PHOUHIN NAMNO 2019

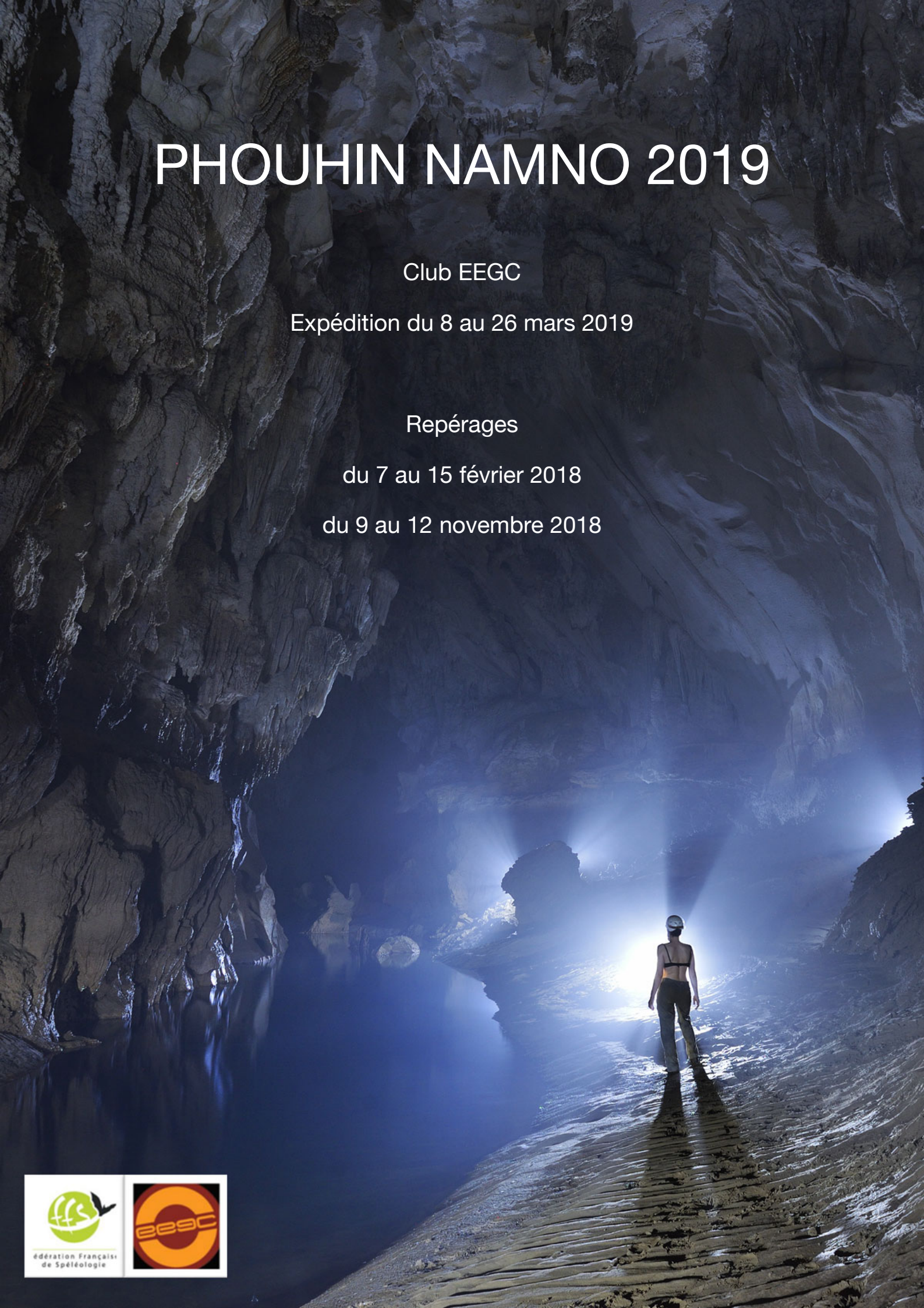
Club EEGC

Expédition du 8 au 26 mars 2019

Repérages

du 7 au 15 février 2018

du 9 au 12 novembre 2018



EEGC

Etude et Exploration des Gouffres et Carrières

11 rue Bir Hakeim, 94100 Saint-Maur-des-Fossés

Email : contact@eegc.org

http://laos.eegc.org

Responsable de l'expédition

Clément Marguet

8 rue corbon 75015 PARIS

+33662899066

clement.marguet@gmail.com

Rédaction : Clément Marguet, Thomas Marguet, Gaël Brewal Diraison.

Rapport Bio-Spéléologie : Marina Ferrand

Date de publication : 31 décembre 2019

Licence Creative Commons Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions
CC BY-SA Résumé explicatif en ligne.

Crédits photo : François Lallier (FL), Gaël Brewal Diraison (GBD), Frédéric Glinec (FG), Marina Ferrand (MF), Clément Marguet (CM), Thomas Marguet (TM), Manon Perrin (MP).

Traduction FR>EN : Emma McKenzie.

Liberté de partage, adaptation sous toute forme, même commercialement sous conditions de citation de l'original, de mention des modifications et de partage sous licence identique à l'original.

Illustration de première page : François Lallier, Tham Pha Yem, “la plage”

Extrait de la charte de déontologie spéléologique de la FFS

J'informe la communauté spéléologique de mes découvertes en rendant publics les résultats de mes recherches et explorations.

Je respecte les travaux des autres spéléologues et notamment l'antériorité des découvertes et des travaux en cours ainsi que la propriété morale et intellectuelle des topographies et publications.

Excerpt from the FFS speleological code of ethics

I will inform the caving community of my discoveries by making the results of my research and explorations public.

I will respect the work of other cavers by verifying whether any work has been/is being carried out in the area to avoid interfering with ongoing projects and to be able to give credit for previous discoveries, explorations, topographies and publications in my expedition reports.

Remerciements

Les membres de l'expédition Phouhin Namno 2019 remercient de leur soutien la CREI de la FFS et le COSIF.

Nous remercions également le groupe Jarnias pour sa participation à notre expédition.

Jean-Baptiste Dilly salarié de Jarnias et participant à l'expédition a sollicité Xavier Rodriguez afin de nous aider matériellement.

C'est dans l'ADN de ce groupe de participer aux divers projets de ses salariés et amis.

Merci donc à Jean-Paul Jarnias et Xavier Rodriguez pour le matériel fourni qui fut très utile pour l'ensemble des missions de cette expédition.

