de Khammouane, district de Thakhek

La résurgence s'ouvre en bordure nord-est du poljé de la Nam Houy / Nam Thin. L'entrée est à 100 m à droite du sentier qui traverse le poljé.

2 - Description

Porche de 8x5 m encombré de gros blocs, suivi d'une courte galerie butant 30 m plus loin sur un siphon. Petit réseau annexe à gauche retombant dans le siphon.

3 - Karstologie / hydrologie

Résurgence de la Nam Thin accusant un débit de 5 à 10 l/s à l'étiage (estimation du 16.02.2003).

4 - Biospéologie

Uropyges (2), araignées, chauves souris (10).

5 - Topographie

MF, MV le 16.02.2003 - Grade 4 - Dév. : 55 m - Dén. : -2 / +3 m - (fig. 7.14).

Perte Houay Nam Thin – MK 34

Marc Faverjon

1 - Situation

Ban Nakhu, province de Khammouane, district de Thakhek.

A l'extrémité Nord du poljé de la Nam Thin / Nam Houy. On y accède en suivant jusqu'à son terminus le sentier qui traverse le poljé (partie finale peu marquée).

2 - Description

L'entrée est un large porche (l x h = 25 x 3 m) entièrement occupé par un lac se poursuivant sur au moins 50 m. Sur la gauche du porche une galerie exondée de 20 m de long vient buter sur une étroiture d'où s'échappe un léger courant d'air.

3 - Karstologie / hydrologie

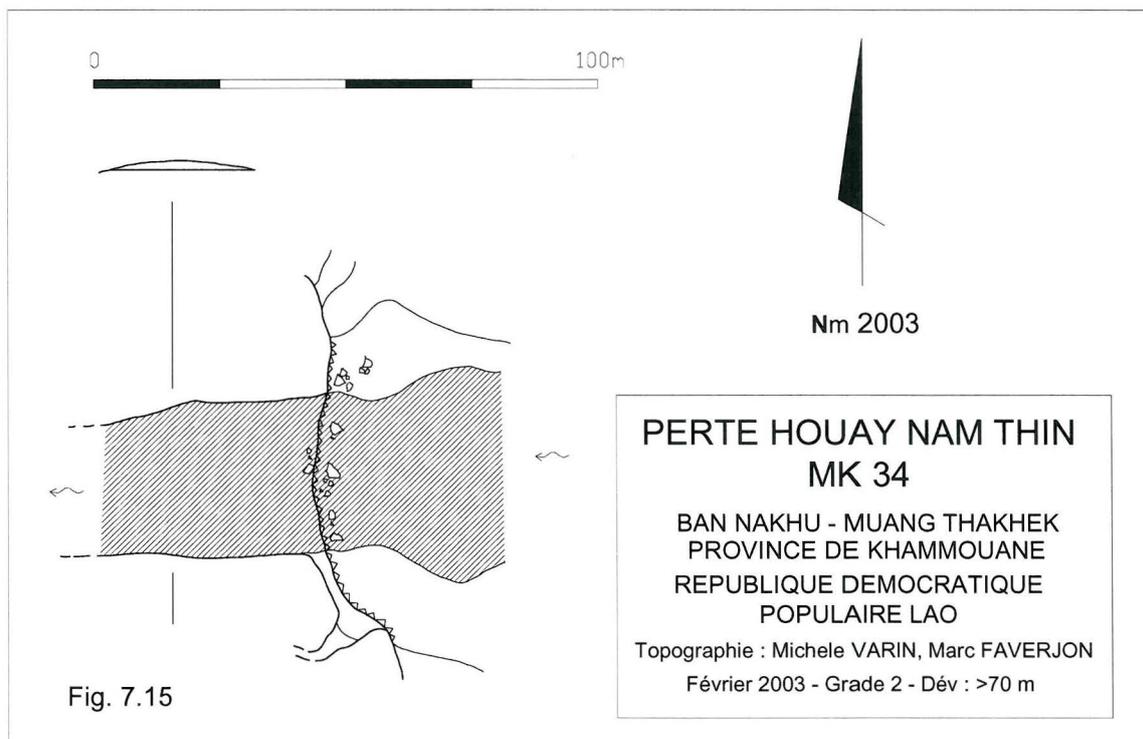
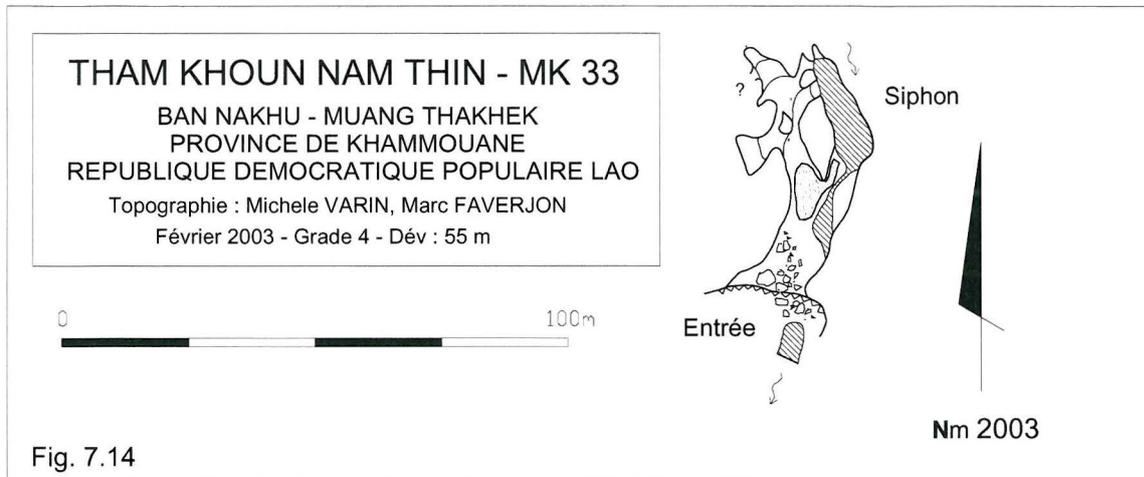
Perte de la Nam Thin. Aucune circulation d'eau n'est visible au niveau de l'entrée.

4 - Topographie

Croquis d'exploration le 16.02.2003 par MF - Grade 2 - Dév. : >70 m - (fig. 7.15).

5 - Note

Un grand porche est visible en falaise environ 100 m au-dessus de la perte. Il s'agirait de Tham En, une cavité parcourue par les villageois sur 300 m environ jusqu'à un plan d'eau.



Tham Houy Houy – TK 34

Marc Faverjon

1 - Situation

Ban Nakhu, province de Khammouane, district de Thakhek.
La perte est située à l'extrémité est du poljé. Un sentier bien marqué mène jusqu'à l'entrée.

2 - Historique

Cavité explorée et topographiée sur 2491 m en 1997 par l'équipe des plongeurs (Tham Houy Houy).

3 - Karstologie / hydrologie

Perte temporaire de la Nam Houy. Aucune circulation n'est à signaler à l'entrée lors de notre passage.

4 - Topographie

Dév. : 2491 m.
Topographie dans la bibliographie.

5 - Bibliographie

FOUCART, Hubert (1997) : Expédition FFESSM Laos 97. 4 p.
BENOIT, Paul (1998) : Rapport de l'expédition plongée-spéléo Khammouane 97 - Laos - province de Khammouane 10 février - 1er mars 1997. 34 p.

Tham Ton – TK 53

Marc Faverjon

1 - Situation

Ban Phadèng, province de Khammouane, district de Thakhek.
La cavité s'ouvre au pied du piton situé à l'est du village sur la bordure sud-ouest du piton à environ 10 min. de marche du village.

2 - Description

Le porche d'entrée accuse pas loin de 50 x 4 m de section. Il se développe pratiquement parallèlement à la falaise. Une très belle galerie creusée en conduite forcée de 6 x 4 m de section moyenne lui fait suite. Cette galerie très régulière se développe sur 600 m environ jusqu'à un siphon. Plusieurs accès vers un hypothétique réseau supérieur, dont un situé à 50 m du fond et qui absorbe tout le courant d'air présent à l'entrée, sont à signaler.

3 - Karstologie / hydrologie

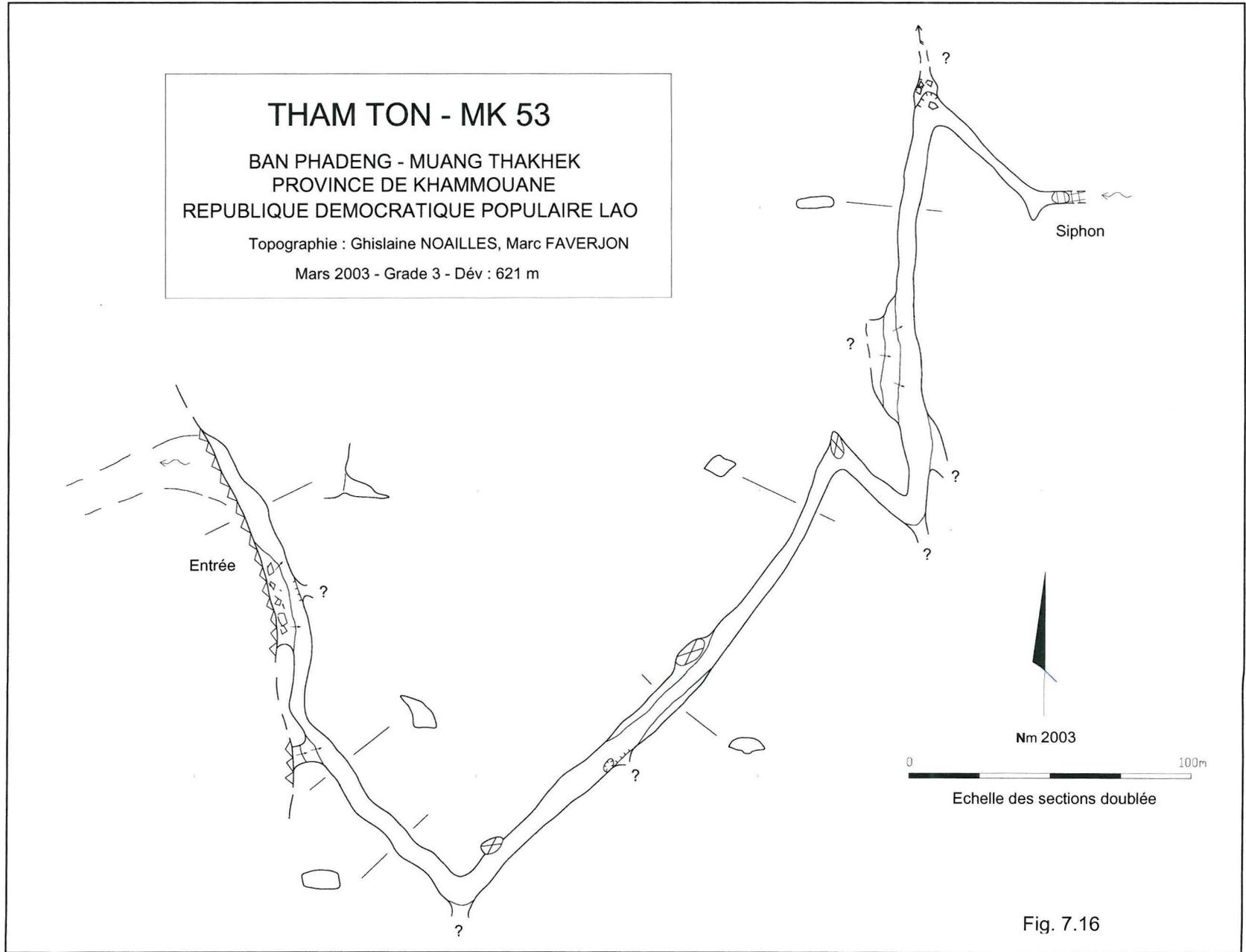
Résurgence temporaire, active en saison des pluies.

4 - Topographie

GN, MF (synthèse) le 17.02.2003 - Grade 3 - Dév. : 621 m - Dén. : -1 / +2 m - (fig. 7.16).

5 - Note

La cavité explorée subversivement en 1 h (!) mériterait beaucoup plus d'attention. L'exploration des réseaux supérieurs entrevus mais non parcourus devrait permettre d'agrandir notablement la cavité et sans doute de réaliser aussi une traversée du petit piton sous lequel se développe la cavité.



Khoun Houay Houy – TK 54

Marc Faverjon

1 - Situation

Ban Nakhu, province de Khammouane, district de Thakhek.
Résurgence située en bordure est du poljé. Pour l'atteindre suivre le cours de la Nam Houy.

2 - Description

Résurgence impénétrable sortant d'un éboulis en deux points distincts distants de 20 m environ. Un 3^e point de sortie en amont, marqué par un thalweg, était à sec.

3 - Karstologie / hydrologie

Résurgence avec un débit de 5 l/s environ à l'étiage (estimation du 16.02.2003).

4 - Note

Une prospection sans succès a été menée au dessus de la source sur 50 m environ de dénivelée. Aucune cavité proche n'est signalée par les villageois.

4 – Est Mahaxay

Sous ce nom figurent les trois zones de :

- * Ban Nathan à une vingtaine de km à l'est nord-est de Mahaxay,
- * Ban Phônlék - Ban Thônkoang à 35 km à l'est sud-est,
- * Ban Namakba à 20 km au sud-est.

Ce secteur n'avait semble-t-il fait l'objet d'aucune investigation spéléologique avant nos incursions. Les principales cavités parcourues sont Tham Hoa Phou et Tham Tia, toutes deux voisines de 600 m de développement, et surtout le réseau de Tham Tao - Tham Ley Kao avec 3.7 km. Notre travail sur cette zone reste par contre très partiel et beaucoup d'autres cavités doivent pouvoir y être recensées (carte 7.7).

Tham "sans nom 1" – MHX6

Jean Paul Guardia

1 - Situation

La cavité s'ouvre dans les falaises situées en rive gauche de la Xé Bangfai, à 1.5 km de Ban Nathan.

2 - Description

Il s'agit d'une résurgence creusée à partir d'une grande fracture perpendiculaire à la falaise. En période des hautes eaux, l'écoulement se fait vraisemblablement à travers le crible de gros blocs empilés à l'entrée. A l'est on peut observer une seconde entrée en hauteur.

La cavité est constituée d'un couloir semi-noyé d'une quarantaine de mètres de longueur. Il s'achève sur un rétrécissement impénétrable habité par une colonie d'araignées aux longues pattes fines et aux yeux phosphorescents. Des traces de crue atteignent 7 m au-dessus du niveau d'eau qui se trouve lui-même quelques 5 m en contrebas de l'entrée. Il n'a pas pu être observé si le conduit continuait en siphon.

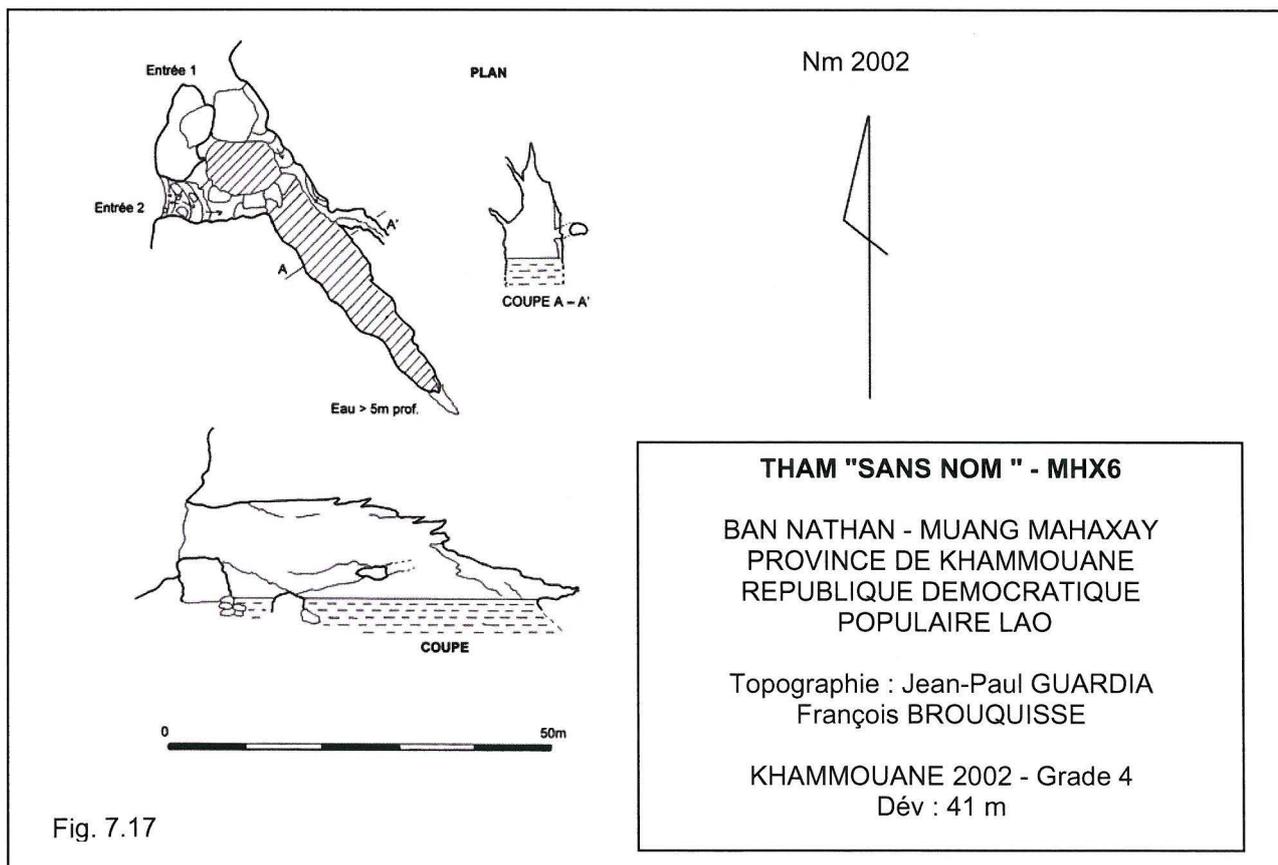


Fig. 7.17

Dans la paroi est, par une étroite vire, on peut accéder au départ d'un boyau étroit, sans courant d'air, ni circulation d'eau.

Le pendage des couches, très visible ici, est de 20° à N20°.

3 - Hydrologie

Une analyse d'eau a été effectuée (cf. chap. 10). On se trouve en saison sèche et à l'étiage, sans écoulement. L'eau a eu le temps de se mettre à l'équilibre. Les caractéristiques de l'échantillon sont analogues à celles du lac au fond de l'effondrement de Tham Thôn.

Code	Date	Lieu	Teau	pH	TH	TAC
			°C		°f	°f
Q3	21.02.02	T. "sans nom 1"	20.5	7.52	16.6	16.7

HCO3	Cl	SO4	NO3	Ca	Mg	Na	K
mg/l							
203	1.00	4.47	0.00	44.6	13.2	0.67	0.75

SiO2	Conduct.	Minéral	pCO2	dpH	B%
mg/l	microS/cm	mg/l	%		
3.53	256	272	0.57	-0.01	-1.52

Tableau 7.4 - Analyse de l'eau de l'émergence

4 - Topographie

JPG (synthèse), FB le 21/02/2002 - Grade 4 - Dév. : 41 m - (fig. 7.17).

Tham Kalo – MHX7

Thierry Mongès

Située dans un petit piton à 500 m au nord de Ban Nathan, c'est un porche-salle avec une galerie à gauche permettant de faire une petite traversée.

Topographie : AS, TM, MM le 21.02.2002 - Grade 4 - Dév. : 90 m - Dén. : -12 / +11 m - (fig. 7.18).

Tham Hoa Phou – MHX8

Thierry Mongès

Voisine de Tham Kalo, la grotte s'ouvre par un porche triple. Elle se développe à N130 et traverse sur 500 m un petit éperon. Quelques diverticules à droite et à gauche.

Topographie : AS, TM, MM le 21.02.2002 - Grade 4 - Dév. : 612 m - Dén. : -6 / +10 m - (fig. 7.19).

Tham Tia – MHX14

François Brouquisse

1 - Localisation

Tham Tia se trouve à 3 km à l'est de Ban Phônlek (appelé Ban Nongphu sur la carte au 1/50000). Le village est lui-même à 44 km à l'est de Mahaxay sur le côté sud de la chaîne calcaire. En 2003 nous y sommes parvenus en prenant d'abord la piste vers Ban Namakba, puis celle de Bualapa au croisement de Ban

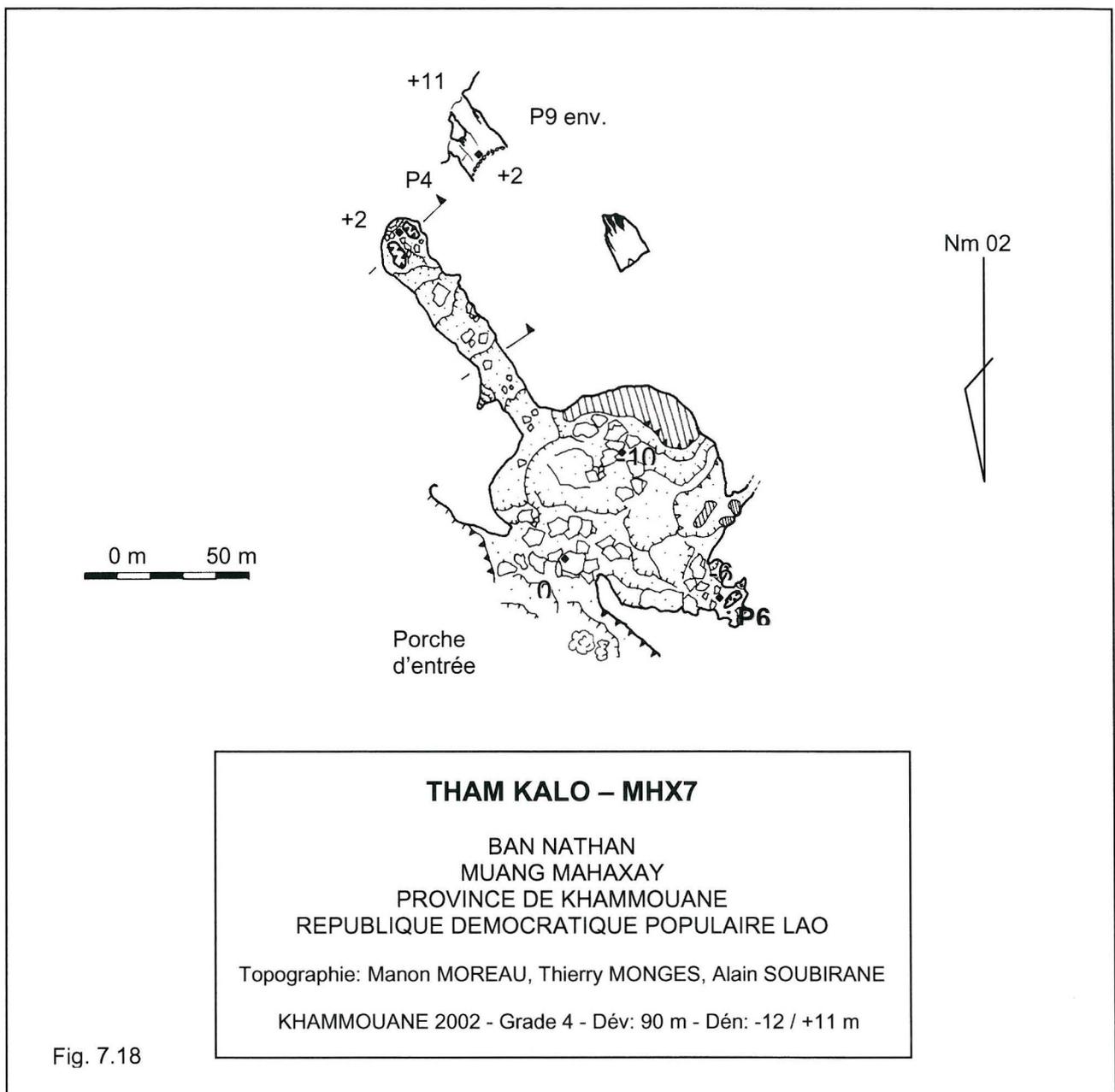
Panam. Une quinzaine de km plus loin à Ban Taeng Dong (Ban Tèng) un mauvais chemin vers le nord conduit à Ban Napouak puis rejoint la piste qui vient de Mahaxay en longeant les falaises. Cette dernière est plus courte mais en bien plus mauvais état. En 2004 des travaux d'amélioration du chemin ont été entrepris. Lors de notre passage tout le tronçon entre Ban Tèng et Ban Napouak avait été refait.

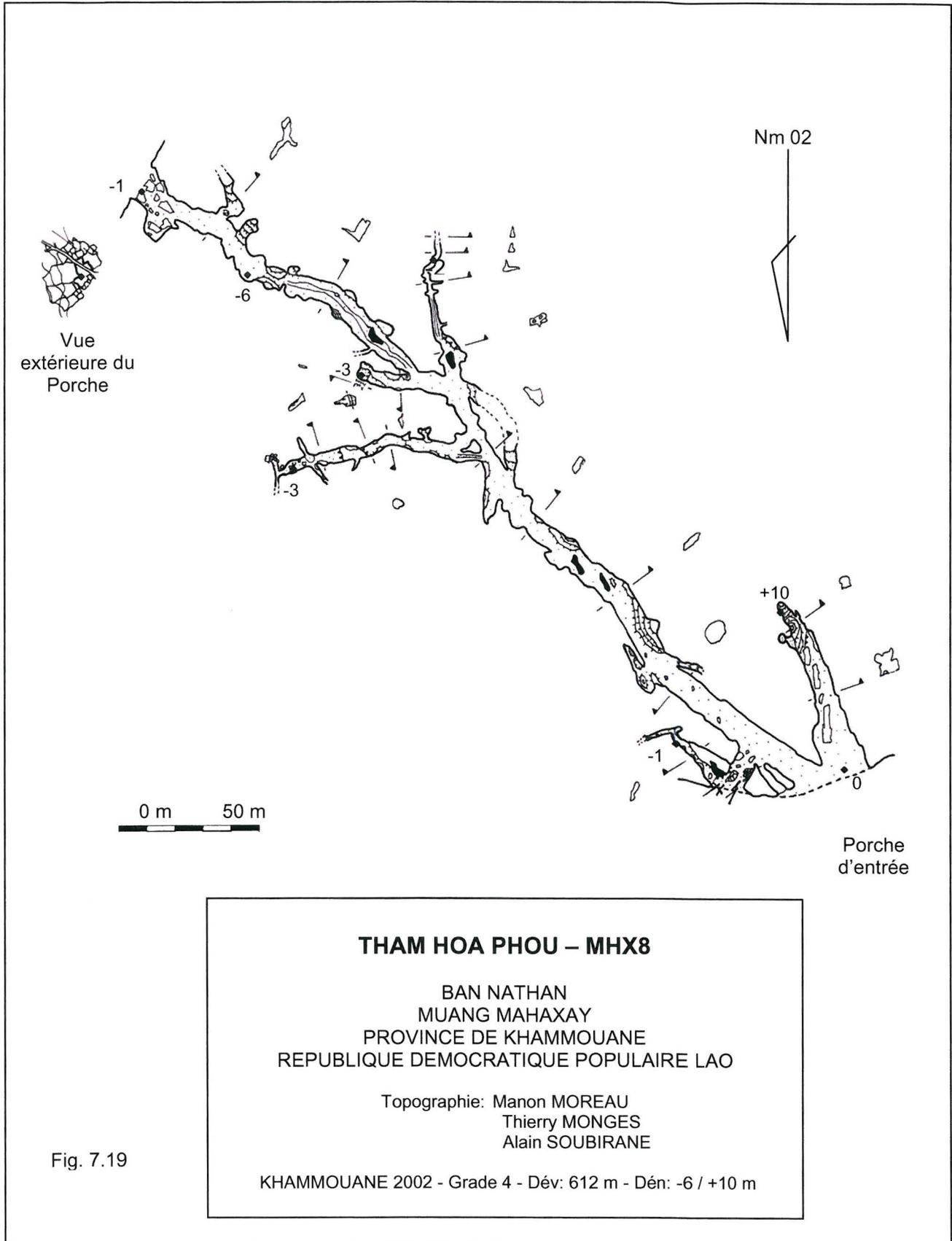
2 - Historique

Conduits par le chef de tasseng et 3 autres villageois, nous visitons la grotte au pas de course, avec M. Bounna Photisan et M. Vien Xèng, le 23 février 2003 dans l'après-midi. En 2004 nous revenons à Ban Phônlek et topographions en équipe la cavité dans l'après-midi du 21 février (FB, CD, MF, BMv, MZ).

3 - Description

Tham Tia (grotte des chauves-souris) est une cavité à 3 entrées, avec un niveau actif et deux galeries fossiles.





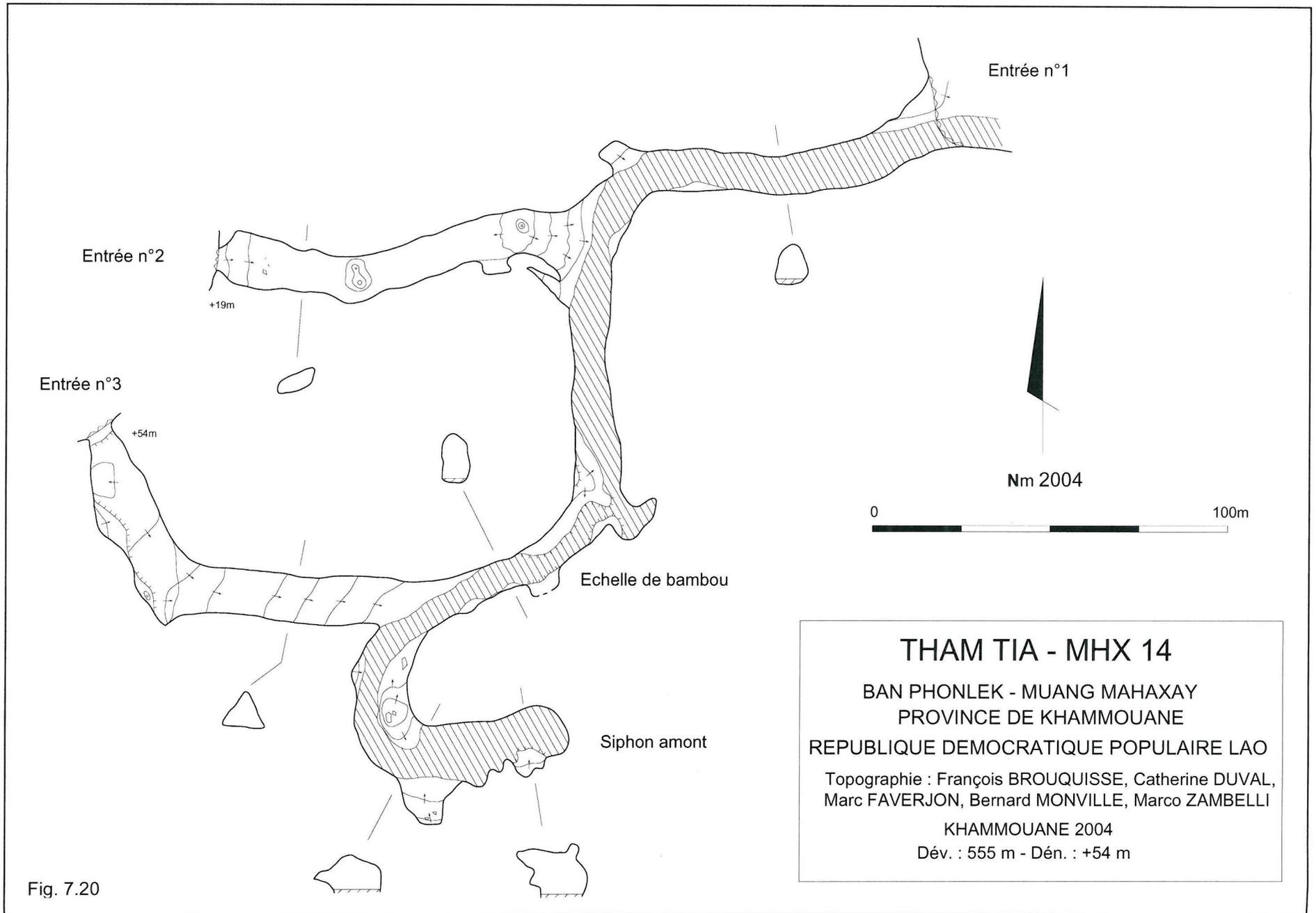


Fig. 7.20

Un lit de rivière à sec, puis en eau stagnante à l'approche du pied de falaise, conduit à l'entrée. Dès le porche de la résurgence (10 m de haut pour 10 de large) la rivière occupe toute la largeur de la galerie et il faut s'immerger jusqu'à la taille.

Une centaine de mètres plus loin part à main droite une galerie fossile légèrement remontante et concrétionnée : celle-ci débouche par un large porche une quinzaine de mètres au-dessus d'un des méandres à sec de la rivière.

A 180 m de l'entrée, un coude profond de la rivière se contourne par une banquette remontante. On redescend de 6 m sur un bambou tout juste posé en appui sur le rebord glissant d'une vire surplombante...

A moins de 50 m de là part en rive gauche la seconde galerie fossile de la cavité. De belles dimensions, elle se termine en pleine falaise à 50 m de haut ; quelques arbrisseaux ont poussé sur le sol terreux et en occupent l'entrée.

Dans la rivière des dépôts en rive droite permettent un instant de sortir de l'eau mais on retrouve l'eau profonde et à 350 m de l'entrée un siphon marque la fin de la galerie principale (ph. 7.23).

4 - Observations

Il n'y a pas d'écoulement pérenne en saison sèche : les lits et thalwegs qu'on rencontre au pied du chaînon sont à sec et les villageois viennent pêcher dans la résurgence. A l'intérieur nous n'avons pas remarqué d'écoulement perceptible lors de notre passage : on a un plan d'eau uniforme jusqu'au siphon terminal. Les traces de crue visibles sur les blocs indiquent un niveau en saison des pluies de l'ordre de 1.5 m au-dessus du niveau actuel (50 cm sur les berges immédiates à l'extérieur).

Tham Tia a une structure simple, calée sur deux directions privilégiées : N350°/N10° et N80°. Dans la rivière il n'apparaît pas de niveau de banquette privilégié sauf au droit de la perche en bambou (pt 10) où l'on se trouve 5 à 6 m au-dessus de l'eau. On retrouve ce niveau dans les deux rotondes situées en rive gauche avant le siphon.

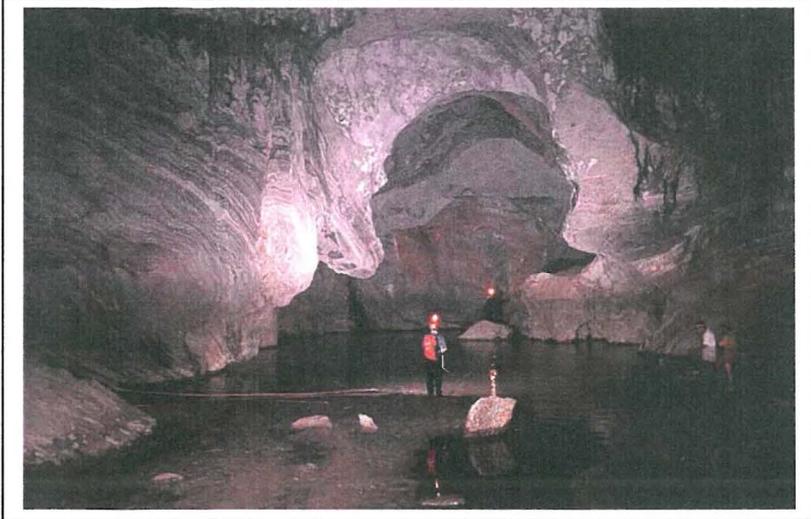
C'est d'ailleurs là que l'on peut observer en plafond et haut de paroi (+ 10 m par rapport au niveau de la rivière) de belles brèches à éléments décimétriques pouvant atteindre le mètre (pt A et entre pt A et pt B). Ces remplissages apparaissent comme ayant complètement rempli la galerie initiale puis été repris par l'érosion (ph. 7.24). On rencontre au même endroit, sur plus de 15 m d'épaisseur, de superbes calcaires finement lités et plissés (centimétrique à décimétrique) avec quelques belles disharmonies (ph. 7.25). Très différents de ce que l'on rencontre habituellement ils font penser à un niveau de même faciès observé à l'entrée de Tham Lom près de Ban Phônlay. Une mesure locale donne un pendage de 35° à N130°.

Les deux galeries fossiles qui appartiennent à un paléo-réseau recoupé par le recul de la falaise correspondent probablement à deux stades différents. La première, sub-horizontale, se développe une quinzaine de mètres au-dessus du niveau actuel. Par contre la seconde, inclinée jusqu'à son ouverture en falaise est contemporaine d'un niveau situé au moins 50 m au-dessus de l'actuel.

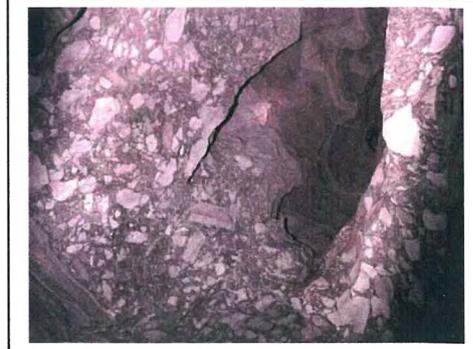
Dans le réseau voisin de Tham Tao - Tham Ley Kao on identifie 3 niveaux : l'actuel avec un actif au niveau de la plaine d'inondation, un second fossile qui se développe précisément à une quinzaine de mètres au-dessus (tout comme le fossile aval de Tham Tia), et un troisième non recoupé mais qui doit se situer lui aussi à au moins 70 m plus haut que l'actuel puisque les quelques galeries remontantes rencontrées dans ce réseau se poursuivent jusqu'à obstruction par des trémies sans que l'on rencontre un niveau horizontal. Pour mémoire on rappellera qu'un niveau régional stable semble avoir existé vers 70 à 90 m au-dessus de l'actuel : on retrouve en effet des fossiles ou des voûtes (initiales?) de grandes galeries à ces hauteurs dans plusieurs réseaux de Khammouane : Tham Nam Koun, Tham Vang Ngo, Tham Thôn, Tham Louang, Tham Lom.

Le second fossile de Tham Tia est à rapprocher des galeries remontantes de Tham Tao et il est possible que ces deux cavités aient appartenu à un réseau unique avant abaissement du niveau régional et démantèlement périphérique du massif.

On rencontre de nombreux débris végétaux dans la rivière, du poisson et des sangsues. Ces débris proviennent de l'amont et sont probablement filtrés (pas de gros bouts de bois). Sur le plan de la microfaune rien n'a été regardé, faute de temps.

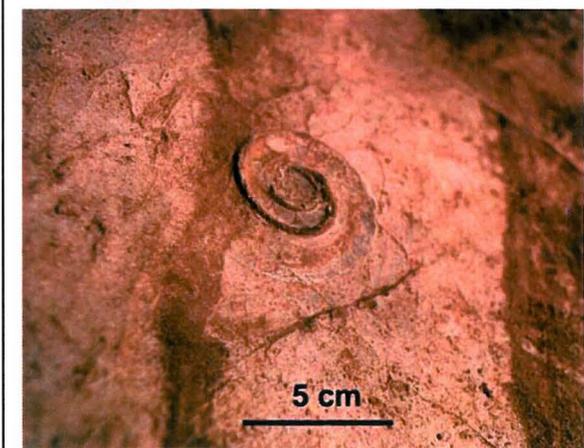
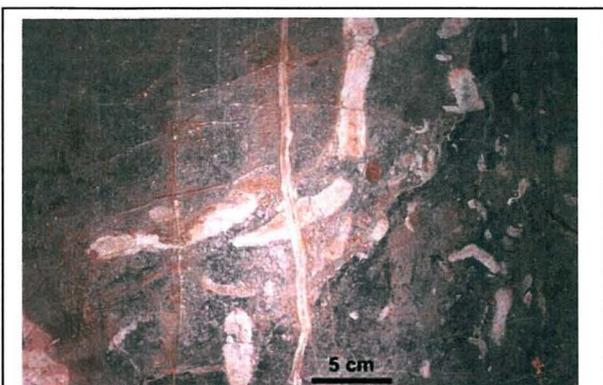


Ph 7.23 - Tham Tia - siphon amont (BM)



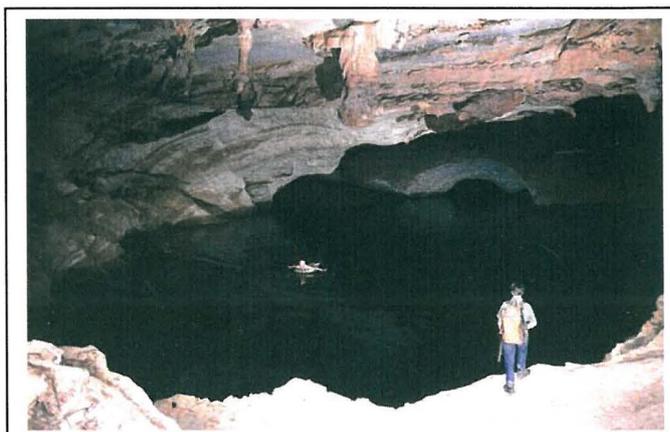
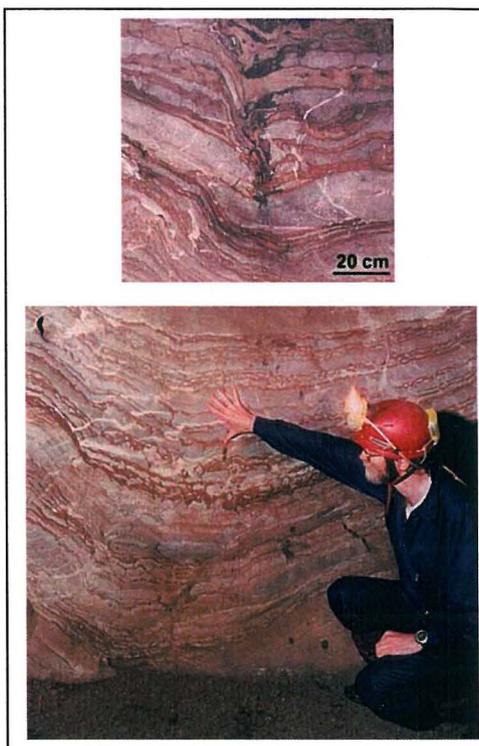
Ph 7.24 - Tham Tia - rotonde amont,
brèches hétérométriques en voûte
(BM)

Ph 7.25 - Tham Tia - rotonde amont
disharmonie et micro-plis (BM)



Ph 7.26 - Tham Sim - fossiles (BM)

Ph 7.27 - Tham Sim (BM)



5 - Topographie

Croquis d'exploration FB en 2003, topo en 2004.

MF (synthèse), MZ, FB, CD, BMv le 21.02.2004 - Grade 4 - Dév. : 555 m - Dén. : +54 m - (fig. 7.20).

Le niveau zéro est pris à la résurgence. Le levé a été repris sous Visual Topo en un fichier unique qui sert de référence pour les points topos (pt) chaque fois que ceux-ci sont utilisés pour permettre la localisation d'une observation.

6 - Perspectives

Sur le plan spéléo la cavité est terminée à l'exception du siphon amont visiblement plongeable (eau stagnante mais pas trop sale). Il est probable que celui-ci est alimenté par la perte de Tham Ley Kao dont l'aval siphonne à 250 m de l'entrée.

L'intérêt d'y revenir réside surtout sur le plan géologique pour un examen détaillé des brèches et des niveaux de calcaires finement lités ainsi que des concrétionnements des niveaux fossiles. La recherche de microfaune, dans cette région où l'on ne dispose d'aucune connaissance, pourrait être également couplée avec celle dans le réseau voisin de Tham Tao.

Tham Sim – TP11

François Brouquisse

1 - Localisation

Tham Sim se trouve à 5.5 km au nord nord-est de Ban Phônmuang. Une piste, qui traverse deux affluents de la Nam Oula avant de s'orienter nord-est puis revenir plein-nord, permet d'arriver en véhicule tout-terrain non loin du chaînon calcaire.

2 - Historique

Conduits par M. Bounna Photisan et de nombreux villageois de Ban Phônmuang, nous visitons et topographions la grotte dans l'après-midi du 22 février (FB, CD, MF, BMv, MZ).

3 - Description

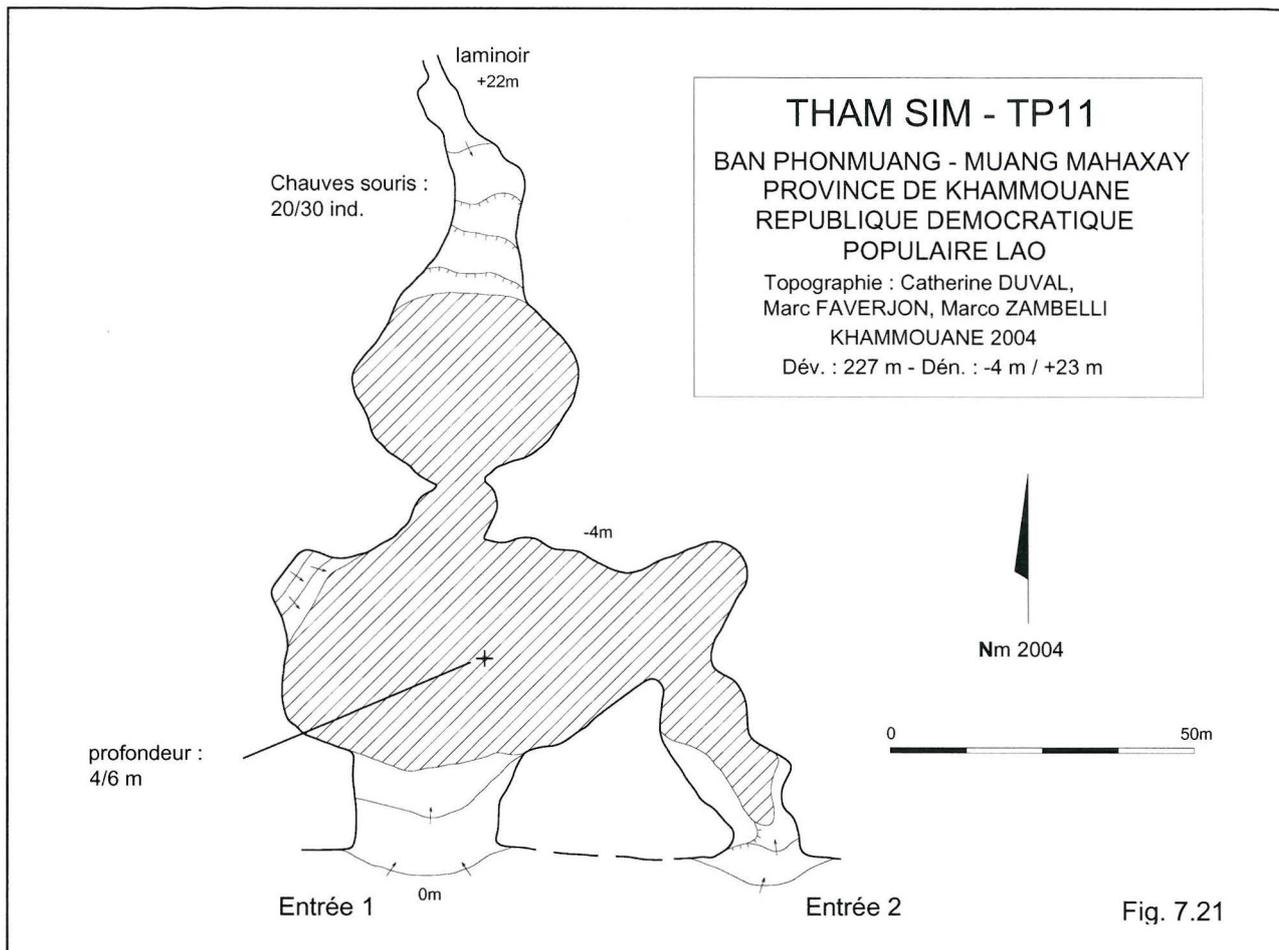
Tham Sim s'ouvre en pied d'un contrefort du chaînon. Le porche principal (l x h = 20 x 5 m) donne sur une première salle de 40 x 70 m occupée par un lac. Une seconde entrée (l x h = 10 x 7 m) donne également accès à un bief rejoignant le lac. Deux sondages au milieu ont indiqué des profondeurs de 4.3 m et 6.2 m.

Dans l'axe de la première entrée la voûte s'abaisse mais le lac se poursuit dans une seconde salle d'une trentaine de mètres de diamètre. Au fond on peut débarquer du canot sur une pente raide qui remonte d'une vingtaine de mètres et conduit à un laminoir, sans courant d'air, où niche une colonie de chauves-souris.

4 - Observations

Le niveau de l'eau qui correspond au karst noyé se trouve environ 4 m au-dessous de l'entrée. D'après les vagues d'érosion sur les parois on se trouve dans une résurgence, ce qui est confirmé par les villageois. En rive droite et en partie haute, celles-ci atteignent 70 à 90 cm mais seulement 30 à 40 cm en rive gauche. Les traces de crues (brindilles, débris divers et changement de teinte sur les parois) indiquent des remontées d'eau de l'ordre de 6 m.

Dans la seconde entrée, le début du bief est recouvert de calcite flottante, mais on n'en trouve pas ailleurs.



On rencontre deux types de calcaires. Des calcaires blancs en bancs de 25 à 50 cm, très fossilifères; comportent des gastéropodes et probablement des organismes coralliaires (ph. 7.26). D'autres calcaires à bancs de chailles : celles-ci ne font pas effervescence en surface mais sur cassure (moins toutefois que sur les calcaires blancs). Les bancs de chailles ont une épaisseur d'une quinzaine de cm..

Le pendage de l'ensemble est de 35° à N205° (mesuré dans le porche d'entrée). Quand on regarde vers le fond depuis l'entrée on remarque une faille très nette avec un rejet de l'ordre de 4 m qui vient décaler les calcaires blancs en face des calcaires à chailles (ph. 7.27) ; la puissance de ces derniers est de 7 à 8 m (apparemment encadrés par les mêmes calcaires blancs). Le pendage apparent de la faille est à 70/ 80° vers l'est et sa direction plein nord.

5 - Topographie

MZ, CD, MF (synthèse) le 22.02.2004 - Grade 4 - Dév. : 227 m - Dén. : -4 m / +23 m - (fig. 7.21).

6 - Perspectives

La cavité est terminée mais on a un superbe regard sur le karst noyé et il y a certainement du travail pour les plongeurs. Sur le plan géologique la cavité mériterait d'être examinée en détail (fracturation, lithologie, paléontologie).

Tham Tao / Tham Ley Kao – PKN2 / MHX15

Marc Faverjon, François Brouquisse

1 - Localisation

On peut accéder au système Tham Tao / Tham Ley Kao soit depuis Ban Thôngkoang, soit depuis Ban Phônlek.

Depuis Ban Thôngkoang on emprunte sur 5 km une piste qui se dirige plein ouest tout d'abord au milieu des rizières puis dans la forêt. Tham Tao s'ouvre au terminus d'un lit de ruisseau asséché à 20 m au dessus d'un point d'eau bien connu des villageois.

Depuis Ban Phônlek, on se dirige vers le sud-est jusqu'à dépasser Tham Tia. On poursuit le contournement du massif par l'est jusqu'à arriver en regard d'un renforcement de la montagne vers l'ouest. Tham Ley Kao s'ouvre au niveau de la plaine au terminus d'un lit de ruisseau asséché.

2 - Description

L'entrée de Tham Tao est perchée à une quinzaine de mètres au dessus de la plaine (ph. 7.28). La galerie d'entrée de 8 x 4 m permet d'accéder rapidement à plusieurs carrefours. Vers le nord-ouest on accède à la suite de la cavité. Vers l'ouest une galerie mène à l'entrée n° 2. Trois puits permettent eux de rejoindre un réseau inférieur qui bute sur deux siphons amont et aval. A 150 de l'entrée on atteint, toujours dans une zone assez labyrinthique, la galerie principale de Tham Tao.

En direction sud-ouest on peut rejoindre, via une descente au pt 14 un réseau inférieur développant près d'un kilomètre : la "Rivière dei Cazzi Duri". En amont (?) elle bute sur deux siphons ; vers l'aval (?) les explorations se sont arrêtées sur une escalade de 4 mètres. Cette rivière présente de belles sections tantôt en diaclase, tantôt en conduites forcées. Elle est occupée par de nombreuses laisses d'eau.

La galerie principale se développe vers le nord sur un niveau +15 m par rapport à la plaine. Elle a une section moyenne de 10 x 5 m. La première partie est par endroit richement concrétionnée. A 500 m du départ de cette galerie on rencontre vers l'ouest une grosse arrivée latérale correspondant à la salle du "Coulis" (100 x 140 m). Il s'agit d'une grande salle chaotique et déclive d'une vingtaine de mètres de haut.

Dans le prolongement de la galerie principale on rencontre rapidement une autre salle : la salle de la "Femme Perdue" de dimensions plus modestes. Trois galeries basses et une galerie supérieure (non atteignable depuis la salle) débutent au nord de la salle. Elles donnent accès aux entrées n° 3 et n° 4 du système correspondant à Tham Ley Kao. Une galerie supérieure fossile se développe au-dessus de ce secteur. Une de ces branches mène au pied d'un puits débouchant en surface (entrée n° 5). Une autre galerie basse débutant dans la salle de la Femme Perdue rejoint le niveau de base en direction nord-ouest. Elle vient buter sur un siphon.

3 - Karstologie / hydrologie

La cavité se développe non loin de la bordure du karst qu'elle longe. Les galeries sont principalement en conduites forcées. On distingue très clairement deux niveaux de creusement fortement interconnectés : un niveau haut à +15 m par rapport à la plaine et un niveau bas situé à l'altitude de cette dernière. La salle du Coulis et quelques galeries annexes s'élèvent plus haut.

La stratification est subhorizontale dans tout le secteur des entrées 1 et 2 (en particulier pt A, B, E, F, G, H, K, O, V). En contrebas du pt 36 au départ vers la salle du Coulis on observe un pendage de 45° à N100° ; un peu plus loin la galerie des "Escargots" (du pt C1 au pt G1) où des strates sont effondrées, montre un pendage de 30° à N70°. On retrouve d'ailleurs à l'extérieur, dans les falaises dominant l'entrée de Tham Ley Kao, un pendage apparent des couches de l'ordre de 20° vers l'est nord-est.

Des remplissages sablo-argileux se rencontrent au niveau inférieur actif ou semi-actif (pt S, Q, T, U, X, Y...). Les blocs et éboulis sont nombreux, fréquemment recalcités et brillants, recouverts de microgours superbes comme dans la salle remontante vers l'est, au-dessus du pt A2/25. Le concrétionnement est abondant. Certains secteurs du niveau bas sont largement corrodés (arches, lames et coupoles), comme aux pt Q, T et dans l'entrée de Tham Ley Kao (ph. 7.29).

Tham Tao est une rivière temporaire. A l'entrée n° 1 les vagues d'érosion indiquent des écoulements vers l'extérieur ; au niveau de l'entrée n° 2, les vagues (20 à 30 cm au pt G) traduisent un écoulement vers l'intérieur ; mais on se trouve dans ces deux cas au niveau +15 (fossile) par rapport à la plaine. A l'entrée n° 3, les parois sont couvertes de vagues de 2 cm qui indiquent clairement un fonctionnement en perte. Les observations des traces d'écoulement dans la rivière dei Cazzi Duri montrent un écoulement vers le sud-est, ce qui peut être cohérent avec la position de la source. Les observations faites à l'extérieur et la logique semblent vouloir montrer le contraire.

Il est fort probable que le système fonctionne aussi bien en perte qu'en résurgence en fonction des niveaux d'eau. Il est probablement lié avec Tham Tia située à 500 m au nord-ouest de Tham Ley Kao.

On peut penser que les deux semi-actifs rencontrés dans le réseau sont différents : celui de la rivière dei Cazzi Duri alimenterait la source (regards sur la circulation aux pt Y, U, S et à l'aplomb de G) ; celui de Tham Ley Kao conduisant probablement au siphon amont de Tham Tia distant seulement de 330 m.

4 - Biospéologie

En dehors de multiples coquilles d'escargots à l'extrémité de la galerie du même nom (pt E1 à G1), on y a collecté un petit amblypyge dans un secteur humide de blocs corrodés par les suintements de paroi.

5 - Perspectives

Plusieurs points d'interrogation ont été laissés faute de temps pour parfaire les explorations. La grotte est d'autre part située dans un secteur qui recèle sûrement d'autres cavités d'envergure : plusieurs entrées ont été repérées dans les falaises plus au sud.

La traversée entre Tham Tao et Tham Ley Kao est une très belle randonnée souterraine qui pourrait à terme justifier une exploitation touristique.

6 - Topographie

Galerie principale et Tham Ley Kao : MZ, MF le 23.02.2004 - 1819 m

Entrée n° 2 et réseau inférieur : BMv, CD, FB le 23.02.2004 - 649 m

Rivière dei Cazzi Duri et salle du Coulis : MZ, MF le 24.03.2004 - 1090 m

Annexes galerie principale : BMv, CD, FB le 24.03.2004 - 109 m

Synthèse MF - Grade 4 - Dév. : 3667 m - Dén. : -15 m / +57 m - (fig. 7.22 en hors-texte).

Tham Farang – PKN1

François Brouquisse

1 - Localisation et historique

A partir de Mahaxay on prend la piste de Ban Namakba vers le sud-est. On dépasse Ban Panam et 2,5 km plus loin on tourne à droite en direction d'un petit piton, Pha Katao. On traverse une petite rivière, 200 m plus loin s'ouvre Tham Farang.

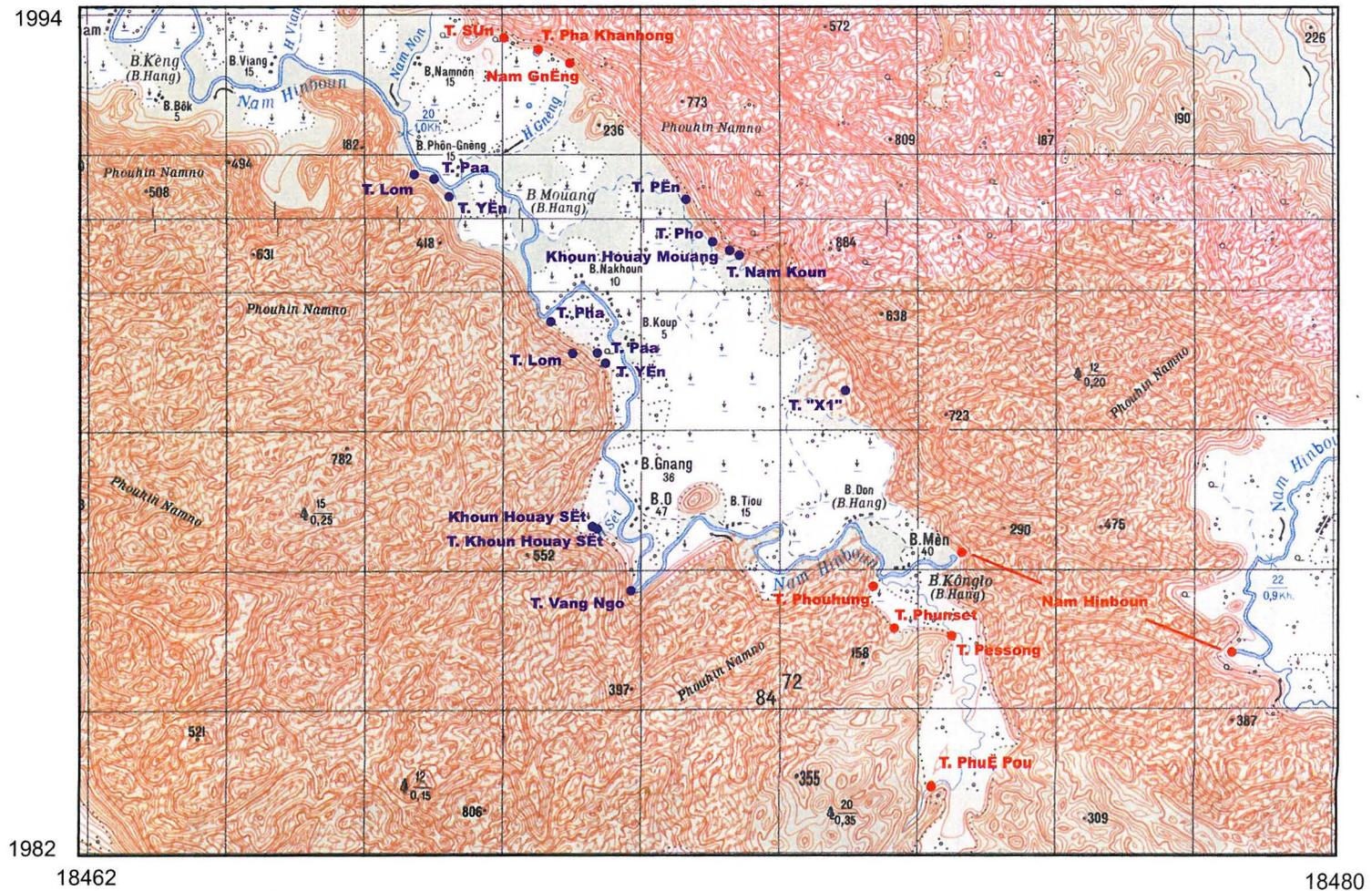
C'est M. Bounna Photisan qui nous a guidés vers ce lieu historique de résistance puisque c'est là qu'en 1944 les Français ont arrêté les Japonais et les ont rejetés de l'autre côté de la rivière. Cette grotte a servi de refuge et de camp retranché. Elle est connue dans la région comme "la grotte des Français". La visite s'est effectuée le 23 février 2003 en fin de matinée avec une nombreuse assistance locale.

2 - Description

Le piton de Pha Katao est tout petit mais la grotte doit dépasser les 200 m. Il s'agit de galeries, d'une "grande" salle et de boyaux assez labyrinthiques, avec de nombreuses coupoles. L'entrée, à laquelle on accède par deux échelles en bois, se trouve en hauteur.

3 - Perspectives

Cette cavité à dimension humaine est sympathique mais n'a rien d'extraordinaire du point de vue spéléologique. Elle sera difficile à topographier dans le détail. Connue dans le pays c'est son arrière-plan historique qui mériterait sans doute d'être creusé...



Secteur 5 : Nam Hinboun

Echelle originale 1/100 000 - cartes E48-66 et 78 - carroyage tous les 2 km

Carte 7.8

5 – Nam Hinboun

Le secteur étudié correspond à une petite partie de la vallée de la Nam Hinboun située en aval de la fameuse traversée de la Nam Hinboun, entre cette dernière et la confluence avec la Nam Non. Il est situé à 70 km à vol d'oiseau (beaucoup plus par la route) de Thakhek sur la bordure nord-ouest du chaînon calcaire. Ce secteur est l'un des plus connus du Khammouane d'un point de vue spéléologique (cf bibliographie). Cela ne nous a pas empêché d'y faire de nouvelles explorations intéressantes. Les principales cavités explorées sur cette petite portion de la Nam Hinboun sont Tham Vang Ngo (plus de 2.6 km) et Tham Nam Koun (850 m) respectivement en rives gauche et droite de la rivière (carte 7.8).

Tham Yèn – KK9

François Brouquisse

1 - Localisation

Cette cavité, voisine de Tham Paa, s'ouvre en pied de falaise et en rive gauche de la Nam Hinboun, en face de Ban Phôn-Gnèng.

2 - Description

Visitée et topographiée le 24 février 2004 (PC, DW, BMi, BMv, FB). Une première galerie avec deux diverticules - dont un occupé par un serpent - conduit au bord d'un bief à une quarantaine de mètres de l'entrée. Les locaux viennent y pêcher comme en attestent les gros hameçons accrochés à un quadrillage de piquets et ficelles. Au sol les dépôts sont sableux. Au plafond et sur les parois de superbes vagues d'érosion de 30 x 40 cm marquent cette entrée comme une émergence. Un joint de strate horizontal est bien visible (pt 4 à 6).

Le bief aboutit sur une diaclase nord-sud en eau sur 150 m (canot obligatoire). Coté sud l'exploration s'est arrêtée sur une escalade dans la glaise d'où provient le courant d'air qui souffle à l'entrée. Au nord, après un second bief, la diaclase se termine 10 m au-dessus de l'eau, au bas d'un puits à escalader. La hauteur de voûte dépasse rarement 6 m pour une largeur de 4 à 5 m.

3 - Topographie

PC (synthèse), DW le 24.02.2002 - Grade 4 - Dév. : 242 m - Dén. : -4 / +6 m - (fig. 7.23).

Tham Lom – KK10

François Brouquisse

1 - Localisation

Tham Lom (grotte du vent) s'ouvre en pied de falaise, en rive gauche de la Nam Hinboun, à environ 600 m à l'ouest de Ban Phôn-Gnèng.

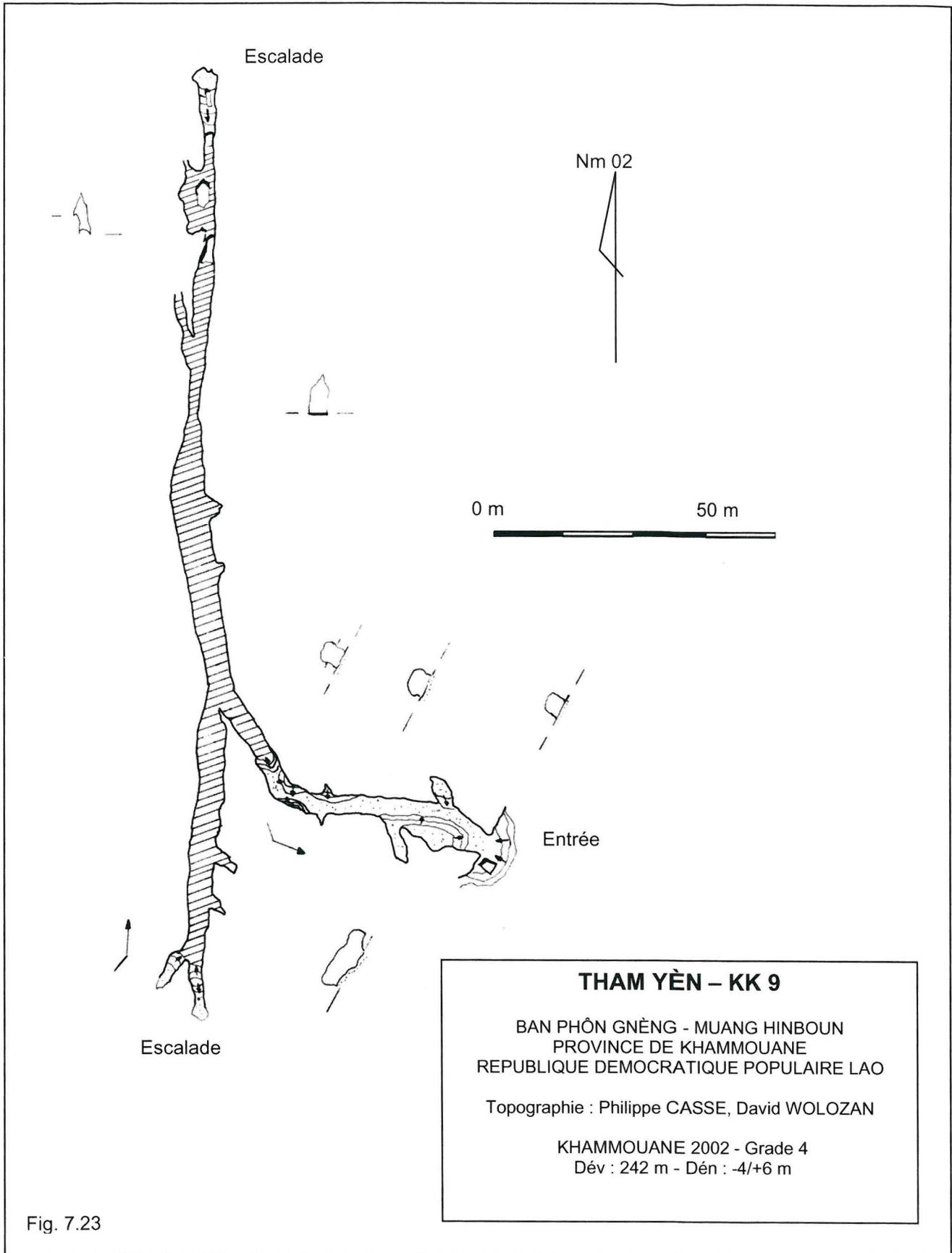
2 - Historique

Le 24 février 2002, c'est la troisième grotte qui nous est indiquée par les villageois de Ban Phôn-Gnèng, après Tham Yèn et Tham Paa. Nous ferons la topographie ce même jour en deux équipes : la première (FB et BMv) de l'entrée au "siphon de sable" (pt M), la seconde la suite jusqu'à une escalade où elle s'arrêtera (PC, BMi, DW). Le 26 février BMv et FB y retourneront pour une séance photo et bio.

3 - Description

Cette cavité horizontale à taille humaine se développe sur une fracture orientée nord-sud et se poursuit sur un secteur plus ramifié.

Les mousses donnent une couleur verdâtre à l'entrée et aux premiers mètres flanqués d'un surcreusement corrodé et étroit de mini-canyon. Puis très vite s'impose une roche beige clair.



un lit de ruisseau bien marqué par des banquettes latérales conduit à 50 m de l'entrée à un ressaut de 2m au niveau duquel arrive un petit affluent en rive gauche. 20 m plus loin une autre galerie arrive également de la gauche. En face on remonte légèrement et la galerie continue avec un très beau profil en ogive surcreusée. La hauteur avoisine les 6 à 8 m pour une largeur hors-tout ne dépassant jamais 5 m. Au sol, le surcreusement est plus étroit.

A 170 m de l'entrée un court passage latéral perpendiculaire donne accès à une seconde diaclase plus grande et parallèle à la première. Cette dernière se termine des deux cotés sur pincement et remplissage.

La galerie principale, toujours très rectiligne, devient plus étroite (2 m) et plus basse (3 à 4 m) puis descend vers un passage bas sableux d'où sort un fort courant d'air. Au-delà la galerie remonte, coupée de petits ressauts, avant un embranchement. Vers le sud, d'où vient un fort courant d'air, l'exploration s'est arrêtée sur un secteur de diaclases avec une escalade de quelques mètres à faire (bout de corde nécessaire). L'autre branche qui revient vers le nord-ouest continue à descendre jusqu'au point bas de la cavité occupé par un petit lac, au-delà duquel ça continue avec un fort courant d'air.

4 - Karstologie

Comme déjà mentionné l'essentiel de la cavité est sur une fracture nord-sud, doublée par une seconde plus importante sur 80 m. Un niveau antérieur du sol de la cavité devait se situer à environ 2 m de haut, comme le montre le profil en travers de la galerie principale, correspondant d'ailleurs au plancher du court passage entre les deux diaclases (pt O - P).

Il y a quelques concrétionnements dans le secteur d'entrée et une arrivée stalagmitique dans la diaclase parallèle. Le sol est argilo-limoneux avec une cannole centrale parfois bien marquée et des banquettes latérales inclinées.

Cette grotte fonctionne en perte comme l'attestent les vagues d'érosion qui couvrent presque partout les parois (20 à 40 cm vers le pt K) (ph. 7.30). Un enduit de crue est présent jusqu'à 1.5 à 2 m de haut dans la galerie (pt J, K, L).

Un fort courant d'air soufflant parcourt toute la galerie principale (observations de l'entrée au fond entre 12 h et 13 h). La température est seulement de 20.4 °C dans la galerie (à 13h12 au pt M). Ces mesures sont faites le 24.02.2003.

5 - Biospéologie

Sur la paroi rive droite du premier affluent, juste au débouché sur la galerie principale, on a rencontré une colonie d'opilions d'une cinquantaine d'individus et un peu plus loin un scutigère.

Au niveau de la "salle à manger", collecte d'un diplopode et d'une sauterelle (cf. chap. 8).

6 - Topographie

FB, BMv, PC (synthèse), BMi le 24.02.2002 - Grade 4 - Dév. : 503 m - Dén. : -8 / +5 m.
Fig. 7.24 en hors-texte.

7 - Perspectives

Plusieurs départs en rive gauche sont à regarder; il faut continuer au-delà du lac et faire l'escalade terminale : un fort courant d'air provient de là-haut, la suite intéressante est là...

Tham Paa – KK11

François Brouquisse

Tham Paa (grotte des poissons) se trouve à quelques 400 m de Ban Phôn Gnèng sur la rive gauche de la Nam Hinboun. C'est une petite cavité avec quelques coupoles déchiquetées qui siphonnent rapidement tandis que vers l'extérieur, dans un chaos, une sortie basse sous un gros bloc effondré donne naissance à un thalweg à sec. Cette émergence est probablement la sortie aval de Tham Yèn située 300 m plus au sud. Une barrière de branchages avec un piège a été placée là pour attraper les petits animaux (BMi, FB le 24 février 2003).

Tham Pha – MK20

François Brouquisse

Sur le chemin du retour, la pirogue nous arrête en rive gauche de la Nam Hinboun, 1 km à l'aval de Ban Gngang. A 200 m de la rivière s'ouvre une grotte ornée de statuettes de Bouddha et de signes religieux, c'est Tham Pha. Nous n'avons pas le temps de regarder en détail cette grotte à plusieurs entrées, perchées de quelques mètres, et dont les diverticules ne s'enfoncent pas très loin dans la falaise (AC, BMv et FB le 25 février 2002).

Tham Paa – MK21

François Brouquisse

Située à 500 m au sud-ouest de Ban Gngang, Tham Paa est une petite cavité au sol inondé à l'entrée, que nous n'avons pas visitée (AC, BMv et FB le 25 février 2002).

Tham Yèn – MK22

François Brouquisse

Située à 400 m au sud sud-ouest de Ban Gngang, Tham Yèn est un ensemble très curieux de diaclases toutes parallèles interconnectées à 90°, très étroites (0.30 à 1 m) et hautes d'une dizaine de mètres. Ce réseau se développe en labyrinthe dans un petit piton. L'orientation générale de cet ensemble, surmonté par de très beaux pinnacles, est N150°. L'évolution de ce type de cavité conduit aux réseaux de diaclases ouvertes vers le ciel, corridors et reliefs karstiques résiduels tels qu'on peut les rencontrer par exemple près de Pangkadjene dans la région de Maros à Sulawesi, en Indonésie. Il serait intéressant de topographier cette cavité pour avoir une idée de son maillage et de la densité de fracturation (AC, BMv et FB le 25 février 2002).

Tham Lom – MK23

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 Hinboun, on quitte les champs en lisière de forêt et l'on prend un chemin pénible qui mène à une petite entrée d'où s'exhale un courant d'air.

2 - Historique

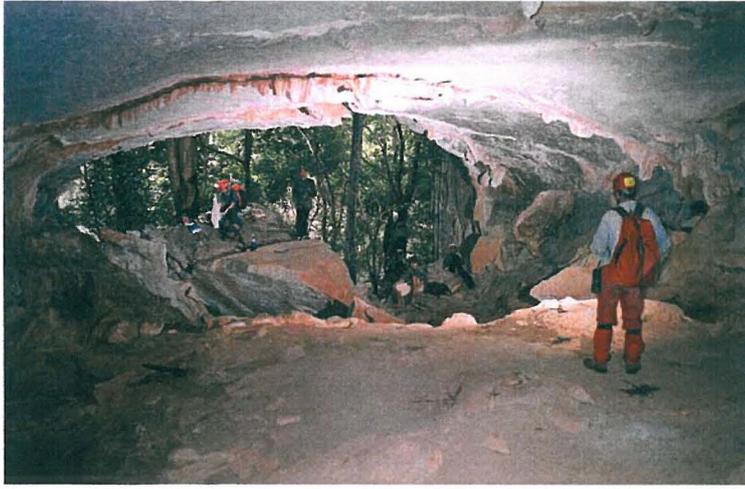
Trois guides de Ban Gngang nous conduisent et nous accompagnent sous terre pour cette première grotte de la journée. Nous topographions une centaine de mètres en reconnaissance, avant de nous arrêter sur un puits non franchissable sans matériel (BMv, AC et FB le 25 février 2002).

3 - Description

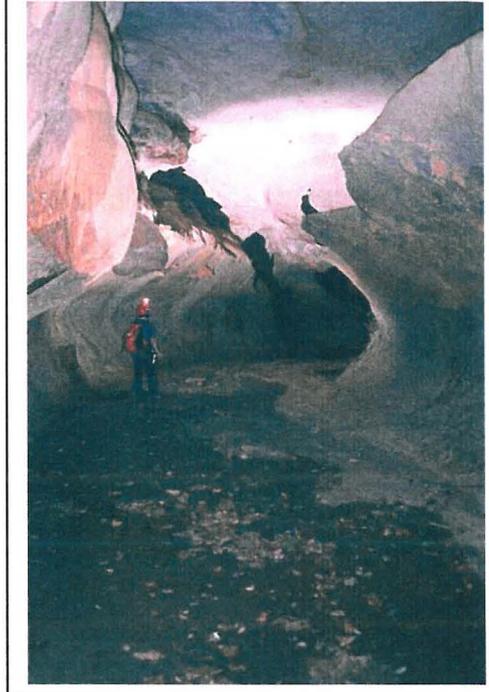
Sitôt l'entrée franchie, la grotte s'élargit et commence à descendre. De belles dimensions (jusqu'à 10 m de large et 15 m de haut), elle est abondamment concrétionnée (gours et microgours, massifs stalagmitiques blancs). Ca et là des stalagmites tombées au sol se sont ressoudées, témoins probables de 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. Bientôt un premier puits d'une dizaine de mètres, suivi semble-t-il d'un second plus profond, barre la galerie dont on devine la suite. Une main-courante en paroi droite devrait permettre une première traversée.

4 - Topographie

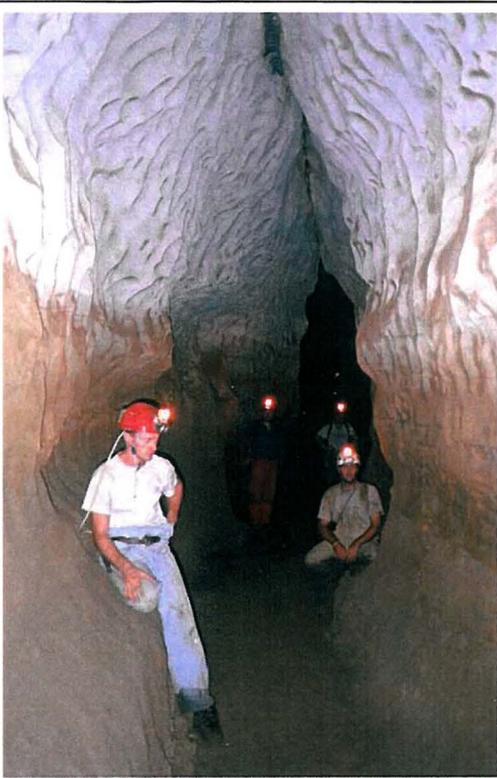
FB (synthèse), AC, BMv - Grade 4 - Dév. : 116 m - Dén. : -36 m - (fig. 7.25).



Ph 7.28 - Entrée de Tham Tao (FB)

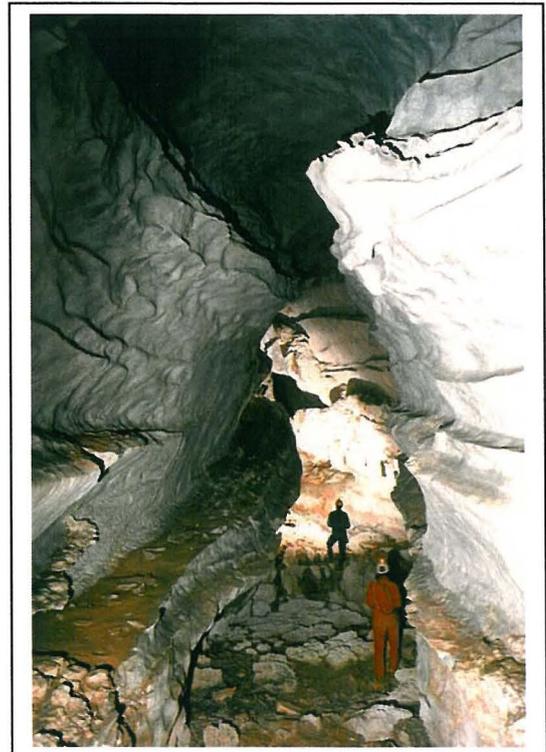


Ph 7.29 - Tham Tao - sortie
Tham Lei Kao (FB)



Ph 7.30 - Tham Lom - KK10 (FB)

Ph 7.32 Tham Nam Koun (BM)

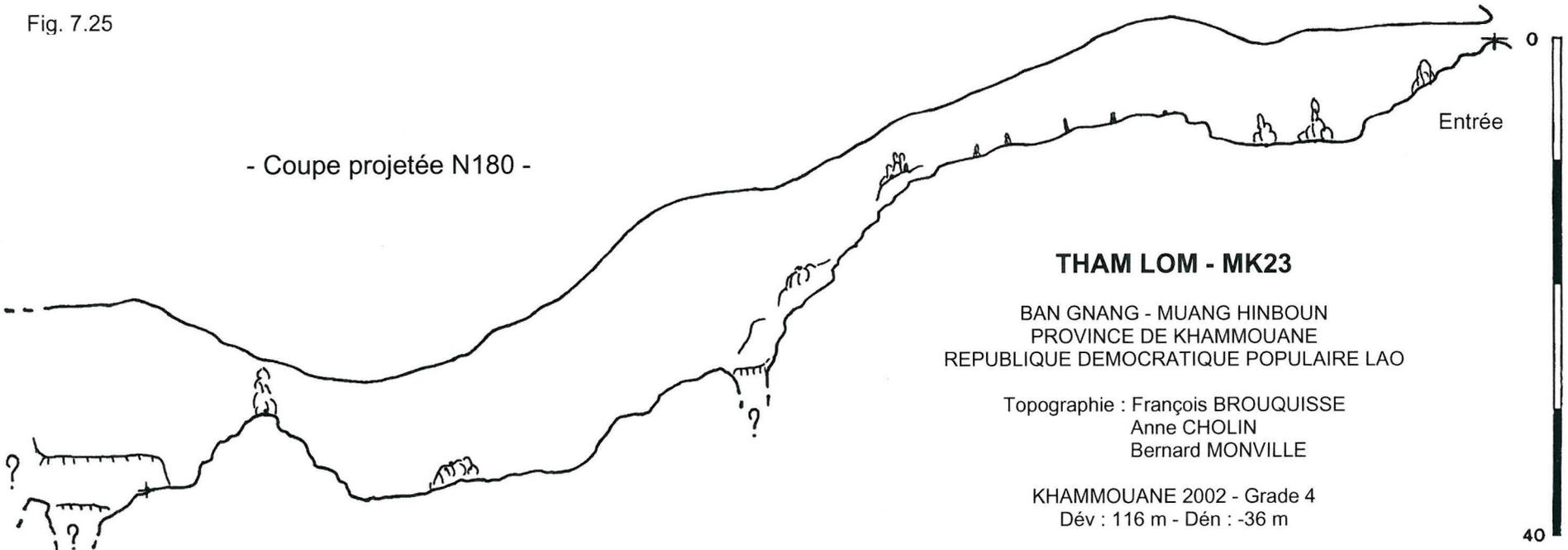


Ph 7.31 - Porches étagés de
Tham Nam Koun (FB)



Fig. 7.25

- Coupe projetée N180 -



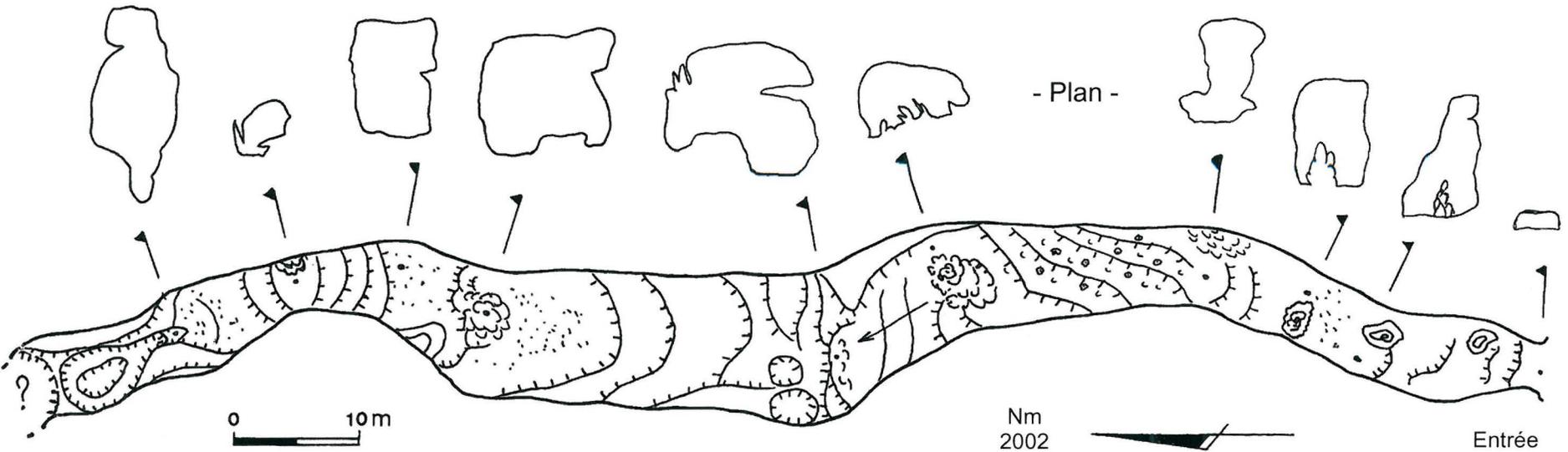
THAM LOM - MK23

BAN GNANG - MUANG HINBOUN
PROVINCE DE KHAMMOUANE
REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO

Topographie : François BROUQUISSE
Anne CHOLIN
Bernard MONVILLE

KHAMMOUANE 2002 - Grade 4
Dév : 116 m - Dén : -36 m

- Plan -



5 - Perspectives

Il faut revenir pour descendre les puits, équiper la traversée du P10 terminal et continuer cette cavité fort intéressante, vu sa situation perchée et son courant d'air.

Tham Khoun Houay Sèt – MK24

François Brouquisse

1 - Localisation et description

A 700 m au sud-ouest de Ban O, Tham Khoun Houay Sèt est un regard sur un réseau noyé dont l'émergence se fait 50 m plus loin. Un porche, de 5 m de large par 10 m de haut, donne accès en contrebas à une grande vasque siphonnante. Une reconnaissance en canot par AC puis FB, sous les regards d'une nombreuse assistance, ne permet pas d'aller très loin ! De belles coupoles phréatiques ornent les voûtes (BMv, AC et FB le 25 février 2002). Par contre, c'est certainement un objectif intéressant pour les plongeurs, l'émergence voisine laissant penser qu'un réseau individualisé se développe au-delà.

2 - Topographie

FB le 25.02.2002 - Grade : 2 - Dév. : 25 m - Dén. : -5 m - (fig. 7.26).

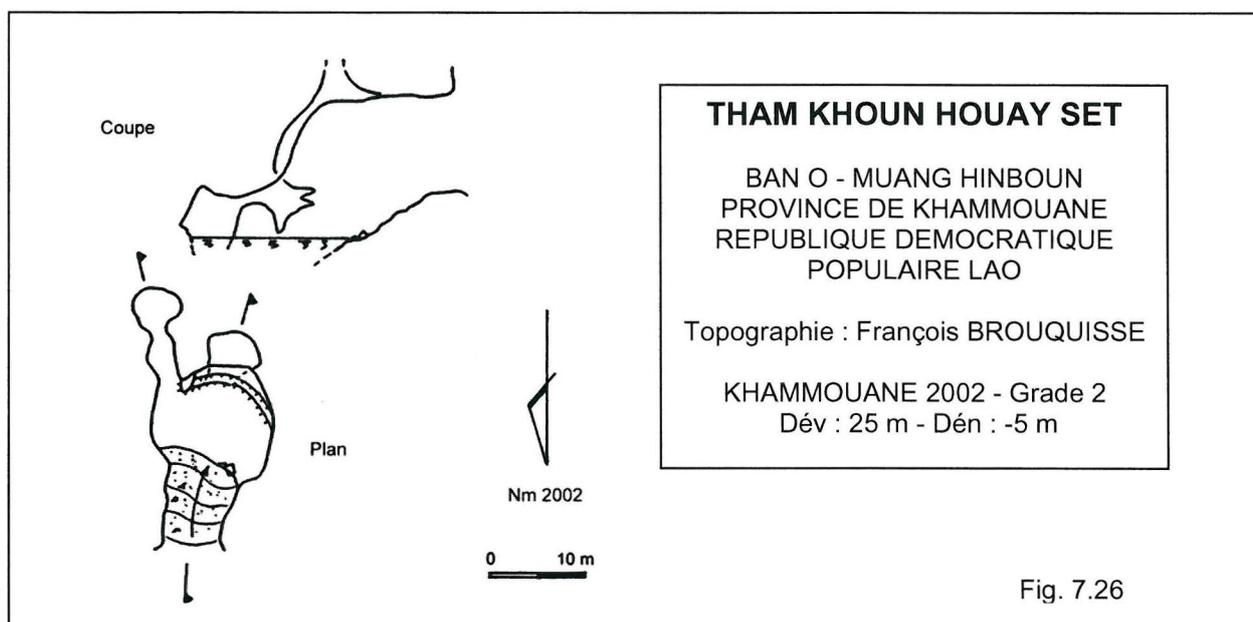


Fig. 7.26

Khoun Houay Sèt – MK25

François Brouquisse

A quelques dizaines de mètres de Tham Khoun Houay Sèt une émergence impénétrable entre des blocs donne naissance à un ruisseau bien individualisé. Cette source, Khoun Houay Sèt, de faible débit à cette saison, a été prélevée et l'eau analysée (FB le 25 février 2002).

Pour mémoire les résultats sont reportés ci-dessous (cf. chap. 10). Cette eau pratiquement à l'équilibre, légèrement moins chargée que celle de Tham Louang ou Tham "sans nom 1", est celle de vidange (tarissement) de saison sèche du karst noyé.

Code	Date	Lieu	Teau	pH	TH	TAC
			°C		°f	°f
Q4	25.02.02	Khoun Houay Sèt	21.6	7.61	14.4	14.6

HCO3	Cl	SO4	NO3	Ca	Mg	Na	K
mg/l							
178	0.43	3.18	0.03	50.8	4.1	0.56	0.21

SiO2	Conduct.	Minéral	pCO2	dpH	B%
mg/l	microS/cm	mg/l	%		
4.14	226	242	0.41	0.1	-1.67

Tableau 7.5 - Analyse de l'eau de l'émergence

Tham Vang Ngo – MK26

François Brouquisse

1 - Localisation

Le réseau s'ouvre dans un coude prononcé de la Nam Hinboun à 1.3 km au sud de Ban O, à une trentaine de mètres de la rivière et 5 m plus haut que la berge.

2 - Historique

Ce réseau est exploré et topographié les 25, 26 et 28 février 2002 par PC, BMi, MZ, DW et AC. D'après des villageois cette grotte "traverserait la montagne" et "une famille l'utilisait autrefois pour aller chercher du miel à l'intérieur du karst".

3 - Description

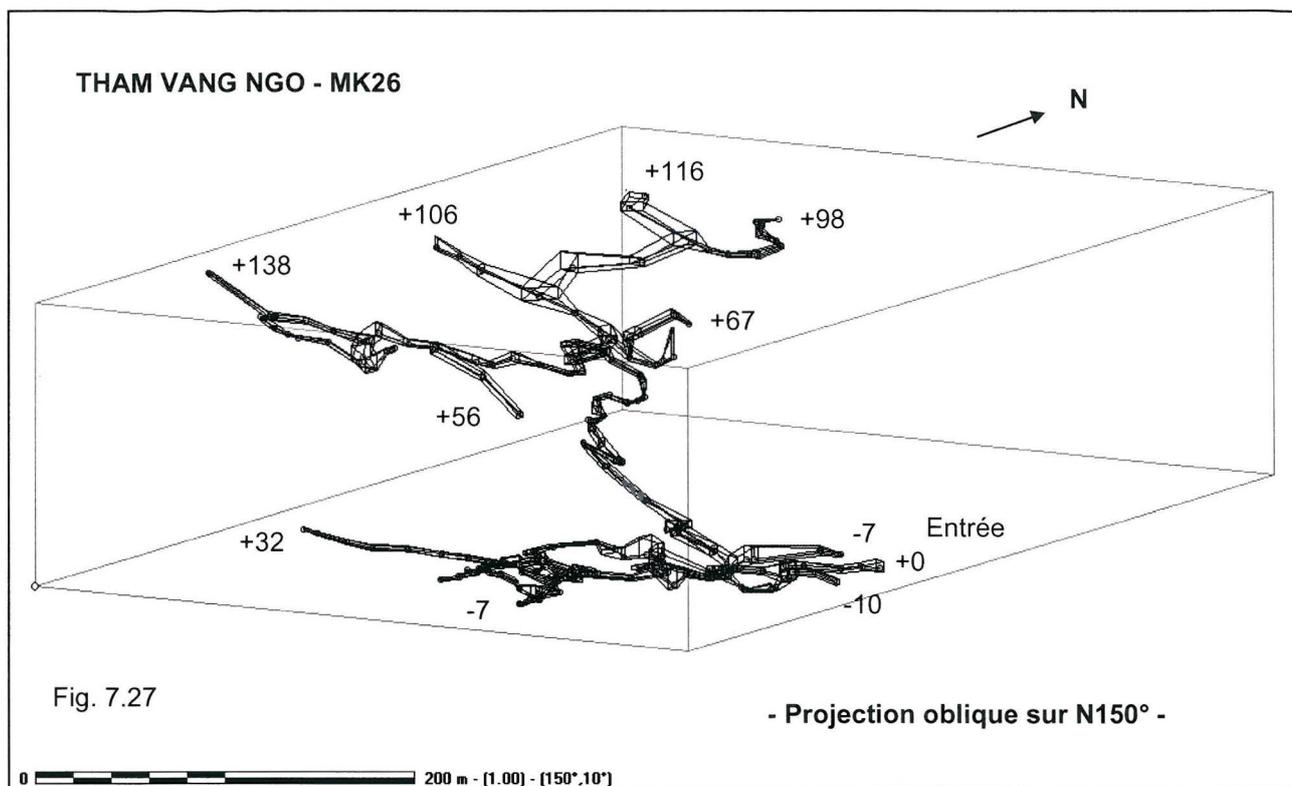
3.1 - Structure générale

Ce réseau étagé se développe selon le pendage des couches qui, sur ce secteur, plongent à 20-30° à N85°. On a un réseau un peu complexe qui présente au niveau de base de multiples montées et descentes et se situe entre -10 et +5 m par rapport à l'entrée. Une branche latérale s'en détache vers le sud-ouest pour remonter jusqu'à +32 m.

Une autre galerie remontant suivant le pendage conduit à un niveau fossile, dont les parties basses se situent vers +55 / +75 m, qui continue à monter vers +90 / +100 m, approche les +120 m et atteint au sud sud-ouest +138 m, point haut actuel reconnu de la cavité.

Cette cavité montre donc bien deux phases de mise en place bien différenciées.

On retrouve dans le diagramme des directions 3 pôles : l'un à N5° qui correspond à la direction des couches, l'autre à N90° qui rend compte du pendage, un troisième à N45°. L'analyse des couples de valeurs pentes et azimuts montre qu'il y a une relation assez nette entre la pente des tronçons de galerie et leur orientation. Cette corrélation traduit bien un réseau principalement développé sur joints de strate. Les pentes maximales, de l'ordre de 30°, correspondent en général aux tronçons orientés à N80° - 90°.



Les tronçons horizontaux sont grossièrement orientés nord-sud. L'examen des profils en travers de galerie confirme bien cette influence du pendage avec de fréquentes valeurs voisines de 20 à 30°.

On remarquera que deux autres cavités de ce secteur de la vallée de la Nam Hinboun se sont développées de façon analogue, fortement influencées par la stratification, comme à Tham Nam Koun où les couches ont un pendage de 20° à N120° et à Tham Pho qui se développe selon le pendage local de 30° à N35°.

3.2 - Réseaux inférieurs

A 50 m de l'entrée de la cavité un effondrement interrompt la galerie, parcourue sur 180 m jusqu'à un ressaut non descendu (pt 0-15, courant d'air soufflant). Descente délicate de l'effondrement ... sur bambous. En contrebas, d'un côté on parvient à un siphon ; de l'autre un passage de bief en canot (point bas du réseau à -12 m) conduit à une lucarne d'où provient un fort courant d'air.

C'est là qu'est la suite avec, 20 m plus loin, une bifurcation (pt 3-6/3-7) : à gauche on a accès à un ensemble un peu labyrinthique qui se développe entre -8 et +7 m, avec une branche remontant à +32 m vers le sud sud-ouest (pt 11-3 à 11-10).

Les galeries des réseaux inférieurs sont de taille modeste (2 à 8 m de large et autant de haut) avec quelques passages étroits.

Dans la branche "pt 3-8 à 3-22" on rencontre plusieurs vasques ; 5 ou 6 crabes noirs ont été aperçus dans l'une d'entre elles (pt 3-15). De cette branche provient un courant d'air soufflant qui se sépare en deux au pt 3-8 : une partie se dirige vers la sortie, l'autre plus forte emprunte une autre branche vers le sud-ouest : pt 4-1...4-5...4-8...4-12...5-1...et pt 5-7 où l'exploration s'est arrêtée sur un puits ; on se trouve ici à moins de 30 m et au niveau du pt 0-15, extrémité de la galerie d'entrée : la jonction semble évidente... On rencontre sur ce trajet quelques remplissages sableux.

Aux pt 4-10 et 4-12 arrivent à main gauche deux petites galeries d'où proviennent également des courants d'air soufflants (arrêt pour l'une sur passage bas et pour l'autre sur un petit lac sans suite évidente en bas d'un puits).

Du pt 4-8 on rejoint par le nord ou par le sud (boucle) la branche remontante, reconnue jusqu'au pt 11-10 (+38 m) où elle se divise en deux ... et continue...

Revenons au carrefour des pt 3-6/3-7 : en prenant à main droite vers le nord on accède à une galerie d'une centaine de mètres (pt 7-1 à 7-7) avec un petit lit qui méandre, bien marqué dans les dépôts, avec plusieurs soutirages, et arrêt sur colmatage à -7 m.

3.3 - Réseaux supérieurs

Au niveau du pt 7-3 part une galerie qui remonte en biais dans le pendage et donne accès, au bout de 300 m, au niveau fossile supérieur du réseau. Cette galerie n'est pas très grande : 1 à 6 m de large pour 1 à 3.5 m de haut, mais elle est parcourue par un bon courant d'air soufflant ; le sol est noir (concrétionnement sur remplissage boueux, un peu instable), avec des dépôts latéraux et quelques blocs. A 200 m du départ, découverte d'une trace de pas et d'un repère (?) fait de 2 pierres adossées, plantées dans la boue.

Au pt 9-27, à +68 m, on débouche dans un grand fossile qui se développe nord - sud : le sol est encombré de gros blocs.... de boue.

Vers le sud la galerie se poursuit plus petite, concrétionnée ; le sol est toujours noir, ça continue à monter, le courant d'air est soutenu. Au pt 9-39 part, vers le bas dans le pendage, un bout de galerie qui se termine sur bouchon.

Un tronçon plus grand laisse à main gauche un diverticule remontant qui se termine sur colmatage d'argile, mais donne en hauteur à main droite sur la suite : une belle galerie de 4 m de diamètre couverte de gours blancs à sec. A +116 m, carrefour : à droite on reboucle avec la galerie d'où l'on vient ; à gauche on parvient au point haut du réseau (pt 10-4 à +138 m) où la progression s'est arrêtée, sur un puits (10 à 15 m) nécessitant une corde, et surmonté d'une cheminée.

Revenons maintenant au pt 9-27 : de l'autre côté, vers le nord, la galerie se poursuit plus grande qu'au sud ; le courant d'air descendant est toujours aussi net, des blocs continuent à parsemer le sol. Au bout de 70 m un premier départ à main gauche, au niveau du pt 19-4, conduit à deux branches : la première au nord mène à un passage bas non poursuivi (pt 18-4 à +67 m), la seconde à l'est se termine au bas d'un puits remontant (pt 17-4 à +56 m) dans lequel s'en va le courant d'air.

50 m plus loin, nouvel embranchement (pt 19-6 à +82 m) : dans l'axe, la galerie remonte jusqu'à environ +110 m et se termine en cul-de-sac (un crabe et une grenouille y ont été vus...), mais au nord d'où provient le courant d'air la suite garde de belles dimensions jusqu'à la base d'un puits à escalader (escargots au sol) à + 116 m.

Enfin, la dernière branche explorée de ce réseau, de dimension plus réduite (l x h = 2 x 3 m), part du pt 19-9, toujours vers le nord : quelques dépôts, un shunt et une belle colonne sont à noter ; l'exploration s'est arrêtée sur rien à +98 m.

4 - Topographie

PC (synthèse), BMi, DW, MZ, AC - Grade 4 - Dév. : 2645 m - Dén. : -12 / +138 m.
Figure 7.28 en hors-texte.

5 - Perspectives

De multiples dépôts restent à voir. Les forts courants d'air (descendants au moment des explorations) qui parcourent le réseau montrent qu'il y a des entrées hautes. La carte au 1/25000 indique plusieurs dolines profondes à proximité de 3 des terminus de galeries remontantes; plusieurs ressauts ou puits sont à escalader. Ce réseau est très intéressant du point de vue structural et aucune collecte de microfaune n'y a été effectuée. La jonction de la galerie d'entrée avec la branche sud-ouest ainsi que l'équipement de quelques passages permettraient de shunter les passages aquatiques et de faciliter l'accès aux fossiles.

Tham Pèn – MK27

François Brouquisse

A 2.1 km au nord nord-est de Ban Ngang, Tham Pèn (grotte de la planche) est un regard d'une dizaine de mètres sur le karst noyé. Un bras de rivière en eau profonde et immobile longe le bas de la falaise. Dans un coude une vieille barque à fond plat gît, à moitié pourrie. Au-dessus d'un amas de blocs, le porche s'ouvre

derrière quelques lianes qui pendent de la falaise. Bernard échappera d'ailleurs de justesse à une grosse pierre décrochée par la sollicitation d'une de ces lianes. On aperçoit un talus argileux remontant au-dessus de la vasque intérieure que l'on atteint quelques mètres plus loin. Pas de courant d'air (BMv, PC, AC et FB le 27 février 2002).

Tham Pho – MK28

François Brouquisse

1 - Localisation

Tham Pho se situe non loin de Tham Nam Koun, à 1.8 km au nord-est de Ban Gngang. Elle s'ouvre au pied de la falaise. "Pho" fait référence à un arbre sacré comme le banyan.

2 - Historique

La grotte nous est indiquée par les guides de Ban Gngang. La topographie et une séquence vidéo sont faites le 27 février 2002 par AC, BMv, PC et FB.

3 - Description

Toute petite mais esthétique, cette grotte se développe sur à peine plus de 100 m selon le pendage des couches. On débouche en pleine falaise, 40 m plus haut, avec un panorama extraordinaire sur la plaine.

Un grand porche d'entrée conduit à une suite de très belles conduites forcées de quelques mètres de diamètre. Celles-ci présentent en général une petite cannole de surcreusement, des coupoles phréatiques et de temps en temps un concrétionnement en petits choux-fleurs sur les parois et au sol (pt N, O, P). Tout est rugueux, blanc et propre. Les tronçons sont calés sur le pendage local de 30° à N35°. Les vagues d'érosion indiquent que l'on remonte vers l'amont. On a rencontré une chatière, ce qui ne nous arrive pas souvent au Laos... Un fort courant d'air descendant (11h45) traverse la cavité.

4 - Topographie

FB, AC, PC le 27.02.2002 - Grade : 4 - Dév. : 109 m - Dén. : -3 m / +39 m - (fig. 7.29).

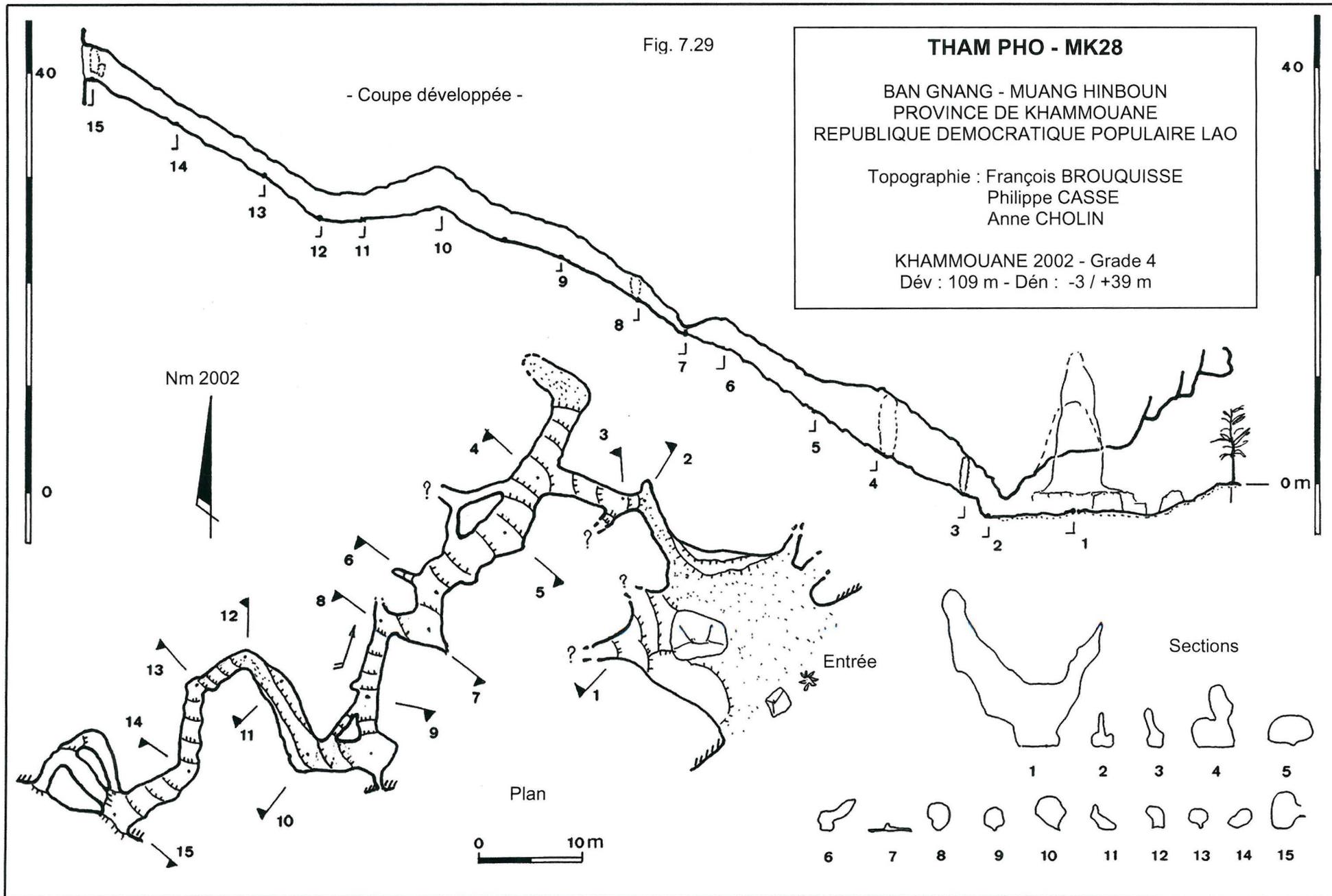
5 - Perspectives

Il reste un ou deux points d'interrogation mineurs et quelques visées topo à contrôler. Cette cavité d'accès facile mérite par ailleurs un retour dans le cadre d'une étude géomorphologique.

Khoun Houay Mouang – MK29

François Brouquisse

A 1.9 km au nord-est de Ban Gngang, et à mi-chemin entre Tham Pho et Tham Nam Koun, on trouve une belle émergence : Khoun Houay Mouang. Noyée, mais apparemment plongeable, elle s'ouvre dans une fracture. Au-dessus un porche borgne (baume) se développe à partir du bas en remontant un joint de strate, et se termine 20 m au-dessus de l'émergence. A cette époque le débit n'est pas appréciable. Un lit de rivière, très vite à sec, longe la falaise vers l'est : c'est celui que l'on retrouve au pied de Tham Nam Koun (BMv, PC, AC et FB le 27 février 2002).



Tham Nam Koun – MK30

François Brouquisse

1 - Localisation

Tham Nam Koun s'ouvre en rive droite de la vallée de la Nam Hinboun, à 2 km au nord-est de Ban Gngang. Vus de la plaine, 4 porches s'échelonnent en falaise (ph. 7.31). L'un d'entre eux est accessible après une escalade facile d'une quarantaine de mètres dans des blocs profondément découpés. Il donne accès à la grotte.

2 - Historique

L'escalade d'accès nous est indiquée par les guides de Ban Gngang qui connaissent bien le secteur. Deux séances de topographie et une de photos seront faites les 27 et 28 février 2002 par BMv, AC, FB, et PC le 1er jour.

3 - Description

Ce réseau est étonnant. Perché, entièrement fossile, il se développe selon le pendage local sans jamais s'enfoncer profondément dans le massif. Les galeries de 5 à 10 m de large, atteignant par endroit 20 m de haut, montrent de magnifiques banquettes de méandre en roche blanche (ph. 7.32). Le sol, parfois jonché de blocs et pierrailles plates est recouvert d'une fine poussière qui semble être là depuis toute éternité.