Sommaire

Remerciements 4

Sommaire 5

Introduction 10

Equipe 12

- Expédition - Mars 2019 - Phouhin Namno 2019 (PN2019) 12
- Repérages - Novembre 2018 - CBMA 2 12
- Repérages - Mars 2018 - CBMA 1 13
- Trombinoscope 14

Organisation 15

- Logement 15
- Déplacements 15
- Planning 15

Matériels et Méthodes 16

- Positionner des éléments d'intérêt 16
- Prospections 17
  - Prospection cartographique et analyse des images satellites 17
    - Matériel cartographique 17
    - Imagerie satellite et modèle numérique de terrain en ligne 17
  - Travail de terrain 18
    - Perspectives des missions précédentes 18
    - Missions préparatoires et prospection de terrain 18
- Matériel de spéléologie 20
- Topographie spéléologique 20

Matériels ... 20
Méthodes ... 20
Position de l'entrée de la cavité ... 20
Mesure de la topographie dans la cavité ... 20
Dessin annoté de la cavité ... 22
Plan de la cavité ... 23
Drone et photogrammétrie ... 24
Matériels ... 24
Méthodes ... 25
Calcul de la longueur topographiée par photogrammétrie ... 25
Dénomination des cavités ... 26
Activités et résultats ... 27
Synthèse de la topographie ... 27
Secteur 9. Pha Lay (PL) et Pha Koy (PK) ... 28
Carte d'ensemble du secteur ... 28
Récapitulatif des découvertes sur le secteur Pha Lay et Pha Koy ... 30
PLTP2 - Tham Patho #2 ... 31
Localisation, coordonnées et dimensions ... 31
Accès ... 31
Historique des explorations ... 31
Description ... 33
Perspectives ... 35
PLTP3 - Tham Patho #3 ... 36
Localisation, coordonnées et dimensions ... 36
Accès ... 36
Historique des explorations ... 36

Description....36
Perspectives....36
PLTP4 - Tham Patho #4....38
Localisation, coordonnées et dimensions....38
Accès....38
Historique des explorations....38
Description....40
Perspectives....40
PKTPK2 - Tham Pha Koy #2....41
Accès....41
Historique des explorations....41
Description....41
Perspectives....41
Secteur 15. Nam Fuang (NF)....42
Carte d'ensemble....42
Sous-secteur de la Vallée nord....43
Confluence de la Nam Fuang et la Nam Sakai....43
NFP1-Nx - Zone des pertes nord de la Nam Fuang nord....44
NFP1-Sx - Zone des pertes sud de la Nam Fuang nord....56
2TTx - Zone du bassin versant des torrents des Deux Tétons....65
GPx - Zone de Go Phio....72
GTx - Zone de Go Tham....85
Sous-secteur de la vallée centrale....93
Carte d'ensemble....93
Récapitulatif des découvertes....94
NFR1-1 - Tham Pha Yem....95

Sous-secteur de la Nam Fuang sud 102
Carte d'ensemble 102
Récapitulatif des découvertes 103
NFR3-1 - Tham Pha Ka - ຖ ໍ ້ າ ຜ າ ກ ້ າ 104
Sous-secteur de Ban Houey (BH) 108
BHTH1 - Tham Hoï 108
Observations de la vie souterraine dans les grottes laotiennes 110
Classe : *Amphibia* 111
Ordre : *Anura* (grenouille et crapauds) 111
Classe : *Mammalia* 112
Ordre : *Chiroptera* 112
Ordre : *Primates* 112
Classe : *Squamata* 112
Ordre : *Serpentes* 112
Classe : *Gastropoda* 113
Classe : *Insecta* 115
Ordre : *Coleoptera* 115
Ordre : *Hemiptera* 119
Ordre : *Orthoptera* (grillons, criquets, sauterelles) 119
Ordre : *Diptera* 119
Ordre : *Blattodea* 120
Classe : *Arachnida* 121
Ordre *: Araneae* 121
Ordre : *Opiliones* 121
Ordre : *Schizomida* 122
Ordre : *Uropygi* 122

Classe : *Crustacea* 124
Ordre : *Decapoda* 124
Ordre : *Isopoda* 125
Classe : *Chilopoda* 125
Ordre : *Scutigeromorpha* 125
Classe : *Diplopoda* 125
Ordre : *Callipodida* 125
Ordre *: Polydesmida* 126
Famille *: Cryptodesmidae* 126
Classe : *Collembola* 126
Ordre : *Entomobryomorpha* 126
Classe : *Diploura* 127
Famille : *Campodeidae* 127
Conclusion 127
Remarques 128
Bibliographie 128
Extraits du journal d'expédition 132
Bibliographie commentée 139
Historique des expéditions 142
Résumé 143
Summary 145

Introduction

Phouhin Namno 2019 est la dixième expédition de l'EEGC dans la province de Vientiane. Cette édition a connu deux missions préparatoires CBMA 1 et CBMA2 respectivement en mars et novembre 2018. Expéditions courtes en petites équipes très mobiles, elles nous ont permis de mettre en place une liste d'objectifs, de découvrir de nouvelles voies d'accès et de tester de nouvelles méthodes de prospection et de topographie par drone avec succès.

Depuis l'édition 2014 avec la découverte du secteur de la Nam Fuang, la majeure partie de nos explorations se sont concentrées sur ce secteur. Notre objectif à moyen terme est de topographier le cours souterrain de la rivière Nam Fuang le long de ses trois verrous. Phouhin Namno 2019 ajoute sa pierre à l'édifice. Nous avons pu accéder à la résurgence du verrou nord et ainsi remonter la moitié de son cours jusqu'aux pertes. Nous avons également passé la difficulté dans le verrou sud qui nous bloquait depuis 2014 et remonté vers l'aval.

L'équipe s'est également attelée à prospecter systématiquement le secteur du Pha Koy et Pha Lay afin d'établir l'inventaire des cavités du massif.

Pour finir, la présence de Marina Ferrand dans l'équipe nous a permis de poursuivre une campagne d'observations bio-spéléologiques.