De l'entrée principale on s'enfonce vers l'intérieur du massif d'une centaine de mètres, puis une galerie aux coudes marqués ramène en direction de la falaise vers une salle assez chaotique.

A quelques dizaines de mètres, deux sorties débouchent en pleine falaise. En contrebas de la salle, la suite conduit vers le niveau de base que l'on atteint à quelques mètres de l'extérieur dans une zone basse et glaiseuse,

Vers l'amont le réseau semi-souterrain conduit rapidement à un nouveau belvédère sur la plaine. Au-delà, un très beau ressaut vertical d'une quinzaine de mètres qui se grimpe en paroi gauche par une vire redressée, mène à la partie la plus concrétionnée et la plus imposante de la grotte. Elle s'achève sur un grand balcon, 100 m au-dessus de la plaine. Celui-ci (entrée E5) se situe à peu près à l'aplomb de Khoun Houay Mouang. Un dernier porche est visible depuis le bas de la falaise, dans l'axe des précédents, mais n'a pu être rejoint.

4 - Equipement

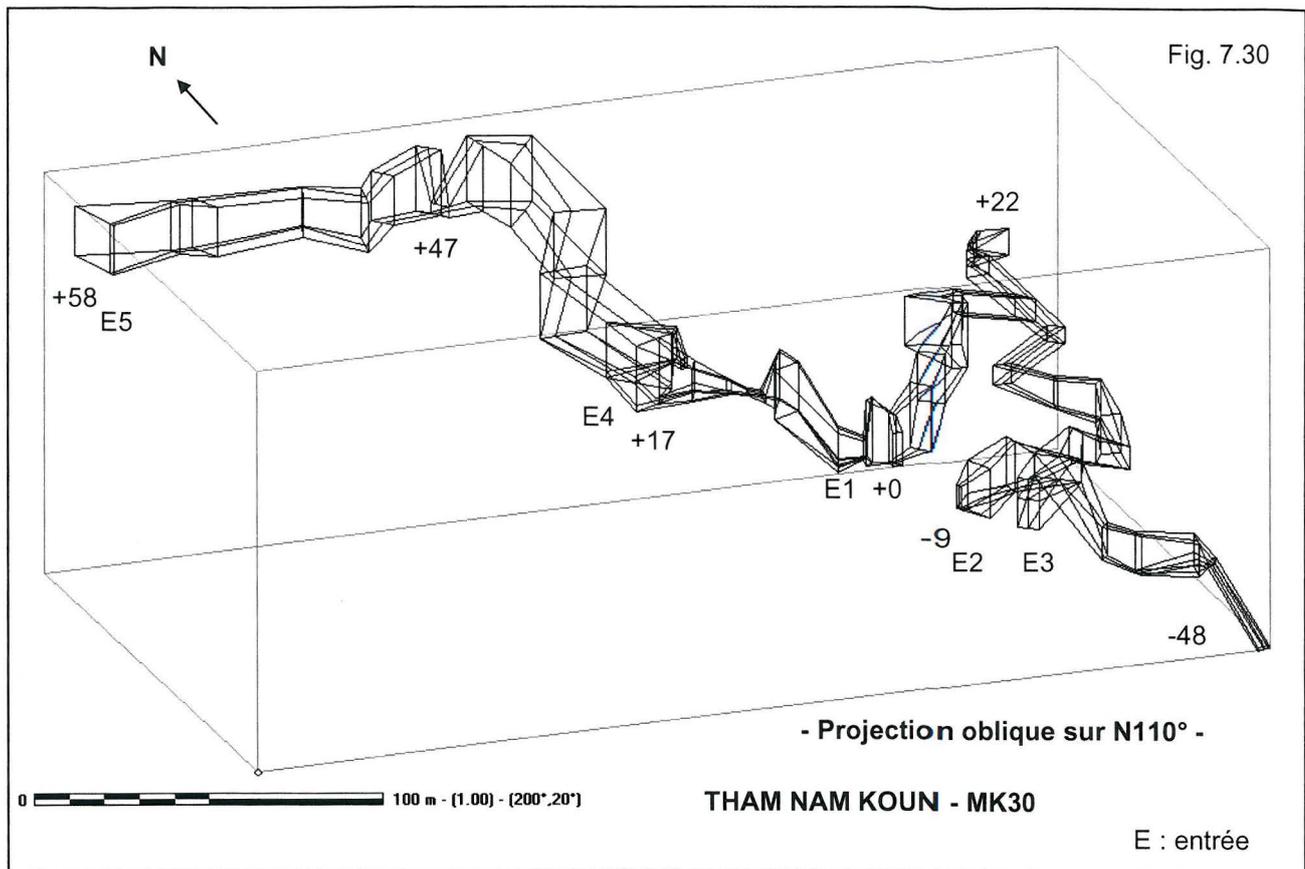
Les secteurs explorés ne nécessitent pas de corde. Il faut simplement un peu d'attention pour passer la vire au-dessus du puits entre les pt K2 et N2. Par contre en deux endroits nous n'avons pu passer. Au pt Q une galerie part à main gauche : un P10 barre le chemin et il faut placer une main-courante d'une dizaine de mètres. Au pt X, même configuration : un puits de quelques mètres doit être équipé. Enfin à partir du dernier porche (pt Y2 - Entrée E5), l'accès au 4ème porche vu en falaise nécessitera une escalade extérieure.

5 - Karstologie

5.1 - Structure

Cette cavité semble avoir été recoupée par le recul de la falaise. Elle se développe selon le pendage local 20° à N120°, comme le soulignent l'alignement des 4 porches et quelques strates effondrées (pt U2 et WX). Au pt X en particulier une superbe voûte plane anastomosée plonge à N164°/30° (ph. 7.33 et 7.34).

Les banquettes marquent généralement bien le profil des galeries (pt D, O, S2 par exemple), mais il n'apparaît pas aussi nettement qu'à Tham Pho que la pente de ces banquettes correspond toujours à celle du pendage. Ce réseau se développe sur une centaine de mètres de dénivelée sans qu'il apparaisse de niveau préférentiel, contrairement à plusieurs autres cavités de la région où l'on observe des actifs "contemporains" développés au niveau de base actuel et des étages fossiles clairement identifiés, perchés comme à Tham Louang ou à Tham Lom de Ban Nadee par exemple.



5.2 - Lithologie et remplissages

La roche apparaît très claire, presque blanche. Le sol est souvent très caillouteux, jonché de petits blocs et pierres plates, n'ayant pas subi de transport, recouvertes (comme d'ailleurs les banquettes de méandre) d'une couche de poussière terreuse de quelques cm, presque pulvérulente. Il faut noter l'absence, assez surprenante, de dépôts (mais un examen plus détaillé reste à faire).

Le concrétionnement est principalement représenté par des formes de choux-fleurs, blancs à beiges, au sol et sur parois. Les voûtes sont toujours nues et l'on note la quasi-absence des formes classiques : colonnes, stalagmites et stalagmites.

On a donc l'impression d'être dans une portion de réseau où les profils en trou de serrure et banquettes montre qu'il y a bien eu une évolution en régime vadose, mais sans dépôt, et où l'essentiel du concrétionnement s'est développé sous l'eau.

5.3 - Formes mineures

Les vagues d'érosion sont fréquentes, de grandes dimensions, de quelques dizaines de cm à 1 m comme dans la galerie annexe remontante près du pt I. La taille de ces structures tend à indiquer de faibles vitesses pour les anciens écoulements, ce qui semble contradictoire avec l'absence de sédiments. On rencontre également des coupoles comme au pt H. Quelques beaux exemples d'anastomoses et lapiaz de voûte (pt X, T, secteur Q2-R2) sont à relever.

5.4 - Hydrologie

Bien que Tham Nam Koun signifie grotte de "l'eau boueuse" il n'y a pas la moindre circulation d'eau dans cette cavité. Seuls les quelques derniers mètres de conduite forcée à l'aval du pt Y, couverts de mondmilch argileux glissant, doivent être inondés en saison des pluies car ils sont au niveau de la rivière qui longe le pied de la falaise (à sec à cette époque). La quasi-absence de stalagmites montre que les voûtes sont très compactes et peu fissurées. En fait le nom (boueux, trouble) semble venir de la source (à sec à cette

époque) qui se trouve en bas de la falaise, dans des blocs, sans doute pas très loin du point bas de la cavité.

5.5 - Climatologie

La cavité est fortement ventilée dans sa partie supérieure, un peu moins à son niveau médian. Au pt L un courant d'air soufflant sort de l'étranglement et se dirige vers l'entrée principale (27.02.2003 - vers 15h). Dans l'amont (pt G2, galerie K2 à Y2) forte circulation descendante à partir de l'entrée haute (E5) (28.02.2003 - 12h à 14h).

Température de l'air dans l'entrée (pt A) : 24.6°C à 16h45 le 27.02.2003.

6 - Biospéologie

Au point bas du réseau (-48 m) on est proche de l'extérieur, avec des racines ; on y a rencontré des araignées et deux "hyperscutigères" noirs (espèce qu'on ne trouve qu'au Laos...). Un ensemble étonnant de très grosses racines (5 cm de diamètre) parallèles traversent la galerie de la voûte au plancher, près du pt T2.

7 - Occupation humaine

Cette cavité est bien connue des locaux. Des débris de torches ont été trouvés non loin de l'entrée E2, entre les pt B1 et C1.

8 - Topographie

FB (synthèse), BMv, AC, PC - Grade 4 - Dév. : 827 m - Dén. : -48 m / +60 m - (fig. 7.31 en hors-texte).
Le niveau zéro est pris à l'entrée habituelle de la cavité (n° 1), seule accessible.

9 - Perspectives

Il reste plusieurs points d'interrogation, en particulier le passage bas soufflant du pt L et les deux puits des réseaux inférieurs. Atteindre le 4ème porche reste également un objectif intéressant. Enfin ce beau réseau fossile mériterait une étude détaillée.

Tham "X1" – MK31

David Wolozan

1 - Description

Du village de Ban Gngang on aperçoit dans les falaises opposées un porche parfaitement rond d'une trentaine de mètres de diamètre. Nous avons pu l'atteindre grâce au GPS après une heure de marche à travers la forêt puis en suivant une sente très raide marquée probablement par un ramasseur de miel comme en témoignent des restes d'échaffaudages en bambous et la présence d'abeilles agressives. La vue sur le poljé de la Nam Hinboun depuis le porche est magnifique. Nous avons exploré de mémoire environ 630 mètres, dont 400 m d'une vaste galerie fossile à la taille du porche. Cette dernière bute subitement et irrémédiablement sur une trémie sans aucune présence de courant d'air. Quelques petites galeries annexes dans le porche complètent le développement.

2 - Topographie

Une bonne partie de la topographie a été perdue ultérieurement !!! Nous avons pu la reconstituer partiellement à partir des données de terrain sauvegardées.

DW, MZ et BMi le 27.02.2002 - Grade 1 et 4 - Dév. : 630 m - Dén. : -11/+31 m - (fig. 7.32).

3- Perspectives

Le P20 reste à descendre... et les visées perdues à refaire...

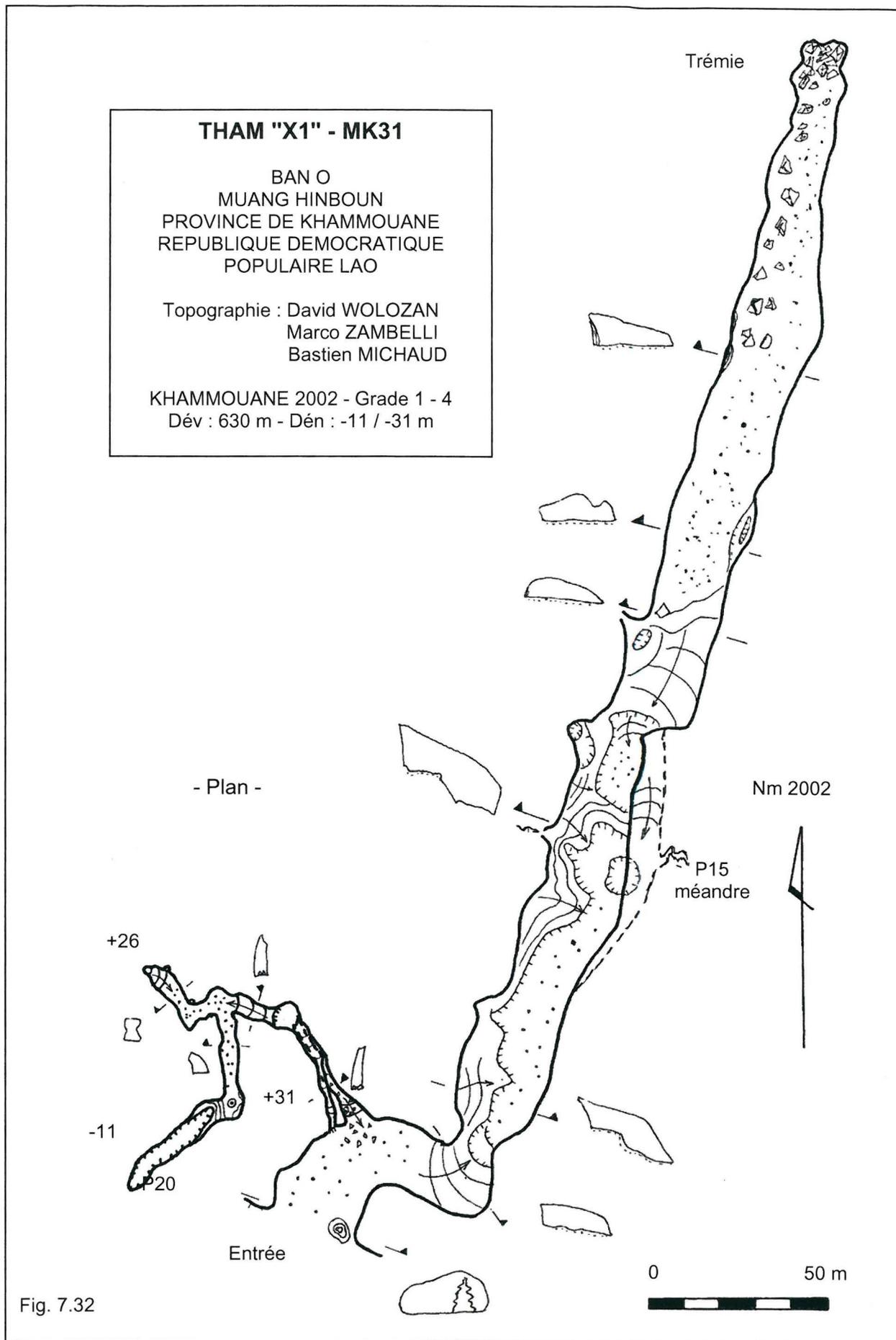


Fig. 7.32

6 – Arrière-pays de Thakhek

Le secteur dit "Arrière pays de Thakhek" ne correspond pas à une unité géomorphologique ou géologique particulière. Il est lié à la proximité géographique de la route n° 12 reliant Thakhek à Mahaxay et concerne ici plus particulièrement des cavités localisées entre la confluence de la Nam Xianglap avec la Nam Dôn et Ban Kouankhoay, 18 km plus à l'est .

Ce secteur a été traversé par de nombreuses expéditions (carte 7.9).

La principale cavité actuellement connue est Tham Lom avec plus de 7.5 km.

Khoun Houay Kasok – MHX9

François Brouquisse

Ban Kouankhoay est à 1,5 km de la route N°12, environ 9 km avant l'embranchement vers Mahaxay. Située à 2.3 km au nord nord-ouest du village, Khoun Houay Kasok est une émergence pérenne qui alimente une rivière rapidement à sec à cette saison. La source, pénétrable sur une quinzaine de mètres, sort d'une diaclase presque verticale orientée au nord, entre des blocs effondrés (FB, AC, MZ, DW le 2 mars 2002).

Tham Kouan – MHX10

François Brouquisse

1 - Localisation

Tham Kouan se trouve 700 m au nord-ouest de la source de la Houay Kasok. A partir de celle-ci on progresse en forêt toujours dans l'axe de la vallée, puis on gagne un petit col par un mauvais sentier, raide et rocheux. De l'autre côté on redescend dans une doline allongée et chaotique. Près de son point bas et côté ouest, s'ouvre un petit porche : c'est la résurgence de Tham Kouan.

2 - Historique

Malgré l'autorisation délivrée par l'Autorité Touristique Provinciale, et en l'absence du chef de village et de celui du tasseng (canton), nous ne parvenons pas à obtenir de guide à Ban Phônlay pour "la grande grotte" qui nous a été signalée un an plus tôt, lors de ma venue avec Kham. Nous partons néanmoins en direction de Ban Kouankhoay puis obliquons au nord-ouest vers le fond d'une reculée karstique. C'est près de l'émergence de la Houay Kasok que nous rencontrons par hasard le chef de Ban Phônlay. Celui-ci, grâce à Kham, nous fait très cordialement guider jusqu'à Tham Kouan. Nous traverserons et topographierons la cavité au pas de course, pressés par David toujours survolté, craignant une crue à cause d'un orage localisé et espérant trouver mieux ailleurs.... (FB, AC, DW et MZ le 2 mars 2002).

3 - Description

Tham Kouan (grotte du cirque) est une cavité horizontale simple, de type perte-résurgence, qui se développe sud-est nord-ouest. De taille humaine, dépassant rarement 10 m de large et quelques mètres de haut, la galerie est occupée sur presque tout son parcours par des dépôts sablo-argileux, et localement de très beaux massifs stalagmitiques. De nombreux débris de bois témoignent de l'ennoyage en saison des pluies. 150 m avant la sortie amont part à main droite la seule galerie annexe de la cavité. Très haute, celle-ci se termine momentanément 50 m plus loin sur une rotonde argileuse dominée par un surplomb ; au-dessus ça semble continuer. Vers l'amont la sortie débouche sur un thalweg à sec. Au-delà de la dépression, il y aurait une autre grotte....

4 - Karstologie

4.1 - Structure et morphologie

La cavité se développe en fait à N295° sur 550 m avant de partir plein nord sur les 150 derniers mètres. Dans le détail on peut distinguer 3 secteurs et même 4 avec la galerie annexe.

- Sur les 250 premiers mètres on remonte doucement dans une galerie bien marquée par un chenal de 1 à 2 m de large, jusqu'à un secteur bas au plafond surbaissé (pt K-L).
- Les 50 m suivants où se mélangent dépôts, blocs et concrétionnement, localement surcreusés, comportent une strate terreuse effondrée (pt P) et font barrage aux écoulements amont.
- Au-delà du pt T, la galerie s'agrandit, le lit d'étiage est plus large, jusqu'à une sortie double sur fracture verticale, de part et d'autre d'un énorme bloc.
- L'affluent rive gauche est très différent du reste de la cavité : il semble s'agir d'une galerie fossile sans doute partiellement comblée qui a été recoupée par la circulation actuelle. Haute, avec une arche, elle présente un point haut plus de 10 m au-dessus de la rivière (pt M1) avec un pente d'argile glissante de part et d'autre.

4.2 - Concrétionnements et remplissages détritiques

On rencontre gours (pt I, J, I1, ...), coulées stalagmitiques (pt D, C1, D1, ...) et une très belle méduse (pt H1). Les banquettes argileuses en V, de part et d'autre d'un chenal central, accompagnent pratiquement toute la cavité. A partir du pt T et jusqu'à la perte le lit est caillouteux (1 à 4 cm). Enfin il faut noter quelques blocs effondrés dans le secteur central et surtout vers les pt Y et Z. Une grande et unique dune d'argile occupe toute la galerie annexe.

4.3 - Hydrologie

Lors de notre visite il n'y avait aucun écoulement, tout au plus quelques gouttages et un peu d'eau au sol dans la première partie. Il nous a été précisé qu'en saison des pluies on ne pouvait pas passer.

Les parois sont recouvertes d'un enduit de crue terreux ; on rencontre de petites branches accrochées au plafond et beaucoup de débris végétaux par terre (pt F, G, H, I, J, ...).

A la perte un très gros tronc d'arbre est coincé à l'entrée et de plus petits ont été entraînés sous terre (entre les pt I1 et K1) mais le gros point d'accumulation des débris en tout genre se trouve au pt T. C'est là que se fait la première mise en charge au pied du talus argileux qui barre la galerie. L'eau remonte alors de plus de 3 m avant de se déverser de l'autre côté du pt S et d'envoyer le secteur KL qui siphonne en premier et ferme alors la traversée. Un soutirage doit exister entre les pt L et T.

A l'extérieur et à l'amont de la perte, le ruisseau est bien marqué avec des berges de 3 m de haut et une largeur en gueule de 7 à 8 m.

4.4 - Climatologie

Deux observations ont été notées : un courant d'air vers l'amont aux environs de 12h15 (pt C-D) et... un courant d'air opposé vers 14h (pt C1-D1). Entretemps il y a eu un orage, fort mais de courte durée ; peut-être les courants d'air partent-ils dans les voûtes de la galerie annexe ? On ne prête jamais suffisamment attention à ces petits détails, surtout quand il faut faire la course.....

5 - Biospéologie

Aucun prélèvement n'a été fait, faute de temps, mais la grotte semble extrêmement intéressante.

6 - Topographie

FB (synthèse), AC, DW, MZ - Grade 4 - Dév. : 838 m - Dén. : -3 m / +17 m - (fig. 7.33 en hors-texte).

Le niveau zéro est pris à la résurgence.

7 - Perspectives

La cavité elle-même est terminée, en dehors de l'escalade à faire au fond de la galerie annexe. Mais nous n'avons pas reconnu la dépression intra-karstique en amont, de même que la grotte signalée de l'autre côté. Aucune collecte biospéologique n'a été faite par ailleurs. Ces trois objectifs justifient donc amplement un retour sur le secteur.

Tham Lom – MHX11

David Wolozan, Marc Faverjon, François Brouquisse

1 - Accès

De Thakhek, prendre la route de Mahaxay et la suivre sur environ 40 km jusqu'au village de Ban Nadee. Celui-ci est à gauche de la route et n'est indiqué que par une petite pancarte en bois, au milieu d'une grande ligne droite. A droite de la route, les rizières s'étendent sur environ deux kilomètres et sont cernées de part et d'autre par une chaîne de pitons calcaires. Le plus imposant domine la plaine de plus de 400 m. C'est au pied de celui-ci, sur la gauche (presque sous le col), que s'ouvre l'accès n° 1 de Tham Lom, à l'altitude de 165 m. A l'exception de deux ou trois maisons, la plaine est inhabitée mais les gens de Ban Nadee connaissent la cavité. Compter environ vingt minutes de marche pour s'y rendre depuis la route.

2 - Historique

L'exploration jusqu'à la salle "Geminette Crique" est réalisée les 3, 4, 5 et 6 mars 2002 (DW, AC, MZ, FB). Le réseau "Pinocchio" et la galerie "Nord" sont explorés en 2003 (MV, MZ, MF, GN, FB). En 2004 Tham Lom est portée à plus de 7.5 km avec le réseau Est (DW, MZ, MF, CD, Bmv, FB).

3 - Description

3.1 - L'entrée

Tham Lom, la grotte du vent, mérite son nom avant même de mettre les pieds sous terre. En effet, un fort courant d'air frais s'échappe de l'accès n° 1 et balaye la frange de forêt au pied de la falaise. L'entrée n'est pas très grande, les concrétions ayant envahi les cinquantes premiers mètres de la galerie. Après le passage d'un dernier gour, bien utile pour remplir les dudules, on chemine dans le lit d'un écoulement temporaire sur un sol de sable fin. 200 m plus loin, première bifurcation. A gauche, la suite de la cavité. A droite la galerie Alpha.

3.2 - La "galerie Alpha"

Elle débute par une escalade de 4 m dans une diaclase inclinée. C'est ensuite un véritable labyrinthe de petites galeries et de méandres qui s'interconnectent en tous sens. Nous n'avons topographié que l'axe principal. A mi-chemin, le courant d'air, soufflant jusque là, s'estompe puis s'inverse pour filer vers l'accès n° 8. De fait, à cet endroit, les nombreux départs en hauteur doivent obligatoirement jonctionner avec le réseau supérieur qui fournit l'essentiel de l'air par le P215.

La galerie redevient ensuite unique et débouche dans un petit porche en falaise après une étroiture sévère dans une coulée stalagmitique.

3.3 - Vers la "Salle à manger"

En revenant à la première bifurcation, la suite est à gauche. Il s'agit d'une galerie alignée sur une fracture et parfaitement rectiligne sur près de 200 m, jusqu'au pied d'un éboulis. Là, 3 possibilités :

En descendant les blocs sur la droite, on passe dans une galerie rectiligne parallèle qui va en s'amenuisant jusqu'à se pincer complètement. A son extrémité, un filet d'eau percole de l'étage supérieur et se perd au fond de la diaclase.

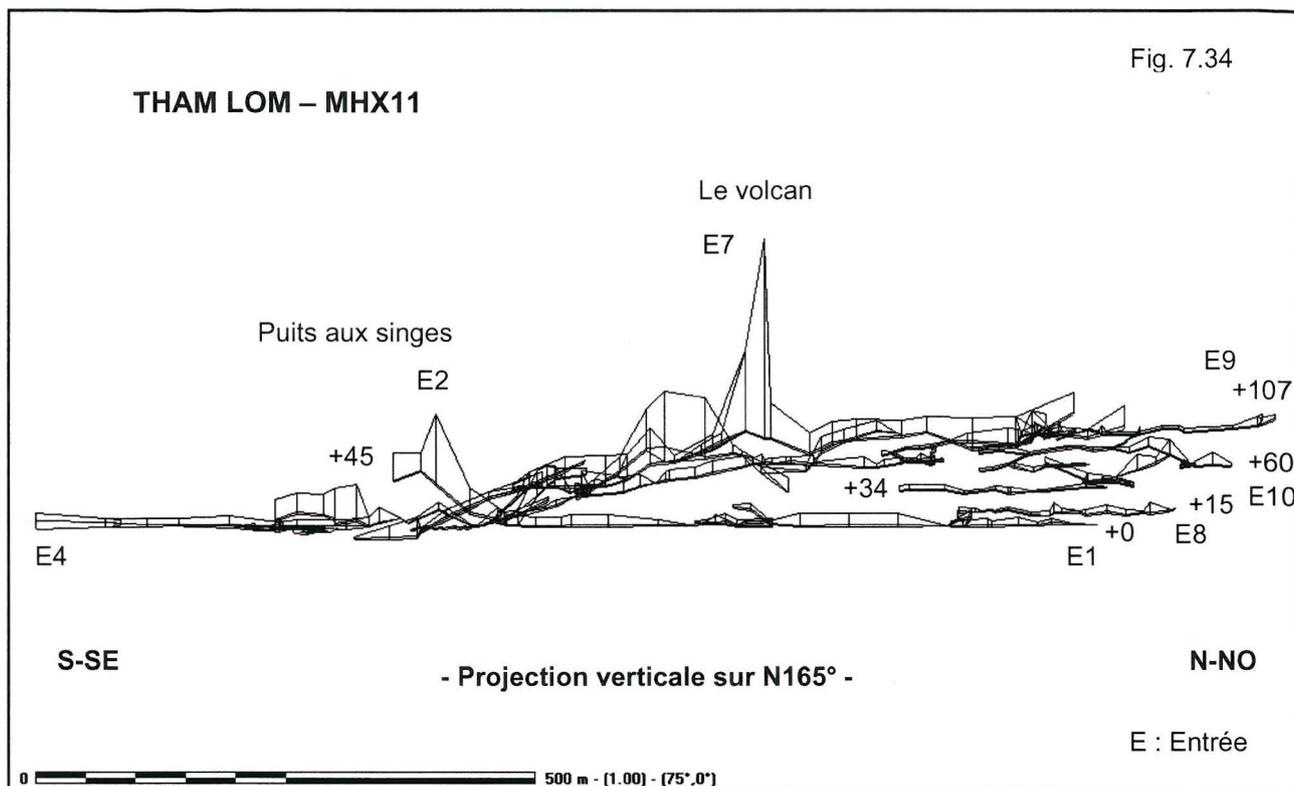
En montant l'éboulis droit devant, on arrive dans une salle (*) dont le plafond est un amas de gros blocs coincés. Ceux-ci constituent très certainement le plancher de l'étage supérieur. Cette trémie est le point de partage du courant d'air qui parcourt l'étage inférieur.

En traversant la trémie légèrement sur la droite et à mi-hauteur, on reprend pied dans la galerie, avec cette fois le courant d'air dans le dos. C'est la suite du réseau.

Les 250 m de cette galerie au sol plat mènent tout droit à la "Salle à manger", le plus important carrefour de la cavité. De gros blocs occupent le sol et la lumière du jour tombe d'un puits au fond à gauche.

Ce second accès a été baptisé "Puits aux singes" car nous y avons surpris un soir, un groupe de primates accroché aux parois. Des os, appartenant probablement à l'un de leurs congénères, ont été retrouvés plus bas dans la galerie.

Pour atteindre la base de ce puits, estimé à 70m, il faut escalader la paroi gauche de la salle sur près de 30 m. On arrive alors sur un plancher suspendu qui se termine un peu plus loin sur un P40. Ce nouveau puits domine la galerie inférieure, commune aux accès 3, 4, 5 et 6.



3.4 - Le réseau "Est"

En escaladant la paroi est de la salle à manger on accède à un réseau qui se développe une trentaine de mètres plus haut puis monte progressivement, donne accès au passage du "Cobra noir" puis à un secteur de salles superposées et labyrinthiques (ph. 7.36), avant de jonctionner avec la galerie Nord, après la salle Geminette Criquette.

3.5 - Toujours vers le sud

Revenons à la Salle à manger et poursuivons au sud en laissant les départs baptisés "Haute et Basse Egypte" sur la droite. Un petit lac occupe le point bas de la salle. Il faut remonter l'éboulis en face puis descendre de l'autre côté. Nous sommes alors sous le P40 cité plus haut. Ici la galerie atteint 70 m de haut car elle réunit les deux étages. 50 m plus loin, elle se divise de nouveau.

La partie supérieure conserve son aspect de large faille jusqu'à un R4 qu'il faut escalader, puis prend la forme d'un méandre sinueux. Un puits d'une vingtaine de mètres barre le passage et débouche au plafond de la conduite forcée inférieure. La traversée nécessite d'être équipée et la suite reste à explorer.

La partie inférieure, une conduite forcée surcreusée de bonne taille, est parcourue par un fort courant d'air filant vers les différentes sorties. En la suivant plein sud, la galerie change de forme et fait place, après deux départs en main gauche, à une diaclase parfaitement rectiligne sur 200 m. Au bout de celle-ci se trouvent les accès n° 3 et 4.

Les deux départs laissés en main gauche absorbent la plus grosse partie du courant d'air (réhaussé par celui descendant du P20) et débouchent sur la "Rotonde". Au sud, 100 m de galerie mènent à l'accès n° 5 (ph. 7.37). Malgré la taille de celle-ci, le courant d'air y est violent et les flammes ne résistent pas ! A l'est de la Rotonde, un important remplissage a créé un laminoir qu'il faut emprunter pour rejoindre l'accès n° 6. Ce porche de toute beauté donne directement sur la forêt tropicale. C'est un point bas (-7 m) par lequel s'écoule probablement, à la saison des pluies, l'actif sous jacent dont on retrouve différentes traces depuis la Salle à manger.

3.6 - "Haute Egypte" et "Basse Egypte"

Revenons à la salle à manger et aux deux départs nommés "Haute et Basse Egypte". Il s'agit en fait d'un labyrinthe de galeries creusées en régime noyé. Nous n'avons d'abord topographié que les deux cheminements principaux qui montent vers la "Galerie de la Lune". La roche y est ocre clair, les formes harmonieuses et du sable très fin occupe le sol. Le tout fait invariablement penser à l'intérieur d'un temple de l'Egypte ancienne.

Une des galeries de la Basse Egypte s'enfonce au sud avec un bon courant d'air. Des morceaux de charbon de bois posés sur le sol, nous avaient fait penser qu'il pouvait s'agir d'une traversée utilisée par les autochtones. En fait cette branche rectiligne topographiée en 2004 rejoint l'aval de la Galerie de la Lune.

Si l'accès direct à la Galerie de la Lune par la Basse Egypte est simple, celui par la Haute Egypte est un peu plus scabreux car il passe au-dessus de la galerie inférieure qui arrive à la Salle à manger. Le sol, est percé de plusieurs puits entre les blocs, qu'il faut enjamber ou contourner par des vires exposées. On débouche alors à l'extrémité nord de la Galerie de la Lune à hauteur de la salle où confluent les deux galeries fossiles principales.

3.7 - La "Galerie de la Lune"

Elle doit son nom au sable argileux extrêmement fin qui recouvre le sol. Son profil change selon les différentes hauteurs de ce remplissage (voir les sections sur la topo). En allant vers l'aval, dans sa partie la plus large (60 m), on croise une petite galerie qui débouche sur la droite. Cette galerie s'amenuise rapidement jusqu'à n'être plus qu'un laminoir de faibles dimensions mais pénétrable. Un courant d'air en sort et la présence sur la carte d'une vaste dépression fermée à proximité laisse penser que l'on puisse découvrir par là un nouvel accès vers l'extérieur. A suivre...

Plus en aval, un petit actif apparaît au fond d'un canyon dans le remplissage. Un autre le rejoint plus bas en rive droite, en provenance d'une galerie aveugle. Ces deux écoulements, certainement plus conséquents à la saison des pluies, ont totalement décapé le remplissage. Il en résulte en aval une accumulation de boue qu'un petit siphon n'arrive pas à évacuer. C'est le point bas de Tham Lom et probablement le niveau de base comme en témoigne les traces de mise en charge.

3.8 - Les galeries fossiles dédoublées

Ces deux galeries de grandes tailles sont parallèles et débouchent conjointement dans la salle Geminette Criquette.

La galerie à l'est est plus difficile à parcourir car elle impose plusieurs passages scabreux entre des blocs, de part et d'autre d'un point bas, un peu avant la salle Geminette Criquette. C'est par là que descend le courant d'air vers l'étage inférieur, très certainement vers le plafond de la salle (*) citée plus haut (§ 3.3).

La galerie à l'ouest est le prolongement évident de la galerie de la Lune. Elle se dédouble un peu plus loin pour se rejoindre aussitôt dans un beau volume où l'on devine la lumière du jour. En levant la tête à l'aplomb de cette petite tâche de lumière, on aperçoit loin, très loin, l'orifice d'un puits qui doit accuser selon le report sur la carte plus de 200 m. C'est le "Volcan". Une bonne partie du courant d'air tombe de ce puits et se partage entre la Galerie de la Lune et la salle Geminette Criquette. On atteint cette dernière 100 m plus loin après avoir passé quelques massifs de concrétions desséchés.

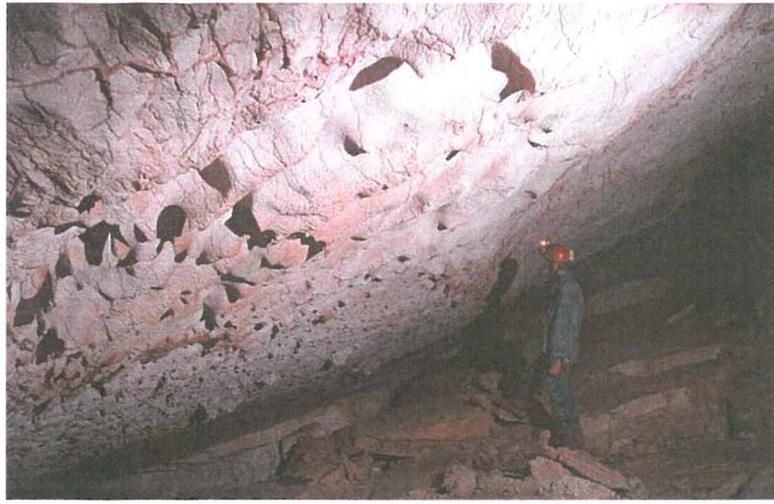
3.9 - La salle "Geminette Criquette"

Longue de 280 m pour 80 m au plus large, elle est basse de plafond et l'on regrette que le volcan n'y débouche pas ; cela lui aurait donné une dimension exceptionnelle !

Au bout de la salle deux petites escalades de 4 mètres mènent, à l'est vers une branche morte dépourvue de courant d'air et à l'ouest vers une nouvelle série de galeries. Toutes débouchent par des porches dans les falaises surplombant l'accès principal (n° 1) de Tham Lom et les rizières environnantes.

3.10 - Le réseau "Pinocchio"

Il débute par une escalade de 5 m à l'ouest de la salle Geminette Criquette. La galerie est tout d'abord large, de forme cylindrique. On atteint ensuite une zone plus basse et concrétionnée. Quelques massifs stalagmitiques bouchent alors presque complètement la galerie. A 200 m de la salle Geminette Criquette la galerie rejoint un regard sur un réseau inférieur (vire à gauche) que l'on peut atteindre par quatre passages. Le plus aisé est une petite conduite toujours sur la gauche. La galerie haute se poursuit avec de belles dimensions jusqu'à une entrée en falaise : l'entrée n° 9 située à +105 m par rapport à l'entrée n° 1.



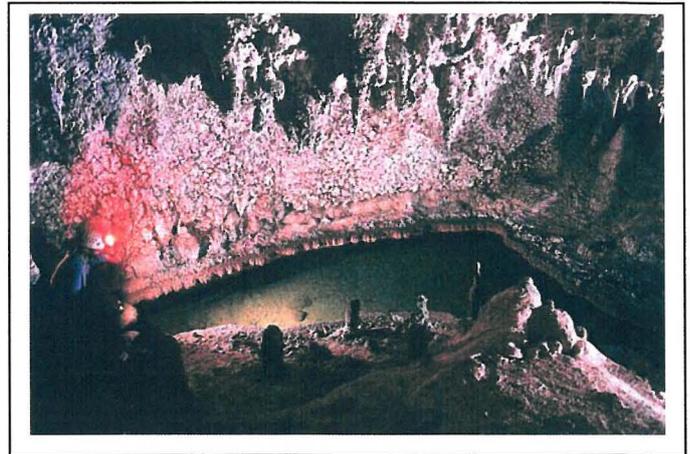
Ph 7.33 - Tham Nam Koun : anastomoses de voûte
pendage du banc : 30° à N165°
la strate inférieure s'est effondrée (BM)



Ph 7.34 - Tham Nam Koun
anastomoses de voûte : détail (BM)



Ph 7.36 - Tham Lom - MHX 11
réseau est (BM)

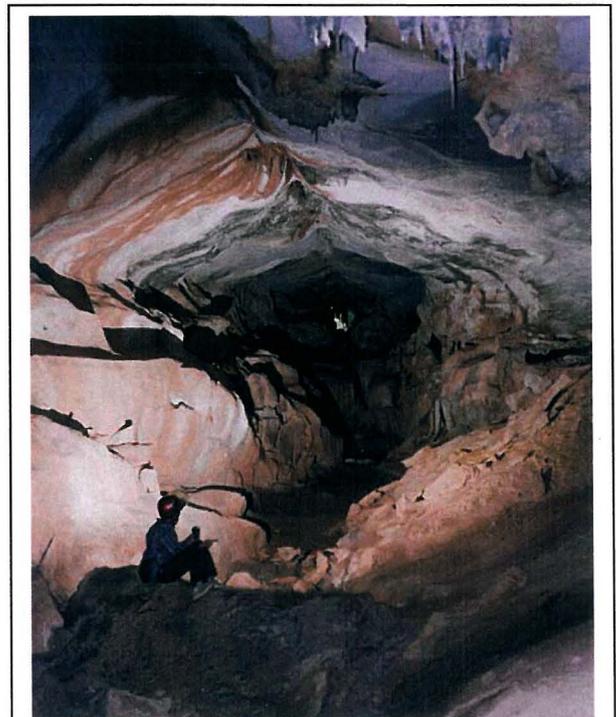


Ph 7.35 - Tham Lom - MHX 11 (MV)

Ph 7.37 - Tham Lom - MHX 11 : accès N°5 (FB)



Ph 7.38 - Tham Phi Xua
oratoire dans le porche d'entrée (FB)



Le réseau inférieur est assez complexe. Vers le sud il se développe sur 200 m environ jusqu'à rejoindre la salle Geminette Criquette.

Vers le nord on rejoint rapidement une grande salle. A la base de cette dernière on est encore une fois dehors, à l'entrée n° 10 ; +60 m par rapport à l'entrée n° 1. Un passage bas vers le nord ouest permet d'atteindre une très belle galerie finissant 150 m plus loin sur une étroiture à proximité de la falaise (lumière du jour). Une autre grande et large galerie part au sud-est de la salle. 50 m plus loin on arrive sur une nouvelle intersection. A gauche, une très large galerie rejoint 150 m plus loin l'entrée n° 12 située parfaitement à l'aplomb de l'entrée n° 1 mais 45 m plus haut. L'équipement d'une voie aérienne constituerait sans aucun doute l'accès le plus rapide à cette partie de la cavité.

A droite la galerie passe rapidement à la base d'un puits estimé à 80 m minimum d'où filtre la lumière du jour : l'entrée n° 11 puis se divise avec des dimensions plus modestes. Un réseau se poursuit sur une cinquantaine de mètres jusqu'à un colmatage. Dans l'axe de la galerie principale une galerie remontante vient buter sous la salle Geminette Criquette. Vers l'est une désescalade permet de rejoindre un réseau inférieur.

Ce réseau se développe sur près de 250 m selon un axe nord-sud bien marqué. A son début, la galerie est en conduite forcée puis en diaclase avec de nombreux surcreusements. L'exploration est arrêtée sur un ressaut d'une dizaine de mètres à équiper dans la diaclase à la cote +33 m par rapport à l'entrée n° 1. Ce réseau est calqué sur une faille parallèle à la faille d'entrée et légèrement décalée vers l'est. Elle semble correspondre à la faille d'accès à l'entrée n° 5.

L'ensemble du réseau Pinochio, relativement labyrinthique, développe plus de 1600 m (ph. 7.35).

3.11 - La galerie "Nord"

Elle débute au fond de la salle Geminette Criquette par une escalade d'une dizaine de mètres en partant vers la droite. Au sommet de l'escalade, une petite galerie remonte vers la gauche puis redescend et passe sous une jolie voûte puis remonte à nouveau. Le sol présente un mélange de sable, blocs et calcite.

La galerie débouche dans une petite salle. La suite est à droite au fond de la salle par une large galerie qui s'évase encore au bout de quelques mètres. Puis on reprend la direction initiale. La galerie s'élargit à nouveau. Sur le sol : sable et gros blocs, voire très gros blocs. Trente mètres plus loin, la galerie prend des proportions plus imposantes avec un fond en V. Sur les 40 derniers mètres on se trouve dans une sorte de faille oblique au bout de laquelle on sent du courant d'air mais le passage est impénétrable. Nous sommes à ce point à quelques dizaines de mètres de l'extérieur.

4 - Structure - lithologie - morphologie

Tham Lom est un système étagé tout à fait étonnant principalement structuré par une fracturation à N170°. Le trait le plus remarquable en est l'alignement sur 900 m de la rivière semi-active, à 300 m de l'entrée n° 1 et jusqu'à la sortie n° 4.

Dans le secteur de la Basse Egypte (pt D1 - E1), des boyaux en interbanes de 80 à 150 cm se développent suivant le pendage des couches : 20° à N150°. Le calcaire microgrenu bioclastique (?), à cassure grise, a une patine blanchâtre très claire et présente de nombreux stylolithes. Pédoncules de voûtes et coupoles phréatiques anastomosées marquent la morphologie de tout ce secteur. Les vagues d'érosion de 20 à 30 cm y indiquent clairement un écoulement vers le bas.

Dans le grand fossile de la Lune on retrouve le même pendage (23° à N160°) au niveau du grand pilier (près du pt J5). Les vagues d'érosion sont plus grandes (50 à 80 cm) et indiquent un écoulement vers le sud.

L'examen des profils en travers des galeries permet de retrouver en plusieurs secteurs l'influence du pendage général des couches (début de la rivière, galeries vers les entrées n° 6 et n° 3, galerie de la Lune, entrée n° 8). A contrario on remarquera les sections très différentes, directement liées au pendage subvertical de la fracture (80° à N260°), dans la rivière entre les pt 10 et 55.

Dans la galerie d'entrée (300 premiers mètres) les vagues d'érosion que l'on observe à l'intrados du surplomb de la banquette de méandre mesurent 15 à 20 cm et indiquent un sens d'écoulement vers l'entrée n° 1.

On peut distinguer plusieurs niveaux :

1- L'actif au niveau de base, pour l'essentiel développé sur la fracture N170°.

2 - Un vers +15 m.

3 - Un niveau à +35 / +40 m bien individualisé représenté par la galerie de la Lune et une partie des fossiles est et nord.

4 - Un niveau intermédiaire vers +60 m.

5 - Et les niveaux supérieurs plus ou moins bien individualisés et plus hétérogènes vers +90 / +95 m.

Ce sont les niveaux 1 et 3 qui sont les plus nettement définis. En ce qui concerne le niveau 1, on peut remarquer que tout au long de la rivière un niveau de banquette de méandre est visible à environ 4 m de haut. Il marque le début de la dernière phase d'enfoncement.

L'examen des cartes topographiques montre que le niveau 5, vers 240 - 260 m d'altitude, semble correspondre à une surface d'érosion, peu conservée dans les chaînons calcaires, en dehors de quelques dépressions suspendues (notamment entre Tham Lom et Thakhek, à l'ouest) mais marquée par le sommet des collines gréseuses (vallée de Thakhek à Mahaxay et région au sud des chaînons karstiques). Des niveaux régionaux semblent apparaître dans le karst vers 340 m, et entre 500 et 600 m, ce qui devrait pouvoir être confirmé par la découverte de cavités à ces altitudes.

5 - Remplissages

Trois échantillons ont été prélevés : du sable beige très clair, fin et un concrétionnement grumeleux et friable peu consistant dans la rotonde sableuse de la galerie de la Lune (vers le pt J1, à une cinquantaine de mètres au nord du pt E6) ; le calcaire de la Basse Egypte (vers pt D1 - E1).

A la loupe binoculaire le sable est comparable à celui résultant de la désagrégation du concrétionnement prélevé. A l'HCl dilué il y a une faible effervescence mais seuls certains grains sont attaqués et il y a un résidu important qui n'est pas du quartz ; c'est probablement du gypse. En effet le concrétionnement qui a plutôt l'aspect d'un encroûtement semble être constitué de minuscules inflorescences de gypse (0.1 mm) sur de la calcite. Le sable est constitué d'une fraction importante de grains autour de 100 à 120 μ et d'une petite fraction plus fine apparemment de même nature. Il s'agit donc sans doute de sable de gypse avec une faible fraction de calcite.

Les concrétionnements rencontrés dans plusieurs fossiles sont assez sombres, parfois noirâtres scintillants et font penser à ceux observés dans la galerie des Sentinelles de Pierre dans Tham Khoun Nam Pakan 2. Non loin du pt E6 (galerie de la Lune), on trouve d'ailleurs au sol des cercles bruns analogues à ceux rencontrés également dans la galerie des Sentinelles de Pierre.

6 - Hydrologie

Dans la galerie d'entrée de la rivière (300 premiers mètres), au sol les rides de sable indiquent un écoulement vers l'entrée n° 1.

Sur une centaine de mètres où l'on a au sol un dépôt sableux bien individualisé, entre les pt 31 et 35, les rides, qui mesurent de 2 à 3 cm de haut et ont une longueur d'onde de 10 cm, indiquent un écoulement vers le siphon voisin de la Salle à manger, sous le puits des Singes.

La galerie étant active pendant la saison des pluies, les informations apportées par ces rides ne traduisent que les derniers écoulements en date (quelques mois tout au plus) lesquels peuvent d'ailleurs s'inverser. Dans le cas présent on observe les traces de deux écoulements opposés entre l'entrée n° 1 et le secteur de la Salle à manger.

7 - Physico-chimie

En 2002 des mesures ont été effectuées sur les deux sites où ont été aussi faites des collectes de microfaune ; un seul des deux a été échantillonné pour une analyse complète. Le premier (Q5) à une trentaine de mètres de l'entrée n°1 est un gour alimenté par une cascade stalagmitique ; au second il y avait 3 flaques, sur fond sableux, alimentées par un gouttage de voûte.

Les deux écoulements proviennent d'infiltrations verticales. La première eau est très sursaturée, ce qui est cohérent avec la présence d'un concrétionnement stalagmitique. La seconde semble légèrement sursaturée selon le graphique de Roques (en admettant les mêmes proportions de Ca et Mg en solution que pour la première).

Code	Date	Lieu	Teau	pH	TH	TAC
			°C		°f	°f
Q5	03.02.02	T. Lom (gour pt 4)	19.8	8.47	14.8	15.1
-	03.02.02	T. Lom (gour pt 35)	20.0	8.33	10.1	9.7

HCO3	Cl	SO4	NO3	Ca	Mg	Na	K
mg/l							
184	0.91	1.89	1.15	20.3	23.7	0.39	0.45
118	-	-	-	-	-	-	-

SiO2	Conduct.	Minéral	pCO2	dpH	B%
mg/l	microS/cm	mg/l	%		
1.72	237	235	0.05	0.52	-1.91
-	-	-	-	-	-

Tableau 7.6 - Analyses d'eau dans Tham Lom - MHX11

8 - Biospéologie

Quelques prélèvements ont été réalisés en 2002 et 2004 (FB). La 1ère station, à 30 m de l'entrée (gour alimenté, pt 4) dans la galerie principale n'a livré qu'une crevette et un opilion non troglobie. Un crabe cavernicole "*Erebusa calobates*" a été trouvé dans un autre gour actif, ainsi qu'une sauterelle sur paroi, en bout de galerie, à l'arrivée dans le secteur du puits des Singes (près du pt 35), et enfin des diploures au bord du siphon voisin (en contrebas du pt 41), (cf. chap. 8).

D'autres espèces animales ont été rencontrées (grenouilles, scutigères très noirs, araignées, serpent très noir,...). Des ossements de singe ont été trouvés en contrebas du pt 35.

9 - Aérologie

03.03.2002 - milieu de matinée : l'entrée n° 1 souffle.

16.02.2004 - 12h35 : courant d'air entre pt 34 et 35 dirigé de l'entrée n° 1 vers le puits des Singes.

16.02.2004 - 14h30 : courant d'air en contrebas du pt E6 dirigé vers la basse Egypte.

10 - Topographie

Galerie d'Entrée : MZ, DW, AC le 03.03.2002 – 1523 m

Suite réseau bas : MZ, DW, AC le 04.03.2002 – 649 m (journée de pd !)

Galerie supérieure droite : MZ, DW, AC le 05.03.2002 – 1300 m

Galerie de la Lune : MZ, DW, AC le 06.03.2002 – 1056 m

Réseau Pinochio : MZ, MV, MF le 18.02.2003 – 1646 m

Galerie Nord : GN, FB le 18.02.2003 – 177 m

Boucle Basse Egypte et galerie inexplorée : DW, CD, BMv le 16.02.2004 – 671 m

Galerie inexplorée : DW, BMv, TM, MF le 17.02.2004 - 188 m

Réseau Est : MF, BMv, FB le 26.02.2004 – 426 m

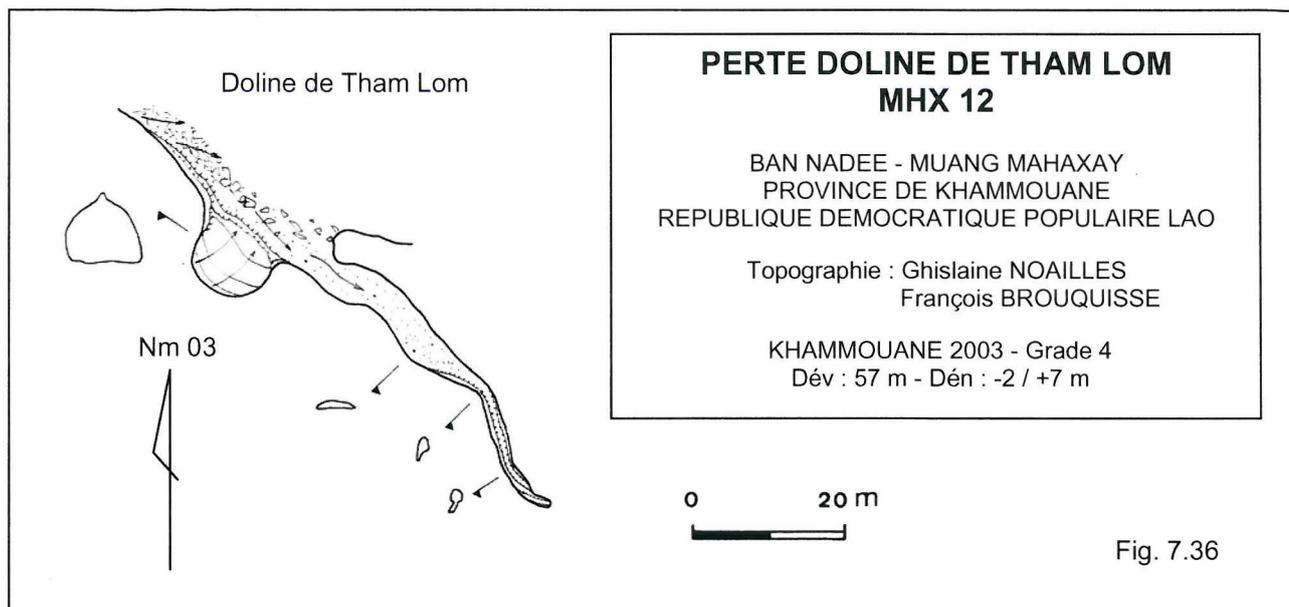
Synthèse MF et DW - Grade 4 - Dév. : 7570 m - Dén. : 126 m (-13 m ; +104 m) - (fig. 7.35 en hors-texte).

11 - Perspectives

Ce réseau est appelé à devenir un site de référence du fait de sa configuration. Son exploration n'est pas vraiment terminée, et le puits du Volcan pourrait recouper des niveaux supérieurs. Son étagement et la présence d'importants remplissages chimiques et détritiques rendent intéressant une étude couplée avec celle de la morphologie externe du massif.

Perte doline de Tham Lom – MHX12

Ghislaine Noailles



1 - Situation

Accès via Tham Lom en sortant par l'entrée 3 dans la doline puis en prenant à droite un sentier qui part vers le sud, ou par la doline via le col qui part à gauche du porche de l'entrée principale de Tham Lom. L'entrée se situe à l'extrémité sud sud-ouest de la doline.

2 - Description

On entre dans la grotte par un grand porche voûté de 30 m de large sur 10 m de haut et dont la base est encombrée de blocs.

Le départ se situe à gauche dans le porche. Il faut très vite se baisser sur un sol terreux. Direction sud sud-est, largeur 5m, hauteur 1.50m.

Au bout d'une vingtaine de mètres, la galerie principale oblique légèrement vers l'est et remonte sur un sol rocheux

Le plafond est joliment sculpté en coupoles et vagues.

On continue à remonter par un passage étroit et en dévers sur une dizaine de mètres pour ensuite reprendre la direction du sud dans une galerie de 4 à 5 m de large sur 1.50 m de haut.

Coulée stalagmitique en haut, racines et colmatage terreux en bout de grotte.

3 - Topographie

GN, FB le 18.02.2003 - Grade 4 - Dév. : 57 m - Dén. : -2 m / +7 m - (fig. 7.36).

4 - La doline de Tham Lom

L'accès peut se faire soit par la grotte de Tham Lom, soit par un col dont le chemin démarre immédiatement à l'est (à gauche) du porche d'entrée de la grotte de Tham Lom.

Le sentier monte d'une traite le long de la paroi est du piton de Tham Lom et redescend en s'en éloignant légèrement. La descente est coupée d'un replat de 2 à 300m.

Le fond de la doline est totalement couvert d'une végétation quasi impénétrable hors sentier.

En arrivant en bas du col, on passe d'abord devant un des accès (6) de Tham Lom qui se présente sous forme d'un vaste porche de forme rectangulaire de 20m de large sur 12 de haut. En longeant la paroi on arrive à l'accès suivant (5) qui est beaucoup plus petit. De l'accès d'après (3) sort un fort courant d'air, celui-

ci donne sur une jolie galerie. Au sud, à l'opposé du col, s'ouvrent le beau porche de la perte de "Tham Lom 2" et à sa gauche (est) un autre porche plus petit et surélevé de quelques mètres par rapport au fond de la doline. Il présente des formes d'érosion semblables à celle de Tham Lom 2 mais pince de suite. Vingt mètres plus à l'ouest, un col permettrait de sortir de la doline vers le sud. La partie est de la doline n'a pas été vue.

Tham Lom – MHX13

François Brouquisse

1 - Localisation

Tham Lom s'ouvre à 400 m au nord-ouest du village de Phônlay. Celui-ci est situé à 500 m au nord de la route n° 12, à une trentaine de km de Thakhek, en direction de Mahaxay.

2 - Historique

En 2001 j'étais venu avec M. Kham sur ce secteur où l'on nous avait parlé d'un important réseau. Revenus pour la troisième fois cette année, avec M. Vieng Xèng, nous ne parvenons toujours pas à nous y faire conduire (encore faute d'avoir la bonne autorisation semble-t-il). Toutefois on nous cite une petite grotte à proximité du village et sur une vague indication de direction j'embarque Vieng Xèng pour une visite et la topographie (FB et VX le 23 février 2003).

3 - Description

Un lit de ruisseau à sec à peine marqué conduit à l'entrée d'où sort un agréable courant d'air. On a plutôt l'impression de se trouver dans une zone de gros blocs tombés de la falaise que dans la roche en place. Mais un vrai conduit s'est creusé, au départ dans un calcaire très particulier, finement lité.

Le plafond est bas, le sol sableux et au bout de 40 m on arrive dans une grande salle-diaclase perpendiculaire où l'on peut se redresser. Sur la gauche, au bout de 20 m on rejoint une 2^e entrée (l x h = 15 x 10 m) légèrement perchée, après être passé sous un gros bloc coincé en hauteur. A droite la diaclase se rétrécit et l'absence de courant d'air n'incite pas à aller se faufiler plus loin. Au-dessus un grand plan incliné remonte à plus de 20 m, le haut semble se pincer et la fin de l'escalade est trop raide sans matériel.

Dans l'axe la galerie se poursuit, le plafond s'abaisse à nouveau et une quarantaine de mètres plus loin on arrive sur un petit lac un peu glauque : le courant d'air emprunte un passage en voûte mouillante : ça continue, mais il n'y a qu'une vingtaine de cm de revanche et vu l'heure...

La galerie principale surbaissée (l x h = 7 x 1.5 m en moyenne) est complètement noyée en saison des pluies et fonctionne comme résurgence. A l'exception de l'entrée où l'on trouve du cailloutis et de petits galets, le sol est couvert de sable. Quelques belles coupoles marquent les parois et le plafond.

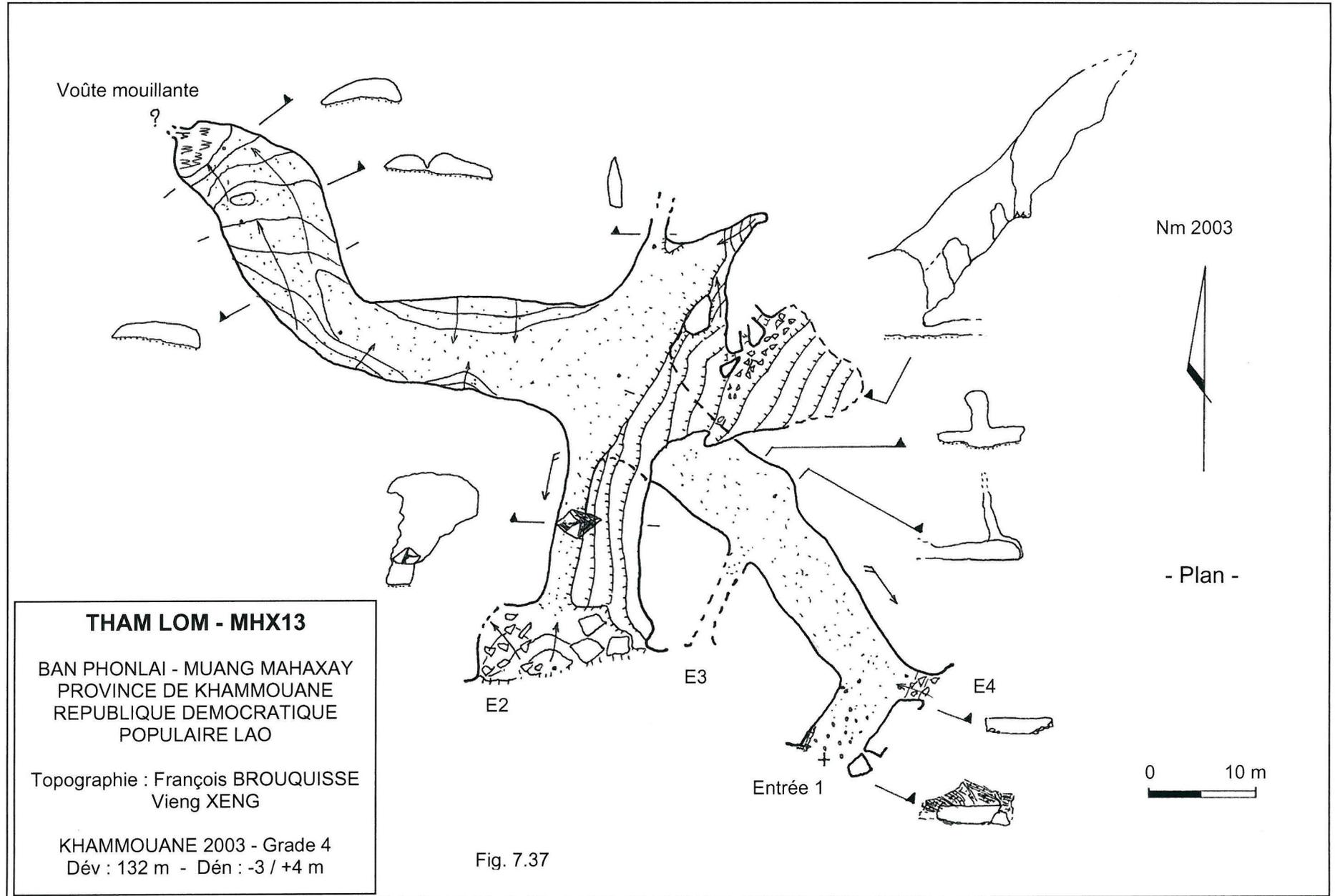
Sur les 40 premiers mètres une grande partie du plafond est couvert de centaines (milliers?) d'opilions en grappes et près de la vasque terminale on a rencontré un beau scutigère.

4 - Topographie

FB, VX le 23.02.2004 - Grade : 4 - Dév. : 132 m - Dén. : -3 m / +4 m - (fig. 7.37).

5 - Perspectives

Tham Lom est sans doute la résurgence d'une petite traversée qui draine les eaux du poljé situé 500 m plus au nord, de l'autre côté de la colline. Le développement potentiel semble donc limité; toutefois cette grotte est à revoir à l'occasion d'une prospection du poljé, qui peut s'avérer intéressante.



TROU "DES TROIS PORCHES" - MHX16

BAN NADEE - MUANG MAHAXAY
 PROVINCE DE KHAMMOUANE
 REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO

Topographie : Thierry MONGES
 Marco ZAMBELLI

KHAMMOUANE 2004 - Grade 4
 Dév. : 326 m - Dén. : +59 m

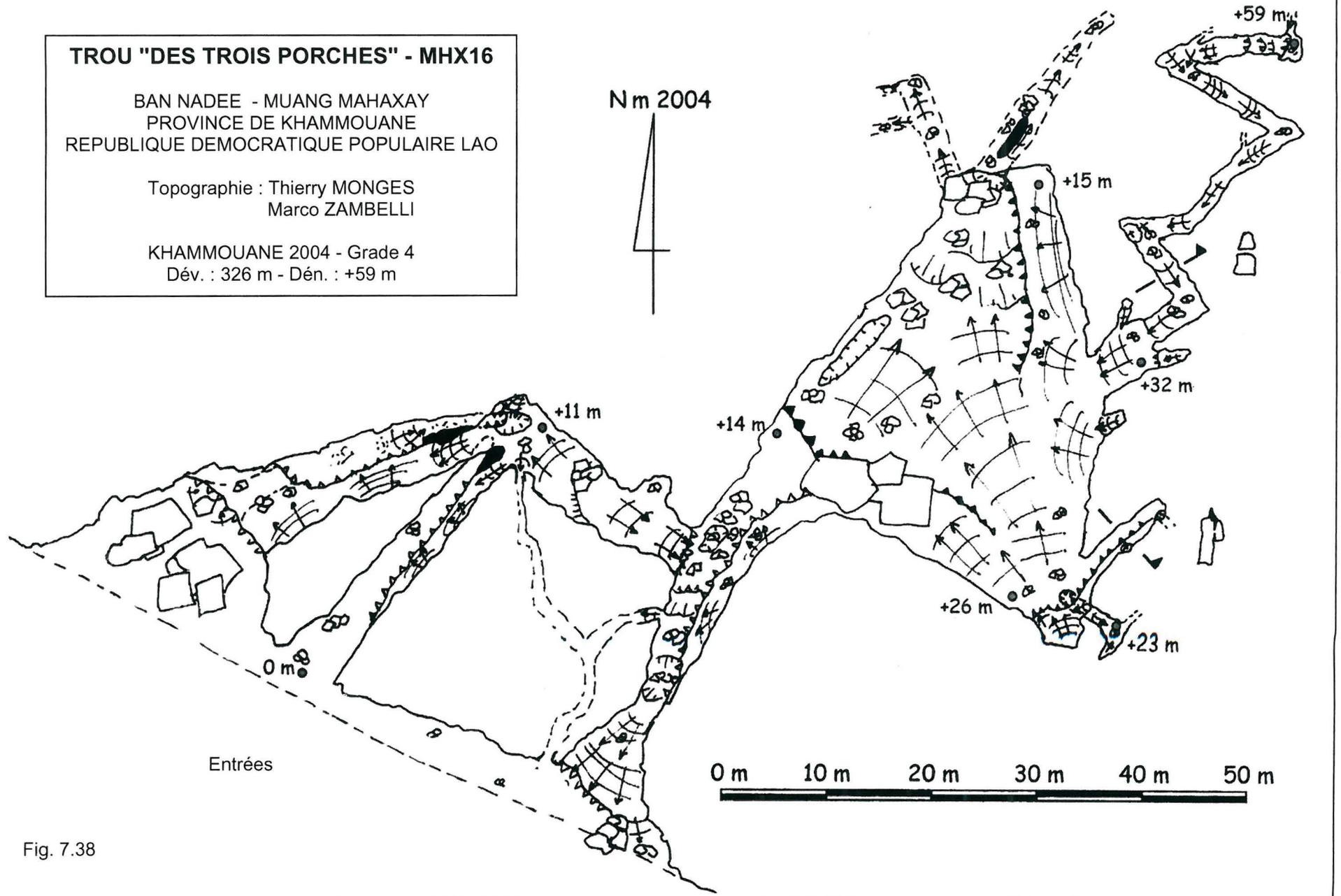


Fig. 7.38

"Trou des Trois Porches" – MHX16

Thierry Mongès

Le Trou des Trois Porches se situe non loin de Tham Lom sur la gauche de cette dernière par rapport au poljé.

Trois porches situés en pied de poljé permettent de rejoindre une grande salle au sol concrétionnée. Un réseau de petites conduites forcées débutant dans la salle permet d'atteindre la côte +59 m. Arrêt sur colmatage.

La cavité est fossile. Elle s'ennoie sans doute dans sa partie basse lorsque l'eau occupe le poljé.

Topographie TM, MZ le 16.02.2004 - grade 4 - dév : 326 m - dén : +59 m - (fig. 7.38).

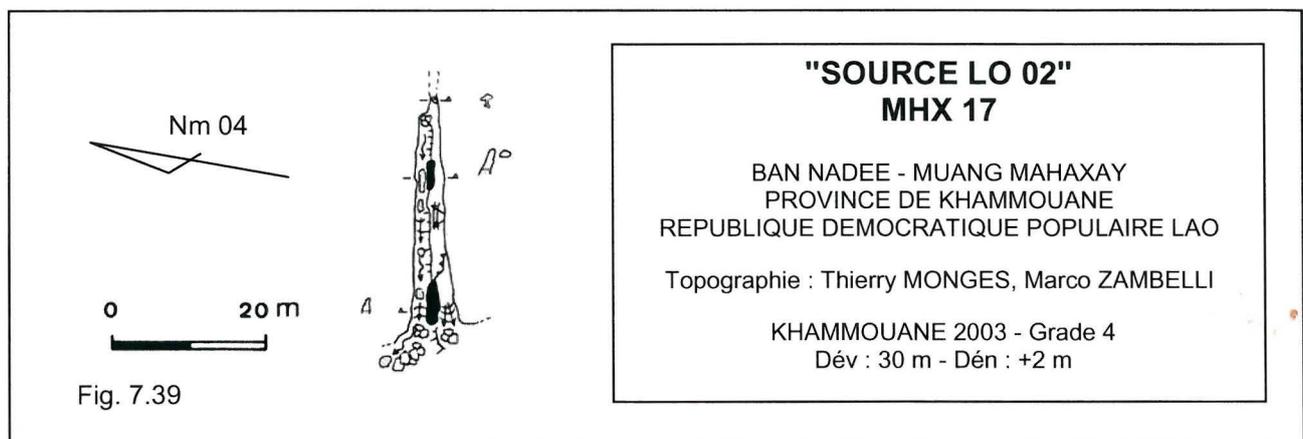
"Source LO 02" – MHX17

Thierry Mongès

La source LO 02 s'ouvre entre Tham Lom et le Trou des Trois Porches.

Il s'agit d'une petite résurgence pérenne (qq dizaines de l/h) creusée au profit d'une diaclase et devenant très rapidement étroite.

Topographie TM, MZ le 16.02.2004 - Grade 4 - Dév : 30 m - Dén : +2 m - (fig. 7.39).



Tham Phi Xua – TK8

François Brouquisse

1 - Localisation

Tham Phi Xua se situe à une vingtaine de km au nord de Thakhek sur la bordure sud d'un des principaux chaînons calcaires, déjà connu pour renfermer quelques belles cavités comme Tham Phachan, Tham Khoun Dôn ou Tham Houay Sai. De Thakhek on suit la route n° 12 en direction de Mahaxay sur une douzaine de km avant de prendre à gauche une piste qui longe la Nam Dôn. On remonte la vallée sur 13 km jusqu'à Ban Doy. Tham Phi Xua est à 3 km au nord-est.

2 - Historique

Cette cavité a été explorée et topographiée en 1996 sur 785 m par l'équipe anglaise d'Adrian GREGORY [1]. Le nom de la cavité est initialement transcrit "Tham Physeau" (grotte du papillon) mais d'après K. KHAMLASY, il s'agit plutôt de "Tham Phi Xua" (grotte des ancêtres) ; on trouve dans un recoin de son entrée un petit autel avec 3 statuettes (ph. 7.38).

En février 1998 nous y faisons une reconnaissance rapide (FB et CM). Les 8 et 9 mars 2001 la cavité est explorée et topographiée sur 700 m supplémentaires par FB et KK. Depuis il semblerait que l'exploration ait été poursuivie par une autre équipe (CM) mais l'absence de publication de sa topographie rend la validation problématique.

3 - Description

Cette cavité comporte pour l'instant deux parties.

* Un porche d'entrée légèrement perché donne sur une galerie principale de grande dimension, développée sur fracture, subhorizontale, avec de beaux concrétionnements et de nombreux blocs. La topographie de cette galerie est celle de 1996. Un actif en occupe le fond et sort en pied de falaise à une cinquantaine de mètres de l'entrée. Cette émergence a été échantillonnée lors de la visite en février 1998. Dans la galerie principale seront pour cette fois aperçus un serpent, un scutigère respectable et un bel uropyge.

* A mi-chemin et en rive gauche part une galerie fossile qui a été remontée et topographiée sur près de 700 m. De nombreuses traces de mouchage de torches sont visibles ça et là jusqu'à un ressaut de blocs instables au-delà duquel les locaux ne semblent pas s'être aventurés. Tout comme dans la galerie principale, un courant d'air notable vient de l'amont. Cette galerie se développe plutôt à la faveur de la stratification (pendage général 20-25° à N195°) et présente quelques beaux secteurs à plancher perforé et lapiazé, ou ornés de coupoles en plafond. Sur les parois les vagues d'érosion avoisinent les 30 à 40 cm. La roche est claire; de gros blocs poussiéreux alternent avec des dépôts sableux. Le terminus actuel se trouve à près de 130 m au-dessus de la galerie d'entrée.

Pour mémoire les résultats d'analyse de l'émergence sont reportés ci-après (cf. chap. 10).

Code	Date	Lieu	Teau	pH	TH	TAC
			°C		°f	°f
N6	22.02.98	T. Phi Xua	22.7	7.45 (*)	18.5	17.1

HCO3	Cl	SO4	NO3	Ca	Mg	Na	K
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
208.5	1.5	2.1	4.0	55.6	11.2	0.33	0.18

SiO2	Conduct.	Minéral	pCO2	dpH	B%
mg/l	microS/cm	mg/l	%		
3.5	304	287	0.63 (*)	-0.07 (*)	2.01

(*) valeurs douteuses

Tableau 7.7 - Analyse d'eau : émergence de Tham Phi Xua

4 - Topographie

LPDR Caves Project (1996) FB, KK (2001).

Grade 4 - Dév. : 1481 m - Dén. : +130 m - (fig. 7.40 en hors-texte).

5 - Perspectives

Tham Phi Xua est une belle cavité qui mériterait la visite des biospéologues. La poursuite de son exploration s'impose...

6 - Références

[1] GREGORY, Adrian. (1996). *LPDR Caves Project*. 72 p.

Tham Khoun Nam Thok – TK50

François Brouquisse

1 - Localisation

Tham Khoun Nam Thok se trouve à 2.6 km au nord de Ban Phine-Maï et s'ouvre au pied du grand chaînon qui limite au nord la grande vallée empruntée par la route n° 12, à l'est de Thakhek. On rejoint le lit à sec de la Nam Thok : il mène à un porche dans une zone fracturée et chaotique de gros blocs avec plusieurs regards sur le karst noyé.

2 - Historique

La source de la Nam Thok est visitée le 13 mars 2001 par FB et KN. Seule une rapide reconnaissance des accès à l'eau entre les blocs est faite. Nous revenons un an plus tard, le 5 mars 2002, guidés par le chef de Ban Phine-Maï. Nous faisons la topo de la grotte qui nous avait échappé en 2001 et l'analyse de l'eau de la source (FB et KN). Le 22 février 2003 je retourne à Tham Khoun Nam Thok avec Vieng Xèng et un guide de Ban Phine-Maï. Avec le guide nous rentrons dans la grotte pour voir la microfaune ; nous trouverons également quelques nouveaux diverticules et un lac non reconnu, faute de canot.

3 - Description

On peut distinguer en fait deux secteurs, faisant partie du même ensemble : l'émergence en pied de falaise et la grotte proprement dite.

En contrebas du porche d'entrée, la zone d'émergence est un petit réseau phréatique et labyrinthique de diaclases et coupoles très corrodées qui siphonnent rapidement. Les diaclases dont la largeur ne dépasse pas 2 m s'abaissent rapidement et tout est noyé à une quinzaine de mètres de l'entrée. L'eau provient de l'une d'entre elles mais la suite est pour les plongeurs....!

L'accès à la cavité se fait en hauteur et sur la gauche du porche. C'est une diaclase d'une dizaine de mètres de haut qui se dirige plein est sur 150 m. Un décrochement d'une quinzaine de mètres conduit à un nouveau tronçon de galerie assez large (5 à 10 m) aux plancher et parois déchiquetés. Vers l'amont on tombe rapidement sur des conduits étroits ; vers l'aval on arrive sur deux puits. En 2003 nous avons trouvé un shunt pour descendre et rejoindre le niveau de l'eau : un bief en eau profonde nécessite un canot.

4 - Karstologie

4.1 - Morphologie

La grotte se développe à N90°. Sur les 150 premiers mètres la fracture est bien individualisée avec un profil en travers redressé. Entre les pt E et F le pendage est de 70° à N180. Toute la première partie est marquée par de nombreux blocs et strates effondrés.

Il y a quelques concrétionnements (pt J, K, O) ; certains, plus ou moins sales sont noyés en saison des pluies par la remontée du niveau phréatique. Mais globalement la cavité est soumise à une intense corrosion. Partout la roche est corrodée avec de nombreuses lames de rocher lapiazées. Le sol est particulièrement marmité et défoncé entre les pt N et P. Un dépôt sableux recouvre le plancher à l'amont du pt P, sur le tronçon P-Q et au pt T juste avant les puits.

4.2 - Hydrologie

L'alimentation de la Nam Thok se fait par le réseau phréatique de pied de falaise. Le débit a été estimé de l'ordre de 5 l/s. L'écoulement est visible à l'intérieur mais l'eau disparaît vite sous les blocs et alimente sans doute un sous-écoulement de la rivière à sec.

Dans la cavité on retrouve l'eau à plusieurs reprises, quelques mètres en contrebas des vires, en fond de diaclase ou en bas des puits terminaux. On se trouve dans une zone épiphréatique au niveau de laquelle l'eau remonte de 5 à 10 m en saison des pluies, comme l'attestent l'enduit de crue et les dépôts sableux bien visibles, surtout vers le fond de la cavité. Leur présence à ce niveau laisse penser que les écoulements sont relativement rapides ou qu'un effet de chasse brutal brasse les matériaux transportés.

4.3 - Physico-chimie et climatologie

L'eau qui coule dans les conduits phréatiques d'entrée est très claire, mais il y a de la calcite flottante. L'émergence a été analysée et prélevée. On se trouve en saison sèche et à l'étiage. Pour mémoire les résultats sont reportés ci-dessous (cf. chap. 10).

Code	Date	Lieu	Teau	pH	TH	TAC
			°C		°f	°f
Q6	05.03.02	T. Khoun Nam Thok	21.4	8.04	18.8	18.9

HCO3	Cl	SO4	NO3	Ca	Mg	Na	K
mg/l							
230	0.58	2.43	0	65	6.26	0.32	0.27

SiO2	Conduct.	Minéral	pCO2	dpH	B%
mg/l	microS/cm	mg/l	%		
6.64	312	312	0.19	0.72	-0.87

Tableau 7.8 - Analyse d'eau : Khoun Nam Thok

Certains éléments-traces ont été analysés et on a eu la surprise de trouver une quantité non négligeable de fluor : plus de 9 mg/l.

Un courant d'air soufflant venant du fond, très net dans la première partie, parcourt la cavité (début d'après-midi). Entre les pt I et H un fort courant d'air venant du bas de la fracture prend le puits remontant. Au fond (pt O vers N) le courant d'air soufflant est plus faible.

5 - Biospéologie

En 2002, j'avais vu des fourmis dépigmentées, et promis à LD d'en ramener. J'ai donc collecté le 22 février 2003 : 3 à 4 fourmis (genres différents), un iulidae aveugle, un coléoptère épigé. En outre on rencontre des chauves-souris et des sauterelles cavernicoles dans la zone épiphréatique terminale.

6 - Topographie

FB, KN le 05.03.2002 - Grade 4 - Dév. : 277 m - Dén. : -3 m / +6 m - (fig. 7.41).

Le niveau zéro est pris au porche d'entrée sur l'un des gros blocs.

7 - Perspectives

L'exploration de cette cavité est à poursuivre au niveau du lac terminal. L'importance des conduits noyés en fait également un objectif intéressant pour les plongeurs. Enfin un examen par des biospéologues patentés est souhaitable. Par ailleurs le chef de village nous a signalé une grotte-perde de l'autre coté du chaînon dans une grande dépression. Celle-ci se remplit d'eau sur plusieurs mètres en saison des pluies.

THAM KHOUN NAM THOK - TK50

BAN PHINE-MAI - MUANG THAKHEK
 PROVINCE DE KHAMMOUANE
 REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO

Topographie : François BROUQUISSE - Kham NHANG

KHAMMOUANE 2002 - Grade 4
 Dév : 277 m - Dén : -3 / +6 m

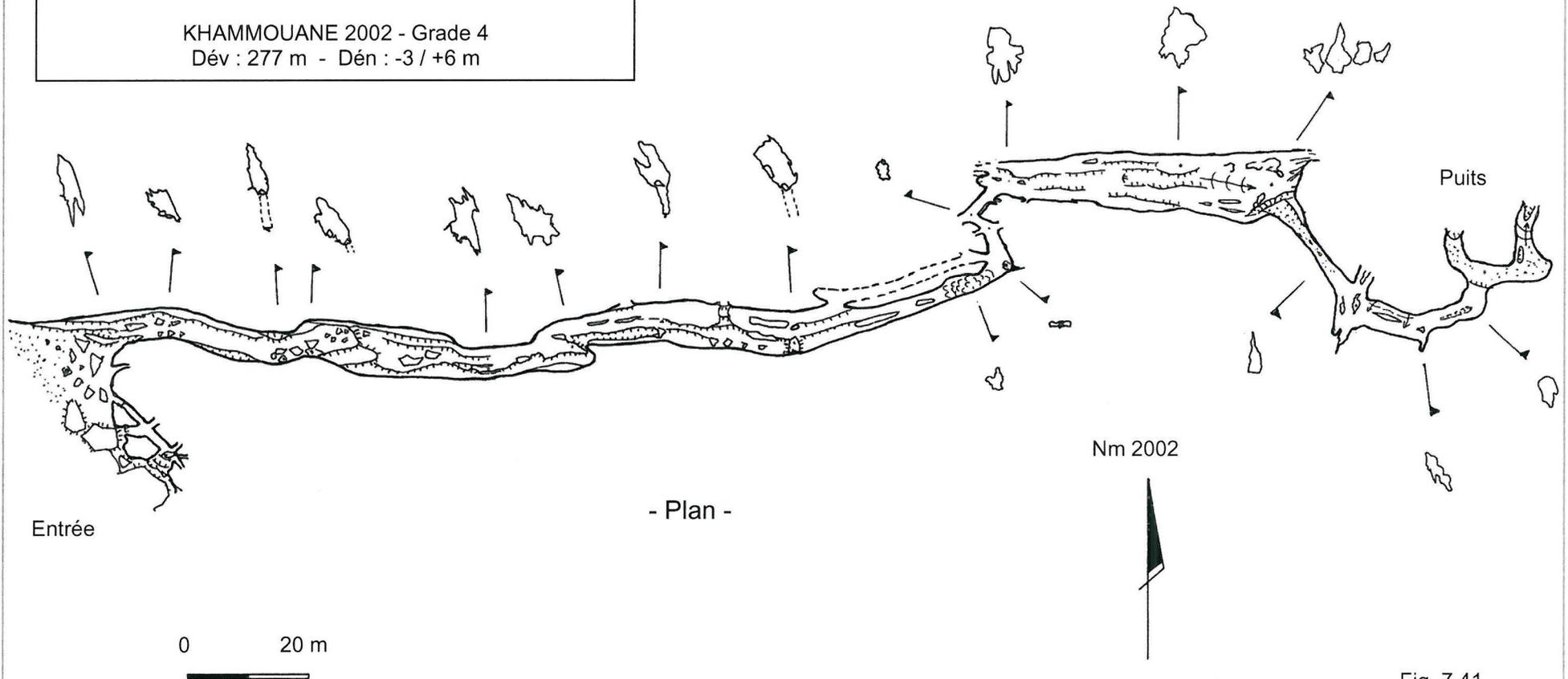


Fig. 7.41

Tham Pha Hom – TK51

François Brouquisse

1 - Localisation

Tham Pha Hom se situe à 18 km au nord-est de Thakhek. On prend la route n° 12 jusqu'à Ban Phine-Maï puis on suit un sentier vers le nord sur 2.5 km. La grotte s'ouvre coté ouest dans un petit piton sentinelle. 200 m plus loin se trouve Tham Khoun Nam Thok.

2 - Historique

Le 13 mars 2001 est une journée prospection tous azimuts. En fin d'après-midi nous arrivons à Ban Thok. Un peu plus loin, Kham conduisant la moto, nous prenons le chef de Ban Phonsavan qui nous guide jusqu'à Tham Khoun Nam Thok et Tham Pha Hom pour une courte reconnaissance. Le retour de nuit, à 3 sur la même moto, entre les arbustes et sur un sentier tout juste assez large pour une personne, est assez épique... 4 jours plus tard nous décidons de revenir en passant par le sud à partir de Ban Phine-Maï. Au bout de 2 h nous arrivons enfin à la grotte que nous topographions en entier (FB, KN). Tham Pha Hom signifie "grotte du défilé" en référence au passage étroit séparant le piton du chaînon auquel il est adossé. Cette cavité a aussi servi d'hôpital aux troupes vietnamiennes pendant la période de conflit, d'où son 2^e nom : Tham Hôngmo Viet ("grotte de l'hôpital viet").

3 - Description

Tham Pha Hom se développe parallèlement au bord du piton et représente probablement une ancienne capture de la Nam Thok, rivière qui prend sa source de l'émergence voisine au pied du chaînon, mais dont l'alimentation semble être multiple.

On est en présence d'une courte mais très belle cavité horizontale à plusieurs entrées. Les parois de calcaire blanc sont recouvertes d'innombrables vagues d'érosion (0.20 à 0.40 m) tandis qu'au sol la roche en place bien lavée disparaît par endroit sous le sable transporté pendant la saison des pluies. Un chenal souvent bien marqué laisse parfois la place latéralement à des banquettes de graviers indurés (1 à 3 cm). Quelques blocs éboulés se rencontrent à l'aval dans la zone d'entrée et au fond où une trémie laisse filtrer un fort courant d'air. La galerie large de 5 à 10 m présente généralement un profil elliptique bien qu'en de nombreux endroits l'on observe en plafond une belle diaclase élargie en trou de serrure inversé. On rencontre également quelques belles coupoles de 2 à 3 m de diamètre et diverticules. Il y a peu de concrétionnement, si ce n'est localement quelques mini choux-fleurs.

Quelques chauves-souris ont été rencontrées ainsi qu'un scutigère dans les recoins terminaux de la trémie amont.

4 - Topographie

FB, KN le 17.03.2001 - Grade 4 - Dév. : 380 m - Dén. : 0 m - (fig. 7.42).

5 - Perspectives

La cavité elle-même est terminée. Vu sa localisation et la faible extension du piton, le forçage de la trémie terminale ne présente pas d'intérêt.

Tham Nam Xiangliap – TK 52

Marc Faverjon

1 - Situation

La cavité est située à 15 km au nord de Thakhek à 500 m à droite de la route n° 12. Elle est aisément identifiable sur la carte 1/100 000.

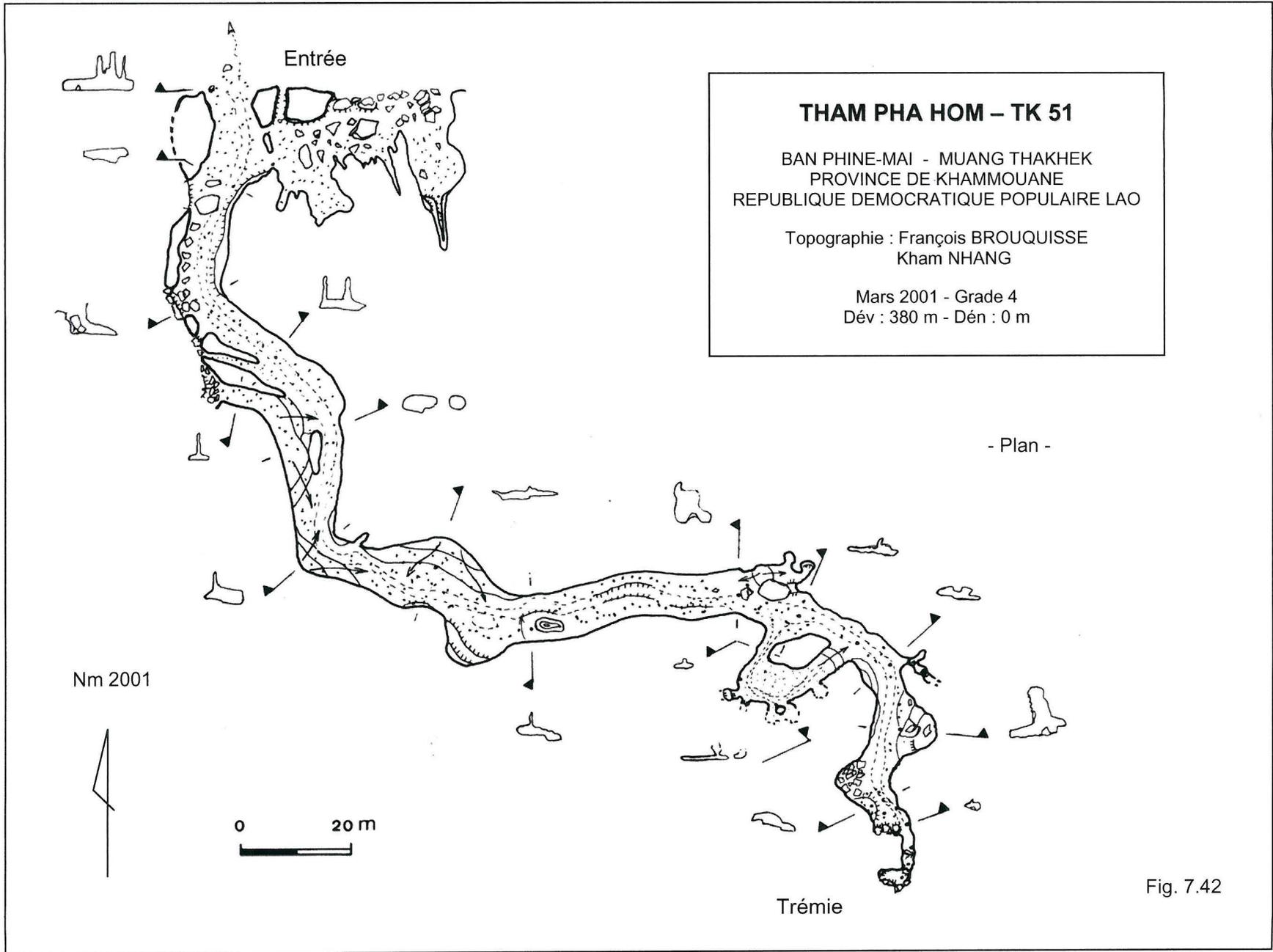


Fig. 7.42

2 - Historique

Cavité, connue par les habitants, qui n'avait par contre à notre connaissance jamais fait l'objet d'une visite approfondie et d'une topographie.

3 - Description

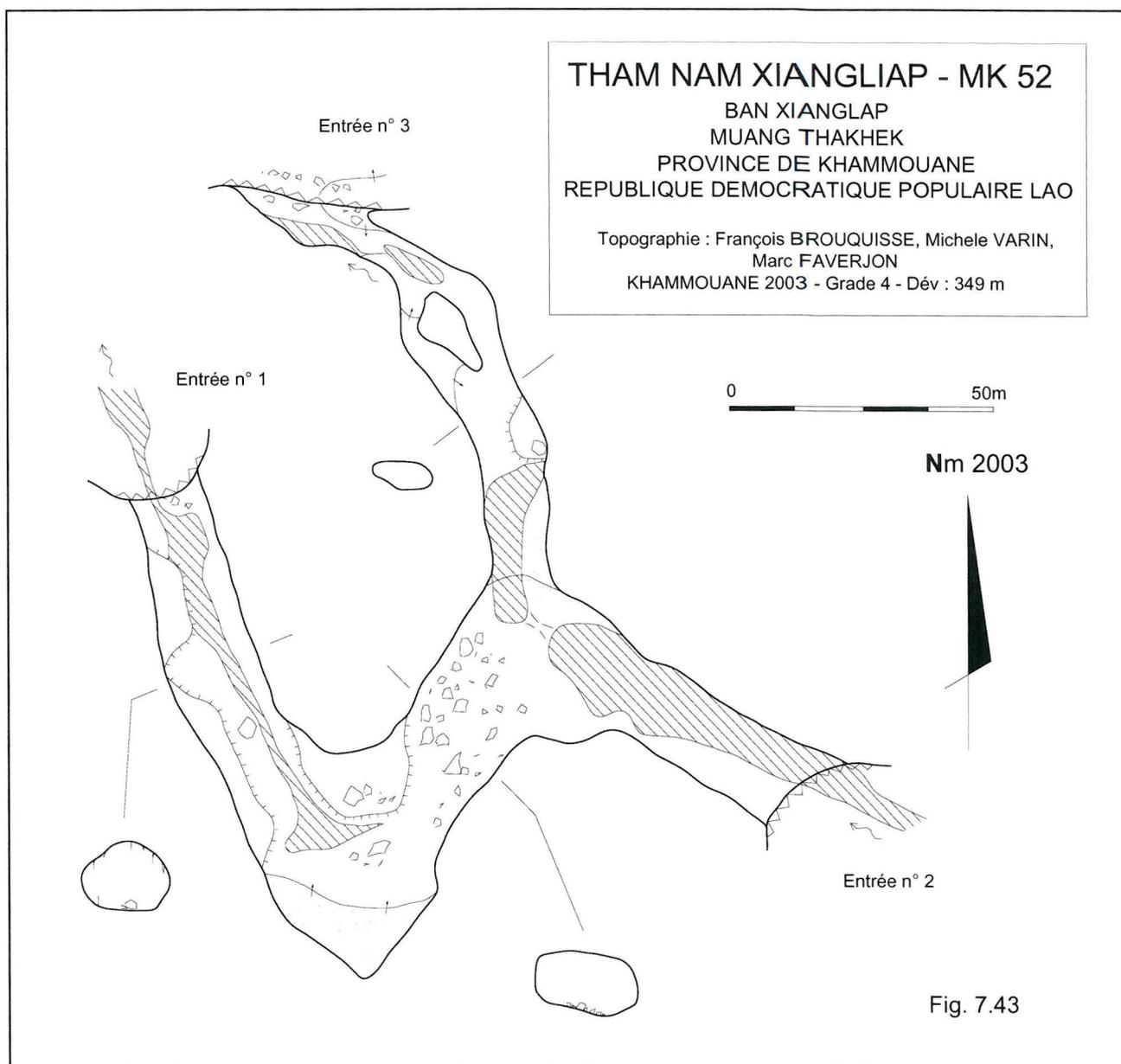
Il s'agit d'une très courte traversée d'un piton par la Nam Xiangliap. Les dimensions de la galerie sont d'environ 20 x 15 m tout au long des 180 m de la traversée. Au milieu, la rivière se divise dans une galerie latérale qui ressort aussi au jour non loin de l'entrée principale.

4 - Karstologie / hydrologie

Système perte / résurgence actives avec un débit de 10 l/s à l'étiage (estimation du 19/02/2003).

5 - Topographie

FB, MV, MF le 19.02.2003 - Grade 4 - Dév. : 349 m - (fig. 7.43).



CHAPITRE 8

BIOSPEOLOGIE – COLLECTES 2002, 2003 ET 2004

François BROUQUISSE

1 - Introduction

Quelques collectes ont été effectuées en 2002, 2003 et 2004. Le tableau 1 récapitule les données terrain concernant ces prélèvements et fournit une identification provisoire. Nous avons aussi aperçu : uropyges, amblypyges, serpents, scutigères, araignées, orthoptères, poissons, chauves-souris, salanganes,....

Les collectes ont été transmises à nos amis Louis DEHARVENG et Anne BEDOS du Museum d'Histoire Naturelle de Paris, qui ont procédé à un premier tri et aux identifications préliminaires. Comme pour de nombreuses collectes et selon l'expression consacrée "les identifications sont en cours". Il faut tout de même savoir que les spécialistes sont peu nombreux en taxonomie (et submergés de travail), et que beaucoup de groupes sont "orphelins".

Contact :

Louis DEHARVENG
FRE2695 CNRS,
Origine, Structure et Evolution de la Biodiversité
Museum National d'Histoire Naturelle, bat. Entomologie
45 rue Buffon, 75005 Paris (France)
W: tel: (33) 1 40 79 38 32
fax: (33) 1 40 79 36 99
e-mail: deharven@mnhn.fr

2 - Références

Voici quelques références sur le milieu et la biospéologie au Laos :

- BESSON, Jean-Pierre; DEHARVENG, Louis; BREHIER, Franck (2001). Laos.- In Juberthie C. & Decu V. (eds): Encyclopaedia Biospeologica tome III, 1883-1889.
- BOUTIN, C. (1971) : Observations biospéologiques en Asie du sud-est.- Ann. Fac. Sc. Phnom Penh, 4, p. 167-186.
- CHOPARD, L. (1920) : Description d'un Orthoptère cavernicole du Laos (Phasgonuridae).- Bull. Soc. ent. France, 1919, p. 338-340.
- CHOPARD, L. (1954) : Contribution à l'étude des Orthoptéroïdes cavernicoles.- Notes Biospéologiques, 9, p. 27-36.
- DALENS, H. (1992) : Sur une nouvelle espèce du genre *Exalloniscus* (Crustacea Isopoda Oniscidea) récoltée au Laos.- Arthropoda selecta, 1, 4, p. 17-22.
- DEHARVENG, Louis (1998) : The Subterranean Fauna of Southeast Asia: Taxonomic and Biogeographic issues.- National Speleological Society Convention, Sewanee, Tennessee, August 3-7, 1998, Biology Section Papers, August 4-5, Taxonomy and Systematics of Cave Organisms in the 21st Century: A Look Ahead, Organized by David Culver, American University, Washington, D. C. ABS:
- DEHARVENG, Louis; BEDOS, Anne (2000) : Reconnaissance dans le nord du Laos en décembre 1999.- Spelunca 79 - 3ème trimestre 2000 : 11.
- DEHARVENG, Louis; BEDOS, Anne (2000) : The cave fauna of Southeast Asia : Origin, evolution and ecology.- In Subterranean Ecosystems (ed. Wilkens, H., Culver, D.C. & Humphreys, W.F.), Ecosystems of the World, Volume 30, pp. 603-632. Elsevier.
- DEHARVENG, Louis; BEDOS, Anne (2000) : The cave fauna of Southeast Asia: origin, evolution and ecology.- In Wilkens H., D. C. Culver, & W. Humphreys (eds): Ecosystems of the World 30: Subterranean ecosystems., 609-638.
- GRESSITT, J.L. (1970) : Biogeography of Laos.- Pacific Insects Monograph, 24 , p. 573-626.
- IUCN (1993) : Wildlife in Lao PDR, a Status Report.- 98 p.

IUCN (1995) : Protected Area Fact-Sheets. Annex 3 to the Mid-1995 Status Report on Protected Area System Planning and Management in Lao PDR.- 60 p.

KOTTELAT, Maurice; BREHIER, Franck (1999) : *Troglocyclocheilus khammouanensis*, a new genus and species of cave fish from the Khammouan karst, Laos (Teleostei: Cyprinidae).- *Rev. Suisse Zool.*, 106, 2, p. 347-359.

RONCIN, E.; DEHARVENG, Louis (2003) : *Leptogenys khammouanensis* sp. nov. (Hymenoptera: Formicidae). A possible troglobitic species of Laos, with a discussion on cave ants.- *Zoolog Sci.* 2003 Jul;20(7):919-24.

VIDAL, J. (1956) : La végétation du Laos. 1re partie: le milieu (conditions écologiques).- *Travaux du laboratoire forestier de Toulouse. Tome 5, vol. I, art.III, p. 1-120.*

VIDAL, J. (1960) : La végétation du Laos. 2ème partie: groupements végétaux et flore.- *Travaux du laboratoire forestier de Toulouse. Tome 5, vol. I, art.III, p. 121-582.*

YEO, D.C.J. et P.K.L. NG (1999) : *Erebusa calobates*, new genus, new species, a troglobitic crab (Brachyura: Potamidae) from Laos.- *J. Crustacean Biol.*, 19, 4, p. 908-916.

*

Nous tenons ici à remercier le Pr. Christian JUBERTHIE, ancien directeur du Laboratoire de CNRS de Moulis, et Editeur de l'Encyclopaedia Biospeologica, qui nous a autorisé à reproduire le chapitre concernant le Laos. Celui-ci donne une synthèse biospéologique fort instructive sur le pays et en particulier sur la région de Khammouane. Nos remerciements vont aussi à nos amis Jean-Pierre BESSON, Louis DEHARVENG et Franck BREHIER.

*

BIOSPEOLOGIE : COLLECTES
KHAMMOUANE 2002, 2003 ET 2004

- Tableau 1 -

Cavités	Coordonnées	N°	Identification	Observations	Date	Collecteur
Tham Sô (KK5)	X = 451.57 Y = 1991.08 Z = 200	1-2002	1 psocoptere non troglobie	Localisation : dans une petite salle fermée très chaude sans courant d'air - sol argileux sec - capturé sur paroi. Non loin de là il y avait une colonie d'uropyges, avec les œufs.	12/02/2002	MM - TM
Tham Khoun Nam Pakan 1 (MK15)	X = 465.65 Y = 1963.35 Z = 170	2-2002	1 isopode oniscidea Armadillidae troglobie++	Microptalme dépigmenté. Localisation : au début du siphon terminal sur dépôt argileux en rive droite	16/02/2002	MM - TM
Tham Lom (KK10)	X = 467.14 Y = 1990.47 Z = 160	4-2002	2 opilions Palpatores (fauchaux), non troglobie, sans doute troglophile 1 sauterelle du genre Diestrammena aveugle, troglobie ++++ (Orthoptère Rhabdophoridae) 1 diplopode Cambalopsidae aveugle troglobie ++++	Localisation : à 50 m de l'entrée (près de la station topo D) au début d'un petit boyau affluent sur paroi sèche (roche blanche propre) : colonie de quelques dizaines à une centaine d'individus (pas en amas). Photos Bernard Monville. Au même endroit, vu un scutigère (photo BM) et un coléoptère (?) 2 à 3 mm blanc, rapide non attrapé. Localisation : à la "salle à manger" (près de la station topo M) sur la galerie principale, à 250 m de l'entrée. Sur banquettes sableuse un peu humide en rive droite Cette cavité est une perte, communication facile avec l'extérieur. En saison des pluies, inondée sous 1.80m d'eau environ, elle siphonne à l'aval immédiat du point topo M	26/02/2002	FB
Tham Lom (MHX11)	X = 507.17 Y = 1927.02 Z = 160	3-2002	1 Decapoda Natantia (crevette) non troglobie 1 Opilion Palpatores (fauchaux) non troglobie	Localisation : petite vasque (5 à 40 cm d'eau). Gour alimenté par gouttage sur coulée stalagmitique en rive droite, à 30 m de l'entrée Localisation : au même endroit que ci-dessus mais capturé sur le rocher.	03/03/2002	FB

		5-2002	larves de diptères	Localisation : même vasque que échantillon 3 , à quelques mètres, sur bout de bois pourri, émergé	03/03/2002	FB
		6-2002	1 crabe <i>Erebusa calobates</i> décrit par Yeo & Ng en 1999 de grottes de Thakhek +++++	Il y avait 2 individus, un seul a été prélevé. Localisation : petite vasque peu profonde (10 cm) sur fond plus ou moins sableux; alimenté par gouttages de plafond. Galerie principale, au niveau de base (pas d'écoulement à cette époque de l'année, mais quelques laisses d'eau et vasques résiduelles). Entre stations topo N° 34 et 35 (réf. topo). Communication avec l'extérieur facile par la rivière	03/03/2002	FB
Tham Lom (MHX11)	X = 507.17 Y = 1927.02 Z = 160	3a-2004	1 Rhabdophoridae mâle microptalme (Orthoptère), troglomorphe ++	Sur paroi sèche rocheuse à quelques mètres à l'aval de la station des vasques (3-2002)	16/02/2004	FB
		3b-2004	2 Campodeidae (Diploures) +	Au bord du siphon, à l'aplomb du Puit des Singes, humide et terreux, glissant, point bas de la cavité	16/02/2004	FB
Tham Khoun Nam Pakan 2 (MK16)	X = 473.08 Y = 1965.52 Z = 180	1-2003	1 Opilion Laniatores Phalangodidae, troglobie ++	Microptalme. Localisation : en rive gauche sur rochers en haut de la dune de sable, 5 à 6 m au-dessus de la rivière. Galerie "No Global", à quelques centaine de mètres du puits "Carlo Portalupi"	11/02/2003	FB
		2-2003	1 araignée troglobie ++	Microptalme. Localisation : sable fin et petits débris de crue centimétriques à millimétriques assez secs, 6 à 7 m au-dessus de la rivière en rive gauche. Galerie "No Global", 150 m en amont du 1er fossile rive gauche	12/02/2003	FB
		3-2003	1 diplopode Cambalopsidae troglobie +++++ 1 araignée troglobie ++	aveugle Microptalme (femelle et jeune) - même espèce que échantillon 2-2003	13/02/2003	FB

			1 Diestrammena troglobie ++++ (sauterelle)	Aveugle Localisation : haut dune de sable avec débris, à coté d'une petite canole. Galerie "No Global"		
Tham Khoun Nam Pakan 2 (MK16)	X = 473.08 Y = 1965.52 Z = 180	1-2004	1 Cambalopsidae (Diplopode) aveugle troglomorpe +++	Au débarcadère en rive gauche (380 m de l'entrée) : dune sableuse avec dépôts grumeleux (quelques mm) de crue; à 3 m au-dessus de l'eau	09/02/2004	FB
		2a-2004	une araignée dépigmentée	Dans la rivière, à 1.3 km de l'entrée, en rive gauche, en bordure de l'eau, sur des dépôts sablo-limoneux de crue déposés sur un banc de petits cailloutis	12/02/2004	FB
		2b-2004	2 Cambalopsidae (Diplopode) aveugles troglomorphes +++	30 m en amont de la précédente station (2a) et en rive droite, petit affluent dans dune de sable, canole surcreusée, humide avec dépôts de brindilles de bois mélangés au sable	12/02/2004	FB
Tham Khoun Nam Thok (TK50)	X = 495.66 Y = 1932.10 Z = 160	4-2003	plusieurs fourmis parmi lesquelles un Camponotus sp. à petits yeux ++++	plusieurs genres	22/02/2003	FB
			1 Iulidae ? Peut-etre intéressante +	aveugle		
			1 chrysomelidae phytophage (coléoptère)	épigé		
				Localisation : plusieurs stations : sec, paroi rocher ou sol sableux		
Tham Tao (PKN2)	X = 553.49 Y = 1915.54 Z = 185	4-2004	1 Amblypygida troglophile +	En haut de la "Galerie des Escargots" au niveau de la "Grande Salle" : entre pt F1 et G1, paroi rive droite et petits blocs, humide, beaucoup de coquilles d'escargots	24/02/2004	FB
Le nombre de "+" indique l'intérêt de la collecte		MM : Manon Moreau		TM : Thierry Mongès	FB : François Brouquisse	

CHAPITRE 9

BIOSPELEOLOGIE - "LAOS" (IN ENCYCLOPAEDIA BIOSPEOLOGICA)

Editeurs : JUBERTHIE, C. & DECU, V. (2001) : *Encyclopaedia Biospeologica* tome III, 1883-1889.

LAOS

par

Jean Pierre BESSON*, Louis DEHARVENG** et Franck BREHIER***

* 11 rue Sault, 65000 Tarbes, France

** Laboratoire d'Ecologie Terrestre, Université Paul Sabatier, 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse cedex 4, France

*** Laboratoire Souterrain de Moulis, 09200 Moulis, France

I - GENERALITES

Le Laos couvre environ 230 000 km² au cœur de la péninsule indochinoise. La plus grande partie de son territoire s'allonge en rive gauche du Mékong sur 1160 km du nord (22° 30' N) au sud (13° 15' N) pour une largeur de 125 à 400 km. Le climat est tropical, ou subtropical dans le nord et sur les reliefs, caractérisé par un régime de moussons. L'hiver est une saison sèche et fraîche avec des vents de nord-est venant du continent asiatique; l'été est humide et chaud, avec des vents de sud-ouest venant de l'océan indien. Les précipitations annuelles varient de 1000 à 4000 mm. Une présentation générale du pays est donnée par VIDAL (1956).

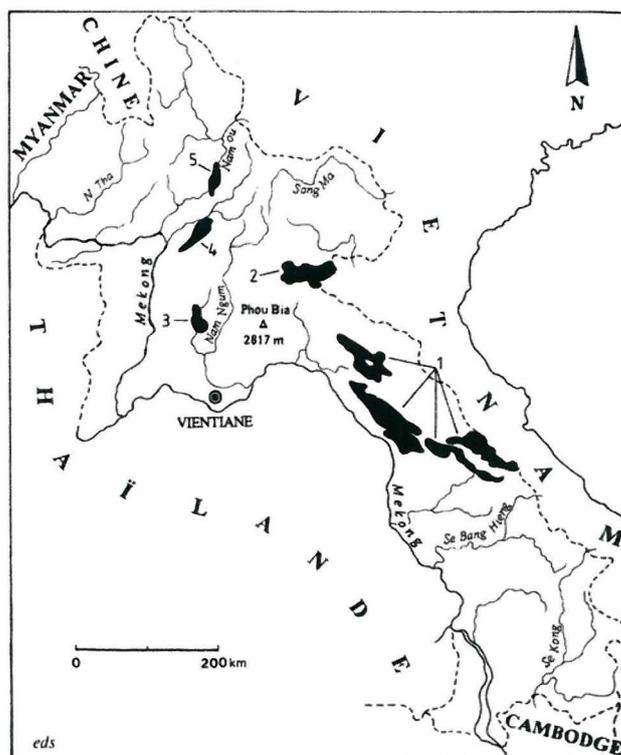


Fig.1. Carte simplifiée des grandes zones karstiques du Laos (en noir), d'après Vidal 1956, in Gressit 1970. Karsts échantillonnés : 1 = Khammouan ; 2 = Xiang Khoang ; 3 = Vang Viang ; 4 = Louang Phrabang ; 5 = Muang Ngoi.