Figure 01 : L'arrivée du groupe à Kasi le 8 Mars 2019

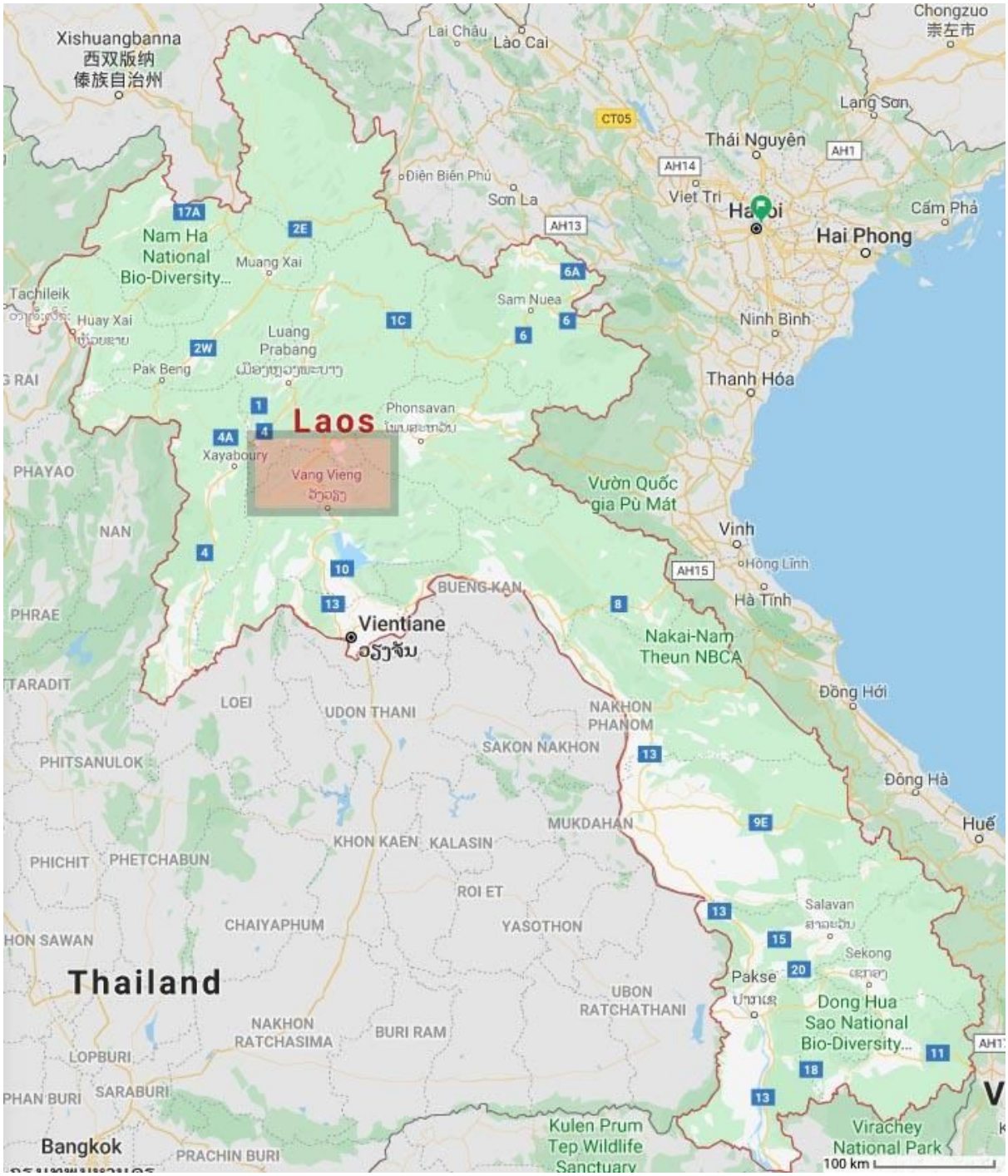


Figure 02 : Plan du Laos. Dans l'encadré rouge, la zone d'exploration de Phouhin Namno 2019. Fond de carte Google Maps.

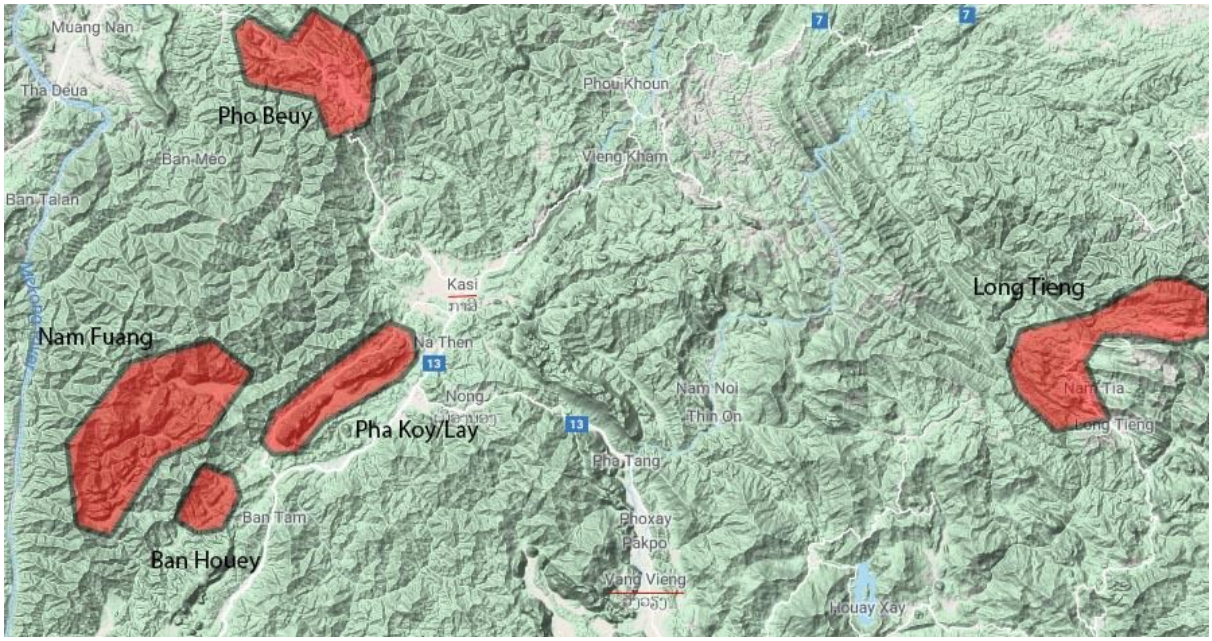


Figure 03 : Secteurs étudiés par l'expédition Phouhin Namno 2019. Plan Google Maps

Equipe

Expédition - Mars 2019 - Phouhin Namno 2019 (PN2019)

Steffi Broussemart	(SB)	EEGC	
Marine Chappuis	(MC)	EEGC	
Gaël Brewal Diraison	(GBD)	EEGC	Co-rédacteur du rapport. *PN2016, PN2014, PN2010, PFG2003, PFG 2002*
Jean-Baptiste Dilly	(JBD)	EEGC	*PN2014*
Marina Ferrand	(MF)	EEGC	Responsable bio-spéléologie. *PN2016*
Frédéric Glinec	(FG)	EEGC	*PN2016, PN2014, PN2010, PFG2003*
Ludovic Guerault	(LG)	EEGC	
Dorian Hache	(DH)		*PN2014*
François Lallier	(FL)	EEGC	Photographe.
Guillaume Lapie	(GL)	EEGC	*PN2016, PN2014, SL2001, SL2000*
Clément Marguet	(CM)	EEGC	Responsable d'expédition. CBMA2-2018, CBMA1-2018, *PN2016, PN2014*
Thomas Marguet	(TM)	EEGC	Co-rédacteur du rapport, Pilote de drone. *CBMA2-2018*
Régis Mercier	(RM)	EEGC	*PN2016, PN2014, PN2010, SL2001.*
Manon Perrin	(MP)	EEGC	
Fabrice Philippo	(FP)	EEGC	
Ilian Robin	(IR)	EEGC	
Jean-Pierre Voillot	(JPV)		Vidéaste.