Plateaux et montagnes occupent la plus grande partie du territoire laotien, culminant à 2817 m au Phou Bia dans le Xiang Khoang. Le Mékong, qui descend du nord (700 m) au sud (85 m), draine la plupart de ces reliefs. La forêt couvre 54 % du pays, mais la végétation primaire ne subsiste que dans les endroits reculés. La population (4 millions d'habitants, soit 17 habitants au km², pour les 3/4 agriculteurs) est beaucoup moins dense que celle des pays voisins, Vietnam à l'est, Cambodge au sud, Thaïlande et Birmanie à l'ouest, Chine au nord.

II - KARSTS ET HISTORIQUE DES EXPLORATIONS SPELEOLOGIQUES

Les formations carbonatées sont largement représentées au Laos par des calcaires dolomitiques de la fin du primaire (Dévonien, Carbonifère, Permien). Les principaux karsts du pays se trouvent dans les provinces de Khammouan, Xiang Khoang (ex-Tran Ninh), Vientiane (près de Vang Viang) et Louang Phrabang. Les vastes plateaux karstiques de la province de Khammouan au centre du pays, qui se poursuivent sur le territoire vietnamien par le karst de Ké Bang, renferment des grottes géantes dont plusieurs avaient été explorées au début du siècle (MARTEL, 1894; MACEY, 1908, CUISINIER, 1929), puis dans les années 50 (CASSAN, 1950, 1953). KUSCH (1975) explore deux cavités dans la région de Louang Phrabang. Mais ce n'est qu'en 1992 que les explorations reprennent véritablement dans le pays, sous l'impulsion de Claude MOURET (MOURET, 1993 ; MOURET et VACQUIÉ, 1993). Les expéditions, pour la plupart françaises, se succèdent ensuite à un rythme soutenu (MOURET *et al.*, 1994; BROUQUISSE et MOURET, 1996; GREGORY, 1996; MOURET *et al.*, 1996; MOURET et BROUQUISSE, 1997; MOURET *et al.*, 1997; MOURET, 1998; PREZIOSI et SCIPIONI, 1998; BENOIT, 1998). Les plus grandes cavités du pays, pour la plupart situées dans la province de Khammouan et à un moindre degré dans la région de Vang Viang, sont listées sur le tabl. I.

Tableau I. Les grandes cavités du Laos, en 2000. Entre parenthèses: valeurs données sans topographie publiée à notre connaissance. La localisation des cavités est donnée dans le catalogue de BROUQUISSE, 1999. Tham = grotte ; nam = rivière

grotte	province	développement en m	références
Nam Hin Boun	Khammouan	12400	MOURET et BROUQUISSE, 1998
Nam Non	Khammouan	9200	MOURET et BROUQUISSE, 1998
Xé Bang Fai	Khammouan	9000	MOURET <i>et al.</i> , 1997
Tham Thon	Khammouan	7880	BROUQUISSE, 2000
Tham Hoi	Vang Viang (Vientiane)	3030 (3430)	HEDOUIN et RENOUARD, 1999
Grotte Marie Cassan	Khammouan	3027	CASSAN, 1950
Tham Houay Sai (perte)	Khammouan	2645 (3000)	MOURET <i>et al.</i> , 1997; (MOURET, 1998)
Tham En, cirque du Nam Pa Thèn	Khammouan	2500 (2655)	MOURET et BROUQUISSE, 1998; (MOURET, 1998)
Tham None	Vang Viang (Vientiane)	2276	HEDOUIN et RENOUARD, 1999
Tham Khi Heup	Khammouan	2000 (2225)	MACEY, 1908; (MOURET, 1998)
Tham Koun Dôn - Tham Houay Sai (résurgence)	Khammouan	3316 m (4816)	BROUQUISSE, 2000; (MOURET, 1998)
Tham Sangan	Khammouan	(2954)	(BROUQUISSE, 1999)
Tham Houy Houy	Khammouan	(2491)	(BROUQUISSE, 1999)
Tham Thê	Khammouan	(2200)	(MOURET 1998)

III - BIOSPEOLOGIE

Les premières récoltes sont celles de R. VITALIS DE SALVAZA en janvier 1919 dans une grotte de Xiang Khoang, qui permettent la description d'un cavernicole peu évolué, l'orthoptère *Diestrammena vitalisi* (Chopard, 1920). En 1948 et 1953, CASSAN échantillonne la résurgence de la Nam Nhom, et y découvre un orthoptère anophtalme et dépigmenté, *Diestrammena cassani* (CHOPARD, 1954)

BOUTIN (1971) échantillonne une grotte près de Louang Phrabang. Les explorations spéléologiques modernes débutent en 1992. Il s'agit pour l'essentiel des expéditions françaises organisées par Claude MOURET, au cours desquelles J.P. BESSON, J. F. VACQUIE, F. BROUQUISSE, J. LORDON et C. FERRON récoltent un matériel biologique assez important dans diverses cavités de Khammouan et de Louang Phrabang. La première espèce décrite est un Isopode terrestre du genre *Exalloniscus* (*E. bessoni* Dalens, 1992). Parmi les autres invertébrés récoltés figure un uropyge géant indéterminé, non troglobiomorphe mais fréquent dans les cavités de la province de Khammouan, dont une colonie de plusieurs dizaines d'exemplaires femelles portant leurs jeunes a pu être observée.

En 1998, au cours de deux expéditions simultanées de spéléologie et de spéléo-plongée, A. BEDOS, F. BREHIER et L. DEHARVENG entreprennent des collectes intensives dans plusieurs grottes de la province de Khammouan. En 1999, A. BEDOS et L. DEHARVENG échantillonnent quelques grottes dans la région de Vang Viang, de Louang Phrabang et de Muang Ngoi. Le matériel récolté, en cours d'étude, contient de nombreuses espèces inédites. Parmi les formes troglobiomorphes les plus remarquables méritent d'être cités, pour Khammouan, un nouveau genre de poisson cavernicole anophtalme, un crabe microphtalme présent dans la plupart des cavités (le plus évolué rencontré à ce jour en Asie du sud-est continentale) et un diplopode Callipodida; pour Vang Viang, un Collembole Paronellidae à antennes très développées et griffes effilées. Un Trechidae et un Paussidae troglobiomorphes ont enfin été récoltés dans le centre du pays

Les abondantes données disponibles permettent aujourd'hui de dégager quelques grands traits de ces peuplements souterrains du Laos. Dans les karsts de Khammouan, les cavités échantillonnées (une quinzaine) sont souvent des conduits de gros diamètre, peu ramifiées, traversant de part en part les massifs calcaires. Cette configuration permet à la faune extérieure de pénétrer très loin sous terre, et détermine une ventilation importante qui limite l'étendue des biotopes favorables aux espèces cavernicoles. Ainsi, une libellule adulte du genre *Macrogomphus* a été récoltée à 2 kilomètres de l'entrée dans la Nam Hin Boun souterraine. Les Arthropodes géants de la faune pariétale sont représentés par des espèces d'Uropyges de très grande taille, des Scutigéromorphes et des Aranéides Heteropodidae, mais en populations peu denses, sans doute en liaison avec la rareté du guano. Les Amblypyges sont exceptionnels. La relative pauvreté en ressources alimentaires de ces cavités du Khammouan se traduit par une faible densité des populations de troglobies. On retrouve cependant la plupart des groupes habituels des grottes de Thaïlande (voir ce chapitre): Planaires, Schizomides, Acariens Trombidiidae, Opilions microphtalmes, Araignées aveugles, Isopodes Armadillidae microphtalmes, Diplopodes Cambalopsidae et Glomerides aveugles, Collemboles Entomobryidae, Nocticolidae. La diversité et le niveau d'évolution des Orthoptères Rhabdophoridae constituent une caractéristique régionale remarquable, puisque des formes aveugles sont présentes dans la plupart des cavités échantillonnées, alors que seules des formes microphtalmes ont été observées en Thaïlande et au Vietnam.

Dans le karst de Vang Viang (4 cavités échantillonnées), la configuration des cavités et l'abondance de ressources trophiques offrent des conditions très favorables au développement des peuplements souterrains. La richesse en faune terrestre y est considérable. On rencontre la plupart des groupes mentionnés pour le Khammouan, mais en abondance beaucoup plus grande. Il y existe en outre des Isopodes Oniscidae du genre *Exalloniscus*, des Armadillidae aveugles, des Collemboles Paronellidae à antennes démesurées.

Par contre, à Vang Viang comme dans le Khammouan, les collections d'eau paraissent le plus souvent azoïque. Aucun Stenasellidae n'a été rencontré, alors qu'ils sont abondants dans les grottes de Thaïlande les plus voisines. La faune aquatique est représentée par des poissons et des invertébrés d'origine exogène dans les rivières souterraines. Les seuls stygobies rencontrés sont des crabes, trouvés sporadiquement dans des flaques et des gours, ainsi qu'un remarquable poisson stygobie capturé en un seul exemplaire.

Plus au nord, la faune rencontrée est moins diversifiée, mais les grottes échantillonnées tant à Louang Phrabang (3 cavités) qu'à Muang Ngoi (une seule cavité) sont toutes des cavités fossiles qui ne possèdent pas le large éventail d'habitats trouvés le long des grandes rivières souterraines du Khammouan ou de Vang Viang.

Une liste plus détaillée des taxons souterrains rencontrés au Laos, à l'exception des troglaxènes, est donnée ci-dessous. Chauve-souris et salanganes ne sont pas prises en compte dans ce catalogue.

A) Espèces décrites

CRUSTACEA

Isopoda Oniscidea (terrestres)

Exalloniscus bessonii Dalens, 1992, Tham Rusi à Louang Phrabang; aveugle, blanc.

Decapoda Brachyura

Erebusa calobates Yeo et Ng, 1999, plusieurs cavités de la province de Khammouane, mais peu abondant; une forme probablement voisine a été trouvée à Vang Viang; " ... the most highly modified cave-dwelling crab to be reported from Indochina so far" (YEO et NG, 1999)

INSECTA

Orthoptera

Diestrammena vitalisi (Chopard, 1920) (= *Paradiestrammena vitalisi* Chopard, 1920), grotte innommée à Xiang Khoang, province de Xiang Khoang; yeux réduits, pigmenté (brun roussâtre).

Diestrammena cassani Chopard, 1954, grotte Marie Cassan (résurgence de la Nam Nhom), province de Khammouan et Tham Deua (perte en amont, CASSAN 1953); aveugle, dépigmenté.

VERTEBRATA

Pisces Cyprinidae

Troglocychocheilus khammouanensis Kottelat et Bréhier, 1999. Sans yeux, avec un processus pariétal sur les faces latéro-dorsales de la tête comme chez les *Sinocyclocheilus* stygobies chinois; récolté dans la résurgence de la Nam Dôn, dans un

karst du Khammouan, à 150 m de l'entrée et à 23 m de profondeur sous l'eau, se déplaçant juste au-dessus des blocs et de l'argile du substrat.

B) Matériel en cours d'étude (T: troglobies probables; P: association pariétale; G: guanobies)

Seules cinq espèces cavernicoles troglobies ont été décrites à ce jour du Laos, mais les espèces inédites récoltées se comptent par dizaines. Nous donnons ci-dessous un aperçu des groupes renfermant des espèces troglobies, troglaphiles et guanobies dans les grottes des différents karsts visités.

Turbellaria Tricladida: Khammouan

Mollusca cf. Subulinidae (G): Louang Phrabang, Muang Ngoi, Vang Viang

Isopoda Oniscidea (DALENS det.)

Armadillidae microphthalmes cf. *Cubaris* (T): Khammouan, Vang Viang et Muang Ngoi

Armadillidae microphthalmes cf. *Sphaerillo* (T): Louang Phrabang

Philosciidae aveugles (T): Louang Phrabang

Oniscidae cf. *Exalloniscus* (T): Vang Viang

Decapoda

Natantia microphthalmes : Vang Viang

Arachnida

Pseudoscorpiones: Muang Ngoi

Thelyphonida (P): fréquents mais peu abondants, Khammouan

Schizomida (G): Khammouan, Louang Phrabang

Amblypygida *Stygophrynus* sp. (WEYGOLDT det) (P-G): dans une seule petite grotte de Khammouan, près de Ban Phônou

Araneae microphthalmes (T): Khammouan, Louang Phrabang, Vang Viang, Muang Ngoi, espèces diverses

Araneae aveugles (T): plusieurs espèces, Khammouan, Vang Viang

Araneae Heteropodidae (P): Khammouan

Opiliones Phalangodidae microphthalmes (TSURUSAKI det) (T): Khammouan, Vang Viang, Muang Ngoi

Acari Trombidiidae (T): Khammouan, Muang Ngoi

Chilopoda Scutigermorpha (P): fréquents mais peu abondants, Khammouan

Diplopoda

?Callipodida (T): rares, Khammouan

Glomerida aveugles: parfois abondants, Khammouan, Vang Viang

Polydesmida divers (T): Khammouan, Vang Viang

Polydesmida Doratodesmidae: Louang Phrabang (cf. *Ascetophacus*, MAURIES ident.), Vang Viang, Muang Ngoi

Spirostreptida Cambalopsidae aveugles (T): Khammouan

Spirostreptida Cambalopsidae microphthalmes (T/G): Louang Phrabang, Vang Viang, Muang Ngoi

Collembola

Coecobrya aveugle (T): Khammouan, Louang Phrabang, Vang Viang, Muang Ngoi

Coecobrya microphthalmes (G): Khammouan, Vang Viang

Cryptopygus: (?T): Khammouan

Lepidonella aveugle: Vang Viang

Pararrhopalites (T): Khammouan, Louang Phrabang, Vang Viang

Pseudosinella aveugle (T): Khammouan

Paronellidae n.g. (T): Vang Viang

Pseudosinella microphthalme (?T): Khammouan

Troglopedetes microphthalmes (T) : Louang Phrabang, voisins des formes de l'ouest de la Thaïlande

Willemia (G): Muang Ngoi

Diplura Campodeidae: Khammouan, Vang Viang, abondants

Pterygota

Blattodea Nocticolidae aveugles (T): Khammouan, Louang Phrabang

Orthoptera Rhabdophoridae oculés: très fréquents, Khammouan, Louang Phrabang, Vang Viang, Muang Ngoi

Orthoptera *Diastramma* anophthalmes (T): fréquents, Khammouan

Coleoptera Paussidae cf. *Eustra* (T): une espèce faiblement troglobiomorphe du centre du pays, en cours de description

Coleoptera Trechidae (T): un genre très évolué représenté par une espèce du centre du pays, en cours de description

Coleoptera *Ptomaphagus* (G): Khammouan, Vang Viang

Coleoptera Aderidae (G): Khammouan, Vang Viang

Diptera Keroplatidae (larves): Khammouan

BIBLIOGRAPHIE

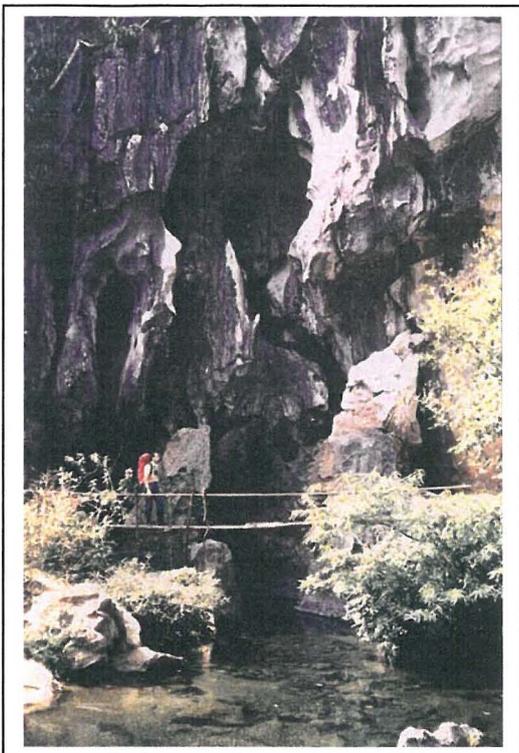
- BENOIT, P. – 1998 - Rapport de l'expédition plongée spéléo Khammouan 97. 34 pp.
- BOUTIN, C. - 1971 - Observations biospéologiques en Asie du sud-est. **Ann. Fac. Sc. Phnom Penh**, 4, p. 167-186.
- BROUQUISSE, F. et C. MOURET - 1996 - Echo des profondeurs: Laos. Reconnaissances et explorations françaises de 1996. **Spelunca**, 64, p. 11-14.
- BROUQUISSE, F. – 1999 - Catalogue of caves in the Lao People's Democratic Republic. **The International Caver**, 25, p. 13-16.
- BROUQUISSE, F. - 2000 - Laos, Indonésie, ... et autres pays du sud-est asiatique. Explorations récentes 1996-2000. In: *Actes du 4ème congrès de spéléologie d'expédition*, sous presse.
- CASSAN, H. - 1950 - Un spéléologue en Indochine. **Sciences et voyages**, 59, p. 378-382.
- CASSAN, H. - 1953 - A la conquête des dernières terres vierges d'Indochine. **Indochine, sud-est asiatique**, 2, 2, p. 23-27.
- CHOPARD, L. - 1920 - Description d'un Orthoptère cavernicole du Laos (Phasgonuridae). **Bull. Soc. ent. France**, 1919, p. 338-340.
- CHOPARD, L. - 1954 - Contribution à l'étude des Orthoptéroïdes cavernicoles. **Notes Biospéologiques**, 9, p. 27-36.
- CUISINIER, L. – 1929 - Régions calcaires de l'Indochine. **Ann. de Géographie**, 38, p. 266-273.
- DALENS, H. - 1992 - Sur une nouvelle espèce du genre *Exalloniscus* (Crustacea Isopoda Oniscidea) récoltée au Laos. **Arthropoda selecta**, 1, 4, p. 17-22.
- GREGORY, A. - 1996 - News, the caving scene. Laos. **The International Caver**, 18, p. 38.
- GRESSITT, J.L. - 1970 - Biogeography of Laos. **Pacific Insects Monograph**, 24, p. 573-626.
- HEDOUIN, M. et L. RENOARD – 1999 - *Contribution à l'étude des karsts de Vang Vieng (Laos central)*. Rapport. 56 pp.
- KOTTELAT M. et F. BREHIER - 1999 - *Troglocyclocheilus khammouanensis*, a new genus and species of cave fish from the Khammouan karst, Laos (Teleostei: Cyprinidae). **Rev. Suisse Zool.**, 106, 2, p. 347-359.
- KUSCH, H. - 1975 - Höhlen in Laos, Nord und Westthailand. **Die Höhle** (Wien), 26, 4, p. 114-123.
- MACEY, P. - 1908 - Cours d'eau souterrains du Cammon au Laos. **Spelunca. Bull. & Mém. Soc. Spéleo.**, VII, 52, p. 3-27.
- MARTEL, E.A. - 1894 - *Les Abîmes*. Delagrave, Paris. 580 pp.
- MOURET, C. - 1993 - Echo des profondeurs: Laos. Reconnaissances et explorations en 1992. **Spelunca**, 52, p. 4-6.
- MOURET, C. - 1998 - Echo des profondeurs: Laos. **Spelunca**, 71, p. 7-12.
- MOURET, C et F. BROUQUISSE - 1997 - Les écoulements souterrains du polje de Ban Vieng, Laos Central. **Proceedings 12th Intern. Congress Speleology**, vol.2, La Chaux-de-Fonds, août 1997, p. 299-302.
- MOURET, C et F. BROUQUISSE - 1998 - *Explorations spéléologiques au Laos 1997*. Rapport (sans pagination).
- MOURET, C, BROUQUISSE, F., LORDON, J. et J.F. VACQUIÉ - 1997 - Echo des profondeurs: Laos. Explorations 1997 dans la province de Khammouane. **Spelunca**, 68, p. 5-9.
- MOURET, C, BROUQUISSE, F. et J.F. VACQUIÉ - 1997 - *Explorations spéléologiques au Laos 1991-1996*. Rapport de présentation des résultats (sans pagination).
- MOURET, C., COLLIGNON, B. et J.F. VACQUIÉ - 1994 - Echo des profondeurs: Laos. Deux rivières souterraines hors du commun. **Spelunca**, 55, p. 5-6.
- MOURET, C., COLLIGNON, B. et J.F. VACQUIÉ - 1997 - Giant underground rivers in Central Laos. **Proceedings 12th Intern. Congress Speleology**, vol.4, La Chaux-de-Fonds, août 1997, p. 57-60.
- MOURET, C., COLLIGNON, B., VACQUIÉ, J.F. et C. LAGARDE - 1996 - Echo des profondeurs: Laos. La Xé Bang Fai souterraine. **Spelunca**, 62, p. 20-22.
- MOURET, C. et J.F. VACQUIÉ - 1993 - Deux écoulements karstiques souterrains du Laos central. **Spelunca**, 51, p. 41-45.
- PREZIOSI, E. et M. SCIPIONI - 1998. - A caving reconnaissance to Central Laos. **The International Caver**, 22, p. 25-31.
- VIDAL, J. - 1956 - *La végétation du Laos. Ire partie: le milieu (conditions écologiques)*. Travaux du laboratoire forestier de Toulouse. Tome 5, vol. I, art.III, p. 1-120.
- VIDAL, J. - 1960 - *La végétation du Laos. 2ème partie: groupements végétaux et flore*. Travaux du laboratoire forestier de Toulouse. Tome 5, vol. I, art.III, p. 121-582.
- YEO, D.C.J. et P.K.L. NG - 1999 - *Erebusa calobates*, new genus, new species, a troglobitic crab (Brachyura: Potamidae) from Laos. **J. Crustacean Biol.**, 19, 4, p. 908-916.



Ph 8.1 - Uropyge
Tham Nam Pakan 2 (GN)



Ph 8.2 - Scutigère : Tham Lom - KK10 (BM)



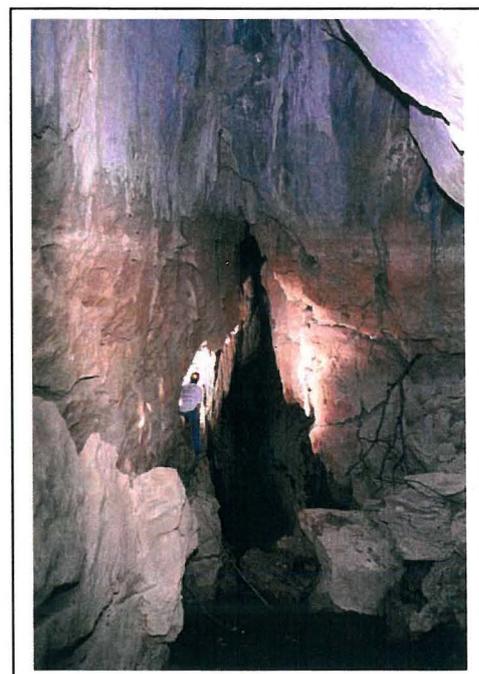
Ph 10.1 - Emergence de Tham Pessong
vallée de la Nam Hinboun (FB)



Ph 8.3 - Erebusa
Calobates (LD)



Ph 10.2 - Résurgence de la Nam Pakan 1 (FB)



Ph 10.3 - Emergence MHX6 (BM)

CHAPITRE 10

NOUVELLES DONNEES KARSTOLOGIQUES, PHYSICO-CHIMIQUES ET HYDROLOGIQUES

François BROUQUISSE

1 - Introduction

En complément de données rassemblées antérieurement, nous avons poursuivi nos observations et effectué quelques mesures, de façon souvent fragmentaire, vu les sollicitations diverses et contradictoires liées à l'exploration, la topographie, la photographie, les relations publiques et plus simplement la vie quotidienne. Sont donc ici présentés non seulement les résultats obtenus principalement lors du projet Khammouane 2002, mais aussi l'essentiel des données collectées depuis 1992, dont certaines n'avaient jamais été publiées.

2 - Hydrogéochimie

2.1 - Localisation des sites

En dehors de l'émergence de la Nam Xi près de Louang Phabang, qui ne figure donc ici que pour mémoire, tous les autres sites appartiennent à la province de Khammouane (fig. 10.1).

18 sites ont été échantillonnés en 1992, 1996, 1997 et 1998.

6 sites ont été échantillonnés en 2002.

Ils recouvrent des émergences pérennes (H2, L2, L3, L5, L6, M2, M3, N3, N6, Q4, Q6), temporaires (L1, L4, M1, Q3,), des regards sur le karst noyé (L7, Q2), des gours (N1, N2, Q5), des pertes (N4) et des résurgences (N5, Q1), un écoulement de surface sur terrains cristallins (M4).

Il faut toutefois considérer que les limites entre catégories ne sont pas toujours très nettes (émergences pérennes / temporaires / regards sur karst noyé).

2.2 - Protocole d'échantillonnage, méthodes d'analyse et calcul des équilibres chimiques

On peut distinguer trois phases : les prélèvements et mesures in situ, les analyses en laboratoire, enfin le calcul des équilibres à partir des données précédentes.

2.2.1 - Sur le terrain

Les prélèvements d'eau sont effectués en flacon de polyéthylène de 125 cc. Quatre paramètres sont mesurés sur place :

* La température (thermomètre à mercure au 1/5 °C).

* Le pH (pHmètre de terrain Kwikstik Bioblock à électrodes époxy, à 0.02 pH)

* Le TAC et le TH (coffrets d'analyse et procédure MERCK avec prise d'essai doublée (10 cc au lieu de 5 cc) et moyenne de 3 essais par analyse : AquaMerck Dureté carbonatée réf. 8048 - titrage acidimétrique, pipette à 0.2 °d ; AquaMerck Dureté totale réf. 8039 - titrage complexométrique, pipette à 0.2 °d).

2.2.2 - Au laboratoire

Les éléments suivants : Mg, Na, K, Cl, SO₄, NO₃ sont analysés par chromatographie ionique. La silice est dosée en chaîne à flux continu. Le Ca est obtenu par différence entre TH et Mg (ou chromatographie ionique). La conductivité est également mesurée en laboratoire.

2.2.3 - Variables calculées

Les hydrogénocarbonates sont calculés à partir du TAC. La minéralisation totale (somme des concentrations des solutés), l'erreur de balance ionique B en % (différence entre la somme des cations et celle des anions - en meq/l - divisée par leur somme), la pCO₂ en % (pression partielle équilibrante de CO₂), le dpH différence

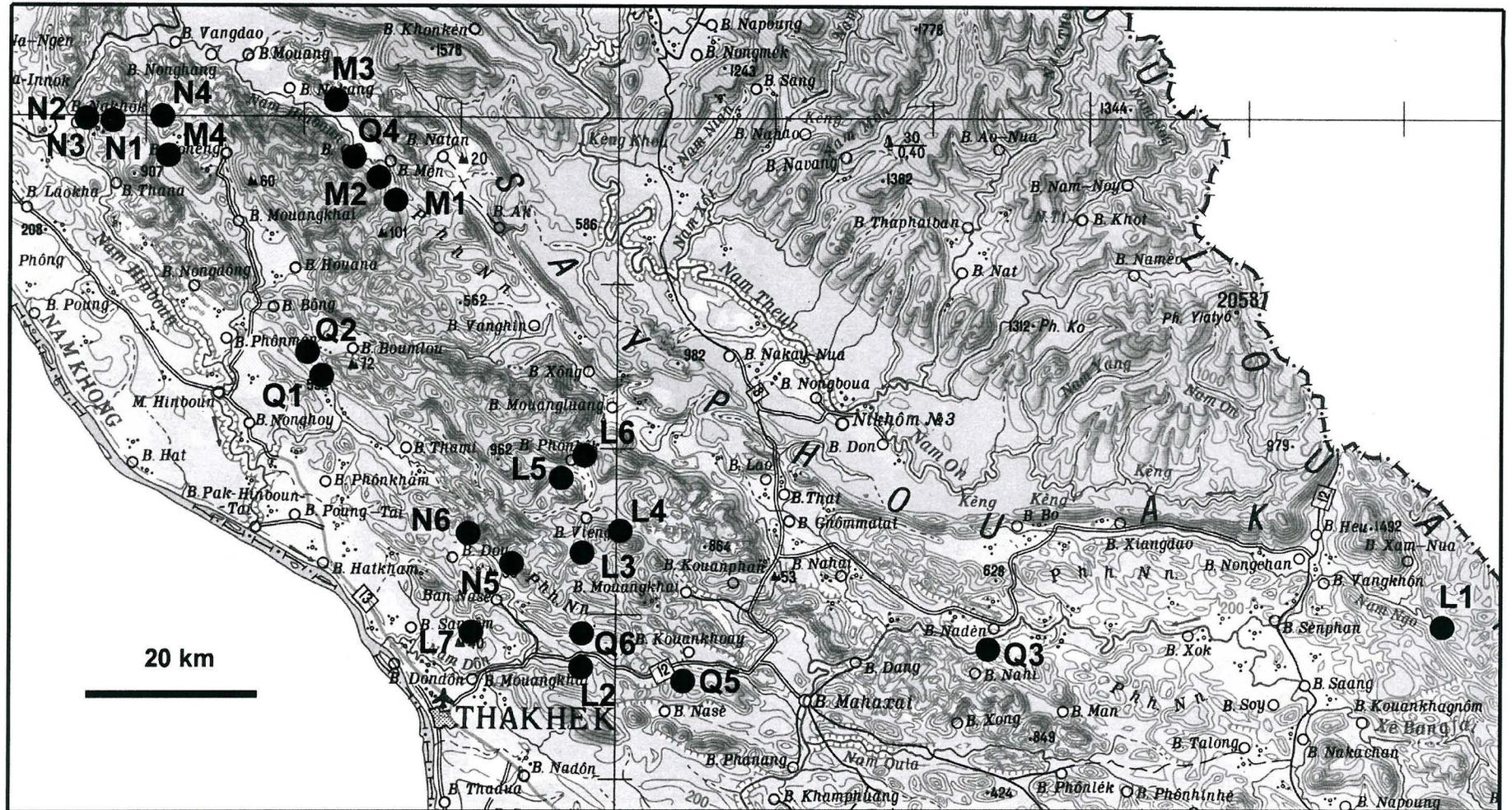


Figure 10.1 - Localisation des sites échantillonnés en hydrogéochimie - Province de Khammouane

entre le pH mesuré et le pH à l'équilibre (pour une eau à chimisme calco-carbonaté) sont calculés à l'aide du programme SOLUTEQ du Laboratoire de Moulis.

Un eau à dpH positif est sur-saturée, et sous-saturée s'il est négatif.

2.2.4 - Remarque

La précision des mesures et la qualité des analyses peuvent être assez fluctuantes pour diverses raisons. C'est un élément fondamental qu'il ne faut jamais oublier au moment de l'interprétation. Dans le cas présent, des incidents de pHmètre font peser un doute sur la précision de certaines valeurs de pH. En outre pour certains sites les mesures ont été effectuées au camp après le prélèvement.

2.3 - Résultats analytiques

Les analyses en laboratoire ont été toutes faites à l'Université P.Sabatier de Toulouse. Les résultats sont regroupés dans le tableau 10.1.

2.4 - Comportement des variables

Mis à part l'échantillon M4 qui ne correspond pas à une eau carbonatée, les caractéristiques suivantes peuvent être dégagées :

* pH: on se situe entre 6.85 et 8.47. Toutefois cette dernière valeur est la plus élevée que nous ayons rencontrée pour des eaux carbonatées calciques au cours des différentes campagnes de mesures que nous avons faites dans le sud-est asiatique [1]. Ces valeurs élevées de pH correspondent à des eaux sursaturées avec des pCO₂ pas très fortes. Elles correspondent à des eaux, venant de secteurs à forte pCO₂, qui parviennent dans un secteur ventilé où elles perdent rapidement leur CO₂. Ce sont soit des eaux d'émergence, soit de gours alimentés par des percolations de voûte en provenance du réseau de fines fissures de l'épikarst.

* TH et TAC : les fourchettes vont respectivement de 8.0 à 30.8 °f et de 7.1 à 27.1 °f. Les valeurs de TH et TAC sont en général voisines, caractéristique que l'on retrouve habituellement lorsque la minéralisation est essentiellement dûe aux seuls carbonates de calcium et magnésium.

En général les valeurs de TH sont légèrement supérieures à celles de TAC. Il est cependant à noter que pour les 6 mesures de 2002 c'est le TAC qui est systématiquement supérieur au TH de quelques dixièmes.

* HCO₃ : c'est équivalent au TAC, dans la gamme de valeurs de pH où l'on se situe. Les concentrations s'échelonnent entre 87 et 330 mg/l. En général composante principale de la minéralisation les mêmes remarques s'y appliquent.

* Les teneurs en chlorures, généralement de l'ordre du mg/l, sont comprises entre 0.26 et 7.4 mg/l.

* Les nitrates sont fréquemment absents ou à l'état de traces; cependant comme au gour sacré de Tham Nam Thieng ils peuvent traduire une pollution animale ou humaine (21.3 mg/l).

* Les teneur en sulfates, comprises entre 1.30 et 7.70 mg/l, restent généralement inférieures à 5 mg/l.

* Les teneurs en Na et K sont la plupart du temps inférieures au mg/l.

* Ca : la fourchette va de 30 à 116 mg/l. En dehors des échantillons pour lesquels la présence de magnésium est notable, le calcium rend compte pour l'essentiel des valeurs de TH dont il recouvre la plage de variation.

* Mg : les teneurs sont comprises entre 0.4 et 29.4 mg/l. Les plus fortes indiquent que l'on a affaire à des calcaires dolomitiques, ce qui est bien mis en évidence par le ratio Ca/Mg.

* Silice : pour une fourchette de 1 à 16.5 mg/l, les valeurs les plus fréquentes sont voisines de 5 mg/l.

* La conductivité, qui s'étend de 140 à 396 µS/cm, reflète la minéralisation totale.

Tableau 10.1 - Hydrogéochemie des eaux - LAOS : résultats analytiques (1992 - 2002)

Code	Date	Lieu	Teau	pH	TH	TAC	HCO3	Cl	SO4	NO3	Ca	Mg	Na	K	SiO2	Cond.	Min.	pCO2	dpH	B%
			°C		°f	°f	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µS/cm	mg/l	%		
H2	04.08.92	N. Xi - ém.	* 29.4	6.87	30.8	27.1	330.0	0.26	2.65	1.68	116.1	4.30	0.70	0.70	7.00	-	464.1	4.53	0.04	6.0
L1	29.02.96	T. Boum Bam - ém.	20.6	7.35	21.8	19.3	233.0	2.70	2.10	1.49	83.0	2.50	2.00	1.32	6.00	369.0	336.6	0.96	0.13	5.6
L2	03.03.96	T. Kam Hom - ém.	22.0	7.93	17.3	15.9	193.0	4.20	3.10	3.64	48.6	12.60	3.47	2.13	4.00	313.0	275.8	0.21	0.42	3.5
L3	04.03.96	Hat Mouet Pan - ém.	* 22.0	7.54	19.5	17.1	209.0	1.30	1.70	0.22	61.1	10.20	0.39	0.23	5.00	321.0	288.8	0.56	0.17	5.7
L4	05.03.96	T. Louk Kouang - ém.	22.8	7.75	22.5	19.3	235.0	1.00	7.70	tr	81.3	5.30	0.75	0.51	10.00	355.0	342.1	0.39	0.55	5.9
L5	08.03.96	Ban Tham Kuai - ém.	26.8	7.85	16.4	15.0	181.0	1.20	3.10	1.12	40.7	15.20	0.49	0.63	4.00	274.0	249.5	0.26	0.32	3.2
L6	08.03.96	Khoun Ban Nat - ém.	24.0	7.08	25.5	23.9	290.0	1.07	1.55	0.62	53.8	29.40	0.71	0.32	2.00	345.0	381.1	2.31	-0.20	3.0
L7	10.03.96	T. Pla Sua	25.7	7.46	13.0	11.8	143.0	0.84	1.75	tr	43.8	5.10	0.33	0.22	16.50	203.0	212.5	0.50	-0.13	4.1
M1	22.02.97	Em. de Tham Phoué Phou	* 25.0	7.37	21.6	19.7	240.4	7.40	2.90	0.00	83.9	1.60	0.80	5.00	7.50	365.0	349.5	0.99	0.23	3.2
M2	25.02.97	Em. de Tham Pessong	* 25.0	7.55	24.5	22.7	276.7	1.90	2.10	0.00	94.3	2.35	0.30	0.20	8.40	396.0	386.6	0.75	0.51	3.0
M3	28.02.97	Em. de la Houay Gnèng	* 25.0	6.89	13.4	11.6	141.2	1.40	2.10	0.80	50.8	1.80	0.70	0.40	3.40	217.0	203.0	1.81	-0.65	6.1
M4	07.03.97	Sce de Ban Thòngkha	* 25.0	5.92	0.4	1.1	13.3	0.80	1.30	0.00	0.8	0.40	1.90	2.80	20.00	20.8	41.4	1.71	-4.33	-8.5
N1	09.02.98	Gour T. Nam Thieng	* 21.9	6.85	13.0	9.1	110.8	3.70	4.10	21.26	49.8	1.30	1.40	0.98	12.50	221.0	206.1	1.50	-0.85	6.5
N2	11.02.98	Gour T. Thê	* 21.4	7.31	8.0	7.1	86.9	1.30	1.90	4.21	28.4	2.20	0.11	0.20	4.50	142.9	129.5	0.41	-0.72	1.4
N3	11.02.98	Source T. Thê	* 19.2	7.00	8.2	7.1	86.9	1.00	2.50	2.44	30.0	1.70	0.14	0.22	1.00	140.3	125.6	0.81	-1.04	3.5
N4	13.02.98	T. Thon (amont)	* 19.5	7.50	20.5	18.5	225.9	0.60	2.40	tr	69.9	7.30	0.20	0.20	7.50	324.0	313.9	0.65	0.18	4.3
N5	21.02.98	T. Houay Sai (lac entrée)	* 18.7	7.57	19.6	16.9	206.3	1.10	2.70	0.89	62.2	9.80	0.26	0.24	6.00	315.0	289.4	0.50	0.15	6.1
N6	22.02.98	T. Phi Sua (ém.)	* 14.5	7.45	18.5	17.1	208.5	1.50	2.10	3.99	55.6	11.20	0.33	0.18	3.50	304.0	287.0	0.63	-0.07	2.0
Q1	17.02.02	T. Khoun Nam Pakan 1 - rés.	22.7	7.94	19.4	19.8	241.0	0.67	6.10	0.00	63.5	8.60	0.61	0.63	6.20	303.0	327.9	0.26	0.64	-2.4
Q2	17.02.02	T Louang (lac effondrement)	21.4	7.60	16.5	16.8	205.0	0.74	4.23	0.00	43.0	14.00	0.35	0.48	4.20	287.0	272.0	0.48	0.07	-2.2
Q3	21.02.02	T. "sans nom 1" - ém.	20.5	7.52	16.6	16.7	203.0	1.00	4.47	0.00	44.6	13.20	0.67	0.75	3.53	256.0	272.0	0.57	-0.01	-1.5
Q4	25.02.02	Khoun Houay Sèt - ém.	21.6	7.61	14.4	14.6	178.0	0.43	3.18	0.03	50.8	4.05	0.56	0.21	4.14	226.0	241.6	0.41	0.10	-1.7
Q5	03.03.02	T. Lom (MHX11) - 1er gour	19.8	8.47	14.8	15.1	183.6	0.91	1.89	1.15	20.3	23.70	0.39	0.45	1.72	237.0	234.8	0.05	0.52	-1.9
Q6	05.03.02	T. Khoun Nam Thok - ém.	21.4	8.04	18.8	18.9	230.0	0.58	2.43	0.00	65.0	6.26	0.32	0.27	6.64	312.0	312.2	0.19	0.72	-0.9

Les valeurs de température, pH, TAC et TH sont celles utilisées par le programme SOLUTEQ pour le calcul des équilibres chimiques

* : Le pH n'a pas été mesuré sur site - les températures indiquées sont toujours celles de l'échantillon au moment de la mesure du pH

T : Tham - N : Nam - ém : émergence - rés : résurgence

Tableau 10.1 - Résultats d'analyses des sites échantillonnés en hydrogéochemie - Province de Khammouane

* La minéralisation - comprise entre 126 et 464 mg/l - couvre la gamme habituelle d'eaux que l'on rencontre : eaux d'origine allochtone ou de percolation rapide, eaux moyennement minéralisées, et eaux très chargées de percolation lente ou issues du karst noyé [1].

* pCO₂ et dpH : A quelques exceptions près (H2 notamment) les pCO₂ sont faibles puisque l'on reste au-dessous de 1% (fourchette : 0.05 - 4.53). Les dpH indiquent aussi bien des eaux sursaturées (0.72 pour Q6) que sous-saturées (-1.04 pour N4).

* Pour un tiers des prélèvements la balance ionique dépasse les 5% (tout en restant inférieure à 7%). L'incertitude principale est liée aux mesures de TAC et TH et à l'évaluation du calcium par différence entre le TH et le magnésium. Il faut signaler que pour certains échantillons le Ca a été également dosé directement mais que des différences notables et parfois systématiques sont apparues entre les deux modes d'évaluation. On a toujours conservé la valeur obtenue par différence entre TH et Mg.

* Remarque : En 1996 et 2002, les fluorures et les phosphates ont été dosés. En 1996, ils étaient négatifs. En 2002 les phosphates sont absents ou à l'état de trace, les fluorures également sauf pour l'échantillon Q6 où l'on trouve 9.3 mg/l de F⁻.

2.5 - Interprétation

Toutes les analyses ont été effectuées sur des sites différents et sans relations entre eux. Elles n'ont donc valeur que de mesure ponctuelle.

En dehors de l'échantillon M4 (écoulement superficiel peu minéralisé sur terrains non carbonatés, mais à teneur marquée en silice), on peut faire les constatations suivantes :

* Les écoulements alimentant les gours sont modérément chargés et semblent correspondre à des eaux de percolation rapide (N1, N2, Q5). Toutefois les eaux des deux premiers sont nettement sous-saturées alors que celle du 3ème est sur-saturée. Un autre gour dans Tham Lom (MHX11) est alimenté par une eau un peu moins chargée qu'en Q5, avec 118 mg/l de HCO₃ (pas d'analyse complète).

* L'ensemble des émergences et regards sur le karst noyé couvre une large gamme de minéralisation. L'échantillon de la source de Tham Thê (N3) se trouve être le moins chargé de tous. On peut supposer soit qu'il s'agisse d'écoulements en provenance de terrains non karstiques du poljé de Ban Na, soit d'eau d'infiltration directe. Cette eau étant également la moins chargée en Na, K et silice, c'est probablement la seconde interprétation qui est la bonne.

Plusieurs émergences présentent un dpH positif et sont donc sur-saturées (L2, L4, L5, Q1, Q6). A cette époque de l'année il s'agit de la vidange annuelle de l'aquifère karstique : ce sont donc des eaux qui sont probablement déjà là depuis un certain temps et sont d'origine autochtone. Pour 3 d'entre elles (L4, Q1, Q6) on rencontre de la calcite flottante. Il serait intéressant de pouvoir échantillonner ces émergences à d'autres époques de l'année, en particulier en début et en fin de la saison des pluies.

Deux émergences (L6, M3) ont des pCO₂ un peu plus élevées que les autres mais un dpH négatif, elle ont donc des eaux encore agressives : on remarquera que ces émergences drainent en fait des eaux en partie allochtones venues de zones gréseuses en amont du chaînon calcaire sur lequel elles viennent buter. Pour la Houay Gnèng, c'est le haut bassin de la Nam Non, pour Khoun Ban Nat, ce sont les apports du plateau de Nakay (Houay Nadan).

Tham Phoué Phou (M1) est à mentionner comme ayant une teneur en Cl et en K très supérieure à tous les autres échantillons. Sans doute cela est-il à mettre en relation avec des particularités lithologiques locales (présence de sylvite?)

* Pour information, l'échantillon de la Nam Xi près de Louang Phabang, dépasse les 400 mg/l, avec une très forte pCO₂. C'est en aval que se trouvent les célèbres cascades pétifiantes du même nom.

* L'examen du rapport Ca/Mg est instructif et renseigne, toutes choses égales par ailleurs sur les variations lithologiques. 7 échantillons présentent des valeurs du ratio < 5, et il est même voisin de 1 pour Q5. Du fait de la faiblesse des sulfates, chlorures et nitrates et de l'absence des phosphates, cela ne peut traduire que le fort caractère dolomitique des calcaires. Par ailleurs le Mg, au même titre que la silice, est plutôt un

marqueur d'acquisition lente ; or dans le cas d'espèce, les fortes teneurs en Mg ne s'accompagnent pas de teneurs importantes en SO₄ et silice. Le Mg ne peut donc venir d'évaporites ou traduire une dynamique particulière des écoulements par rapports aux autres sites de même type qui ont été échantillonnés.

3 – Eléments climatologiques et hydrologiques

En dehors des grands traits climatiques tirés d'ouvrages de synthèse, les données locales collectées sont parcellaires et proviennent de sources différentes. Ceci est dû en particulier au peu de temps dont nous disposons et à la difficulté de se les procurer. Elles permettent toutefois de compléter un premier aperçu sur l'environnement hydroclimatique de la région.

3.1 - Données générales

L'ouvrage "Bioclimats du sud-est asiatique" [2] classe le climat de la région de Thakhek dans les "bioclimats chauds sans saison fraîche (tm > 20°C), très humides (2000 < P < 2500 mm), à saison sèche de 5 à 6 mois et à amplitude thermique moyenne annuelle forte ou moyenne (5°C < At < 11°C) (tab. 10.2).

"La proximité des reliefs annamitiques entraîne une pluviométrie plus forte sur la rive gauche du Mékong, au Laos, que sur sa rive droite, en Thaïlande". Cette région est principalement soumise à un régime de mousson du sud-ouest qui conduit à des mois de mai à septembre pluvieux chaque année. Des orages locaux peuvent amener 230 mm en une journée.

A l'est de Thakhek et lorsque l'on dépasse 300 m d'altitude, la température moyenne du mois le plus froid tombe au-dessous de 20°C et l'on passe à une saison sèche de 3 à 4 mois en même temps que la pluviométrie augmente. Ainsi à Boneng (cirque de Phôntiou) on enregistre 3750 mm de pluie annuelle et 4 mois secs de novembre à février.

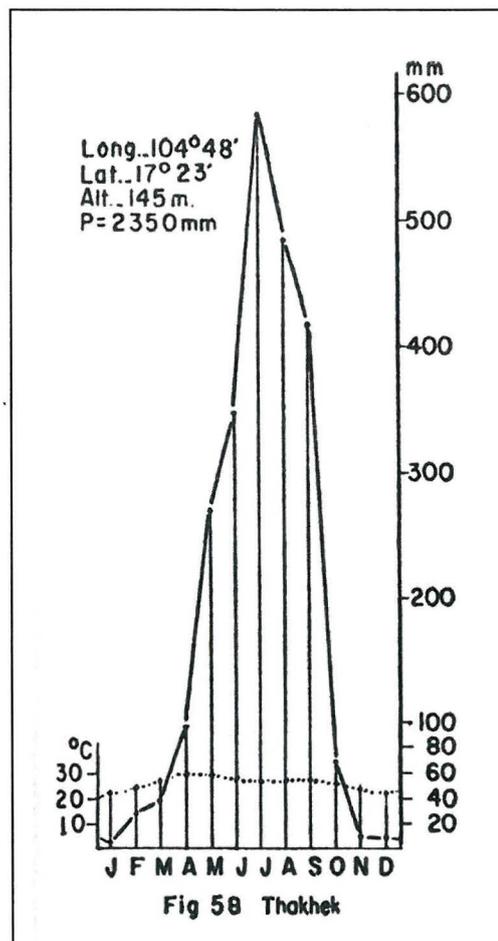


Figure 10.2 - Diagramme ombrothermique de Thakhek [2]

Tableau 10.2 - Station de Thakhek		
Pluviométrie annuelle	mm	2350
Température moyenne mensuelle la plus élevée	°C	25.6
Température moyenne du mois le plus froid	°C	21.3
Amplitude thermique moyenne annuelle	°C	7.3
Minimum absolu des températures	°C	3.3
Maximum absolu des températures	°C	40
Nombre de mois secs		4 (novembre à février)

Tableau 10.2 - Station climatique de Thakhek [2]

3.2 - Données obtenues à la station météorologique de Thakhek

En février 2003 nous avons pu obtenir, pour la station de Thakhek, la pluviométrie mensuelle des années 2001 et 2002, ainsi que la pluviométrie annuelle de 1981 à 2000 et quelques données de températures (tab. 10.3 et 10.4). La pluviométrie est enregistrée sur plusieurs postes de Khammouane, notamment Phôntiou, Hinboun, Nakai, Gnômmalath, Bualapa, Xaibouathong, M.Sebangfai, B.Nongbok, Ban Saang, B. Nongping. En 2004, grâce à notre collègue Khamstone Khamlasy, nous avons acquis des données mensuelles sur 4 d'entre eux (tab. 10.5).

Année	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	
2001	0.0	7.6	19.4	54.8	278.3	672.9	
2002	0.0	32.8	109.0	44.9	303.3	887.8	
	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total annuel
2001	549.0	614.0	207.3	27.9	4.5	0.0	2435.7
2002	729.4	481.6	289.8	10.0	0.0	2.6	2891.2

Tableau 10.3 - Pluviométrie mensuelle des années 2001 et 2002 à Thakhek

Année		1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
P (mm)		1800	1670	1750	2400	2900	2300	2100	1930	2050
Année	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
P (mm)	3060	2300	2000	2270	2390	2470	2250	2550	1580	2480
Année	2000	2001	2002	Moyenne interannuelle						
P (mm)	2500	2436	2891	2276						

Tableau 10.4 - Pluviométrie annuelle à Thakhek

Stations	Année	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total annuel
Nakai	2001	0	10.5	29.7	14.3	580	352	755	855	273	118	4.5	0	2991.4
	2002	0	0	64.7	36.2	376	751	835	416	412	17.1	0	27.1	2933.2
	2003	3.6	55.4	59.7	34	390	345	278	339	291	42.7	0	0	1838.9
Gnommalat (B. Hai)	2001	0	0	77	20	24.3	250	336	529	*	*	0	0.2	(1236)
	2002	0	0	42	60	149	586	719	487	475	*	0	0	(2518)
	2003	0	0	0	37	281	313	208	521	193	77.7	0	0	1630.1
Hinboun (Phôntiou)	2001	0	0	13	45.2	348	393	520	183	184	*	0	0	(1686.5)
	2002	0	0	19	21.9	216	137	692	448	*	*	0	0	(1534.4)
	2003	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	(*)
Nongbok	2001	0	0	16.6	12.5	110	287	291	473	179	25	2.1	2.7	1400.4
	2002	0	0	75.6	29.6	180	393	414	*	*	*	0	0	(1092.1)
	2003	0	0	0	101	66.8	201	227	252	241	21.6	0	0	1110.4

* : données non reçues

Tableau 10.5 - Pluviométrie mensuelle de 4 stations de Khammouane

Les lacunes rendent délicates les conclusions. On remarquera toutefois une année 2003 plus sèche que les deux précédentes, une pluviométrie sur la région de Nakai plus forte qu'à Thakhek, la quasi-absence de précipitations sur les mois de novembre à février, les fortes pluies de mai à septembre, avec des maxima sur juin, juillet ou août, largement supérieurs à 500 mm (sauf pour Nongbok).

La température moyenne indiquée pour la station de Thakhek est de 26°C, les températures mini et maxi sont respectivement de 9°C et 39.5°C.

3.3 - Quelques données obtenues à Bangkok

Des données éparses ont été récupérées lors de passages à Bangkok à la Bibliothèque Nationale (2001) et à la Bibliothèque du Thai Research Council (2003). Elles concernent principalement la climatologie à Nakhon Phanom, le régime du Mékong à Nakhon Phanom et Mukdahan.

3.3.1 - Climatologie

Nakhon Phanom est située en Thaïlande, juste en face de Thakhek. Les données de sa station météorologique (tab. 10.7 et fig.10.3) permettent de compléter celles de Thakhek [3]. La saison des pluies y est référencée comme allant de mai à septembre (mousson du sud-ouest) et la saison sèche d'octobre à mars (régime de la mousson du nord-est)

A 20 mm près, la pluviométrie moyenne annuelle est la même qu'à Thakhek, ce qui permet une validation réciproque de cette donnée. A 0.2°C près la température moyenne annuelle est aussi équivalente.

3.3.2 - Hydrologie

Deux stations sur le Mékong sont actuellement en service dans la région : l'une à Nakhon Phanom, l'autre à Mukdahan en face de Savannakhet, une centaine de km plus au sud. Entre ces deux stations le Mékong reçoit deux affluents notables, l'un en rive droite, la Nam Kam, l'autre beaucoup plus importante, la Xé Bangfai coté laotien. Une échelle existe également à Thakhek.

Caractéristiques	Nakhon Phanom	Mukdahan
Echelle	Echelle verticale	Echelle verticale
Zéro de l'échelle (altitude en m)	127.94	124.22
Enregistreur	non	oui
Période globale	1968 - 1995	1956 - 1995
Débits	non	depuis 1959
Surface du bassin versant (km ²)	-	391000
Hauteur maximum (m)	13.33 - 19 août 1978	14.23 - 19 août 1978
Hauteur minimum (m)	0.63 - 26 - 27 mars 1970	0.72 - 3 mai 1960
Débit maximum (m ³ /s)	-	36200 - 15 septembre 1966
Débit minimum (m ³ /s)	-	874 - 5-6 avril et 2-3 mai 1972
Débit moyen annuel (m ³ /s)	-	7450
Débit spécifique (l/s/km ²)	-	19
Année 1995		
Hauteur maximum (m)	13.03 - 6 septembre	13.59 - 6 septembre
Hauteur minimum (m)	0.78 - 19 avril	0.90 - 19-20 avril
Débit maximum (m ³ /s)	-	34400 - 6 septembre
Débit minimum (m ³ /s)	-	1160 - 19-20 avril
Débit moyen	-	8320
Référence : 1995 - Hydrologic Data - Vol 1 - Department of Energy Development and Promotion, Ministry of Science, Technology and Environment - Thailand		

Tableau 10.6 - Stations hydrométriques de Nakhon Phanom et Mukdahan (Mékong)

Tableau 10.7 - Station de Nakhon Phanom [3]		Meteorological Department , 1971 - 2000											
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Annuel
Pluie moyenne (mm)	3.5	27.3	49.4	103.6	237.2	400.3	483.9	578.8	276.5	81.7	8.8	4.8	2255.8
Maximum journalier observé (mm)	23.9	48.7	71.2	85.8	152.9	184.1	243.7	325.7	157.6	117.0	56.3	32.4	325.7
Température moyenne (°C)	21.9	23.9	26.9	28.7	28.2	27.6	27.2	26.8	27.0	26.1	24.0	21.6	25.8
Température maxima absolue (°C)	35.6	38.9	41.3	42.0	40.2	37.9	36.4	36.5	35.6	35.3	35.3	35.5	42.0
Température minima absolue (°C)	3.2	8.0	8.2	15.9	18.8	20.3	21.4	21.5	20.2	14.7	8.8	4.1	3.2
Humidité relative moyenne (%)	67.0	67.0	65.0	69.0	78.0	85.0	86.0	88.0	84.0	76.0	70.0	68.0	75.0
Evaporation moyenne (mm) (bac)	114.9	116.5	147.4	152.9	135.6	102.1	101.2	96.1	104.4	116.8	113.8	109.3	1411.0

Tableau 10.7 - Station météorologique de Nakhon Phanom (période 1971 - 2000)

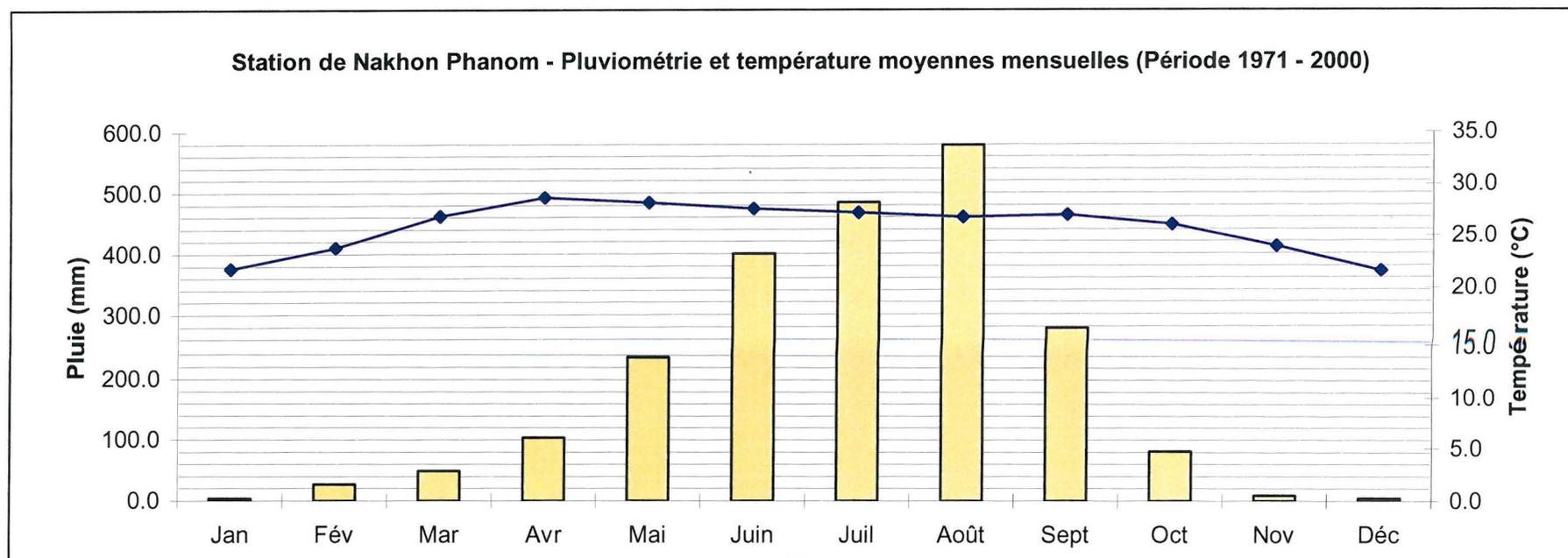


Figure 10.3 - Station météorologique de Nakhon Phanom (période 1971 - 2000)

Le tableau 10.6 rassemble quelques caractéristiques des stations. La pente est très faible sur ce secteur, de l'ordre de $3.5 \cdot 10^{-5}$, soit 3.5 cm par km (estimation faite à partir des cotes "NGL" des zéros des échelles et des hauteurs correspondantes mesurées à la même période).

Pour comparaison, il reste environ une dénivelée de 135 m à l'aval de Mukdahan pour environ 1100 km de fleuve jusqu'à la mer, soit de l'ordre de 10 cm par km, et en réalité beaucoup moins puisque le Mékong perd une bonne partie de sa dénivelée aux chutes de Khon Phapheng à la frontière du Cambodge.

On a donc un niveau régional très bas et l'on comprend que la vidange des volumes stockés au niveau des plaines d'inondation, prenne plusieurs mois compte tenu de la très faible pente disponible.

La conclusion est qu'il faut prévoir en conséquence les réserves d'éclairage et de nourriture si l'on fait de la spéléo en début de saison des pluies...

3.4 - Mesures et observations sous terre

On trouvera quelques données ponctuelles concernant la climatologie souterraine (températures et courants d'air) dans les descriptions des cavités. Les éléments hydrologiques y sont également intégrés.

Nous avons toutefois regroupé dans le tableau 10.8 l'ensemble des données de températures collectées. On remarquera que la température moyenne des émergences pérennes (du moins coulant au moment de notre exploration) est de 22 à 23°C, soit la température moyenne des mois de décembre à février. La température de la source de Ban Tham Kouai est plus élevée car il s'agit d'un petit piton isolé plus sensible au réchauffement rapide. On a pour l'émergence de Tham Thê sans doute le même type d'influence avec une eau qui ne vient pas du karst profond (faible minéralisation).

Lieu	Date	Eau	Air	Observations
T. Boum Bam - ém. temp.	29.02.96	20.6		14h45
T. Kam Hom - ém. pér.	03.03.96	22.0		16h30
T. Louk Kouang - ém. temp.	05.03.96	22.8	17.0	9h - entrée
B. Louang	05.03.96		12.6	7h - camp - rosée
B. Tham Kuai - ém. pér.	08.03.96	26.8		12h
Koun Ban Nat - ém. pér.	08.03.96	24.0		15h53
T. Pla Sua	10.03.96	25.7		15h30 ?
T. Phoué Phou - ém. temp.	22.02.97	22.4		16h30
T. Pessong - ém. pér.	25.02.97	23.0		9h05
Sce de B. Thongkha	07.03.97	21.5		7h
Gour T. Nam Thieng	09.02.98	19.3		14h50
Gour T. Thê	11.02.98	19.0		9h10
Source T. Thê - ém. pér.	11.02.98	18.8		11h15
T. Thon (amont) - pér.	13.02.98	23.4	20.8	14h40 - pied éboulis entrée N°3
T. Houay Sai (lac entrée)	21.02.98	21.6		14h40
T. Phi Sua - ém. pér.	22.02.98	22.7		12h50
B. Van Pheung	13.02.02		16.2	6h55 - maison
T. Khoun Nam Pakan 1 - rés. pér.	17.02.02	22.7		9h27
T Louang (lac effondrement)	17.02.02	21.4		11h
T. "sans nom 1" - ém. temp.	21.02.02	20.5		13h55
Khoun Houay Sèt - ém. pér.	25.02.02	21.6		14h15
T. Nam Koun	27.02.02		24.6	16h45 - entrée
T. Lom (MHX11) - 1er gour	03.03.02	19.8		11h
T. Khoun Nam Thok - ém. pér.	05.03.02	21.4		matinée
T. Lom (KK10)	24.02.03		20.4	13h12 - pt M

T : Tham B : Ban ém : émergence
 temp : temporaire (plan d'eau calme) pér : pérenne (coulait au moment de la visite)

Tableau 10.8 - Relevés de températures souterraines

On notera que la température peut être fraîche au petit matin (12.6 °C le 5 mars 1996 au camp de B. Louang)!

Les débits que nous avons rencontrés aux émergences en saison sèche sont toujours faibles : 5l/s à Tham Khoun Tcham Tcham ou Tham Khoun Nam Thôk, de quelques l/s à 10-20 l/s dans Tham Thôn selon les secteurs, 100 l/s à Tham Pessong, de mémoire une dizaine de l/s maximum à Tham Kam Hom, Tham Thê ou Tham Phi Sua. Ces écoulements se perdent parfois rapidement dans les thalwegs de sortie. Dans les autres émergences on arrive sur des laisses, un plan d'eau calme, et souvent un siphon pas très loin de l'entrée. Même de grandes traversées comme Tham Thôn ou la Nam Pagan n'ont que des écoulements résiduels. Pour cette dernière, un jaugeage rustique au flotteur le 14.02.2004 donne 300 l/s, 500 m en amont de sa perte dans le poljé de B. Boumlou.

Il en va tout autrement en saison des pluies où ces cavités (et d'autres) possèdent des dénivelées suffisantes et des bassins d'alimentation amont conséquents, surtout si ces derniers sont non karstiques : les débits y sont alors sans commune mesure ...

4 - Références

- [1] BROUQUISSE, François (1997) : Données hydrogéochimiques sur quelques karsts du sud-est asiatique.- *Proceedings of the 12th International Congress of Speleology, 1997, Switzerland - Volume 2 : 61-64.*
[2] GAUSSEN, H. ; LEGRIS, P. ; BLASCO, F. (1967) : Bioclimats du sud-est asiatique.- *Institut Français de Pondichéry - Travaux de la section scientifique et technique, Tome III fasc.4 - 1967.*
[3] JIRASAK CHAROENMIT (2002) : Environmental Geology of Nakhon Phanom.- *Department of Geology, Faculty of Science - Chulalongkorn University.*

*

Je tiens ici à remercier Daniel DALGER du Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes (UPS Toulouse) pour l'aide constante apportée dans les analyses, ainsi que Renaud BROUQUISSE de l'UMR de Physiologie et Biotechnologie Végétales (INRA Villenave d'Ornon).

CHAPITRE 11

BIBLIOGRAPHIE ET REFERENCES

François BROUQUISSE

1 – De la bibliographie comme révélateur...

Il en est parfois de la bibliographie comme de la confiture ou du journalisme....
On l'étales.... ou on brode....

La plus volumineuse parue (à ma connaissance, mais je ne suis pas un spécialiste) sur la spéléologie au Laos et plus particulièrement sur Khammouane est celle de l'article "Dix ans d'explorations au Laos" paru dans le Spelunca N° 84 (2001).

Le lecteur curieux s'y reportera avec d'autant plus d'intérêt qu'elle est beaucoup plus complète que la nôtre ("nôtre" de majesté bien sûr) mais appelle toutefois quelques remarques :

- * Dans sa première partie, 50 références sur les 64 commencent par le même auteur, soit près de 80% de la liste.
- * Le "saucissonnage" est tel que certaines photos, figures, cartes ou diagrammes extraits de rapports de synthèse ou d'articles sont considérés comme références bibliographiques, ce qui confine au ridicule.
- * Sur le fond de nombreux articles sont des répétitions, des reprises ou des traductions avec quelques modifications secondaires.
- * Il y a quelques omissions.
- * Il y a un doublon.
- * Quelques références sont indiquées "sous presse" et donc sont anticipées.
- * Une affabulation regrettable (c'est un euphémisme) présente deux rapports comme "Rapport au Gouvernement Laotien".

Ces remarques, que d'aucuns considéreront comme polémiques, soulèvent toutefois des questions de fond (déontologiques et scientifiques), non seulement au niveau de la conception de la bibliographie mais aussi des publications :

- * Le clonage déguisé permet la multiplication des références, ce qui peut servir dans le cadre d'élections à l'UIS mais ne constitue pas nécessairement une contribution décisive à la karstologie. (Christophe ARNOULT aborde une des facettes de cette question dans son article "A propos de l'originalité des articles" Spelunca N°67 - septembre 1997).
- * Les signatures de "complaisance" ou de confort sont une pratique qui peut faire plaisir aux copains, mais il ne faut pas en abuser, surtout quand ceux-ci ne sont pas au courant.
- * L'abus de langage (sinon la falsification) est incompatible avec l'éthique scientifique (et l'éthique tout court), et dans le cas précis visé est irresponsable.
- * La référence à des articles à venir est à éviter (il y en a un paquet que l'on attend encore...), tout comme le saucissonnage abusif.
- * Enfin, mais il s'agit là moins d'un problème de bibliographie à proprement parler que d'un problème de sérieux de publication, le moindre des défauts n'est pas celui du flou artistique sur les cavités explorées et topographiées (cf. par exemple Philippe AUDRA "Les problèmes de publication" Spelunca N°20 - octobre-décembre 1985). Ceci rejoint la question de la validation des informations et des sources : l'absence de publication de topographies correctes et d'identification claire des cavités conduit à mettre en doute la réalité de ce qui est avancé dans certains articles. La rétention des informations conduit tôt ou tard à refaire le travail.

J'arrêterai là pour ne pas trop sortir du sujet

Soyez rassurés, notre propre liste n'échappe pas non plus à la critique mais l'occasion était ici trop belle pour ne pas épingler quelques-uns des défauts pédagogiquement rassemblés au sein d'un seul et même exemple...

Enfin on ne saurait trop conseiller aux lecteurs intéressés de consulter - pour le Laos comme pour d'autres pays - le BBS qui constitue la première source mondiale de références spéléologiques et que tout spéléo digne de ce nom devrait activement supporter.

2 – Quelques références choisies arbitrairement

Auct. var. (1997) : Explorations spéléologiques au Laos 1991-1996 - Rapport de présentation des résultats.-
Compil. MOURET, Claude ; BROUQUISSE, François ; VACQUIE, Jean-François (1997) : 103 p., 29 ph. clr., 16 ph. nb., 12 cartes, 18 topos, 8 fig.

Rapport d'étape des explorations spéléologiques françaises au Laos entre 1991 et 1996 (Textes inédits et reprises). Provinces de Vientiane, Louang Prabang, Khammouan (Nam Ngo, Xe Bang Fai, Nam Hin Boun, Nam Non, Polje de Ban Vieng). Eléments de géologie, hydrologie et climatologie, description des cavités, anthrospéléologie, bibliographie (59 réf.), bilan médical.

Auct. var. (1998) : Explorations spéléologiques au Laos 1997 - Rapport de présentation des résultats.-
Compil. MOURET, Claude ; BROUQUISSE, François (1998) : 44 p., 10 ph. clr., 3 ph. nb., 1 carte, 10 topos (1 ht), 1 tab.

5ème campagne d'explorations au Laos dans la province de Khammouan (Nam Hinboun, Nam Non, Cirque de la Nam Phatèn, secteur Ban Na - Ban Doy). 13,6 km topographiés sur 17 cavités: description et catalogue, observations scientifiques. (Nam Non: 9200 m ; Nam Hinboun : 12400 m; Tham Thon : 3424 m).

BENOIT, Paul (1998) : Rapport de l'expédition plongée spéléo Khammouane 97 - Laos - province de Khammouane 10 février -1er mars 1997.- 34 p.

BESSON, Jean-Pierre ; DEHARVENG, Louis ; BREHIER, Franck (2001) : Laos.-
In Juberthie C. & Decu V. (eds) : Encyclopaedia Biospeologica tome III, 1883-1889.

BOUTIN, C. (1971) : Observations biospéologiques en Asie du sud-est.-
Ann. Fac. Sc. Phnom Penh, 4, p. 167-186.

BROUQUISSE, François ; MOURET, Claude (1996) : Reconnaissances et explorations françaises de 1996.-
Spelunca, N°64 : 11-14 (2 cartes, 4 ph.).

Compte rendu des explorations dans la région de Khammouane (Laos) en mars 1996 : 21 cavités (vallée de la Nam Ngo, polje de Ban Vieng, secteur de Thakhek).

BROUQUISSE, François ; MOURET, Claude ; VACQUIÉ, Jean-François ; COLLIGNON, Bernard (1997) : Reprise des explorations spéléologiques françaises au Laos: 1991-1996.-
Spéléologie d'exploration lointaine - Actes du IIème colloque européen de la spéléologie d'expédition, Méjannes le Clap, Gard - 3 au 5 mai 1996, Spelunca Mémoires N°22, 1997 : 101-105 (2 cartes).

Près de 30 km topographiés (Nam Hinboun : 11,2 km; Nam Non : 5,3 km; Xe Bangfai : 9 km, province de Khammouan) ; géologie et hydrochimie. 11 réf. biblio.

BROUQUISSE, François (1997) : Données hydrogéo-chimiques sur quelques karsts du sud-est asiatique.-
Proceedings of the 12th International Congress of Speleology, 1997, Switzerland - Volume 2 : 61-64.

BROUQUISSE, François & coll. : GREGORY, Adrian ; HEDOUIN, Michel ; PREZIOSI, Elisabetta (1999) : Catalogue of caves in the Lao People's Democratic Republic.-
International Caver, 25 : 13-16.

BROUQUISSE, François (2001) : Laos, Indonésie,... et autres pays du sud-est asiatique - Explorations récentes 1996-2000.-
Explo 2000, 4th European Caving Expedition Symposium : 54-58.

BROUQUISSE, François (2001) : Escapade Khammouan 2001.-
Spelunca, 82 : 8-10.

BROUQUISSE, François ; CHOLIN Anne (2003) : Khammouane 2002 : Cave exploration in the Lao People's Republic.-
The International Caver 2002, 4-14.

- CASSAN, Henri (1950) : Un spéléologue en Indochine.-
Sciences et voyages, XXXIIème année, Nouvelle série N°59 (novembre 1953): 378-382.
- CASSAN, Henri (1953) : A la conquête des dernières terres vierges d'Indochine.-
Paris, Indochine, Sud-Est asiatique, N°20 (août1953):23-27.
- CHOPARD, L. (1920) : Description d'un Orthoptère cavernicole du Laos (Phasgonuridae).-
Bull. Soc. ent. France, 1919, p. 338-340.
- CUISINIER, Louis (1929) : Régions calcaires de l'Indochine.-
Annales de Géographie, 38 : 266-273.
- DALENS, H. (1992) : Sur une nouvelle espèce du genre *Exalloniscus* (Crustacea Isopoda Oniscidea) récoltée au Laos.-
Arthropoda selecta, 1, 4, p. 17-22.
- DEHARVENG, Louis (1998) : The Subterranean Fauna of Southeast Asia: Taxonomic and Biogeographic issues.-
National Speleological Society Convention, Sewanee, Tennessee, August 3-7, 1998, Biology Section Papers, August 4-5, Taxonomy and Systematics of Cave Organisms in the 21st Century: A Look Ahead, Organized by David Culver, American University, Washington, D. C. ABS:
- DEHARVENG, Louis ; BEDOS, Anne (2000) : Reconnaissance dans le nord du Laos en décembre 1999.-
Spelunca 79 - 3ème trimestre 2000 : 11.
- DEHARVENG, Louis ; BEDOS, Anne (2000) : The cave fauna of Southeast Asia : Origin, evolution and ecology.-
In Subterranean Ecosystems (ed. Wilkens, H., Culver, D.C. & Humphreys, W.F.), Ecosystems of the World, Volume 30, pp. 603-632. Elsevier.
- ESPINASSE, André (1998) : Synthèse des explorations réalisées lors de l'expédition FFESSM-LAOS98.-
4 p.
- FAVERJON, Marc (2003) : Laos, l'expédition Khammouane 2003.-
Spelunca, 91 (2003) : 5.
- FOUCART, Hubert (1997) : Expédition FFESSM Laos 97.- *4 p.*
- GAUSSEN, H. ; LEGRIS, P.; BLASCO, F. (1967) : Bioclimats du sud-est asiatique.-
Institut Français de Pondichéry - Travaux de la section scientifique et technique, Tome III fasc.4 - 1967.
- GREGORY, Adrian (1996) : The Caving Scene - Laos.-
International Caver, N°18 (1996) : 38.
- GREGORY, Adrian (1996) : LPDR Caves Project, A project to explore and develop the caves of the Lao People's Democratic Republic.- *72 p.*
- GRESSITT, J.L. (1970) : Biogeography of Laos.-
Pacific Insects Monograph, 24 , p. 573-626.
- KOTTELAT, Maurice ; BREHIER, Franck (1999) : *Troglocyclocheilus khammouanensis*, a new genus and species of cave fish from the Khammouan karst, Laos (Teleostei: Cyprinidae).-
Rev. Suisse Zool., 106, 2, p. 347-359.
- MACEY, Paul (1908) : Cours d'eau souterrains du Cammon au Laos.-
Spelunca, Bulletin & Mémoires de la Société de Spéléologie, Tome VII - N°52 (juin 1908): 27 p.
- MORIEUX, Gilles (2000) : Laos 2000 - Fédération Française d'Etudes et Sports Sous-marins 18/02/2000 - 6/03/2000.- *57 p.*

MOURET, Claude (1993) : Reconnaissances et explorations de 1992.-
Spelunca N°52 : 4-6 (1 carte, 4 ph.).

MOURET, Claude ; VACQUIÉ, Jean-François (1993) : Deux écoulements karstiques souterrains du Laos central.-
Spelunca N°51 : 41-45 (1 carte, 2 topo, 5 ph.).

MOURET, Claude ; COLLIGNON, Bernard ; VACQUIÉ, Jean-François (1994) : Deux rivières souterraines hors du commun.-
Spelunca N°55 : 5-6 (1 carte, 3 ph.).

MOURET, Claude (1994) : Paleokarsts at the Permian-Triassic boundary in Southeast Asia. An introduction.-
Beijing, XI ème Congrès international de spéléologie, UIS août 1993, actes, supplément, 9-31

MOURET, Claude ; COLLIGNON, Bernard ; VACQUIÉ, Jean-François ; LAGARDE, Christine (1996) : La Xé Bang Fai souterraine... 90 ans après, une autre rivière géante.-
Spelunca N°62: 21-22 (1 carte, 2 ph.).

MOURET, Claude ; BROUQUISSE, François ; LORDON, Jérôme ; VACQUIÉ, Jean-François (1997):
Explorations 1997 dans la province du Khammouane.-
Spelunca N°68: 5-9 (1 carte, 6 ph. clr.)
Deux semaines (fév.-mars 97) dans la province de Khammouan (Laos) : Poursuite des explorations à la Nam Hinboun (12,4 km), Nam Non (9 km). Deux nouveaux réseaux reconnus : Tham Ēn (2,5 km), Tham Thon (3,6 km).

MOURET, Claude (1998) : Sixième campagne d'exploration au Khammouane, 7 au 23 février 1998 : près de 59 kilomètres topographiés de 1992 à 1998.-
Spelunca, N°71 (1998) : 7-12.

MOURET, Claude (2001) : Les grands poljes du karst de Khammouane, Laos Central.-
Explo 2000, 4th European Caving Expedition Symposium : 83-89.

MOURET, Claude (2001) : Le karst du Khammouane au Laos central - Dix ans de recherches spéléologiques.-
Spelunca, 84 : 7-32.
On trouvera dans cet article la bibliographie complète de cet auteur prolifique sur le Laos.

MOURET, Claude (2003) : Explorations 2002 sur les karsts du Khammouane et de Lak Sao, Laos central.-
Spelunca, 92 : 7-11.

PREZIOSI, Elisabetta ; SCIPIONI, Mimmo (1998) : A caving reconnaissance in central Laos.-
International Caver, 22 : 25-31.

RONCIN, Eric ; DEHARVENG, Louis (2003) : *Leptogenys khammouanensis* sp. nov. (Hymenoptera: Formicidae), A possible troglobitic species of Laos, with a discussion on cave ants.-
Zoolog Sci. 2003 Jul;20(7) : 919-24.

VIDAL, J. (1956) : La végétation du Laos. 1re partie : le milieu (conditions écologiques).-
Travaux du laboratoire forestier de Toulouse. Tome 5, vol. I, art.III, p. 1-120.

VIDAL, J. (1960) : La végétation du Laos. 2ème partie: groupements végétaux et flore.-
Travaux du laboratoire forestier de Toulouse. Tome 5, vol. I, art.III, p. 121-582.

YEO, D.C.J. et P.K.L. NG (1999) : *Erebusa calobates*, new genus, new species, a troglobitic crab (Brachyura: Potamidae) from Laos.-
J. Crustacean Biol., 19, 4, p. 908-916.

CHAPITRE 12

ORGANISATION - BUDGETS – MEDICAL

Anne CHOLIN, Bernard MONVILLE, Catherine DUVAL, François BROUQUISSE

L'organisation, c'est important !

Il y a avant, pendant.... et après (et ce n'est pas le plus facile ! mais c'est grâce à cela que vous pouvez lire le rapport !)

1 - Avant (...et pendant)

1.1 - Les autorisations

La demande des autorisations pour les secteurs d'explorations nécessite d'avoir sur place, des contacts fiables et sûrs. François s'est largement impliqué en ce domaine dès les premières visites de ce pays d'Asie. La confiance réciproque s'est donc installée et nous a toujours permis de recevoir une prestation de bon niveau dans ce pays où la moindre activité touristique relevait il y a quelques années de l'inconcevable ! Aujourd'hui en 2004 le tourisme balbutie.

Dès lors réduire l'imprévu à sa plus simple expression doit rester le challenge de tous ! Cependant, l'imprévu peut survenir ; par exemple en 2002 à Ban Nathan du district de Mahaxai, notre incursion dans ce village n'était plus trop souhaitée... : nous sommes repartis au bout de 36 heures, mais nous avons vu la rivière de Xé Bangfai ! et topographié 2 cavités.

L'organisation sur place de nos trois expéditions a été faite via l'agence laotienne Salalao :

Vannivong SOUMPHOLPHAKDY
Auberges Sala Lao
Ban Tha Salakham, Tha Bac
PO Box : 880
PAKSE
RDP Lao
Tél/Fax : (856-31) 212 725
Courriel : salalao@laotel.com
Web : www.salalao.laopdr.com

Les autorisations sont accordées par l'ATL (Autorité Touristique Lao) via "SV Travel Company Ltd" pour la zone de Thakhek :

Khamsone KHAMLASY
SV Travel Company Ltd
Thakhek Kang Village,
Thakhek District
Khammouane Province
RDP Lao
Fax : 051. 214.129
Phone : 051.212.213
mobile : 020.550.892

Les visas sont accordés par l'ambassade du Laos en France. Les demandes peuvent être faites par courrier (50 + 5 € en 2004). Les visas sont valables 3 mois. L'obtention des visas est rapide; elle se fait 1 mois à l'avance avec le passeport.... en cours de validité !

Ambassade de la République Démocratique Populaire Lao en France
74, Avenue Raymond Poincaré
75116 PARIS

Pour faire original on peut aussi demander son visa pour le Laos en Thaïlande. C'est moins cher mais on rajoute du déplacement . Pour l'anecdote en 2002 David n'avait pas son visa pensant pouvoir l'obtenir à

Nakhon Phanom..... Il fut contraint de revenir à Khon Kaen et nous retrouva deux jours après à Ban Vangpheung ! Quel intrépide ce David !!

1.2 - Transports internationaux

Un volontaire ou un désigné s'occupe de rechercher pour les participants des tarifs intercontinentaux d'un bon rapport prestation/prix. Les expéditions 2002 et 2004 ont retenu entre autres, le voyageur Voyagis à Bordeaux qui nous a fait partir respectivement avec Malaysia Airlines et Swiss Air. Avec cette dernière Cie nous avons obtenu 10 kg de plus en soute. Il les fallait !

Aucun loupé donc, sauf pour ceux qui n'ont pas su prendre le bus de luxe pour les 12 heures de nuit et ont compté les nids de poules sur 750 km dans un bus de 2^{ème} classe ! La période de Nouvel An Chinois impose qu'on achète les billets dès l'arrivée à Bangkok !

Au final nous avons utilisé différents vols Europe / Bangkok via Kuala Lumpur, Francfort, Zurich ou Rome selon les compagnies.

1.3 - Les cartes

Il existe des cartes au 1/100 000 et au 1/50 000 relativement précises. Il est par contre assez difficile de se les procurer. Ces cartes sont en vente au Service Géographique National à Vientiane, près de la place du Patuxai :

National Geographic Department (NGD)
PO Box 2159, VIENTIANE - LAOS
Tél : +856 21 218467
Fax : +856 21 214915
Courriel : ngdmap@laotel.com

1.4 - Le matériel spéléologique

Le matériel utilisé est pour l'essentiel le même que dans toute expédition spéléologique à l'étranger. Deux paramètres sont ici à prendre plus particulièrement en compte : le climat et la présence d'eau (biefs, vasques, rivières) dans beaucoup de cavités.

En 2002 le matériel emporté a été important et préparé en fonction des cavités que nous espérons trouver et donc de nos objectifs : cordes (de petit et gros diamètre), matos individuel avec baudrier et croll-descendeur-poignée..., bateaux pneumatiques, néoprènes, trousse à spits et matériels complets pour la topographie. Il est à noter que parfois les bobines de fil topo sont trop courtes puisqu'il est possible de les terminer en 3 visées ! Les chaînes topo de 50 m sont bien adaptées. Préférer compas et clinomètres démontables et nettoyables (chaleur, buée de condensation, eau et argile). Il peut être utile de prévoir des casques et éclairages supplémentaires pour prêter et laisser au locaux qui sont motivés par l'exploration souterraine. Une partie du matériel est d'ailleurs laissée sur place, soit donnée (cordes en particulier) soit destinée à l'expédition suivante.

On trouve assez facilement du **carbone** sur place à Thakhek. Il n'y a que des piles rondes au Laos. La solution frontale à led et piles au Lithium est à privilégier. On ne peut recharger des batteries qu'à Thakhek.

1.5 - Ordinateur - Photo - vidéo

Emporter un micro sur le terrain peut être utile pour la topo ou les comptes rendus (2002), mais il faut être autonome en énergie... a fortiori si l'on est tenté d'ajouter une imprimante!

De toute façon il est vital de conserver à part les données papiers et de les photocopier en double au premier passage à Thakhek.

Photographie

La particularité de la photo souterraine au LAOS est que le paramètre dimensionnel des cavités nécessite de recourir à une technique simple et efficace :

* Le trépied, un ou plusieurs déclencheurs souples et des appareils photos possédant la pose B,

- * Des ampoules flashes puissantes, genre BOWEN, de nombre guide théorique de 80 pour 100 iso (soit nb guide théorique de 160 pour 400 iso : diaph. F 4 pour 40 mètres) utilisées selon le besoin avec un réflecteur bricolé genre pack en carton d'un litre de lait,
- * Des volontaires compatissants pour faire partir les éclairs.

Ce n'est pas toujours facile d'allier exploration et photo ; d'ailleurs au fond de l'esprit du spéléo une petite voix lui murmure inlassablement *"Si on n'a pas de photos c'est que tu auras fait des kilomètres de topo"*. La caricature du spéléo qui part en courant, dès qu'un appareil photo sort d'un kit, n'est pas exagérée ! Leur nombre peut se réduire à 3 pour immortaliser des longues galeries mais il faut alors adapter la technique de prise de vues . La quantité de photos sous terre est donc directement proportionnelle à l'effectif de l'expédition.

Le matériel utilisé

En 2002 sous terre le format utilisé était le 24 x 36 mm. La panoplie d'appareils photos utilisés allait de l'indispensable baroudeur FUJI au NIKON 90 X ou OLYMPUS OM2 N. Les clichés de grands volumes étaient réalisés sur trépied, donc en pose ou au moins avec des temps de pose assez longs pour que les "volontaires compatissants" aient le temps de trouver dans le noir, le bouton du flash ou de faire contact sur l'ampoule avec une pile de 4,5 volts. Autre technique aussi pratiquée (photo de couverture) : elle consiste à exposer en plusieurs éclairs un morceau de galerie (et permet donc d'utiliser une seule personne) et à utiliser le mode surimpression de l'appareil photo ou à laisser le diaphragme ouvert mais en l'occultant (bouchon d'objectif ou autre chose d'opaque) entre les illuminations successives des portions de galerie. Petits et moyens volumes souterrains étaient photographiés selon la technique usuelle de la photo instantanée au moyen de cellules d'auto-déclenchement.

L'expédition 2004 s'est orientée à l'instar de Marc, vers la photo numérique tandis que BMv, DW et FB restaient encore fidèles à l'argentique. Les prises de vues numériques présentent l'avantage d'avoir accès au résultat tout de suite et peuvent donc être recommencées jusqu'à satisfaction. Le modèle Canon A 80 utilisé sous terre par Marc avec un flash supplémentaire déclenché par cellule a permis de ramener de bons clichés comme on aurait pu le faire avec un Baroudeur Fuji.

D'un point de vue qui n'engage que celui qui l'écrit, les grandes cavités découvertes et explorées au cours de ces 3 expéditions mériteraient, à condition de trouver des passionnés de la photographie souterraine, qu'on organise des expés spécialement pour cette activité là.

1.6 - Pharmacie

Comme toujours dans les expéditions dans des zones un peu éloignées du monde des hôpitaux, il est plus que nécessaire d'avoir une pharmacie bien complète et ... une jolie infirmière pour administrer les soins (Manon) ou un chirurgien passionné et attentionné (Marco). Sur Khammouane 2004, Catherine augmente l'effectif médical aux côtés de Marco.

Pour toutes nos expés, la pharmacie comprenait une pharmacie principale au camp de base avec kit chirurgical et 3 trousse pour les équipes. Aucune ne partait sous terre sans sa trousse... (sauf quand elle l'oubliait....)

En 2002 à Sala Hinboun, notre chirurgien de choc a usé de sa dextérité "bistouristique" pour soigner des mains brûlées au 3^{ème} degré depuis plusieurs jours et donc bien infectées. Nous ne savons pas si celles-ci ont été épargnées de la gangrène et de l'amputation mais nous avons rencontré le jeune blessé qui avait retrouvé le sourire et filait vers un hôpital pour compléter les soins.

2 - Pendant

2.1 - Logement

En 2002, nous avons bénéficié de plusieurs variantes :

> Les 2 premières semaines : très correctement accueillis dans les maisons laotiennes sur pilotis, à même la terrasse ; nous avons appris à nous réveiller au chant des coqs (certains étaient d'ailleurs plus noctambules que matinaux !).

> La 3^{ème} semaine : nous étions logés dans une auberge de luxe dans la vallée de la Nam Hinboun, 2 lits par chambre, avec salle de bains, toilettes, petite terrasse privée. (coût : 25 euros par jour par personne, inclus dîner et déplacements pour nous rapprocher des grottes et nous ramener à l'auberge).

> La 4^{ème} semaine : moins aventureuse, logés au "Khammouane Hotel" de Thakhek près du poste frontière avec vue sur le Mékong. Coût 4 euros la nuit par personne.

L'expédition de 2003 a déniché un autre hôtel beaucoup plus convivial et moins cher : la "Phoukanna Guest House", que nous avons aussi utilisé également en 2004. Les nuits à l'hôtel à Thakhek ont toujours été à notre charge.

2.2 - Alimentation

Durant tous les séjours les petits déjeuners et repas de midi sous terre ou en déplacement étaient à notre charge.

Les dîners étaient préparés par Monsieur Kham, excellent cuisinier et indispensable interprète de notre expédition (coût inclus dans la prestation).

A Thakhek, nos dîners étaient pris au restau, pour environ 3 à 4 euros par personne.

Rappelons ici que l'équilibre alimentaire est très important pour le moral des troupes et donc pour l'équilibre du groupe !

On trouve presque tout sur place à Thakhek. Il est par contre utile d'emporter quelques lyophilisés et autres barres énergétiques. Penser à prendre des Esbits ou un réchaud à essence type Primus. En 2002 nous avons acheté en Thaïlande un réchaud à gaz.

Dans les villages on peut demander de l'eau bouillie (l'idéal), sinon nous avons des pastilles type Micropur ou Hydroclonazone (pas efficace à 100%).

2.3 - Change

B : bath (Thaïlande)

K : kip (Laos)

€ : euro

\$: dollar US

* 2002

- Bangkok 1 € = 37,62 B

- Thakhek 1 € = 8871,43 K (Banque Commerciale du Crédit Extérieur de Thakhek)

1 \$ = 9455 K (bureau de poste de Thakhek)

* 2003

- BCEL (Banque pour le Commerce Extérieur Lao) :

24 février 2003:

1 € = 11330.59 K

1 \$ = 10580.00 K (coupures 1 - 20 \$)

= 10640.00 K (coupures 50 - 100 \$)

1 B = 248 K

- Synthèse pour février 2003

1 € = 46 B

1 B = 250 K

1 \$ = 41 B

1 € = 11500 à 12000 K

1 \$ = 10000 K

*** 2004**

- Bangkok

- > Bangkok Bank : 07.02.2004
1 € = 48.66 B
- > Thai Military Bank : 28.02.2004
1 € = 48.28 B

-Thakhek

- > BCEL (Banque pour le Commerce Extérieur Lao) :09.02.2004
billets : 1 € = 12619 K
- > Marché (bijoutier) : 08.02.2004
billets : 1 € = 12500 K
1 \$ = 10400 K

- Synthèse pour février 2004

- 1 € = 12600 K
- 1 \$ = 10400 K
- 1 € = 48.4 B
- 10000 K # 0.8 €
- 10000 K # 1 \$
- 10000 K # 38.4 B
- 100 B # 2 E
- 100 B = 26000 K

2.4 - Prix

Au cours de ces trois périodes au Laos (2002, 2003, 2004), nous avons constaté d'une année à l'autre une augmentation des prix de l'alimentation et des services.

Prestations de l'organisateur local

Elles comprennent les démarches du prestataire (logistique, contacts, reconnaissances, autorisations,...), le guide-interprète, le(s) fonctionnaire(s) accompagnateur(s) et les guides locaux, les repas du soir, le transport et l'hébergement sur le terrain. Les petits déjeuners et repas de midi étaient à notre charge. Elles nous paraissent (très) élevées et sont tributaires du cadre particulier dans lequel nous intervenons, d'éléments ou de contraintes que nous ne maîtrisons pas, et des fluctuations aléatoires "administratives" qui régissent les relations avec les structures locales et provinciales.

Les tarifs proposés par notre organisateur, comme le niveau de prestations, ont donc subi d'une année à l'autre des fluctuations notables.

A titre indicatif :

	2002	2003	2004
1 semaine	206 \$/p	208 \$/p (pour 5 jours)	324 \$/p
2 semaines	375 \$/p		582 \$/p
3 semaines	+ 31 \$/j/p		768 \$/p

Pour mémoire : pour une durée de séjour de l'ordre de 2 semaines, les tarifs pratiqués en 1996, 1997 et 1998 ont été respectivement de 242, 377 et 312 \$/p/semaine.

Il faut toutefois noter que ces tarifs dépendent non seulement du nombre de personnes dans le groupe mais également des zones d'exploration demandées.

Ces prix ont l'avantage d'être modulables en regard des objectifs d'explo qui peuvent changer en début de séjour et des arrivées fluctuantes des participants. De plus, nous n'avons pas d'arrhes ou d'acompte à verser préalablement, ce qui est un incontestable avantage mais nécessite une confiance réciproque.

En 2004, compte tenu des modifications intervenues sur place nous avons effectivement payé pour 15 jours francs : 480 € par personne (580 \$).

Transports

Comme déjà indiqué, vu les contraintes de temps on n'échappe pas à l'avion, au moins pour le voyage Europe - Thaïlande. Ensuite tout se fait en bus, éventuellement en train et bus si l'on passe par Vientiane.

Au Laos nos déplacements d'un secteur d'exploration à un autre étaient assurés par un "camion-taxi" bâché. Sur Sala Hinboun, c'était en 4x4 qu'on nous véhiculait ou en pirogue à moteur sur la rivière Hinboun. Les jours où nous étions basés à Thakhek, nous affritions un tuk-tuk conduit par un neveu de M. Kham, pour nous transporter vers l'arrière-pays (environ 2 h de tape-cul pour 80 km, c'est d'ailleurs ce qui nous a le plus coûté : les douleurs dans le dos après les journées de spéléo !). Là où s'arrêtent les pistes ... commence la marche à pied : il est préférable d'avoir un peu d'entraînement. En 2003 nous avons fait, lors d'une prospection, plus de 40 km dans la journée.

* 2002

Minibus : aéroport à hôtel centre ville	1000 B pour 6 personnes avec gros bagages
Consigne aéroport Bangkok	167 B par personne pour au moins 2 bagages
Le bus dans Bangkok	10 B
1 Tuk-tuk pour 3 personnes	150 B
Bus 2ème classe : Bangkok à Nakhon Phanom	357 B
Traversée du Mékong (Nakhon Phanom à Thakhek)	50 B
Tuk-tuk de Vientiane à Thadeua	100 B
Tuk-tuk (Nong Khai : frontière - gare de chemin de fer)	30 B
Train 2ème classe de Nong Khai à Bangkok	618 B
1 déplacement en tuk-tuk pour 3 personnes (Bangkok)	150 B
Tuk-tuk "chartérisé" 5 jours	826000 K
Bus Thakhek - Vientiane	15000 K

* 2003

Taxe aéroport Bangkok	500 B
Bus BKK	quelques B
Taxi : aéroport - terminal des bus pour Nakhon Phanom	550 B
Tuk-tuk Nakhon Phanom, du terminal bus à l'embarcadère sur le Mékong (1 km), pour 2 ou 3 personne+ bagages	50 B
Billet de bus de nuit (VIP- AC) : BKK - Nakhon Phanom	635 B
Bac Nakhon Phanom - Thakhek	50 B
Train de nuit Nong Khai - BKK (AC)	629 B
Consigne aéroport	70 B/bagage
Tuk-tuk chartérisé (6 places)	175000 K/j
Camionnette (8 places et matos)	1100000 K pour 2 jours
Tuk-tuk dans Thakhek	à partir de 2000 K
Bus Thakhek - Vientiane (ordinaire!)	15000 K
Bac Mahaxay (tuk-tuk)	3000 K
Tuk-tuk Vientiane	1.5 fois plus cher qu'à Thakhek

* 2004

Train SNCF AR Bordeaux - Paris (billets Prem's non remboursables, non échangeables)	80 €
RER Paris - aéroport Roissy CDG	7.75 €/p
Billet d'avion A.R. Paris Roissy – Bangkok, SWISS AIR assurance annulation incluse, autorisation de 30 Kg/pers de bagages en soute à l'aller	793 €
Minibus Aéroport Bangkok à gare routière de Mochit,	900 B

(6 personnes avec bagages)	
Billet de bus "VIP" Bangkok – Nakhon Phanom (1 collation comprise)	635 B
Retour au même prix, (siège couchette plus confortable que l'avion)	
Tuk-tuk : gare routière de Nakhon Phanom au départ du bac (poste frontière) pour 3 p et bagages	70 B (80 au retour pour 4 p)
Bac Nakhon Phanom - Thakhek (traversée du Mékong), bagages compris	50 B/p
Taxe au bureau d'immigration	10 B/p.
Tuk-tuk dans Thakhek (Phoukanna - "bord du Mékong" ou trajet "centre-ville")	1000 à 1500 K/p
Chartérisation tuk-tuk (4 à 5 personnes et sacs) de Thakhek à l'arrière-pays pour la journée (50 km AR)	180000 K (700 B)
Accès aux cavités en tracteur pour 5 personnes et accompagnateurs locaux (AR)	50000 K/j
Taxi : gare routière de Mochit à l'aéroport, pour 2 ou 3 personnes avec bagages	110 à 130 B
Taxe d'aéroport à Bangkok	500 B.

Intendance - Logement - divers

*** 2002**

> Thaïlande :

1 chambre double	500 B/j
1 petit déjeuner européen et copieux	120 B
1 canot pneumatique	790 B

> Laos :

1 chambre (hôtel Khammouane de Thakhek)	40000 à 80000 K selon confort
1 repas avec boisson	21200 K
1 soupe chinoise	6000 K
10 petits pains pour petit déj.	20000 K
7 noix de coco	28000 K
1 boîte de sardines	3000 K
1 communication téléphonique en France	55000 K
1 carte postale	3000 K
1 timbre pour l'étranger	3500 K
1 bic	1000 K
1 photocopie	1000 K
1 chemise (vêtement)	54000 K
1 bidon de 30 kg de carburant	59 \$

*** 2003**

> Thaïlande :

1 repas	40 à 100 B
---------	------------

> Laos :

Guesthouse Thakhek (sdb + AC)	50000 K/nuit la chambre
Guesthouse Vientiane (sdb + ventilo)	56000 K/nuit la chambre
Frais de feu, eau, hébergement village	30000 K (2 nuits le groupe) (100000 K/10 personnes/nuit)

1 repas	5000 à 30000 K
1 petit déjeuner	2000 à 10000 K
1 café au lait	2000 K
1 paquet de petits gâteaux	4000 K
1 soft drink	2000 K
1 pain (taille sandwich)	1000 K
1 boîte sardine	3000 K
3 kg de riz	9000 K
Viande de porc (5 personnes - 1 repas)	32000 K
Légumes et œufs (5 personnes - 1 repas)	22000 K
Alimentation matin - midi, boissons, et divers collectif pour 5 jours sur le terrain (groupe de 5)	700000 à 1000000 K
Laundry : lavage pour 3 ou 4 pièces : chemise, pantalon, ...	6000 K
17 cartes postales + timbres pour l'Europe	82000 K
1 photocopie A4	500 K
1 étoffe (sarong)	60000 à 100000 K
1 porteur	20000 K/j
1 guide	5000 à 15000 K
1 carte topo	5000 à 7000 K la feuille
1 photo aérienne	50000 K
Internet (envoi Courriel)	2000 K
1 bidon plastique 20 l	8000 K
1 gamelle	14000 K
1 bâche (bonne qualité)	35000 K
1 machette	15000 à 17000 K
Carbure (15 kg)	150000 K

*** 2004**

> Laos

Logement (Phoukhanna Guesthouse à Thakhek)	
1 chambre seule	50000 K par nuit
1 petit déjeuner	5000 K

Au restaurant	
1 plat de résistance	5000 à 15000 K
1 riz blanc	4000 K
1 riz frit au bœuf	15000 K
1 Coca Cola	5000 K
1 bière lao	7000 K
1 eau minérale	1000 K.

Alimentation pour zone d'exploration (petits déjeuners, vivres de course et divers) pour 5 jours, pour 5 à 6 personnes	1 à 1,4 millions K
--	--------------------

1 photocopie A3	500 K
Carbure	12000 K/ kg
1 sarong	175000 K

2.5 - Budget moyen individuel

*** 2002**

12000 F (1830 €) pour 4 semaines tout compris

*** 2003**

Environ 1300 € pour 15 jours.

*** 2004**

Au total un séjour de 3 semaines revient à pas loin de 1600 € par personne du départ domicile au retour : voyage, frais collectifs sur place, guesthouse Thakhek et prestation organisateur laotien local.

2.6 - Budgets collectifs du groupe

*** 2002**

Khammouane 2002 n'a bénéficié d'aucune subvention ou aide financière particulière. Nous avons provisionné à concurrence de 76.22 € par personne (500 F) aux fins de couvrir les frais divers : tirage de documents (cartes, photos aériennes), envoi de documentation, canot pneumatique, matériel collectif consommable, sangles, spits, trousse TAC/TAH, pharmacie collective, informatique, carnets topo, ampoules flashes, cadeaux diplomatiques)

RECETTES	Euros	Francs
13 participants à 76.22 €	990.91	6 499.94
DEPENSES		
Pharmacie	84.89	556.84
Ampoules Bowen	97.58	640.08
Décamètre - 50 m	43.14	282.98
Photocopies	20.60	135.13
Canot	21.06	138.14
Carbure	72.34	474.52
Baci	11.27	73.93
3 cassettes vidéo	14.48	94.98
Copie du vidéogramme réalisé		
Frais diplomatiques	49.43	324.24
Sous-total dépenses	414.79	2 720.84
SOLDE	576.12	3 779.10

Le solde est principalement destiné aux frais de réalisation et publication du rapport.

*** 2003**

Le budget collectif a été directement géré sur place et intégré dans la caisse commune

*** 2004**

Comme en 2002 nous avons assuré un préfinancement partiel des frais collectifs.

RECETTES	Euros	Francs
7 participants à 100 €	700.00	4592.00
DEPENSES		
Matériel (sangle, carnets topo)	54.65	358.50
Ampoules Bowen	162.50	1066.00
Tirages plans , photocopies	36.33	238.33
Carbure	37.00	242.72
Pré-rapports (correspondants Laotiens)	75.00	492.00
Sous-total dépenses	365.48	2397.55
SOLDE	334.52	2194.45

Le solde est principalement destiné aux frais de réalisation et publication du rapport.

3 - Après

Le rapport

Dernière et contraignante partie d'une expé, il doit être établi avec beaucoup de rigueur. Malgré l'éloignement de tous les participants, nos activités professionnelles et nos petits ou gros soucis de la vie courante, l'enthousiasme que nous avons tous manifesté **avant et pendant** ne s'est pas trop dilué **après** ! Amis lecteurs, merci de nous avoir lus jusqu'au bout ! Faites de doux rêves pour vos prochaines expés !

Médical 2004

Catherine Duval

Le 25 février lors de notre séjour à Ban PhônLék, Marco et moi voyons quelques villageois malades.

En particulier une dame âgée qui tousse, crache, symptômes aggravés par une mastication quasi-permanente de "bétel"; l'interrogatoire reste difficile : toux banale ou tuberculose ? Quelques jours d'antibiotiques pourraient peut-être stabiliser les choses.

Autre cas, celui d'une jeune femme anémiée se plaignant de douleurs abdominales.

Un examen clinique en présence de plusieurs femmes proches et un questionnaire poussé de Marco bien rompu à la médecine tropicale, permettent de conclure à une parasitose digestive probablement ancienne. Nous lui donnons le reste de nos antibiotiques en espérant une prise correcte du traitement.

Le reste consiste en quelques soins de "bobologie" (plaies et brûlures superficielles).

M. KHAM s'est ouvert le pouce du pied droit .

En fait dans tous les villages traversés, le manque d'hygiène est flagrant ; il n'est pas étonnant que la diarrhée soit la deuxième cause de mortalité infantile qui s'élève à 12 % !!

Une politique d'hygiène, comme la construction de latrines et d'assainissement de l'eau, pourrait sûrement contribuer à faire baisser ce taux.

Par ailleurs lors de la première semaine, Marco a fait transférer à l'hôpital de Thakhek un jeune homme de 25 ans environ souffrant d'une cardiopathie congénitale à priori. Nous lui avons rendu visite à notre retour de Ban Vangpheung . Le diagnostic semble confirmé par les cardiologues locaux aux vues d'une prise de sang et d'un électrocardiogramme .

De toutes façons, il est impossible d'aller plus loin dans les investigations : la famille est trop pauvre pour payer les frais engendrés et aucune structure médicale au Laos n'est capable de prendre en charge une telle pathologie..... !

Le jeune homme est donc "sortant" de l'hôpital ce jour et retourne dans son village pour y mourir.

Nos consciences d'occidentaux en prennent un coup ... mais il faut arriver à raisonner en fonction des possibilités du pays et de sa mentalité.

Voici quelques données épidémiologiques concernant le LAOS en 2000. (sources O.M.S. et UNICEF) :

Population : 5.279.000 habitants ; l'un des pays le plus pauvre du monde : 136^{ème} sur 173.

Revenu National Brut par habitant : 310 \$ U.S.

Espérance de vie moyenne à la naissance : 51 ans et demi.

Espérance de vie chez l'homme : 52 ans . Chez la femme : 56 ans.

5,6 % de la population est âgée de 60 ans et plus.

Taux de natalité en moyenne 6,7 enfants par femme.

Mortalité infantile : 12 %. 12^{ème} position dans le monde (le taux le plus élevé est détenu par la Guinée Bissau). En France, 0,5 % de mortalité chez les nourrissons de moins d'un an.

Nombre annuel de naissances : 198.000. Mortalité des enfants de moins de 5 ans : 20.000.

Les causes de décès : en premier les affections périnatales, en deuxième les maladies infectieuses et parasitaires, et en troisième, la tuberculose.

La diarrhée est la 2^{ème} cause de mortalité infantile. Une politique d'hygiène et d'assainissement de l'eau verrait son taux diminuer.

Taux d'alphabétisation : 65 % et taux de scolarisation : 81 %.