Repérages - Novembre 2018 - CBMA 2

Clément Marguet	(CM)	CBMA1-2018, PN2016, PN2014.
Thomas Marguet	(TM)	Rédacteur, Pilote de drone.
Merlin Schemel	(MS)	

Simon Yorkston	(SY)	CBMA1-2018

Repérages - Mars 2018 - CBMA 1

Fanny Dautzenberg	(FD)	
Marion Gutenberg	(MG)	
Clément Marguet	(CM)	Rédacteur, PN2016, PN2014.
Simon Yorkson	(SY)	

Abréviations expéditions: PN20xx: Phouhin Namno,
PGF20xx: Phuan Falang Gang,
SL20xx: SpéLaologie,
CBMAx: CBMA

Trombinoscope


Clément Marguet


Dorian Hache


Fabrice Philippo


François Lallier


Frédéric Glinec


Gaël Brewal Diraison


Guillaume Lapie


Ilian Robin


Jean-Baptiste Dilly


Jean-Pierre Voillot


Ludovic Guerault


Manon Perrin


Marina Ferrand


Marine Chappuis


Régis Mercier


Steffi Boussemart


Thomas Marguet


Marion Gutenberg (CBMA)


Fanny Dautzenberg (CBMA)


Merlin Schemel (CBMA)


Simon Yorkston (CBMA)

Organisation

Logement

Le camp de base de l'expédition a été établi à Kasi à la Vanphisit Guesthouse.

Déplacements

Nous nous sommes déplacés dans la région avec des motocyclettes 125cc de modèle Honda Wave ou équivalent, louées à Vientiane et Vang Vieng. Elles ont l'avantage d'être réparables partout en campagne. En revanche, elles sont souvent fatiguées et manquent de puissance dans les montées les plus raides, en particulier quand elles sont chargées (gros sac et/ou passager). De plus, les freins souffrent dans les pistes les plus engagées, notamment dans les pistes d'accès à la vallée centrale et à Tham Pha Ka par la mine et dans une moindre mesure à la vallée Nord.

Planning

	GBD	CM	MC	GL	MF	FP	DH	IR	LG	RM	SB	TM	FL	MP	JBD	JPV	FG
09/03	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	
10/03	TP2	PRP	PRP	Koy	Koy	TP2	PRP	PRP	PRP	PRP	TP2	PRP	PRP	TP2	PRP	PRP	
11/03	NRD	NRD	NRD	GP2	GP2	KSI	PB	GP2	R3	R3	PB	NRD	NRD	NRD	NRD	NRD	
12/03	KSI	TPO	KSI	GP2	GP2	KSI	PB	GP2	R3	R3	PB	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	
13/03	TP2	R3	TP4	GP2	GP2	TP2	PB	GP2	TP2	TP4	PB	TP4	TP2	TP2	R3	TP2	
14/03	CTL	R3	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	KSI	TP2	CTL	KSI	CTL	TP2	TP2	R3	KSI	
15/03	CTL	TPO	Koy	Koy	Koy	CTL	CTL	TP2	TP2	CTL	CTL	CTL	TP2	TP2	TPO	Koy	
16/03	CTL	VVG	VVG	R3	R3	CTL	CTL	KSI	R13	CTL	CTL	CTL	TPO	TPO	R13	VVG	
17/03	CTL	KSI		KSI	KSI	CTL	CTL	TP2	TP2	CTL	CTL	CTL	TP2	BH	BH	VVG	
18/03	TPO	CTL		CTL	TP2	CTL	CTL	TP2	TP2	KSI	CTL	KSI	TP2	Koy	CTL	Koy	
19/03	KSI	CTL		CTL	KSI	KSI	VV	KSI	KSI	KSI	VV	KSI	TPO	TPO	CTL	KSI	
20/03	KSI	CTL		CTL	CTL	KSI	VV	KSI	CTL	KSI	VV	KSI	CTL	CTL	CTL	KSI	KSI
21/03	KSI	TPO		CTL	CTL	KSI	KSI	CTL	CTL	CTL	KSI	KSI	CTL	CTL	TPO	VVG	CTL
22/03	KSI	TPO		CTL	CTL			CTL	CTL	CTL		KSI	CTL	CTL			CTL
23/03	KSI	KSI		CTL	CTL			CTL	CTL	CTL		KSI	CTL	CTL			CTL
24/03		R3		KSI	KSI			KSI	KSI	KSI		R3	TPO	TPO			KSI
25/03		R3		TP2	TP2					KSI		R3	TP2	TP2			TP2
26/03		TPO		TPO	TPO					KSI		KSI	TPO	TPO			KSI

Légende			
TP2	Tham Phatho 2	R3	Tham Pha kha
TP4	Tham Patho 4	BH	Ban Houey
Koy	Tham Pha Koy	PB	Plateau Pho Beuy
PRP	PRPection secteur Pha Koy / Lay	R13	Porches de la route 13
NRD	Vallée NRD	TPO	Report Topo à KSI
GP2	Go Phio 2	KSI	Standby Kasi
CTL	Tham Pha Yem - Vallée Centrale	VVG	Standby Vang Vieng

Figure 04 : Tableau d'organisation des équipes. Mars 2019.

Matériels et Méthodes

Positionner des éléments d'intérêt

Dans la mesure du possible les éléments d'intérêt seront positionnés dans un système unique utilisé par le système GPS : le système géodésique ou datum WGS84 (World Geodetic System 1984), à la 5ème décimale.

- Latitude, longitude (datum): Ex: 19.03087°N, 101.90153°E (WGS84)

Pour des raisons historiques, nous trouverons encore des cavités référencées dans des systèmes de positionnement différents du WGS84, notamment dans les rapports d'exploration plus anciens, sous les formats suivants:

- UTM : Ex : UTM zone 17, grid position 630084 m east, 4833438 m north
- Cartes topo laotiennes : Ex: "E48-13, 936/560", où E-48-13 indique le numéro de la carte et les chiffres suivants correspondent au carroyage de la carte en X et Y.

Nous recommandons la plus grande prudence quant à l'utilisation de systèmes différents du WGS84. En effet, avec la démocratisation des smartphones équipés de modules GPS, se positionner dans l'espace est devenu une tâche accessible à tous et semblant être d'une grande simplicité. Il n'en est pourtant rien, surtout lorsque l'on manipule des données provenant de sources différentes utilisant des systèmes géodésiques différents. Un exemple simple et appliqué à notre secteur d'exploration: la carte topographique au 1/50 000 de l'US Army planche 5447-3 couvre le massif de Pha Koy et on trouve au milieu de ce massif une marque qui correspond aux coordonnées 19°10'N, 102°10'E dans le datum India 1960. Si l'on se rend à ce point en utilisant ces coordonnées dans un GPS qui est basé sur le datum (WGS84), on se retrouvera 2100 mètres plus à l'Est ce qui est loin d'être négligeable.