4 - Adresses

CREI : Commission des Relations et Expéditions Internationales – 28, rue Delandine – 69002 LYON
tél : 04 72 56 09 63 – Fax : 04 78 42 15 98 – crei@ffspeleo.fr

APS : Association Pyrénéenne de Spéléologie – 103, rue de la Providence – 31500 TOULOUSE

BROUQUISSE François : App 188 - 210 rue de l'Ecole Normale - 33200 BORDEAUX
tél : +33 5 57 22 05 68 - gua.tham@wanadoo.fr

CASSE Philippe : 300, chemin de la Fon Fougassière – 30250 AUBAIS – tél : +33 4 66 35 56 26

CHOLIN Anne : rue de Bidon – 07700 SAINT MARCEL D'ARDECHE – tél : +33 4 75 98 76 46
anne.cholin@wanadoo.fr

DUVAL Catherine : 12 rue des Rémouleurs - 03100 MONTLUCON

FAVERJON Marc : rue de Bidon – 07700 SAINT MARCEL D'ARDECHE – tél : +33 4 75 98 76 46
marc-faverjon@wanadoo.fr

GUARDIA Jean Paul : 4bis bvd François Miterrand - 64400 OLORON SAINTE MARIE
oxykarst@club-internet

MATHIOS Philippe : Le Village - 31160 ARBON

MICHAUD Bastien : 6, rue Saint Jean – Résidence Le Pataya – 34140 MEZE
tél : +33 4 67 53 57 78 – mbastien@tiscali.fr

MONGES Thierry : Le Mont d'Aranc – 01110 ARANC – tél : +33 4 37 61 00 19
thiethie-manon@wanadoo.fr

MONVILLE Bernard : Mancieux - 31360 SAINT MARTORY – tél : +33 5 61 90 27 27
bernard.monville@axa.fr

MOREAU Manon : Le Mont d'Aranc – 01110 ARANC – tél : +33 4 37 61 00 19
thiethie-manon@wanadoo.fr

NOAILLES Ghislaine : Le Village – 26120 COMBOVIN – tél : +33 6 13 53 50 20
ghislaine.noailles@wanadoo.fr

SOUBIRANE Alain : 5 rue Foch - 26500 BOURG-LES-VALENCE
tél : +33 4 75 42 16 42 - alain.soubirane@sagem.com

VARIN Michele : Via Bellini, 23 - 20052 MONZA - ITALIA
tél : +39 039 325 546 - parpago@tiscali.it

WOLOZAN David : L'Olagner - 38360 ENGIN
tél : +33 6 71 20 14 73 - david_wolozan@yahoo.fr

ZAMBELLI Marco : c/o Lucia PASSERI, Via Calchera, 14 - 24067 SARNICO (BG) - ITALIA
tél : +39 033 5 627 3347 - marco.zamb@tiscali.it

CHAPITRE 13 RESUME, RIASUNTO, SUMMARY

François BROUQUISSE, Marc FAVERJON
Traductions de Khamsoné KHAMLASY, Michele VARIN et Paola ARPAGO

Expédition n° 3 – 2002 / KHAMMOUANE 2002

ບົດສະຫຼຸບ ການປະຕິການເດີນສຳຫຼວດສະບັບເລກທີ 3 - 2002 ແຂວງຄຳມ່ວນ ປີ2002

ປະເທດ: ລາວ

ເຂດແດນ: ແຂວງຄຳມ່ວນ

ສະໂມສອນ: Association Pyrénéenne de Spéléologie

ຜູ້ຮັບຜິດຊອບ: François Brouquisse - Apt188 - 210 rue de l'Ecole Normale
33200 - Bordeaux

ຜູ້ເຂົ້າຮ່ວມ: François Brouquisse, Philippe Cassé, Anne Cholin, Jean-Paul Guardia,
Philippe Mathios, Bastin Michau, Thierry Mongès, Bernard Monville, Manon
Moreau, Alain Soubirane, David Wolozan, Marco Zembelli

ຜູ້ເຂົ້າຮ່ວມຝ່າຍລາວ: ທ່ານ ວັນນິວົງ ຊຸມພິນພັກດີ, ທ່ານ ຄຳ ຍັງ

ໄລຍະເວລາ: ແຕ່ວັນທີ 8 ກຸມພາ- 9 ມີນາ 2002

ທົບທວນຄືນທາງປະຫວັດຄວາມເປັນມາໂດຍຫຍໍ້

ແຕ່ຊຸມປີ 90 ການສຳຫຼວດຖ້ຳຮູຄູຫາກໍໄດ້ເລີ່ມປະຕິບັດກັນອີກຢູ່ລາວ ສ່ວນຫຼາຍກັບຄືນຊາວຝຣັ່ງເສດ
ໂດຍສະເພາະແມ່ນທ່ານ Claude Mouret ນັບແຕ່ນັ້ນມາກໍໄດ້ມີການສຳຫຼວດ 2-3 ເທື່ອຕໍ່ປີ ໃນໄລຍະ
ເວລາອັນສັ້ນ 2 ອາທິດໂດຍບຸກຄົນຕ່າງໆ. ນັບແຕ່ປີ 1992, ນັກສຳຫຼວດຈາກສະໂມສອນ APS
(Association Pyrénéenne de Spéléologie) ໄດ້ເຂົ້າຮ່ວມເປັນບາດກ້າວທຳອິດ, ການສຳຫຼວດສຶກສາ
ຖ້ຳແລະຊ່ອງທາງເງື່ອນໄຂທາງວິທະຍາສາດຢູ່ປ່າຫີນປູນຂອງລາວ ໂດຍສະເພາະ ຢູ່ແຂວງຄຳມ່ວນ
(92, 96, 97, 98, 99, 2001, 2002)

ການສຳຫຼວດໃນປີ2002 ກໍເປັນການສືບຕໍ່ຂອງການເດີນສຳຫຼວດໃນເດືອນມີນາ ປີ 2001 ເປັນເວລາ 2
ອາທິດ ຢູ່ເຂດເມືອງທ່າແຂກ ເພື່ອກຳນົດເຂດແດນ ທີ່ຈະປະຕິບັດຮ່ວມກັບຜູ້ຮ່ວມງານຄືນລາວ. ດ້ວຍ
ການສະໜັບສະໜູນ ຂອງສະໂມສອນ APS ຈຶ່ງສາມາດລວບລວມຜູ້ເຂົ້າຮ່ວມການສຳຫຼວດໄດ້ 12
ຄົນ ທີ່ມາຈາກສະໂມສອນຕ່າງໆ: APS, Spéléo club du Comminges, Oxykarst, Groupe
Spéléologique Valentinois, Spéléo club Saint Marcellois, Association d'Exploration des
karsts subtropicaux, Groupe Spéléologique d'Hauteville-Lompès, Gruppo Grotte Milano

ການດຳເນີນງານໃນປີ 2002

ໃນກຳນົດ 4 ອາທິດ ກໍຄືກັບຫຼາຍປີທີ່ຜ່ານມາ ຜູ້ເຂົ້າຮ່ວມຄົນລາວ ເປັນຕົ້ນແມ່ນ ທ່ານ ວັນນິວົງ ແລະ ທ່ານຄຳ ໄດ້ກະກຽມທຸກວຽກງານດ້ານການບໍລິຫານທີ່ພັກອາໄສ ກໍຄືວຽກງານພົວພັນກັບອຳນາດ ການປົກຄອງຂັ້ນ ຕ່າງ ເປັນທີ່ຮຽບຮ້ອຍແລະແນ່ນອນແລ້ວ ພວກເຮົາຈຶ່ງສາມາດໄປສຳຫຼວດໄດ້ ໃນ 4 ເຂດ:

ທິດເໜືອຂອງບໍ່ໂພນຕົ້ວ

ຢູ່ບ້ານວັງເຜິ້ງໃນຈຳນວນຖ້ຳ10 ແຫ່ງ ພວກເຮົາໄດ້ສຳຫຼວດແລະວັດແທກໄດ້ 7.2 ກມ ພວກເຮົາ ຍັງໄດ້ສຳຫຼວດຖ້ຳໂທນໃຫ້ຊອດໃສ່ຫ້ວຍສາມບຸນທີ່ຢູ່ຂ້າງທິດໃຕ້ຂອງສາຍນ້ຳຫີນບູນ ເຊິ່ງພວກມຸດນ້ຳ ໄດ້ສຳຫຼວດແລ້ວ 2.2 ກມ ໃນປີ 2000 ດັ່ງນັ້ນຖ້ຳນີ້ ຈຶ່ງມີຄວາມຍາວເຖິງ13.3 ກມ ຍັງມີອີກຫຼາຍຮູ ຫຼາຍສາຍທີ່ຈະຕ້ອງສືບຕໍ່ສຳຫຼວດໃນຖ້ຳແຫ່ງນີ້ ເຊິ່ງມີຂະໜາດແລະຄວາມສວຍງາມຢູ່ໃນລະດັບໜຶ່ງ ຂອງລາວຢ່າງແນ່ນອນ

ທົ່ງພຽງຮ່ອມພູບ້ານບຸມລູ

ທົ່ງພຽງຮ່ອມພູບ້ານບຸມລູ ຕັ້ງຢູ່ທາງທິດຕາເວັນອອກສ່ຽງໃຕ້ ຂອງບໍ່ໂພນຕົ້ວແລະຖືກແຍກຕົວ ຈາກ ທົ່ງຮາບແມ່ນ້ຳຂອງດ້ວຍສາຍພູຫີນບູນນ້ອຍແຄບ ທີ່ມີສາຍນ້ຳປະກັນໄຫຼຜ່ານ ຈາກທີ່ດັ່ງຄ້າຍ ຢູ່ ບ້ານນາທານ ໃນ 4 ມື້ ພວກເຮົາໄດ້ສຳຫຼວດ ໄດ້ 7.6 ກມ ທັງນີ້ ກໍຍ້ອນການເຄື່ອນໄຫວຂອງໝູ່ຄນະ! ລະບົບຖ້ຳຫຼວງ ເປັນຈຸດນ່າສົນໃຈທີ່ສຳຄັນ ຖ້ຳອຸໂມງໃນຄວາມຍາວ 4.2 ກມແຫ່ງນີ້ ຍັງເປັນເສັ້ນທາງ ຜ່ານໄປມາ ລະຫວ່າງ ທົ່ງຮາບແມ່ນ້ຳຂອງແລະຮ່ອມຜາປິດຂອງພູຫີນບູນ

ລະບົບສາຍນ້ຳປະກັນທີ່ສຳຫຼວດແລ້ວປະມານ 2.8 ກມ ເປັນສາຍນ້ຳທີ່ໄຫຼອອກຈາກສິ້ນທິດ ເໜືອຂອງຮ່ອມຜາ ໄຫຼເຂົ້າ ຢູ່ສິ້ນທິດໃຕ້ ແລ້ວໄຫຼອອກອີກກ່ອນທີ່ໄຫຼລົງໃສ່ແມ່ນ້ຳຂອງ ເຊິ່ງເຮັດໃຫ້ທິດ ທິດແຫ່ງນີ້ສວຍງາມເປັນພິເສດ

ເຂດບ້ານນາທານ, ທາງທິດຕາເວັນອອກຂອງເມືອງມະຫາໄຊ

ໄດ້ສຳຫຼວດພຽງແຕ່ 3 ແຫ່ງໃນຄວາມຍາວ 1 ກມ ທັງນີ້ກໍເນື່ອງຈາກເຫດຜົນບາງປະການທາງ ດ້ານການອະນຸຍາດຕ່າງໆ ຈຶ່ງຈຳຕ້ອງກັບຄືນສູ່ທ່າແຂກ

ເຂດອ່າງນ້ຳຫີນບູນ

ໃນການສຳຫຼວດພາກທີ 2 ໄດ້ມີການສັບປ່ຽນທິມງານສ່ວນໜຶ່ງຄືນໃໝ່ ແລະສືບຕໍ່ສຳຫຼວດຢູ່ ເຂດອ່າງນ້ຳຫີນບູນ. ຢູ່ເຂດພື້ນທີ່ໃໝ່ນີ້ ໄດ້ຄົ້ນພົບແລະສຳຫຼວດ ບັນດາຖ້ຳທີ່ມີຂະໜາດນ່າສົນໃຈ ໜ້ອຍກວ່າຢູ່ພື້ນທີ່ອື່ນໆ ໄດ້ກວ່າ 5 ກມ. ແຕ່ຢ່າງໃດກໍຕາມ ມັນກໍຍັງເປັນອັນໃໝ່. ຢູ່ຕາມໜ້າຜາຊັນ ກໍ ມີລະບົບຖ້ຳແຫ້ງຫຼາຍແຫ່ງ ທີ່ຈະຕ້ອງສຳຫຼວດ ເຊິ່ງບາງແຫ່ງ ມີປາກຖ້ຳທີ່ສວຍງາມຫຼາຍແຫ່ງ ແລະ ຍັງ ມີຢູ່ຫຼາຍເຂດຫຼາຍພື້ນທີ່ນ່າສົນໃຈທີ່ຈະຕ້ອງສຶກສາຄົ້ນຄວ້າຢ່າງລະອຽດ ແຕ່ຍັງຫວງຫ້າມ ເນື່ອງຈາກວ່າ ການສ່ຽງກັບສິ່ງວັດຖຸລະເບີດ

ເຂດເມືອງທ່າແຂກ

ໃນອາທິດທີ່ 4 ພວກທີ່ຍັງເຫຼືອ ກໍໄດ້ສືບຕໍ່ ສຳຫຼວດຢູ່ຕາມເຂດແດນຂອງເມືອງມະຫາໄຊ ແລະ ປະຕິບັດໄດ້ 5.8 ກມ ເຊິ່ງໃນນັ້ນ ລະບົບຖ້ຳລົມແຫ່ງດຽວ ມີ 4.5 ກມ ຖ້ຳນີ້ເປັນຖ້ຳ ທີ່ມີປາກທາງເຂົ້າ ເຖິງ 7 ປາກ ແລະ ລະດັບຊັ້ນ ອຸໂມງ ຫຼາຍຊັ້ນ ລະບົບອັນນ່າແປກປະຫຼາດນີ້ ນ່າຈະເປັນບ່ອນອ້າງອີງສຳ ຫຼັບການສຶກສາຄົ້ນຄວ້າໂລກຄູທາວິທະຍາແລະວິທະຍາສາດ

ໃນຕອນທ້າຍຂອງການສຳຫຼວດກໍໄດ້ພົວພັນປະສານງານກັບທ່ານຄຳແລະທ່ານສອນ, ກັບອຳ ນາດການປົກຄອງຂັ້ນແຂວງ ແລະໄດ້ຕິດຕໍ່ພົວພັນທີ່ວຽງຈັນສຳຫຼັບແຜນການຕໍ່ໜ້າ

ສະຫຼຸບ

ເປົ້າໝາຍຫຼັກຂອງປີນີ້ ແມ່ນ ສຳຫຼວດວັດແທກ ເຊິ່ງປະຕິບັດໄດ້ 25 ກມໃນຈຳນວນຖ້ຳ 33 ແຫ່ງ ພວກເຮົາຍັງໄດ້ຖ່າຍຮູບແລະຖ່າຍວິດີໂອ, ເກັບຕົວຢ່າງສັດຖ້ຳຕ່າງໆ, ວິເຄາະວິໄຈ ທາງດ້ານກາຍະ ພາບເຄມີແລະ ບັນທຶກຜົນຂອງການສັງເກດ ທາງດ້ານທໍລະນີສາດປົກກະຕິ ບົດສະຫຼຸບລາຍງານສະບັບ ນີ້ ຈະເຮັດໃຫ້ ບົດສະຫຼຸບຈາກໜ່ວຍອື່ນໆ ແລະທຸກວຽກງານທີ່ໄດ້ປະຕິບັດຕັ້ງແຕ່ ປີ 1990 ເປັນຕົ້ນມາ ສົມບູນ ພ້ອມກັນນີ້ ຂໍສະແດງຄວາມຮູ້ບຸນຄຸນມາຍັງຜູ້ຮ່ວມງານແລະໝູ່ເພື່ອນຄົນລາວແລະຫວັງວ່າຈະ ໄດ້ພົບກັນອີກໃນປີຕໍ່ໆໄປ

Pays : Laos
Région : Khammouane
Club : Association Pyrénéenne de Spéléologie
Responsable : François Brouquisse – Apt 188 – 210 rue de l'Ecole Normale
33200 - Bordeaux
Participants : François Brouquisse, Philippe Cassé, Anne Cholin, Jean-Paul Guardia, Philippe
Mathios, Bastien Michau, Thierry Mongès, Bernard Monville, Manon Moreau,
Alain Soubirane, David Wolozan, Marco Zambelli.
Partenaires laotiens : Vannivong Soumpholphakdy, Kham Nhang.
Dates : 8 février au 9 mars 2002.

Court rappel historique

Avec le début des années 90 les explorations spéléologiques reprennent au Laos, essentiellement menées par des français, en particulier Claude Mouret. Avec le temps une puis deux ou trois expéditions vont se dérouler chaque année sur de courtes périodes de 15 jours, à l'initiative de différentes personnes. Dès 1992 des membres de l'APS vont participer aux premiers contacts puis contribuer largement à l'exploration des cavités et à l'approche scientifique des karsts laotiens en particulier dans la province de Khammouane (92,96,97,98,99,2001,2002). L'expédition Khammouane 2002 a été précédée en mars 2001 d'un séjour de 2 semaines à Thakhek pour définir avec nos collègues laotiens les secteurs où nous pourrions intervenir. Menée sous l'égide de l'APS elle a rassemblé une douzaine de participants appartenant à différents clubs : APS, Spéléo Club du Comminges, Oxykarst, Groupe Spéléologique Valentinois, Spéléo Club Saint Marcellois, Association D'Exploration des Karsts Subtropicaux, Groupe Spéléologique d'Hauteville-Lompès, Gruppo Grotte Milano.

Déroulement

Le séjour s'est déroulé sur 4 semaines pendant la saison sèche : il bénéficiait sur place des prestations logistiques et administratives assurées, comme depuis de nombreuses années, par nos amis laotiens M. Vannivong et M. Kham. Nous avons eu la possibilité d'aller sur 4 secteurs.

Nord du cirque de Phôntiou

Depuis Ban Van Pheung, nous avons rayonné et topographié 6,2 km sur 6 cavités. Nous avons en particulier jonctionné Tham Thôn avec Houay Sam Boun, sur le versant sud de la Nam Hinboun, explorée sur 2,2 km par l'équipe des plongeurs en 2000. Le système de Tham Thôn est ainsi porté à 13,3 km. Plusieurs galeries restent à poursuivre dans cette cavité dont les dimensions et l'esthétique la placent certainement au rang des toutes premières au Laos.

Polje de Ban Boumlou

Au sud-est du cirque de Phôntiou, le polje de Ban Boumlou est séparé de la vallée du Mékong par un étroit chaînon calcaire traversé par la Nam Pakan. A partir de notre camp de base Ban Nathan nous avons, grâce aux locomotives du groupe, atteint 7,6 km en 4 jours. Le système de Tham Louang atteint 4,2 km, avec des niveaux fossiles qui sont loin d'être terminés. Comme en de nombreux autres secteurs du karst, cette grotte tunnel permet l'accès aux habitants entre la plaine du Mékong et une dépression fermée du karst.

A proximité, le système de la Nam Pakan a été exploré sur 2,8 km : cette rivière qui sort en bordure nord du polje se perd ensuite sur sa bordure sud puis réurge avant de rejoindre le Mékong. La beauté des paysages justifie à elle seule le déplacement.

Secteur de Ban Nathan à l'est de Mahaxai

Trois petites cavités seulement ont pu être vues pour moins d'un km de topo, suite à des problèmes administratifs d'autorisations non transmises et de période d'élection de l'Assemblée Nationale. Nous avons été priés de regagner nos pénates sur Thakhek en attendant que les choses se tassent.

Nam Hinboun

Avec le renouvellement d'une partie de l'équipe, la seconde moitié de l'expédition va poursuivre les explorations sur l'imposante vallée de la Nam Hinboun. De nouveaux secteurs vont livrer plus de 5 km sur des cavités de dimensions plus modestes que celles auxquelles nous étions habitués les années précédentes. Néanmoins, et c'est relativement nouveau, plusieurs systèmes fossiles perchés vont être explorés, certains possédant de multiples et fort belles entrées en falaise. Certains secteurs prometteurs mais minés de la région restent malheureusement interdits en raison des risques.

Arrière-pays de Thakhek

La quatrième semaine verra les derniers survivants continuer la prospection en limite du district vers Mahaxay et tomber encore 5,6 km dont 4,5 km pour le seul système de Tham Lom dans lequel 7 entrées et plusieurs niveaux fossiles étagés seront explorés. Ce système étonnant à tout point de vue est appelé à devenir une référence sur les plans spéléologique et scientifique et promet de belles études. Les relations administratives et amicales prendront également une part non négligeable de la fin du séjour, avec nos amis M. Kham et M. Sone, les autorités provinciales et les démarches à Vientiane pour les futurs projets de collaboration.

Bilan

Avec l'accent mis prioritairement cette année sur l'exploration et la topographie ce sont plus de 25 km qui ont été levés sur 33 cavités. On n'oubliera pas non plus une importante couverture photo et vidéo, ainsi que quelques collectes de faune, des analyses physico-chimiques et les habituelles observations de terrain. Ce nouvel apport complète donc ceux des diverses équipes qui sont intervenues depuis le début des années 90. Nous devons aussi un grand merci à nos partenaires et amis laotiens avec lesquels nous avons prévu de revenir dès l'an prochain.

Sintesi storica

Le esplorazioni speleologiche riprendono in Laos all'inizio degli anni '90, condotte principalmente da francesi, in particolare da Claude Mouret. Progressivamente iniziano a essere organizzate ogni anno una due o anche tre spedizioni di breve durata, 15 giorni, promosse da soggetti differenti.

Dal 1992 dei soci dell'APS partecipano ai primi contatti e quindi contribuiscono fortemente all'esplorazione delle grotte e allo studio del fenomeno carsico in Laos, in particolare nella provincia di Khammouane (92,96,97,98,99,2001,2002). La spedizione Khammouane 2002 è stata preceduta nel marzo 2001 da un soggiorno di due settimane a Thakhek finalizzato a definire con i colleghi laotiani le zone di ricerca.

La spedizione, organizzata dall'APS ha riunito partecipanti di diversi gruppi: APS, Spéléo Club du Comminges, Oxykarst, Groupe Spéléologique Valentinois, Spéléo Club Saint Marcellois, Association D'Exploration des Karsts Subtropicaux, Groupe Spéléologique d'Hauteville-Lompès, Gruppo Grotte Milano.

Svolgimento

La spedizione è durata 4 settimane, durante la stagione asciutta: si è appoggiata da un punto di vista logistico e amministrativo, come già accade da molti anni, ai nostri amici laotiani signori Vannivong e Kham. Abbiamo operato in quattro zone.

Nord del circo di Phôntiou

Facendo base a Ban Van Pheung, abbiamo topografato 6,2 km in sei grotte. Abbiamo collegato Tham Thôn con Houay Sam Boun, sul versante meridionale della Nam Hinboun, esplorata dagli speleosub nel 2000 per 2,2 km. Il sistema della Tham Ton è stato quindi allungato a 13,3 km. Molto resta da fare in questa grotta tra le più importanti del Laos per dimensioni e bellezza.

Polje di Ban Boumlou

Situato a sud est del circo di Phôntiou, il polje di Ban Boumlou è diviso dalla valle del Mekong da una stretta cresta di calcare, attraversata dal fiume Nam Pakan.

Partendo dal campo base di Ban Nathan abbiamo esplorato grazie alle nostre « locomotive da grotta » 7600 m in quattro giorni.

Il complesso di Tham Louang è stato portato a 4,2 km, con livelli di gallerie fossili ancora da esplorare.

Come accade anche in altre zone carsiche questo traforo idrologico permette agli abitanti del polje l'accesso regolare alla valle del Mekong. Nelle vicinanze è stato esplorato per 2,8 km il sistema della Nam Pakan: si tratta di un fiume che nasce sul margine settentrionale del polje, si perde sul lato meridionale per poi riapparire sulla piana del Mekong. La bellezza dei luoghi vale da sola il viaggio.

Area di Ban Nathan a est di Mahaxai

In questa zona sono state esplorate solo tre piccole grotte per meno di un km di sviluppo, a causa di problemi di autorizzazioni non trasmesse e del periodo elettorale. Quindi siamo stati invitati a raggiungere i nostri referenti a Thakhek in attesa di fare calmare le acque.

Nam Hinboun

Dopo la turnazione di parte del gruppo, la seconda metà della spedizione ha proseguito le esplorazioni nell'imponente valle della Nam Hinboun. Delle zone nuove hanno permesso di esplorare più di 5 km in cavità di dimensioni minori rispetto a quelle degli anni precedenti. Sono state esplorati alcuni trafori concrezionati e con vari ingressi in parete molto belli. Alcune zone promettenti sono minate e quindi proibite a causa del rischio.

Dintorni di Thakhek

Durante la quarta settimana le esplorazioni sono proseguite, ad opera degli ultimi rimasti in zona, nella zona di Mahaxay ai confini della provincia. Sono stati esplorati ancora 5,6 km nuovi di cui 4,5 nella Tham Lom, con 7 ingressi e vari livelli di gallerie fossili: questo sistema promette molto sia dal punto di vista esplorativo che scientifico.

Infine una parte importante degli ultimi giorni di permanenza è stata dedicata a contatti amministrativi e sociali con i nostri amici signori Kham e Sone e con le autorità provinciali e ad una trasferta a Vientiane per i progetti futuri di collaborazione.

Conclusioni

Quest'anno l'attenzione è stata focalizzata sull'esplorazione e la topografia, e questo ha fruttato più di 25 km in 33 grotte. Sono stati realizzati una documentazione foto e video, prelievi faunistici, analisi fisico-chimiche e osservazioni più generali. Questo contributo di dati integra quello delle precedenti squadre che hanno lavorato in zona dai primi anni '90; vogliamo anche ringraziare i nostri referenti e amici laotiani che ritroveremo l'anno venturo.

Short historical remaining

Expeditions to Laos started in 1990, mainly with french cavers and especially Claude Mouret. Since then 2 or 3 expeditions each year took place, for short periods of 2 weeks, led by different persons. From 1992 and then 96, 97, 98, 99, 2001, 2002, cavers of the APS (Association Pyrénéenne de Spéléologie) have participated at the first contacts, the explorations of caves, and scientific approaches of laotian karsts, especially in Khammouane Province.

Our expedition of 2002 was preceded by an expedition in march 2001 in order to set all the contacts and authorizations thanks to our laotian friends M.Vannivong and M.Kham. Led by members of APS, this expedition put together 12 persons from 8 different clubs : APS, Spéléo Club du Comminges, Oxykarst, Groupe Spéléologique Valentinois, Spéléo Club Saint Marcellois, Association D'Exploration des Karsts Subtropicaux, Groupe Spéléologique d'Hauteville-Lompès, Gruppo Grotte Milano.

2002 expedition

It lasted 4 weeks, during the dry season, logistic and administrativ work were ready, as for many years, by our laotian friends M.Vannivong and M.Kham. We've had the possibility to explore 4 areas.

North of Phônthiou

We have prospected and surveyed 6,2 km out of 6 caves from the village of Ban Van Pheung : junction of Tham Thôn with Houay Sam Boun, explored on 2,2 km by divers in 2000, was brought up to 13,3 km and some galleries remain to be explored. The outstanding and beauty of this cave brings it to number one in Laos.

Ban Boumlou Polje

South-East from Phônthiou, the village of Ban Boumlou is only linked to the Mekong valley by the Nam Pakan River that crosses the small limestone chain. From our camp base et Ban Nathan, we have surveyed 7,6 km in 4 days, because of or thanks to our trendsetter members of the group ! It mainly concerned Tham Louang, a tunnel cave of 4,2 km between Ban Nathan and Ban Boumlou. The polje also drives to the Nam Pakan in and out system which makes the place particularly beautiful.

Ban Nathan, East of Mahaxai

Only 3 little caves have been explored on 1 km altogether as we were forced to go back to Takhek for political as well as authorisations reasons. There we had to wait for the National Assemblée election to be finished.

Nam Hinboun valley

The team has been partly renewed for the second part of the expedition, and went on prospecting in the big valley of the Nam Hinboun river. In this new area, 5 more km are discovered and surveyed in caves which dimensions are slightly less impressive than in the other areas. But, and this in new, several fossil caves are explored up in cliff, and some of them have several entrances. Some areas although interesting to prospect are forbidden because of explosiv mines risks.

Backgarden of Takhek

During the forth week, the last survivors of our team keep exploring. At the border of Mahaxay district we realised 5,8 km with 4,5 km in Tham Lom system : 7 entrances, several levels of fossil galleries, one every point surprising... This system is bound to be a reference in the speleological and scientific world, it deserves to be studied. The end of the expedition is also used for administrativ and friendly relations with M.Kham and M.Sone, with the Provinces Authorities and with contacts took at Ventiane concerning futur plans.

Conclusion

The main goal of this year was to explore and survey, we've reported 25 km out of 33 caves. We also bring back lots of photo and video, some fauna collected, phisico-chemical analysis, and the usual geolical observations. This new report will complete those from other teams, and all the work which has been done since 1990. We truly thank our partners and friends of Laos and look forward to seing them next year.

Expédition n° 7 – 2003 / KHAMMOUANE 2003

ບົດສະຫຼຸບ

ການປະຕິການເດີນສຳຫຼວດສະບັບເລກທີ 7 - 2003

ແຂວງຄຳມ່ວນ ປີ2003

ປະເທດ: ລາວ

ເຂດແດນ: ແຂວງຄຳມ່ວນ

ສະໂມສອນ: Association Pyrénéenne de Spéléologie

ຜູ້ຮັບຜິດຊອບ: François Brouquisse - Apt188 - 210 rue de l'Ecole Normale
33200 - Bordeaux

ຜູ້ເຂົ້າຮ່ວມ: François BROUQUISSE, Marc FAVERJON, Ghislaine NOAILLES, Michele
VARIN, Marco ZEMBELLI

ໄລຍະເວລາ: ແຕ່ວັນທີ 7-28 ກຸມພາ 2003

ການສຳຫຼວດ ຢູ່ແຂວງຄຳມ່ວນ ໃນປີ 2003 ແມ່ນສືບຕໍ່ແຜນການ ຂອງປີ 2002. ເປັນການສຳ
ຫຼວດທີ່ກະທັດລັດເປົາບາງກວ່າ ປີ 2002 ເພາະໃນໜ່ວຍ ມີພຽງ 5 ຄົນໃນກຳນົດເວລາ 2 ອາທິດ ບວກ
ໃສ່ 1 ອາທິດເພີ່ມສຳຫຼັບ ທ່ານ François ຄົນດຽວ

ເປົ້າໝາຍຫຼັກ ແມ່ນຮ່ວມຜາບ້ານບຸມລູ, ບ່ອນທີ່ຂຸນນ້ຳປະກັນ 2 ໄຫຼອອກ ເຊິ່ງໃນປີ 2002 ໄດ້
ສຳຫຼວດແລ້ວ 585 ມ ຈົນເຖິງໜອງປາກຖ້ຳສຸດ ຖ້ຳຂຸນນ້ຳປະກັນ 2 ແມ່ນປາກຖ້ຳນ້ຳໄຫຼອອກສ່ວນເທິງ
ຂອງສາຍນ້ຳປະກັນ ທີ່ມີນ້ຳໄຫຼປະມານ 20 l/s ໃນຍາມແລ້ງ ແຕ່ຈະຫຼາຍກວ່າໃນຍາມຝົນ ເສັ້ນທາງ
ເຂົ້າໄປເຖິງແມ່ນໃຊ້ເສັ້ນທາງບ້ານນາທານແລະບ້ານບຸມລູ ທີ່ຕ້ອງໃຊ້ເວລາຢ່າງ 4 ຊົ່ວໂມງ ໂດຍປະ
ມານ ນັບທັງຜ່ານຖ້ຳຫຼວງທີ່ຍາວ 1.2 ກມ.

ໃນກຳນົດ 4 ມື້ ພວກເຮົາໄດ້ສຳຫຼວດແລະວັດແທກ ຖ້ຳຂຸນນ້ຳປະກັນໄດ້ 4.6 ກມ ແລະໄດ້ຖ່າຍ
ຮູບແລະເກັບຕົວຢ່າງສັດຖ້ຳ ຖ້ຳນີ້ກວ້າງປະມານ 40 ມແລະໄດ້ຄົ້ນພົບຫ້ອງກວ້າງ 120 x 140 ມ. ໄດ້
ສຳຫຼວດສ່ວນເທິງນ້ຳໄຫຼເຖິງບ່ອນມີນ້ຳ ແລະ ລົມພັດໄດ້ 2.8 ກມ ແຕ່ປາກຖ້ຳເຂົ້າໄປ. ຍັງອີກ 3.2 ກມ
ຈະໄປເຖິງບ່ອນສຸດຄາດຄະເນຂອງລະບົບ. ຫຼັງຈາກສຳຫຼວດໄດ້ 1 ອາທິດພວກເຮົາກໍໄດ້ອອກຈາກເຂດ
ນີ້ໂດຍທີ່ວ່າ ການສຳຫຼວດຍັງບໍ່ສິ້ນສຸດ ເນື່ອງຈາກບັນຫາການບໍລິຫານ. ຈົນເຖິງປະຈຸບັນ ຖ້ຳຂຸນນ້ຳປະ
ກັນ 2 ຈິ່ງວັດແທກໄດ້ 5.2 ກມ

ຫຼັງຈາກຢຸດພັກຜ່ອນໄລຍະສັ້ນຢູ່ທ່າແຂກ, ພວກເຮົາກໍສືບຕໍ່ສຳຫຼວດ ໂດຍເລີ່ມແຕ່ບ້ານນາຄີ
ເຂດນີ້ໄດ້ຖືກສຳຫຼວດໂດຍພວກມຸດນ້ຳແລ້ວສ່ວນໃດສ່ວນໜຶ່ງໃນປີ 1997, ເຂດນີ້ຕັ້ງຢູ່ທິດຕາເວັນອອກ
ສູງໃຕ້ຈາກບ້ານບຸມລູ 8 ກມ, ເປົ້າໝາຍຂອງພວກເຮົາແມ່ນນ້ຳທິນ ທີ່ໄຫຼອອກແລະໄຫຼເຂົ້າໃນຮ່ວມ
ຜາທີ່ມີຊື່ດຽວກັນ ມັນອາດຈະເປັນສາຍນ້ຳໄຫຼຫຼໍ່ລ້ຽງຂຸນນ້ຳຖ້ຳແອ່ນທີ່ພວກມຸດນ້ຳໄດ້ສຳຫຼວດໃນປີ

1997, ພວກເຮົາໄດ້ຢ່າງ 35 ກມ ເພື່ອຈະເຖິງບ່ອນນ້ຳໄຫຼເຂົ້າແລະໄຫຼອອກຂອງນ້ຳທິນ ແຕ່ທ້າຍສາຍ
ດາຍໄປໄກບໍ່ໄດ້ຍ້ອນມັນຈຳ້ຕັນຮູ ພວກເຮົາໄດ້ເຫັນປາກຖ້ຳສ່ວນເທິງ ແຕ່ໄປບໍ່ເຖິງ ໃນເຂດດຽວກັນພວກ
ເຮົາຍັງໄດ້ສຳຫຼວດຖ້ຳຕົ້ນຢູ່ບ້ານຜາແດງໄດ້ 0.6 ກມ

ໃນຊ່ວງເວລາສຸດທ້າຍ ໂດຍເລີ່ມແຕ່ທ່າແຂກ. ຢູ່ຖ້ຳລົມ ພວກເຮົາສຳຫຼວດທາງຄິດໄຄ້ງໃໝ່ໄດ້
1.8 ກມ ເພີ່ມ ແລະ ພົບທາງເຂົ້າໃໝ່ ຢູ່ທ້າຍຜາຕື່ມອີກ 5 ບ່ອນ ຖ້ຳລົມ ເຊິ່ງໄດ້ສຳຫຼວດເປັນສ່ວນໃຫຍ່
ໃນປີ 2002 ຈຶ່ງມີຄວາມຍາວເຖິງ 6.3 ກມ

ໃນມື້ສຸດທ້າຍໄດ້ສຳຫຼວດຖ້ຳຊຽງລຽບ ໄດ້ 0.3 ກມ

ໃນອາທິດຕໍ່ມາ ທ່ານ François ຄົນດຽວໄດ້ສຳຫຼວດແລະໄດ້ລາດຕະເວນສັງເກດການຢູ່ເຂດ
ເມືອງມະຫາໄຊ ແລະໄດ້ຕິດຕໍ່ພົວພັນເພື່ອການສຳຫຼວດໃນອານາຄົດຕໍ່ໜ້າ

ການສຳຫຼວດໄດ້ມີການຈັດຂຶ້ນດ້ວຍການສະໜັບສະໜູນທາງດ້ານການບໍລິຫານຂອງທ່ານ ວັນນິ
ວົງແລະທ່ານຄຳ ທີ່ພວກເຮົາຂໍສະແດງຄວາມຂອບໃຈເປັນທີ່ສຸດດ້ວຍການສົມທົບຮ່ວມຂອງທ່ອງທ່ຽວ
ແຂວງແລະທ່ານສອນ

ຄວາມຍາວຂອງຖ້ຳທີ່ໄດ້ສຳຫຼວດທັງໝົດມີ 7.7 ກມ ໄດ້ຖ່າຍຮູບແລະເກັບຕົວຢ່າງສັດຖ້ຳສ່ວນໜຶ່ງ.
ໂຊກດີທີ່ບໍ່ໄດ້ມີບັນຫາທາງການແພດຢາໃດໆເກີດຂຶ້ນ

ຜົນຂອງການສຳຫຼວດທີ່ສົມບູນຈະໄດ້ ມີການຈັດພິມຈຳໜ່າຍໃນມື້ນີ້ພ້ອມກັບຂອງປີ 2002
ດ້ວຍ

Pays : Laos
Région : province de Khammouane
Dates : 7 au 28 février 2003
Club : Association Pyrénéenne de Spéléologie
Responsable : François BROUQUISSE - Apt 188 – 210 rue de l'Ecole Normale
33200 - Bordeaux
Participants : François BROUQUISSE, Marc FAVERJON, Ghislaine NOAILLES, Michele
VARIN, Marco ZAMBELLI.

L'expédition Khammouane 2003 est la suite du projet Khammouane 2002. L'expédition 2003 était par
contre beaucoup plus légère que celle de 2002 puisque nous étions 5 pour une durée de 2 semaines + 1
semaine uniquement pour François.

L'objectif principal était le Polje de Ban Boumlou ou s'ouvre Tham Khoun Nam Pakan 2 explorée sur 585
m en 2002 jusqu'au terminus du grand lac d'entrée. Tham Khoun Nam Pakan 2 est la résurgence amont
de la Nam Pakan qui débite quelques dizaines de l/s à l'étiage et beaucoup plus en saison des pluies. On
y accède via les villages de Ban Nathan et Ban Boumlou moyennant 4 h de marche comprenant la
traversée de Tham Louang sur 1,2 km de long.

En quatre jours nous explorons et topographions 4,6 km dans Tham Khoun Nam Pakan et réalisons des
photos et des prélèvements de faune. Les galeries accusent 40 m de large en moyenne. Une salle de
120 x 140 m est découverte. L'amont est poussé jusqu'à un passage aquatique et ventilé à 2,8 km à vol
d'oiseau de l'entrée. Il reste 3,2 km pour rejoindre la perte supposée du système. Nous abandonnons la

zone au bout d'une semaine pour des questions d'organisation logistique sans avoir fini l'exploration de Tham Khoun Nam Pakan 2. Le développement provisoire de la cavité atteint 5,2 km.

Après un retour sur Takhek nous poursuivons nos recherches depuis le village de Ban Nakhu. Cette zone a déjà été partiellement explorée par l'équipe des plongeurs en 1997. Elle est située à 8 km au sud-est de Ban Boumlou. Notre objectif est la Nam Thin qui rémerge et se perd dans le polje du même nom. Elle pourrait être l'alimentation de la résurgence de Tham Eme plongée en 1997. Nous réalisons 35 km à pied pour atteindre les pertes et résurgences de la Nam Thin qui s'avèrent malheureusement vite impénétrables pour nous à cause de siphons. L'entrée d'un fossile supérieur est repéré mais non atteinte.

A Ban Phadèng, toujours dans le même secteur, nous explorons Tham Ton sur 0,6 km.

Les derniers jours de l'expédition sont consacrés à des explorations depuis Takhek. Nous réalisons une pointe dans Tham Lom durant laquelle nous topographions 1,8 km supplémentaire et découvrons 5 nouvelles entrées en falaise. Le développement de Tham Lom, principalement explorée en 2002, atteint 6,3 km.

La topographie de Tham Nam Xiangliap, traversée très connue mais jamais topographiée, est réalisée le dernier jour : développement 0,3 km.

La semaine suivante François, resté seul sur place, effectue l'exploration et le repérage de plusieurs cavités d'envergure sur la région de Mahaxai et prend des contacts pour les prochaines expéditions.

L'expédition a été organisée avec le soutien logistique de M. Vannivong et M Kham que nous remercions tout particulièrement et en concertation avec M. Sone et l'ATL.

Le développement total exploré atteint 7,7 km. Des prélèvements de faune qui s'avèrent très intéressants et de nombreuses photos ont aussi été réalisés. Soulignons pour finir l'absence de problème médicaux.

Les résultats complets de l'expédition, en cours de mise en forme, seront publiés avec ceux de l'expédition de 2002.

La spedizione Khammouane 2003 è la prosecuzione del progetto Khammouane 2002. La spedizione del 2003 è stata per altro molto più agile di quella del 2002, poiché abbiamo operato in 5 per due settimane (solo Francois si è fermato una settimana in più).

L'obiettivo principale è stato il Polje di Ban Boumlou dove si apre la grotta Tham Khoun Nam Pakan 2 esplorata nel 2002 per 585 m fino alla fine del lago presente all'ingresso. Tham Khoun Nam Pakan 2 è la risorgenza amonte della valle Nam Pakan che presenta una portata di alcune decine di l/s in magra ma sicuramente ha portate molto maggiori in piena, durante la stagione delle piogge. Vi si accede passando per i villaggi di Ban Nathan e Ban Boumlou in circa quattro ore di marcia, comprendenti la traversata della grotta Tham Louang per 1200 m.

Nei primi 4 giorni abbiamo esplorato e topografato 4600 m nella Tham Khoun Nam Pakan ; in parallelo è stata raccolta documentazione fotografica e sono stati fatti prelievi di fauna. Le gallerie sono in media di 40 m di larghezza, ma è stata scoperta una sala di 120 per 140 m. Il termine a monte è un passaggio allagato con forte corrente d'aria a 2800 m in linea d'aria dall'ingresso. In teoria mancano 3200 m per raggiungere quello che pensiamo essere l'inghiottitoio.

Dopo la prima settimana abbiamo cambiato zona per motivi organizzativi senza avere terminato l'esplorazione di Tham Khoun Nam Pakan 2 il cui sviluppo provvisorio è di 5200 m.

Dopo una sosta a Takhek abbiamo proseguito le esplorazioni con base al villaggio di Ban Nakhu. La zona è stata già in parte vista da un gruppo di speleosub nel 1997.

La zona è situata a circa 8 km a SW di Ban Boumlou. Il nostro obiettivo era il fiume Nam Thin che nasce e si perde nel polje omonimo. Si tratta forse del fiume che alimenta la sorgente della grotta Tham Eme esplorata in immersione nel 1997. Una marcia di 35 km ci ha portato all'inghiottitoio e alla perdita della Nam Thin purtroppo non percorribili a causa di sifoni ; un ingresso fossile è stato individuato ma non raggiunto.

A Ban Phadèng, nella stessa zona abbiamo esplorato 600 m in Tham Ton.

Gli ultimi giorni utili sono stati dedicati a esplorazioni partendo da Takhek. In una punta a Tham Lom sono stati esplorati e topografati 1800 m nuovi con 5 nuovi ingressi in parete. Lo sviluppo di Tham Lom, dove il grosso del lavoro è stato fatto nel 2002 è di 6300 m.

Infine è stata topografata Tham Nam Xiangliap, traforo di 300 m di sviluppo ben noto ma mai rilevato.

L'ultima settimana Francois rimasto solo ha individuato ed esplorato numerose grotte nella zona di Mahaxai, oltre ad avere preso contatti utili per le prossime spedizioni..

La spedizione è stata organizzata con il supporto dei signori Vannivong e Kham, che qui ringraziamo, e in collegamento con il signor Sone e l'ATL.

Lo sviluppo esplorato totale è di 7,7 km ; sono stati eseguiti prelievi di fauna e una documentazione fotografica. Fortunatamente non ci sono stati problemi sanitari.
Un resoconto più approfondito della spedizione sarà pubblicato congiuntamente a quello della spedizione del 2002.

Khammouane 2003 expedition follows the Khammouane 2002 project: it was a light expedition as we've operated during two weeks (one week more for Francois only).

The main target was the polje of Ban Boumlou where there is the entrance of Tham Khoun Nam Pakan 2 cave, explored in 2002 for 585 m up to the end of the entrance lake.

Tham Khoun Nam Pakan 2 is the rising of Nam Pakan river, which flow is about 20 l/s under low water conditions and much more in the wet season. The access is via the villages of Ban Nathan and Ban Boumlou, a 4 hours walk including the tunnel cave of Tham Louang for 1200 m.

We have explored and surveyed 4600 m in 4 days into Tham Khoun Nam Pakan taking photos and sampling cave fauna. The passages are about 40 m wide, and a big chamber (120 x 140 m) has been explored. The upstream passage was explored up to a flooded windy passage 2800 m far from the entrance. 3200 m remains to reach the supposed swallet of the system. We left the area after one week, without ending the exploration because of logistic problems. Up to now Tham Khoun Nam Pakan 2 is 5200 m long.

After a short stop in Takhek we continued our explorations starting from the village of Ban Nakhu. The area has been partially explored by divers in 1997: it's 8 km SW from Ban Boumlou. Our mark was the Nam Thin river which swallet and resurgence are in the polje with the same name. It may be the flow of Tham Ene resurgence dived in 1997. We walked 35 km to reach the swallet and the resurgences of the Nam Thin, which were unfortunately blocked by sumps. An upper entrance was seen but not reached. In the same area near Ban Phadèng we explored the cave Tha Ton for 600 m. During the last days we explored starting from Takhek.

In the Tham Lom cave a maze of new passages was explored and surveyed for 1800 m and 5 new entrances were found. Tham Lom, first explored in 2002 was pushed up to 6300 m.

Tham Nam Xiangliap, a well known through cave was surveyed for 300 m the last day.

During the following week François, who remained alone in the area, explored and prospected many caves near Mahaxai and looked for more connections to help future expeditions.

The expedition was organised with the support of Mr Vannivong and Mr Kham, that we thank very much, jointly with ATL and Mr Sone.

The total length of the passages explored is 7,7 km; samples of fauna and photos were taken. Fortunately, any medical problems occurred.

A complete report of the expedition, together with the results of 2002 will be published soon.

Expédition n° 4 – 2004 / KHAMMOUANE 2004

Pays : Laos
Région : Khammouane
Dates : du 6 au 29 février 2004
Club : Spéléo Club Saint Marcellois
Responsable : Marc FAVERJON
Participants : François BROUQUISSE, Catherine DUVAL, Marc FAVERJON, Bernard MONVILLE, Thierry MONGES, David WOLOZAN, Marco ZAMBELLI.

L'expédition Khammouane 2004 s'est déroulée sur 3 semaines avec de 5 à 7 participants selon les périodes.

Nous avons passé la première semaine à Ban Boumlou ou nous étions déjà passés en 2002 et 2003. Nous avons poursuivi l'exploration de Tham Khoun Nam Pakan 2 située à l'est du poljé de Ban Boumlou. L'actif a été poussé sur plus d'un kilomètre en direction de la perte présumée jusqu'à un siphon et des trémie dans un fossile supérieur. Deux autres fossiles prenant naissance dans la zone d'entrée au nord du lac et à la salle Portalupi ont aussi été explorés sur plus de 1,5 km chacun. Le développement de Tham Khoun Nam Pakan 2 dépasse désormais les 10 km et place la cavité parmi les plus longues du pays.

Toujours à Ban Boumlou nous avons remis aux villageois une aide financière de la FFS pour la construction de passerelles dans Tham Louang, l'unique accès au village qui était jusqu'alors difficilement praticable durant toute la saison des pluies.

La deuxième semaine a été passée à Thakhek d'où nous avons réalisé une série de pointes à Tham Lom et dans la zone environnante avec pour objectifs la poursuite de l'exploration de la cavité et la descente du Puits du Volcan estimé à 215 m. L'entrée du Puits du Volcan n'a pu être atteinte dans les temps impartis. Nous avons par contre exploré 1,5 km nouveau dans la grotte et une autre petite cavité dans le secteur. Le développement de Tham Lom atteint maintenant 7,5 km.

Nous avons ensuite fait une incursion rapide à Ban Vangpheung dans le cirque de Phôntiou. Une équipe a réalisé la première traversée AR intégrale entre Tham Thôn et Tham Houay Sam Boun explorée en 2000. L'autre équipe a complété l'exploration de Tham Kouan Mo initiée en 2002 et de Tham Paa Kang.

La dernière semaine nous avons prospecté le sud-est du district de Mahaxay autour du village de Ban Phônlek. Trois cavités nommées Tham Tia, Tham Sim et Tham Tao ont été visitées. La plus importante, Tham Tao, est une rivière semi active surmontée de galeries fossiles richement concrétionnées. Cinq entrées sont découvertes. Elles permettent la réalisation d'une traversée d'un kilomètre. La cavité renferme d'autre part deux très grandes salles. Son développement atteint 3,6 km .

Au total l'expédition a exploré et topographié 12 km nouveaux.

L'expédition s'est déroulée sans problèmes importants. Sont néanmoins à signaler quelques soucis avec les autorisations d'accès dans la zone de Mahaxay, une grosse entorse pour l'un de nous et des rencontres sous terre avec des serpents plus ou moins sympathiques.

Des observations géologiques et quelques prélèvements de faune cavernicole ont aussi été réalisés. Plusieurs journées ont par ailleurs été consacrées à la photographie essentiellement dans Tham Khoun Nam Pakan 2, Tham Lom et Tham Thôn.

La spedizione Khammouane 2004 si è svolta per tre settimane con un numero di partecipanti variabile da 7 a 5 persone.

Abbiamo dedicato la prima settimana all'area di Ban Boumlou, dove avevamo lavorato già nel 2002 e nel 2003, proseguendo l'esplorazione di Tham Khoun Nam Pakan 2, grotta situata nella zona est del polje di Ban Boumlou. Il ramo attivo è stato prolungato per più di un km in direzione della presunta perdita con termine su sifone e, in un ramo superiore fossile, su frana.

Altri due rami fossili che iniziano rispettivamente nella zona dell'ingresso a nord del lago e alla Sala Portaluppi sono stati esplorati per oltre 1500 m ognuno. Lo sviluppo di Tham Khoun Nam Pakan supera così i 10 km di sviluppo e colloca la grotta tra le più lunghe del Laos.

Agli abitanti del villaggio di Ban Boumlou è stato consegnato un contributo economico della Federazione Francese di Speleologia per costruire alcune passerelle che faciliteranno la percorrenza in ogni stagione della grotta Tham Louang, unico accesso al villaggio, difficilmente percorribile durante tutta la stagione delle piogge.

La seconda settimana abbiamo fatto base a Thakhek da dove siamo partiti per una serie di punte a Tham Lom e nella zona circostante con l'obiettivo di proseguire le esplorazioni della grotta e parallelamente di scendere il Puits du Volcan, stimato 215 m di profondità. Non è stato possibile raggiungere l'ingresso del pozzo nel tempo disponibile, ma sono stati esplorati 1500 m nuovi a Tham Lom che raggiunge così i 7,5 km di sviluppo; nella stessa zona è stata esplorata una altra piccola cavità.

In seguito una squadra ha fatto una rapida puntata a Ban Vangpheung nel Cirque de Phontiou dove è stata portata a termine la prima traversata tra Tham Thon e Tham Houay Sam Boun, grotte esplorate nel 2000. Un'altra squadra ha terminato l'esplorazione di Tham Kouan Mo iniziata nel 2002 e di Tham Paa Kang.

L'ultima settimana è stata utilizzata per prospezioni nel sud est del distretto di Mahaxay, nella zona del villaggio di Ban Phonlek; sono state viste tre grotte: Tham Tia, Tham Sim e Tham Tao.

Quest'ultima, la più importante, presenta una galleria semi attiva e un reticolo di gallerie fossili concrezionate superiori; i cinque ingressi permettono una traversata di un km. La grotta contiene anche ampie sale e si sviluppa per 3,6 km.

In totale la spedizione ha esplorato e topografato 12 km nuovi.

Non si sono verificati problemi importanti, salvo alcuni contrattempi riguardanti le autorizzazioni nella zona di Mahaxay, una brutta storta per uno di noi e degli incontri in grotta con serpenti più o meno simpatici.

Sono stati svolti rilievi geologici e alcuni campionamenti di fauna, ed è stata realizzata una ampia documentazione fotografica, in particolare a Tham Koun Nam Pakan 2, Tham Lom e Tham Thon.

Khammouane 2004 expedition lasted 3 weeks; the team was composed of 5 to 7 people, depending on the period.

During the first week we worked in the Ban Boumlou area, where we already operated in 2002 and 2003, pushing Tham Khoum Nam Pakan 2, a cave located in the eastern area of the polje.

The river passage was pushed for 1 km more toward the supposed ponor: it ends with a syphon and with a chaos in a upper fossile passage.

We discovered two more fossile passages near the entrance lake and in Portaluppi chamber: both are 1500 m long. Tham Khoum Nam Pakan is now 10 km long, and it's one of the longest caves in Laos RDP.

We gave the village people some money collected by FFS to build some small bridges in order to go through Tham Louang cave, the only access to the village, even during the flood season.

During the second week we stayed in Thakhek, from where we started to Tham Louang and the nearby area to push the cave and descend the Puits du Volcan (215 m deep).

We didn't have enough time to reach the shaft, but 1500 m of new passages were explored in Tham Lom which is now 7,5 km long; moreover a little cave was explored in the area.

Another team went to Ban Vangpheung in the Cirque de Phontiou to make the first through trip from Tham Thon to Tham Houay Sam Boun, both explored in 2000; a third team completed the exploration in Tham Kouan Mo, started in 2002, and Tham Paa Kang.

In the last week we surveyed the south east area of Mahaxay district, near Ban Phonlek village, exploring Tham Tia, Tham Sim and Tham Tao.

Tham Tao is a river cave 3,6 km long with an upper fossile maze of passages with formations and some big chambers: it is possible to make a walk through approx 1 km long among the 5 entrances.

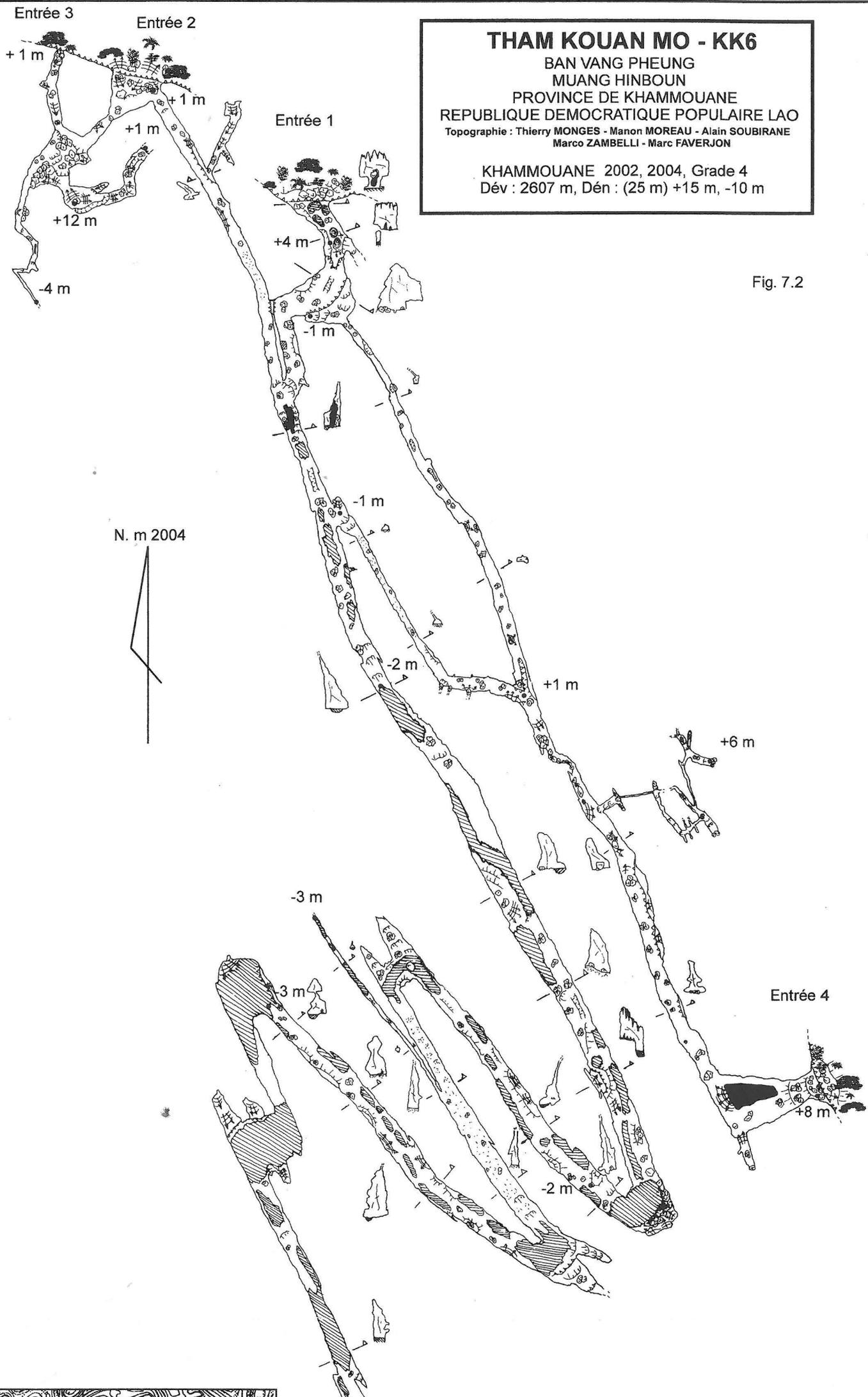
We explored and surveyed 12 kms of new passages.

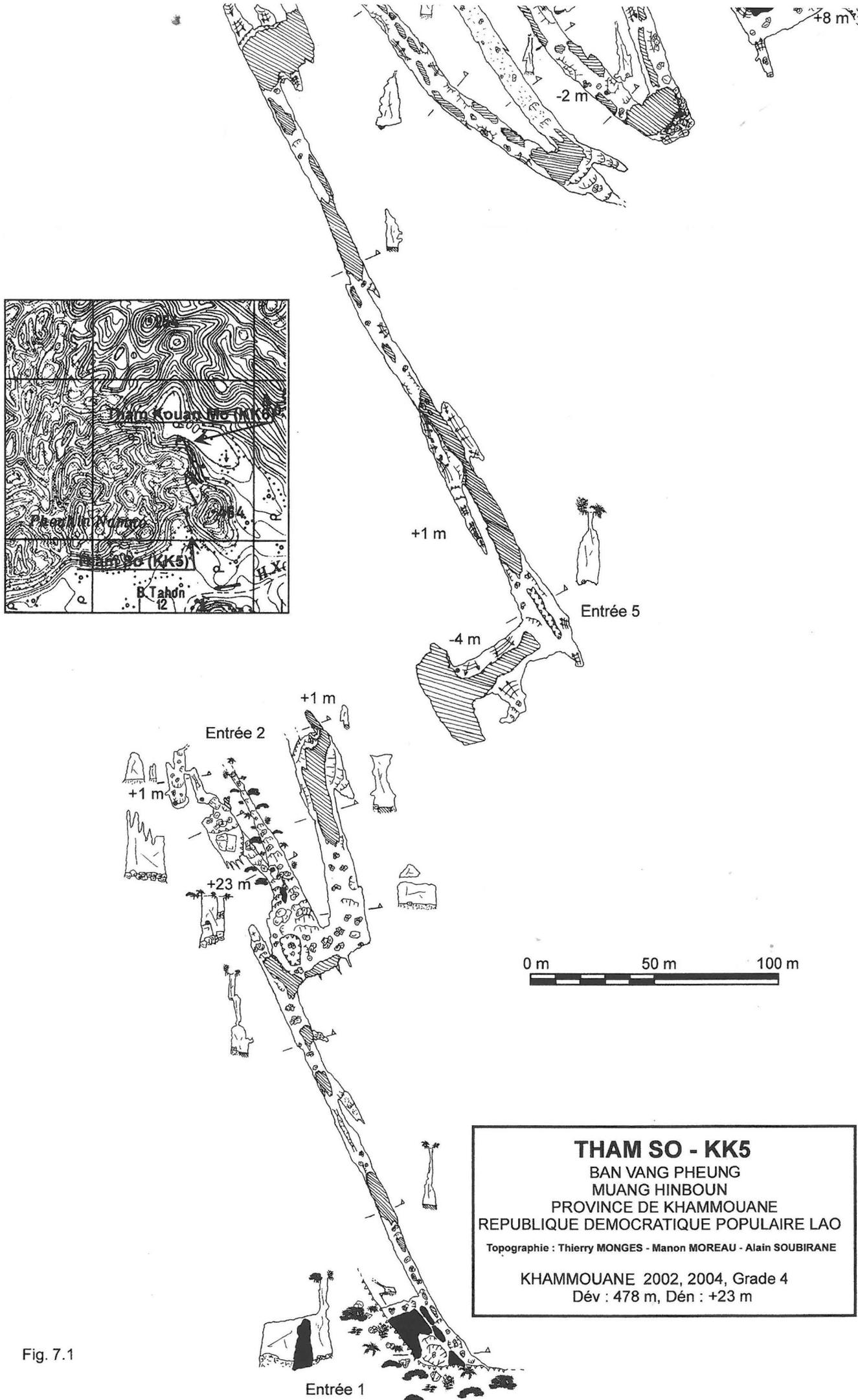
We didn't have any serious trouble, except some problems with permissions in Mahaxay district, a twisted leg for a member of the team and some meetings with unpleasant snakes.

The team realized some geological survey and faunistic sampling as well a full photo coverage, mainly in Tham Khoum Nam Pakan 2, Tham Lom and Tham Thon.

THAM KOUAN MO - KK6
 BAN VANG PHEUNG
 MUANG HINBOUN
 PROVINCE DE KHAMMOUANE
 REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO
 Topographie : Thierry MONGES - Manon MOREAU - Alain SOUBIRANE
 Marco ZABELLI - Marc FAVERJON
 KHAMMOUANE 2002, 2004, Grade 4
 Dév : 2607 m, Dén : (25 m) +15 m, -10 m

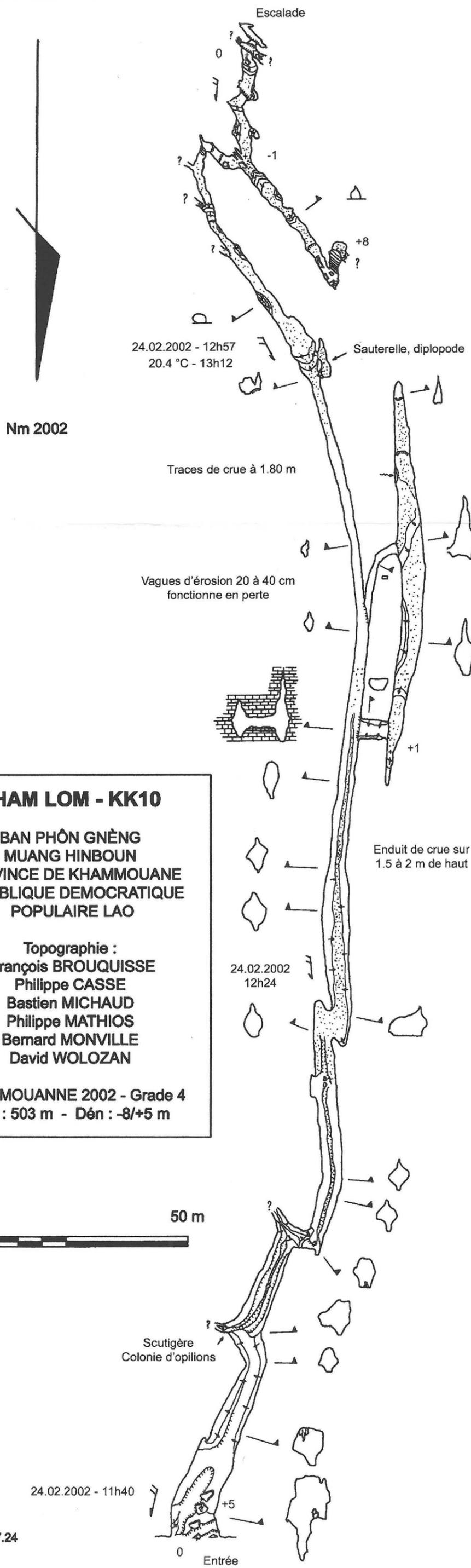
Fig. 7.2





THAM SO - KK5
 BAN VANG PHEUNG
 MUANG HINBOUN
 PROVINCE DE KHAMMOUANE
 REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO
 Topographie : Thierry MONGES - Manon MOREAU - Alain SOUBIRANE
 KHAMMOUANE 2002, 2004, Grade 4
 Dév : 478 m, Dén : +23 m

Fig. 7.1



Nm 2002

THAM LOM - KK10

BAN PHÒN GNÈNG
 MUANG HINBOUN
 PROVINCE DE KHAMMOUANE
 REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE
 POPULAIRE LAO

Topographie :
 François BROUQUISSE
 Philippe CASSE
 Bastien MICHAUD
 Philippe MATHIOS
 Bernard MONVILLE
 David WOLOZAN

KHAMMOUANNE 2002 - Grade 4
 Dév : 503 m - Dén : -8/+5 m

Fig. 7.24

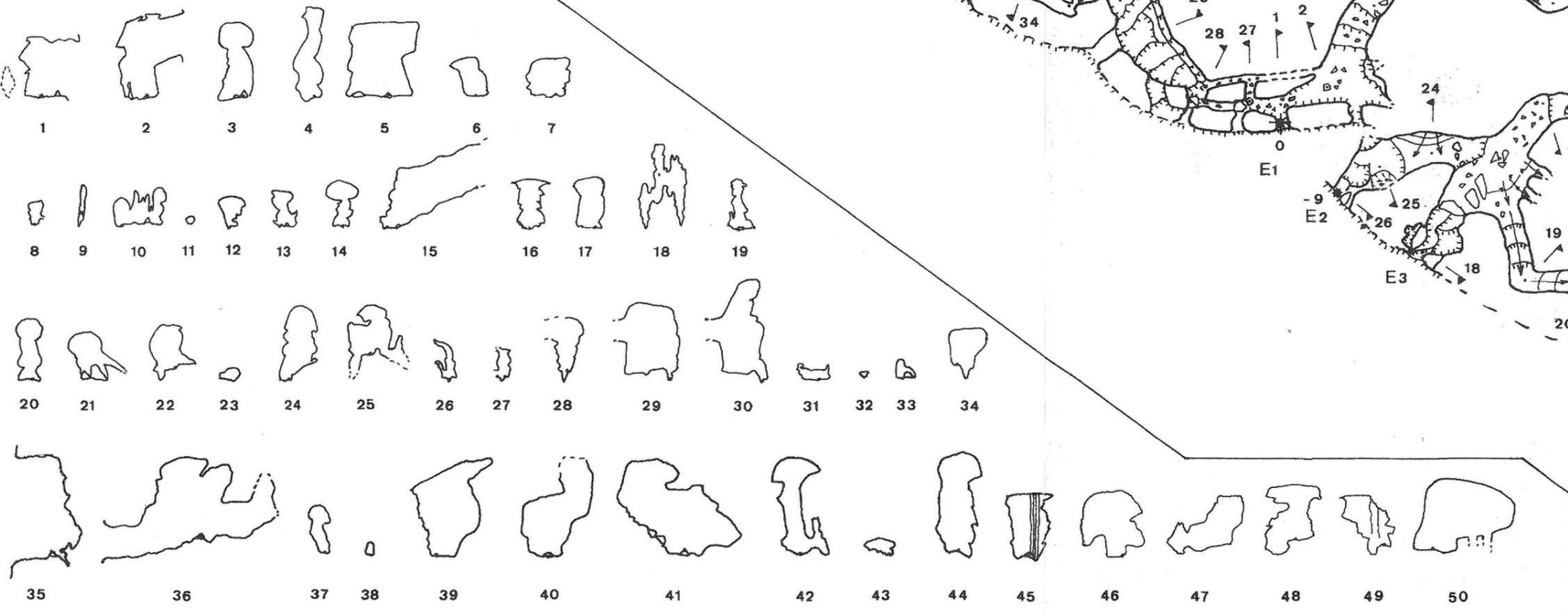
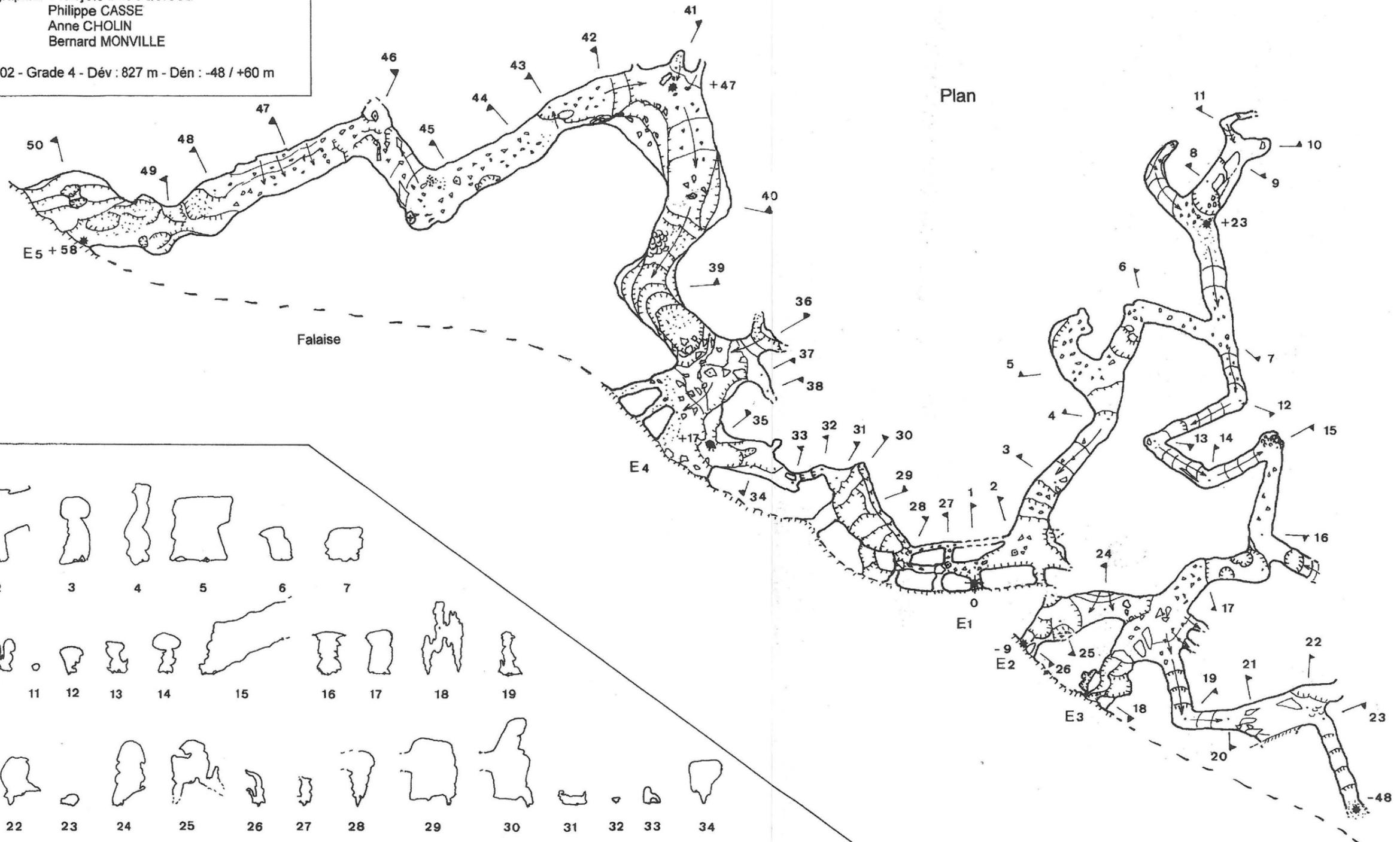
Fig. 7.31

THAM NAM KOUN - MK30

BAN GNANG
MUANG HINBOUN
PROVINCE DE KHAMMOUANE
REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO

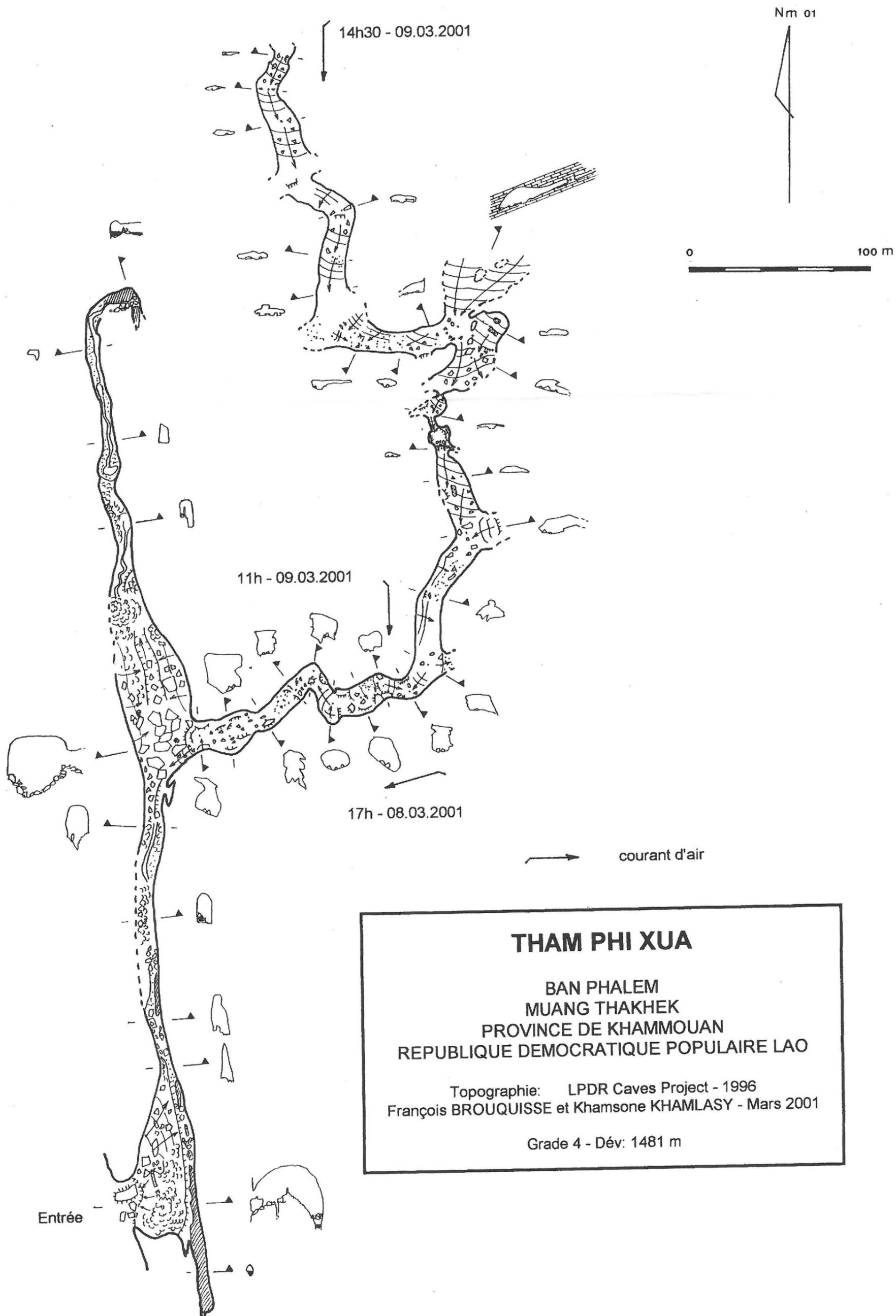
Topographie: François BROUQUISSE
Philippe CASSE
Anne CHOLIN
Bernard MONVILLE

KHAMMOUANE 2002 - Grade 4 - Dév : 827 m - Dén : -48 / +60 m



Nm 02





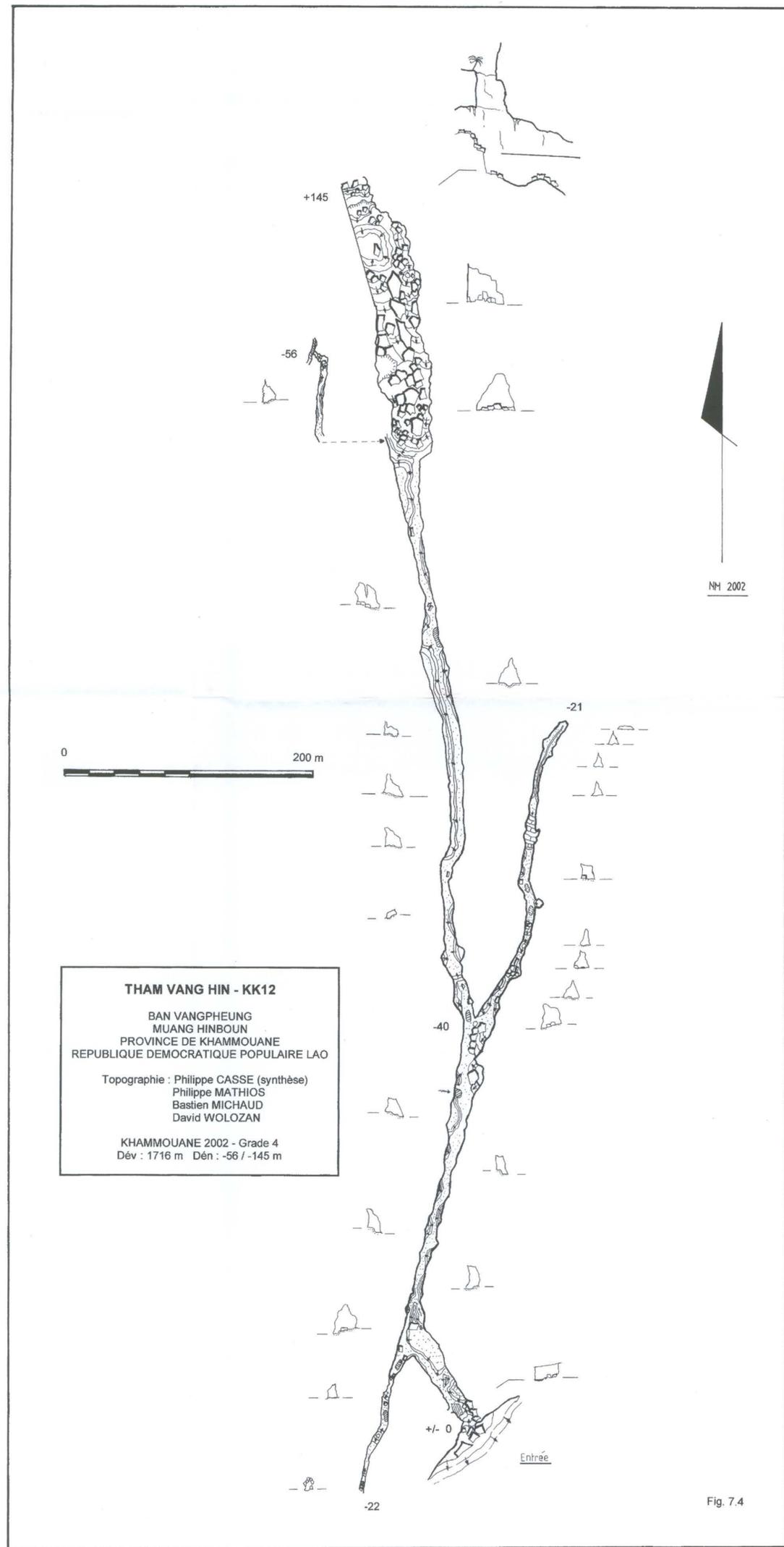
THAM PHI XUA

BAN PHALEM
MUANG THAKHEK
PROVINCE DE KHAMMOUAN
REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO

Topographie: LPDR Caves Project - 1996
François BROUQUISSE et Khamsonne KHAMLASY - Mars 2001

Grade 4 - Dév: 1481 m

Fig. 7.40



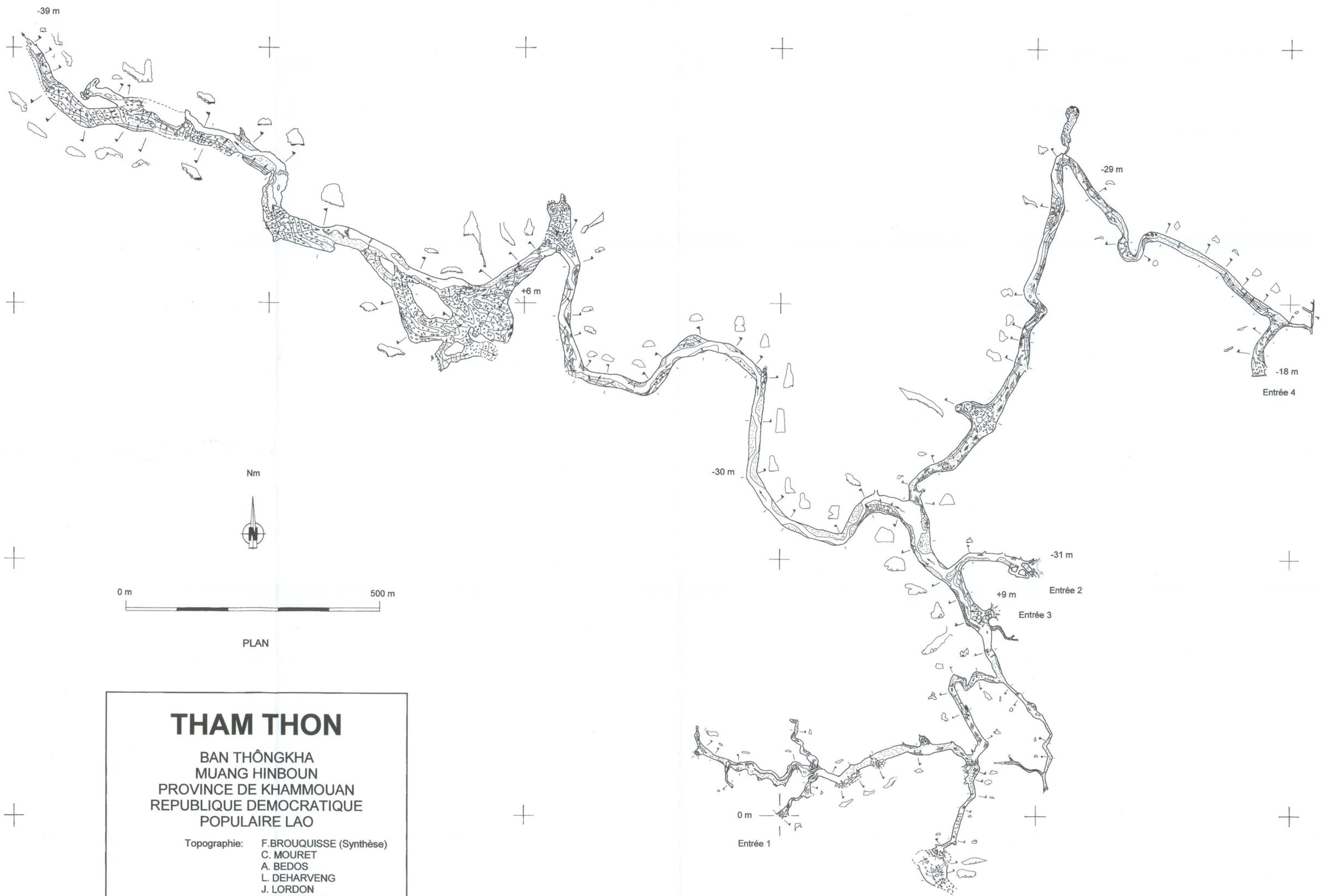
THAM VANG HIN - KK12
 BAN VANGPHEUNG
 MUANG HINBOUN
 PROVINCE DE KHAMMOUANE
 REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO

Topographie : Philippe CASSE (synthèse)
 Philippe MATHIOS
 Bastien MICHAUD
 David WOLOZAN

KHAMMOUANE 2002 - Grade 4
 Dév : 1716 m Dén : -56 / -145 m

NM 2002

Fig. 7.4



THAM THON

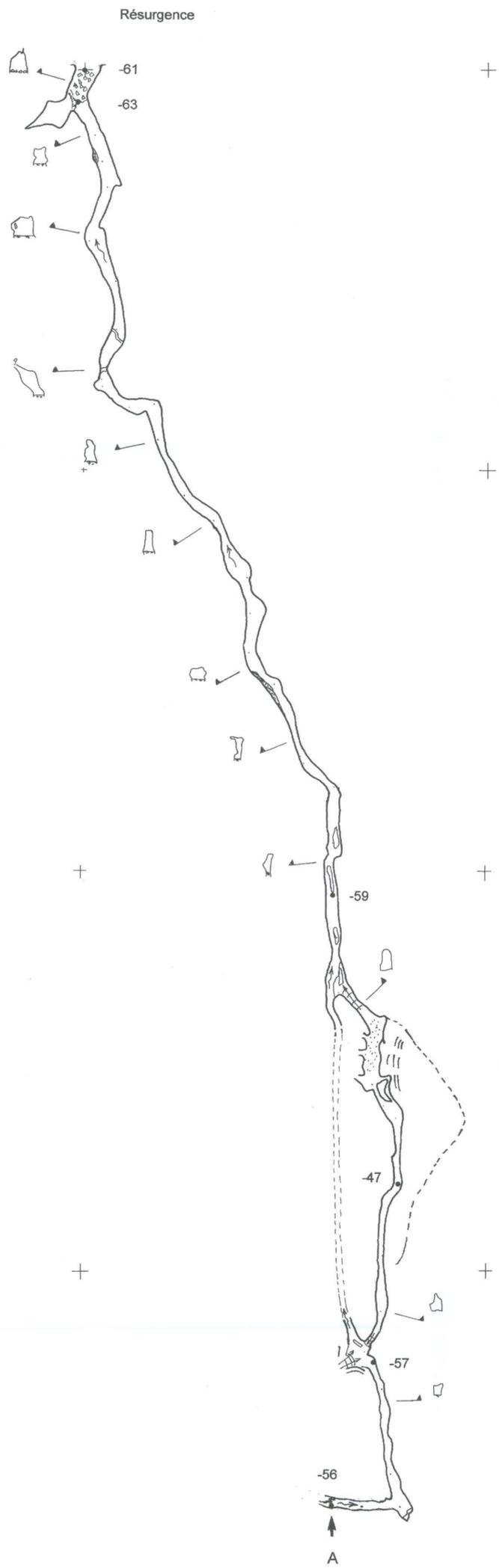
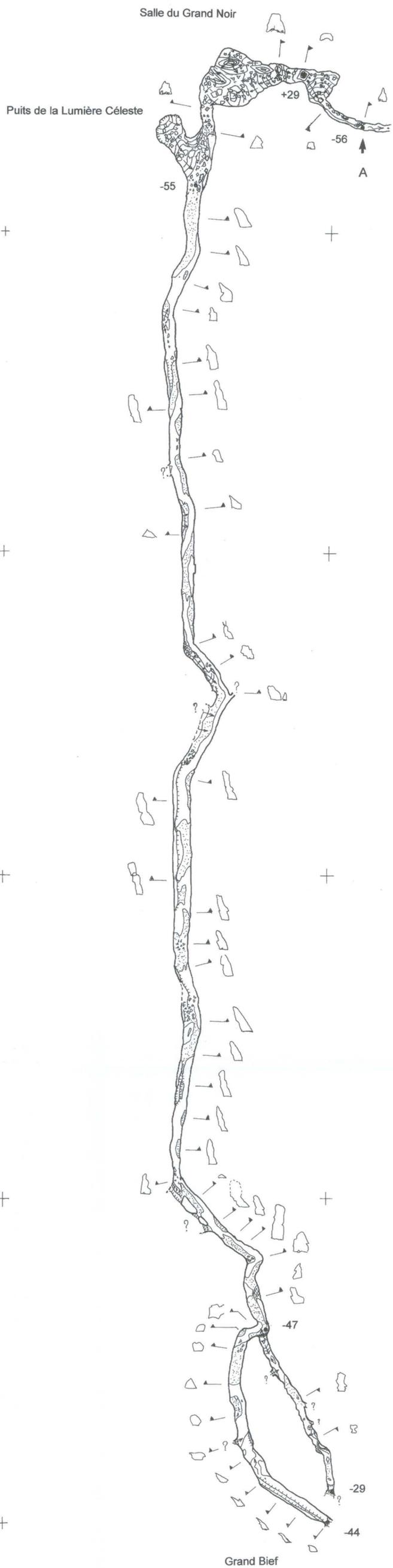
BAN THONGKHA
MUANG HINBOUN
PROVINCE DE KHAMMOUAN
REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE
POPULAIRE LAO

Topographie: F. BROUQUISSE (Synthèse)
C. MOURET
A. BEDOS
L. DEHARVENG
J. LORDON
J.F. VACQUIE

Mars 1997 - Février 1998

Grade 4 - Dév: 7880 m

Fig. 7.6.a



Nm

 PLAN

0 m 500 m

THAM THON - HOUAY SAM BOUN

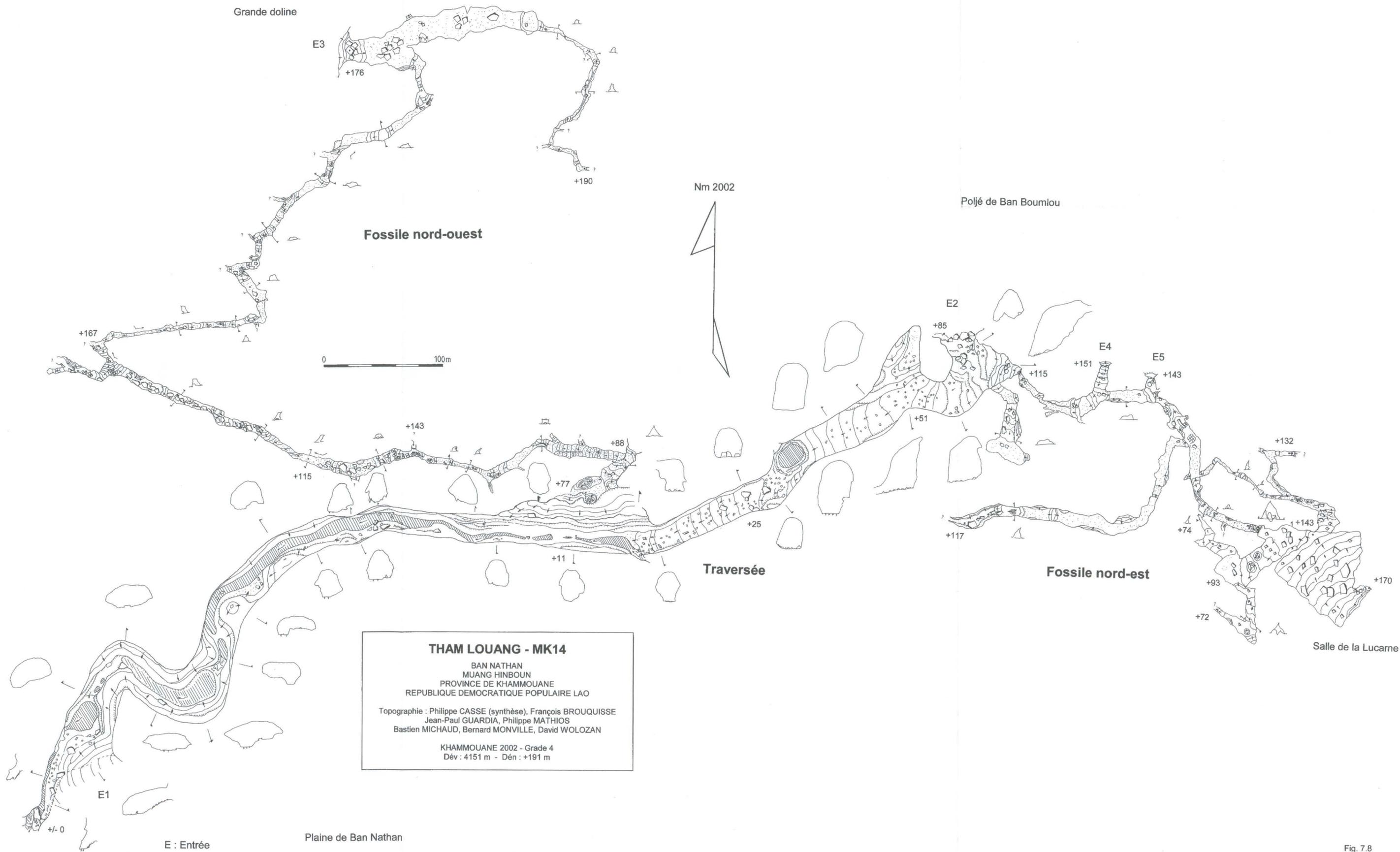
BAN VANGPHEUNG
 MUANG HINBOUN
 PROVINCE DE KHAMMOUANE
 REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO

Topographie: Février 2000 - Février 2002

LAOS 2000 : G. MORIEUX (Synthèse)
 KHAMMOUANE 2002 : F. BROUQUISSE (Synthèse)
 A. SOUBIRANE
 P. CASSE
 B. MICHAU

Système de Tham Thôn - dév : 13309 m dén : +29 / -63 m

Les dénivelées sont relatives à l'entrée N°1



THAM LOUANG - MK14
 BAN NATHAN
 MUANG HINBOUN
 PROVINCE DE KHAMMOUANE
 REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO
 Topographie : Philippe CASSE (synthèse), François BROUQUISSE
 Jean-Paul GUARDIA, Philippe MATHIOS
 Bastien MICHAUD, Bernard MONVILLE, David WOLOZAN
 KHAMMOUANE 2002 - Grade 4
 Dév : 4151 m - Dén : +191 m

E : Entrée

Fig. 7.8

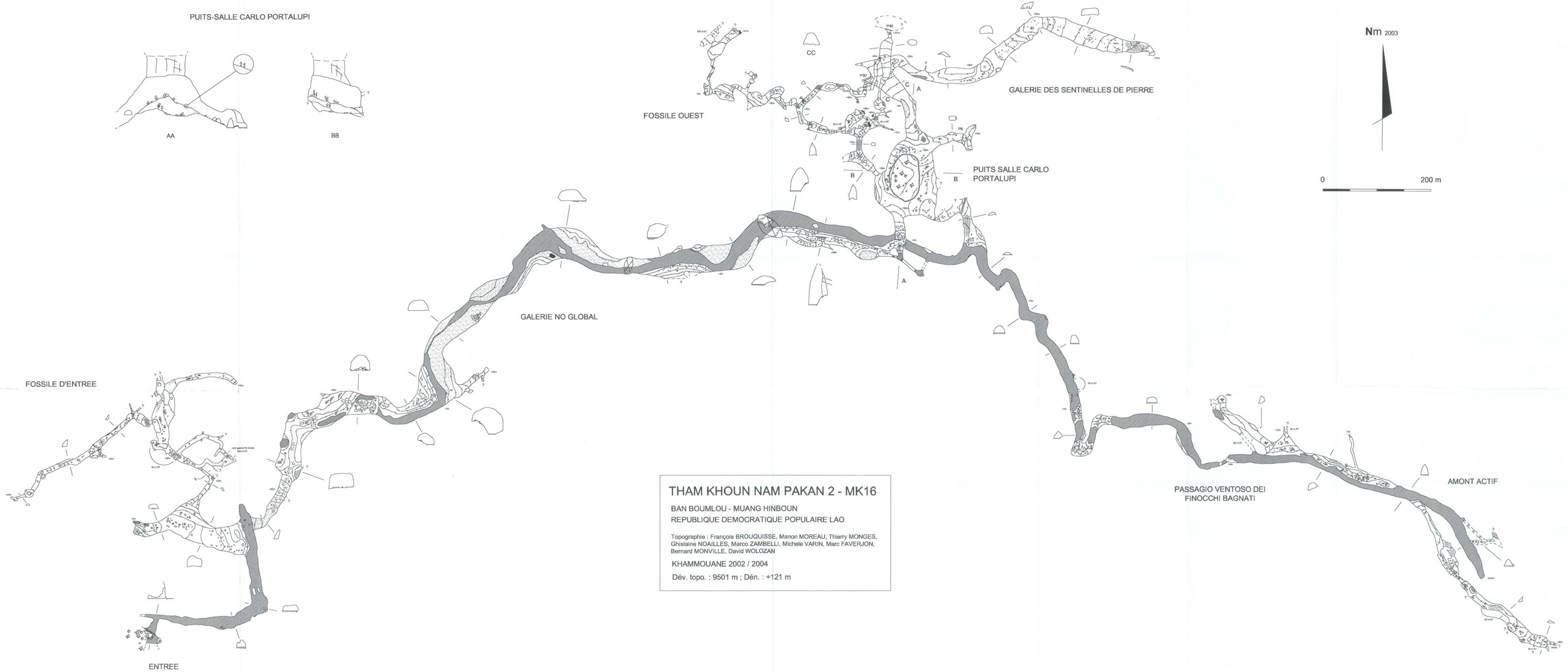
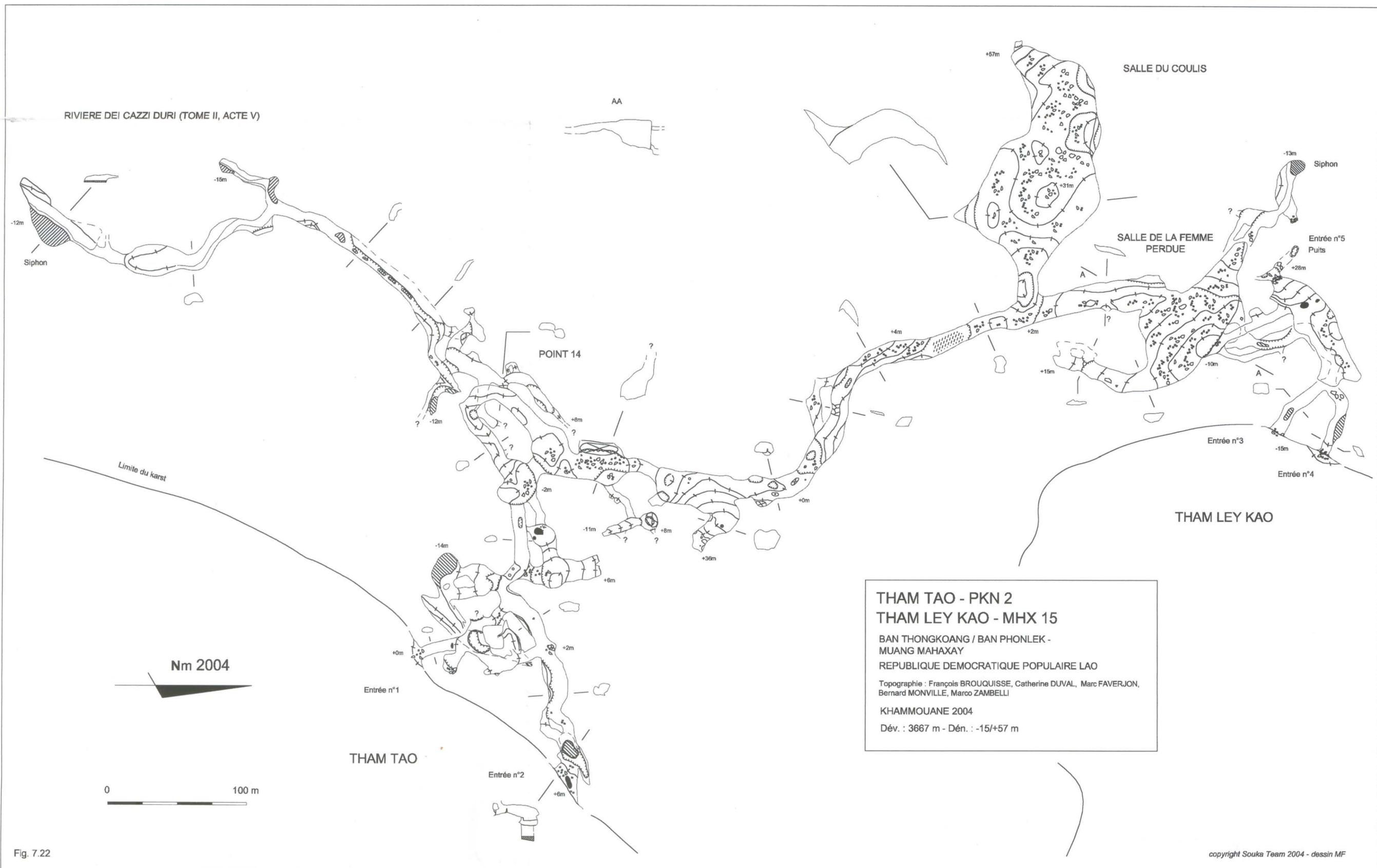


Fig. 7.10



RIVIERE DEI CAZZI DURII (TOME II, ACTE V)

AA

SALLE DU COULIS

SALLE DE LA FEMME PERDUE

POINT 14

THAM LEY KAO

THAM TAO

THAM TAO - PKN 2
THAM LEY KAO - MHX 15
 BAN THONGKOANG / BAN PHONLEK -
 MUANG MAHAXAY
 REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO
 Topographie : François BROUQUISSE, Catherine DUVAL, Marc FAVERJON,
 Bernard MONVILLE, Marco ZABELLI
 KHAMMOUANE 2004
 Dév. : 3667 m - Dén. : -15/+57 m

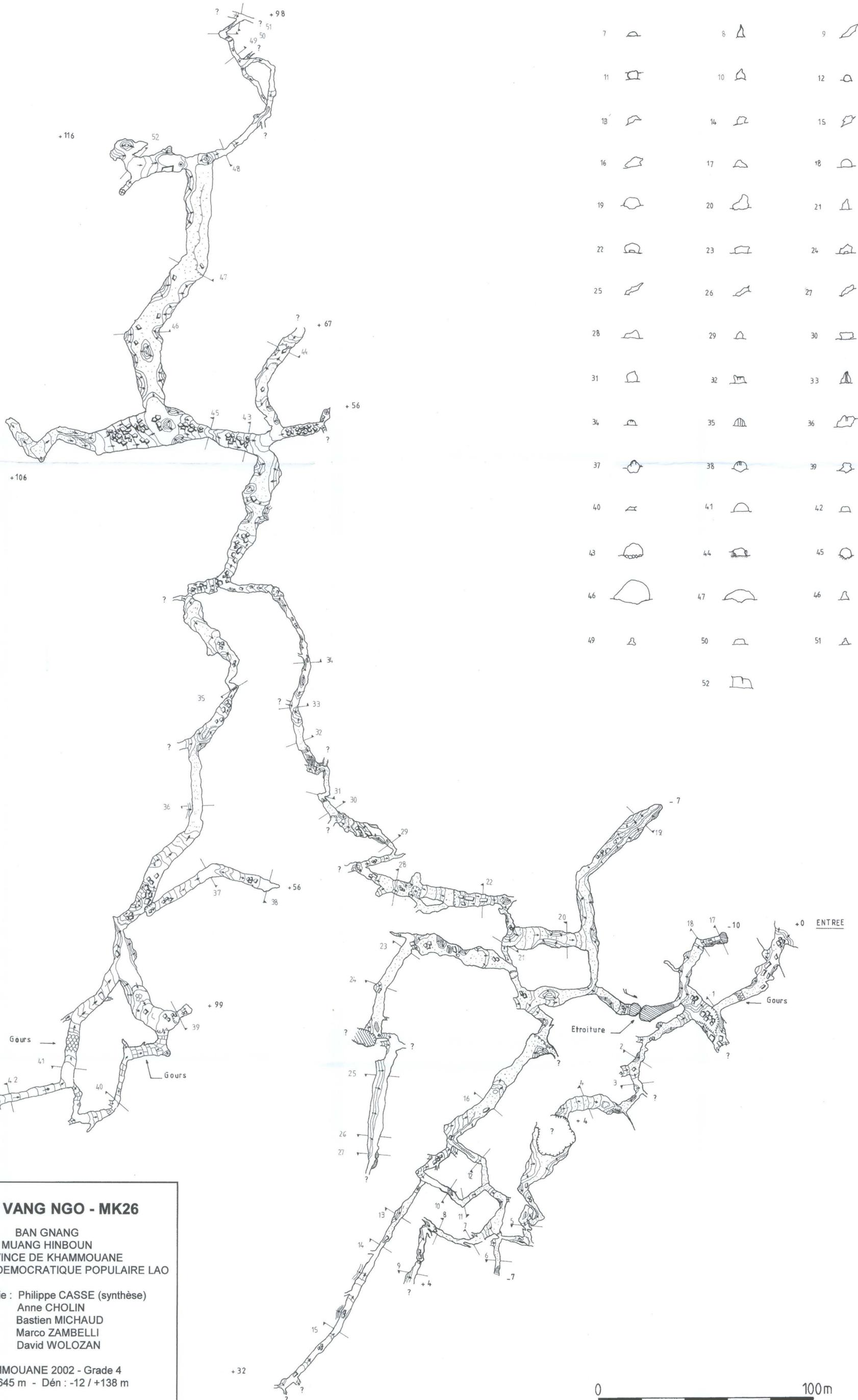
Nm 2004

0 100 m

Fig. 7.22

Fig. 7.28

COUPES TRANSVERSALES



NM 2002

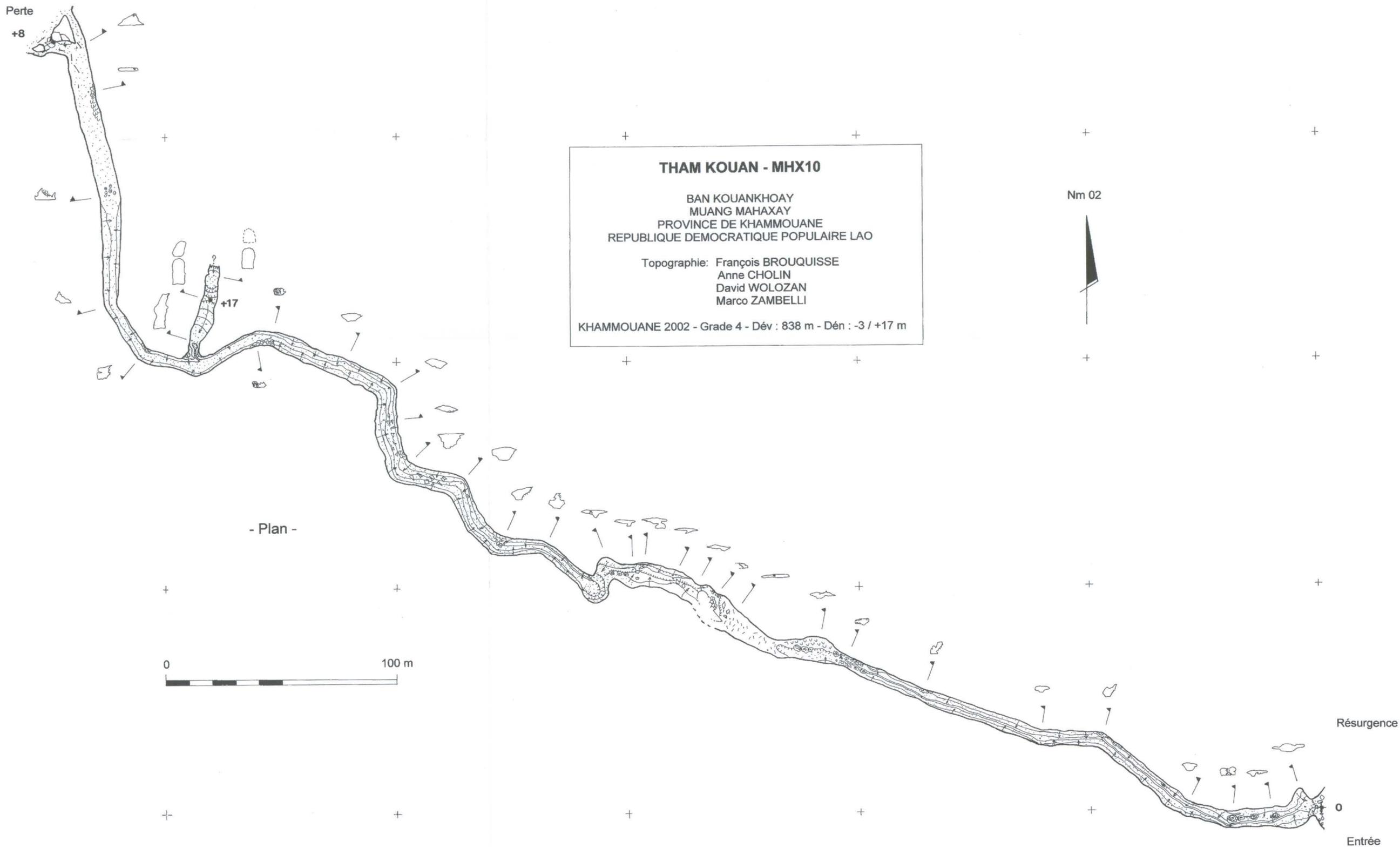
THAM VANG NGO - MK26

BAN GNANG
 MUANG HINBOUN
 PROVINCE DE KHAMMOUANE
 REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO

Topographie : Philippe CASSE (synthèse)
 Anne CHOLIN
 Bastien MICHAUD
 Marco ZAMBELLI
 David WOLOZAN

KHAMMOUANE 2002 - Grade 4
 Dév : 2645 m - Dén : -12 / +138 m





THAM KOUAN - MHX10

BAN KOUANKHOAY
 MUANG MAHAXAY
 PROVINCE DE KHAMMOUANE
 REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO

Topographie: François BROUQUISSE
 Anne CHOLIN
 David WOLOZAN
 Marco ZAMBELLI

KHAMMOUANE 2002 - Grade 4 - Dév : 838 m - Dén : -3 / +17 m

- Plan -

0 100 m

Fig. 7.32

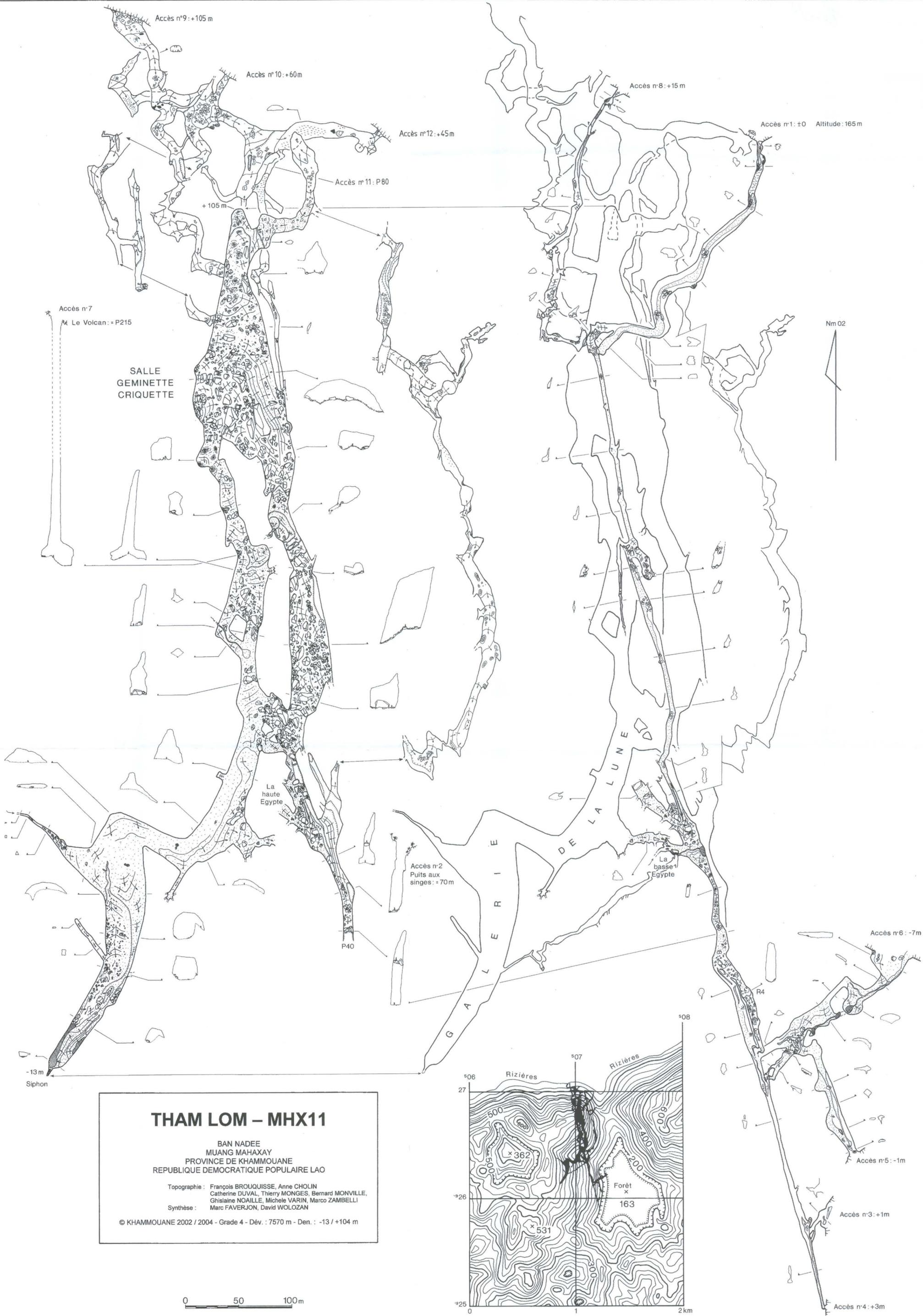


Fig. 7.35