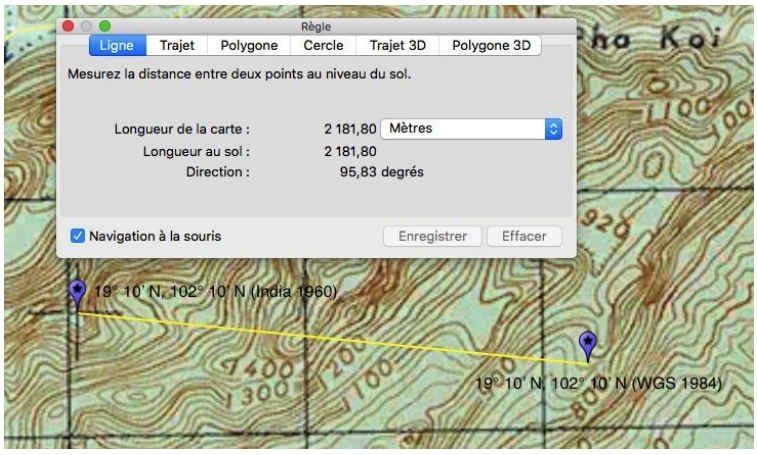


Figure 05: Exemple d'erreur de positionnement lié à l'utilisation de datums différents

Il faut aussi se méfier des arrondissements de coordonnées. Si l'on arrondit à la décimale la plus proche, l'erreur induite est la suivante:

- 5ème décimale : +/- 0.5m
- 4ème décimale : +/- 5.5m
- 3èmé décimale : +/- 55m
- 2ème décimale : +/- 550m

Sous aucun prétexte des coordonnées GPS ne devraient être arrondies au delà de la 4ème décimale.

Prospections

Prospection cartographique et analyse des images satellites.

Une très grosse partie du travail de préparation des missions d'exploration se fait par un long travail d'analyse de cartes géologiques, topographiques et d'images satellites.

Matériel cartographique

Cartes topographiques

- Collection de cartes topographiques au 1/100 000 produites par
    - Service Géographique, République Démocratique Populaire Lao (1982-1983)
- Collection de cartes topographiques au 1/50 000 produites par
    - AMS, US Army (1966)
    - Defense Mapping Agency Topographic Center (1969-1972).

Cartes géologiques

- Collection de cartes géologiques au 1/ 200 000 produites par Ministry of Industry and Handcraft, LPDR (2000-2007)
- Collection de cartes géologiques au 1/500 000 produites par Service Géographique National du Viet Nam, Saurin (1962)
- Carte géologique du Vietnam Kampuchia Laos (3ème Ed.) au 1/2 000 000 produite par Service de Géologie de l'Indochine, Fromaget (1971)
- Geological Map of Cambodia, Laos and Vietnam (2nd Ed.) au 1/1 000 000 produite par The Geological Survey of Vietnam, Hanoi 1991

Imagerie satellite et modèle numérique de terrain en ligne.

Liste non exhaustive des outils donnant accès à des banques d'images satellites géolocalisées telles que Digitalglobe, Airbus DS, Maxar/Landsat, etc.

- Google Earth
- Google Maps

- Bing Maps
- Yandex Maps
- Apple Plans
- OpenStreetMap
- OpenTopoMap
- Public NGD Geoportal: Orthophotos of Lao PDR

Travail de terrain

Perspectives des missions précédentes

L'EEGC bénéficie d'une expérience de près de 20 ans de terrain au Laos et a accumulé une banque de données très importante sur les potentialités spéléologiques des secteurs étudiés. À la fin de chaque mission, l'ensemble des perspectives d'explorations futures est compilé dans une base de données qui est consultée lors des phases de préparation des nouvelles missions.

Missions préparatoires et prospection de terrain

La mission Phouhin Namno 2019 a bénéficié de deux initiatives de missions préparatoires en 2018 (CBMA1 et CBMA2) avec des équipes réduites et très mobiles. Ces missions ont permis d'amener des éléments d'intérêt qui ont contribué au succès de cette expédition et potentiellement au succès de missions futures.

Par ailleurs, lors de l'expédition, de nombreuses journées terrain sont consacrées à la prospection de nouveaux objectifs spéléologiques, en parcourant la campagne et les montagnes laotiennes à la recherche de tout indice pouvant révéler la présence d'une cavité. La prospection de terrain est un élément indispensable des missions d'exploration et nous privilégions les discussions avec les populations locales afin d'obtenir des informations de premières mains sur les cavités des différents secteurs visités. Cela va de la discussion informelle au bord d'un chemin à des discussions autour de cartes topographiques chez l'habitant, souvent tard dans la nuit et souvent accompagnées de boissons locales. Pour faciliter les discussions, nous avons compilé un lexique franco-laotien de base.

Lao	Français	Remarques
Ban	Village	
Ban Hang	Village abandonné	Sur les cartes
Bouak	Mare, étang	
Dông	Forêt	
Dyen / Yen	Qui coule, actif	
Gnaï	Grand	
Haou Naï Tham	Gouffre	
Hin	Pierre	
Hoï	Escargot	
Houay / Houey	Ruisseau	
Lao loum	Lao du bas	
Lao theung	Lao au-dessus	
Lao kang	Lao du milieu	
Lao soung	Lao du haut	
Leng	A sec	
Leu si	Ermite	
Lom	Vent	
Kang	Milieu	
Koson	Type d'arbre	
Kh'otchua (H)	Grotte	
Kouang	Chef-lieu de province	
Muang / Muong	Chef-lieu de district	
Nam	Rivière	
None	Dormir	
Nong	Lac, étang	
Nua	Nord	
Paa	Forêt	
Pha	Falaise	
Phii	Esprit	
Phou	Montagne	
Phouhin Namno	Lapiaz/causse	Sur les cartes
Taï	Sud	
Tan Hin	Carbure de calcium	Litt. « Feu-pierre »
Tuk-tuk	Moyen de transport à deux temps	
Tham	Grotte	
Vang	Mare, étang	
Vieng	Ville	
Xang	Eléphant	
Xong	Cage	

Matériel de spéléologie

Nous avons opté pour une charge légère de matériel d'équipement (453 m de cordes et 51 amarrages) car nous allions principalement dans des secteurs impliquant de longues marches d'accès ou de longs trajets à moto.

Topographie spéléologique

Matériels

- Altimètre barométrique
- GPS
- Disto X (Leica Disto X310 amélioré)*
- Télémètre laser
- Décamètre
- Boussole
- Clinomètre
- Smartphone Android Bluetooth avec l'application TopoDroid
- Ordinateurs portables avec le logiciel Visual Topo

* *Les Disto X se sont avérés être d'une grande utilité. Non seulement leur usage permet de réaliser des relevés rapidement, mais ils autorisent des mesures de grande distance, permettant ainsi d'avoir des mesures précises des hauteurs de plafond qui restaient jusqu'alors estimatives.*

Méthodes

Position de l'entrée de la cavité.

L'entrée de chaque cavité est positionnée à l'aide d'un GPS (coordonnées WGS84). Si possible, l'altitude est déterminée par GPS (précision +/- 20m) ou en se référant aux modèles numériques de terrain disponibles. Dans ce cas, les connaissances du terrain seront utilisées pour corriger les erreurs grossières liées à l'imprécision de ces modèles.

Mesure de la topographie dans la cavité

La méthode de topographie utilisée comme base de l'ensemble des mesures effectuées est la suivante.

Un point de référence d'entrée de la cavité est choisi. De ce point sont faites quatre mesures de distance dans l'ordre suivant: vers la gauche, la droite, le haut et le bas.

La progression dans la cavité commence alors en suivant une méthode répétitive. On choisit le point de référence suivant en fonction de plusieurs critères:

- son accessibilité
- sa position par rapport à l'architecture de la cavité afin de la décrire au mieux.
- sa position par rapport au point de référence suivant.

Depuis le point (*n)* le topographe mesure la distance, la direction et l'inclinaison vers le point (n+1). Le topographe se déplace alors au point n+1 et effectue les quatre mesures, toujours dans le même ordre: vers la gauche, la droite, le haut et le bas.

L'ensemble des mesures sont notées sur papier, puis reportées sur ordinateur dans un tableau Excel dès que possible.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Station de	Station vers			L	D	P	G	D	H	B	remarque
2	Param	Deca		Degd	Clino	Degd	0	Dir,Dir,Dir	Arr	Std		
3	1.0	GPS			4,42	30	78					
4	1.0	1.0			0	0	0	4,43	0	2,17	1,6	
5	1.0	1.1			7,74	72	-49	7,94	183	2,74	0,6	
6	1.1	1.2			1,87	355	0	0	0,78	0,58	0,93	
7	1.2	1.3			5,81	60	0	0,97	0	0,64	0,54	
8	1.3	1.4			2,5	5	-11	0,48	0,34	0	0,33	
9	1.4	1.5			3,27	14	10	8,62	8,9	5,08	1,04	
10	2.0	1.1						0	2,89	3,21	0,59	
11	2.0	2.1			4,44	172	40	1,5	0	2,3	1,26	
12	2.1	2.2			2,91	122	-40	1,68	2,8	0,81	0,6	
13	2.2	2.3			5,24	132	0	1,52	3,15	1,98	1,04	
14	2.3	2.4			7,72	70	-20	5,67	3,53	1,7	1,39	
15	2.4	2.5			4,23	6	0	0	0,81	0,5	1,29	

Figure 06. Extrait d'un tableau Excel de report de données topographiques - Tham Hoï.

Le système de numérotation de chaque point de mesure permet de différencier les ramifications de la cavité.

Cas des mesures faites au Disto X

Le DistoX est un instrument dédié au lever topographique qui enregistre chaque mesure. Les DistoX peuvent être couplés à l'application TopoDroid ce qui permet de dessiner et d'annoter en direct les mesures via une connection bluetooth avec un smartphone Android. Si le Disto X permet de se passer de la prise de note, il est conseillé de s'y tenir pour éviter la perte de données. Un accident étant vite arrivé : le Disto X n'est pas un instrument étanche à la baignade. Aussi, il est conseillé d'importer très régulièrement les données sur le smartphone afin d'avoir une sauvegarde des données afin d'avoir deux opérateurs différents pour le Disto X et pour le smartphone car cela augmentera les chances de conserver les données en cas d'incident. Cela permettra également de vérifier la qualité de la prise de données et l'absence d'erreur(s) et de les corriger directement tant que la mémoire des lieux est fraîche.

Le Disto X permet de faire à chaque point de référence un grand nombre de mesures en plus des 7 mesures classiques. C'est ce que l'on appelle des "splays". Si ces "splays" permettent en théorie une amélioration de la description, il faudra garder en tête que le dessin final se fera à plat et qu'un nombre excessif de splays peut apporter plus de confusion que d'information nécessaire.

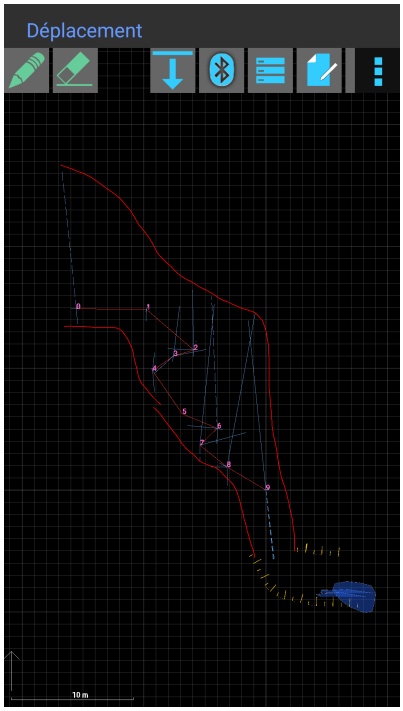


Figure 07: Représentation en coupe des mesures annotées de NFP1-N2 sur TopoDroid.

Dessin annoté de la cavité

En même temps que les mesures topographiques sont effectuées, un dessin schématique et annoté de la cavité est effectué. Cette étape est extrêmement importante car ce schéma sera utilisé ultérieurement (parfois plusieurs semaines ou mois après) pour faire le plan final de la cavité.

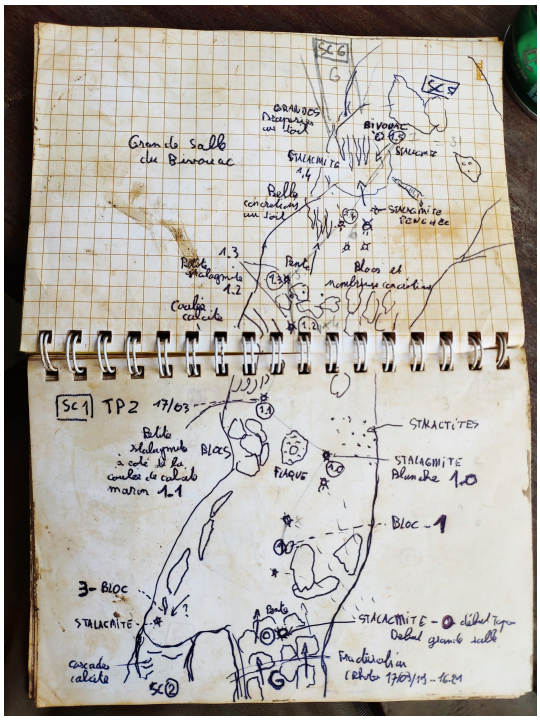


Figure 08 : Extrait d'un carnet de prospection - Tham Patho #2. FL, PN2019

Plan de la cavité

À partir du fichier Excel, les relevés topo sont portés sur papier grâce au logiciel Visual Topo pour obtenir un squelette 2D de la cavité*. En se basant sur le squelette et le dessin schématique et annoté effectué lors du relevé, le dessinateur reproduit fidèlement la cavité en y apportant le plus de détails possibles ainsi que les zones de doutes, possibles suites, *etc*. Le dessin obtenu est ensuite scanné puis recopié à l'aide d'un logiciel de dessin numérique pour obtenir le dessin final.

** Des impressions de fonds de cartes scannées et de squelettes de topographies ont pu être réalisées à Kasi, où des commerces offrent ce type de service.*

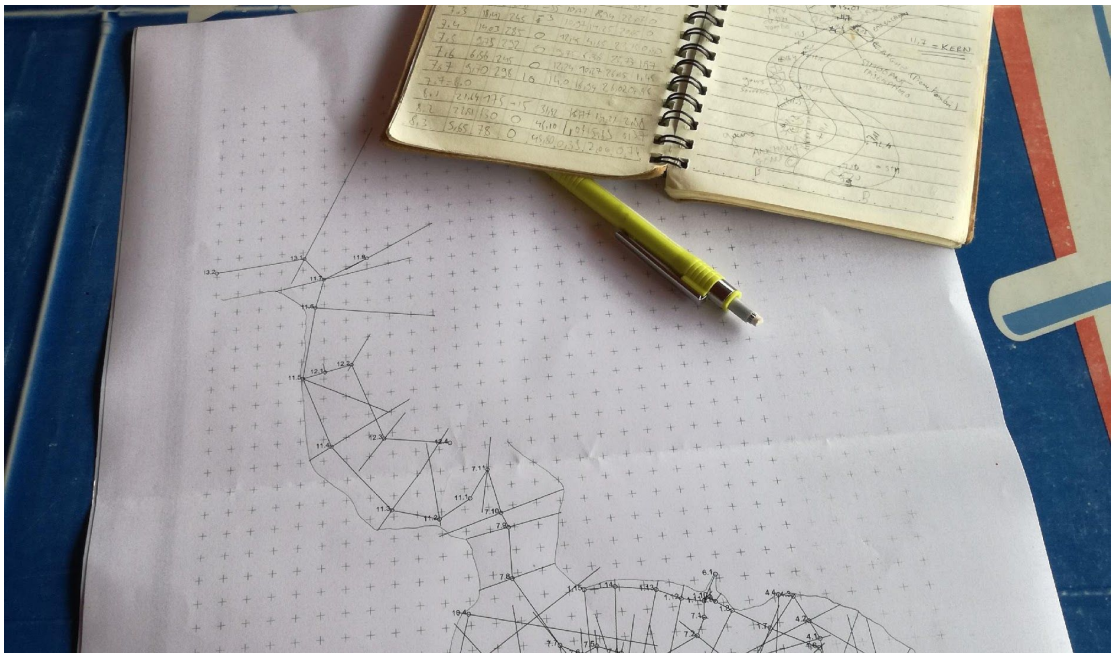


Figure 09 : Report de la topographie de Tham Pha Yem à la guesthouse. CM, PN2019.

Drone et photogrammétrie

Matériels

1 drone DJI Mavic Pro*

1 kit pieds d'atterrissage

4 protections de moteur

2 paires d'hélices supplémentaires

1 radiocommande (RC)

1 protection RC

1 tablette Samsung Tab S2 8"

2 câbles RC/écran MicroUSB (M)- MicroUSB (M)

1 support tablette pour RC

1 pare-soleil

1 sac de transport

8 batteries

8 protections pour connecteur de batterie

1 chargeur de batteries

1 station de charge pour 4 batteries

1 câble alimentation pour chargeur

1 chargeur USB 3-ports

2 cable USB (M)-MicroUSB (M)

1 adaptateur international

1 adaptateur pour batterie externe

1 rallonge électrique

1 multiprise

Poids total de l'équipement drone: **4,7 kg.**



Figure 10 : Matériel utilisé pour l'exploration et la photogrammétrie par drone pour CBMA 2. TM

Le DJI Mavic Pro est un drone reconnu pour ses performances et sa portabilité. Toutefois, cet appareil est bridé par le fabricant, limitant son utilisation dans un environnement tel que les montagnes laotiennes et n'est pas optimisé pour des missions de prospection sur une zone aussi grande. Cependant, un certain nombre de portes ont été laissées ouvertes par DJI qui permettent par différents biais d'optimiser la machine.

En juin 2018, le drone utilisé lors de cette mission a été paramétré afin de :

- Optimiser les paramètres de vols afin de maximiser les déplacements horizontaux (grande distance) et verticaux.

- Désactiver le plafond de vol (500 mètres au dessus du point d'envol) afin de pouvoir opérer depuis les fonds de vallée vers les sommets soit environ 1200 mètres de dénivelé.

- Désactiver la limitation de puissance de la radiocommande, améliorant la portée maximale du signal de 3500m à 9000m, sa qualité et la robustesse de la liaison.

- Désactivation des No-Fly-Zones.

Méthodes

Lors de la mission de repérage CBMA2-2018, l'usage d'un drone n'avait été envisagé que pour les aspects de prospection et ainsi les enregistrements vidéo avaient été privilégiés sur la photographie. Les images composant les vidéos ne disposent pas de l'ensemble des métadonnées nécessaires à un traitement par un logiciel de photogrammétrie traditionnel : coordonnées, altitude, inclinaison de la caméra, caractéristique de l'objectif, *etc*. De plus, les solutions de photogrammétrie gratuites obligent à une planification de vol automatisé, ce qui va à l'encontre du concept même d'exploration.

Nous avons donc développé une méthode *a posteriori.* En extrayant un échantillon important d'images présentant certains éléments karstiques sous différents angles, il a été possible de modéliser ces éléments en 3 dimensions (3D). Les objets 3D ainsi produits ne sont ni géolocalisés, ni dimensionnés, ni orientés. Les objets 3D ont donc demandé un travail de post-production afin de pouvoir être utilisables en topographie. Les mesures altimétriques réalisées à l'aide du drone (altitude GPS et altitude barométrique différentielle) nous ont permis de valider que les objets 3D étaient correctement proportionnés.

Calcul de la longueur topographiée par photogrammétrie

L'introduction de nouvelles technologies pour la topographie telle que la photogrammétrie pose la question de l'intégration des cavités ainsi modélisées par ces méthodes dans la comptabilité topographique totale.

Nous avons pris le parti d'intégrer ces résultats en mesurant:

- le linéaire au sol pour les cavités horizontales (à équidistance des parois)
- le linéaire vertical du point le plus élevé au point le moins élevé additionné de la plus grande largeur pour les objets karstiques de type doline.

Dénomination des cavités

Dans la mesure du possible, nous essayons d'obtenir les noms des cavités que nous explorons auprès des populations locales mais cela n'est pas toujours possible et un certain nombre de noms donnés aux cavités se sont affinés au fil des expéditions.

Code cavité :

Un code cavité unique est attribué à chaque cavité explorée. Il est composé du numéro de secteur puis de 3 chiffres attribués dans l'ordre croissant en fonction de l'ordre de référencement des cavités.

Référence :

Dans ce rapport apparaît une dénomination par référence. Celle-ci n'a pas vocation à remplacer le code cavité unique mais à aider à dénommer des cavités parfois nombreuses sur un même secteur et de suivre la logique perte-résurgence lorsque cela s'applique.

La référence est construite sur le format xxxyyy#-zz: Le secteur, sous-secteur ou zone défini les 2 ou 3 premières lettres (xxx), sachant qu'un élément important peut se passer des 2-3 premières lettres. Les 2-3 lettres suivantes (yyy) sont basées sur le nom connu ou donné de l'objet, suivi de son numéro (#). Un objet unique portera toujours le numéro 1. Enfin on pourra apporter des éléments de précision (-zz).

Pour un système de perte-résurgence on utilisera la dénomination suivante : xxP1->xxR1

- P1: Perte du verrou #1 (le plus en amont)
- R3: Résurgence verrou #3
- -S1 = Sud #1
- -N2 = Nord #2
- -E1 : Entrée #1

Activités et résultats

Nous avons consigné de nombreuses observations (périmètres des secteurs, phénomènes karstiques, etc) sur une carte Google Map accessible en ligne.



Figure 11 : Extrait de la carte de travail Plan général Phouhin Namno, sur Google Maps.

Synthèse de la topographie

Cavité	Topographie 2019 (m)	Re-Topo 2019 (m)	Dév. Total
PKTPK2 - Tham Pha Koy #2	23	0	23
PLTP2 - Tham Patho #2	1974	0	3433
PLTP3 - Tham Patho #3	53	0	53
PLTP4 - Tham Patho #4	464	0	464
NFP1-N2 - Perte #2 Nam Fuang Nord	134	0	134
2TTGM2 - Go Illian	18	0	9
GP1 - Go Phio 1	428*	0	428
GP2 - Go Phio 2	256	0	256
GT1 - Go Tham 1	281*	0	281
NFR1-1 - Tham Pha Yem	4704	0	4704
NFR3-1 - Tham Pha Ka	1192	219	8952
BHTH1 - Tham Hoï	114	0	114
Total	**9641**	219	

** topographié par photogramétrie.*

Secteur 9. Pha Lay (PL) et Pha Koy (PK)

Ce secteur jusqu'à présent nommé Ban Chiang a été rebaptisé Pha Lay et Pha Koy en raison de la réalité géographique de la zone. En effet, le principal intérêt spéléologique du secteur est constitué de ces deux massifs karstiques jumeaux.

Carte d'ensemble du secteur

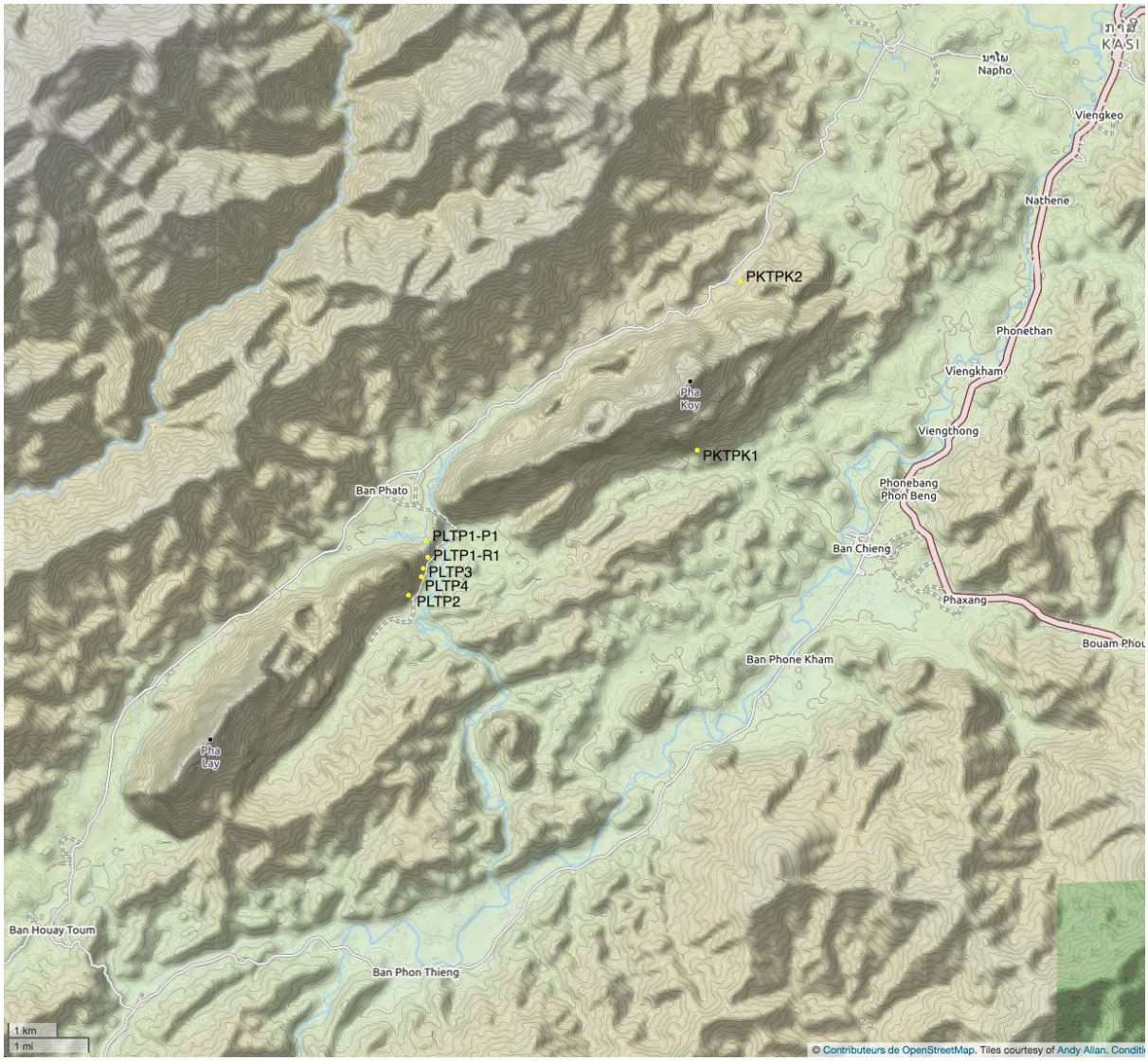


Figure 12: Carte d'ensemble des cavités découvertes à ce jour sur le secteur Pha Lay Pha Koy. (EEGC, OpenStreetMap)

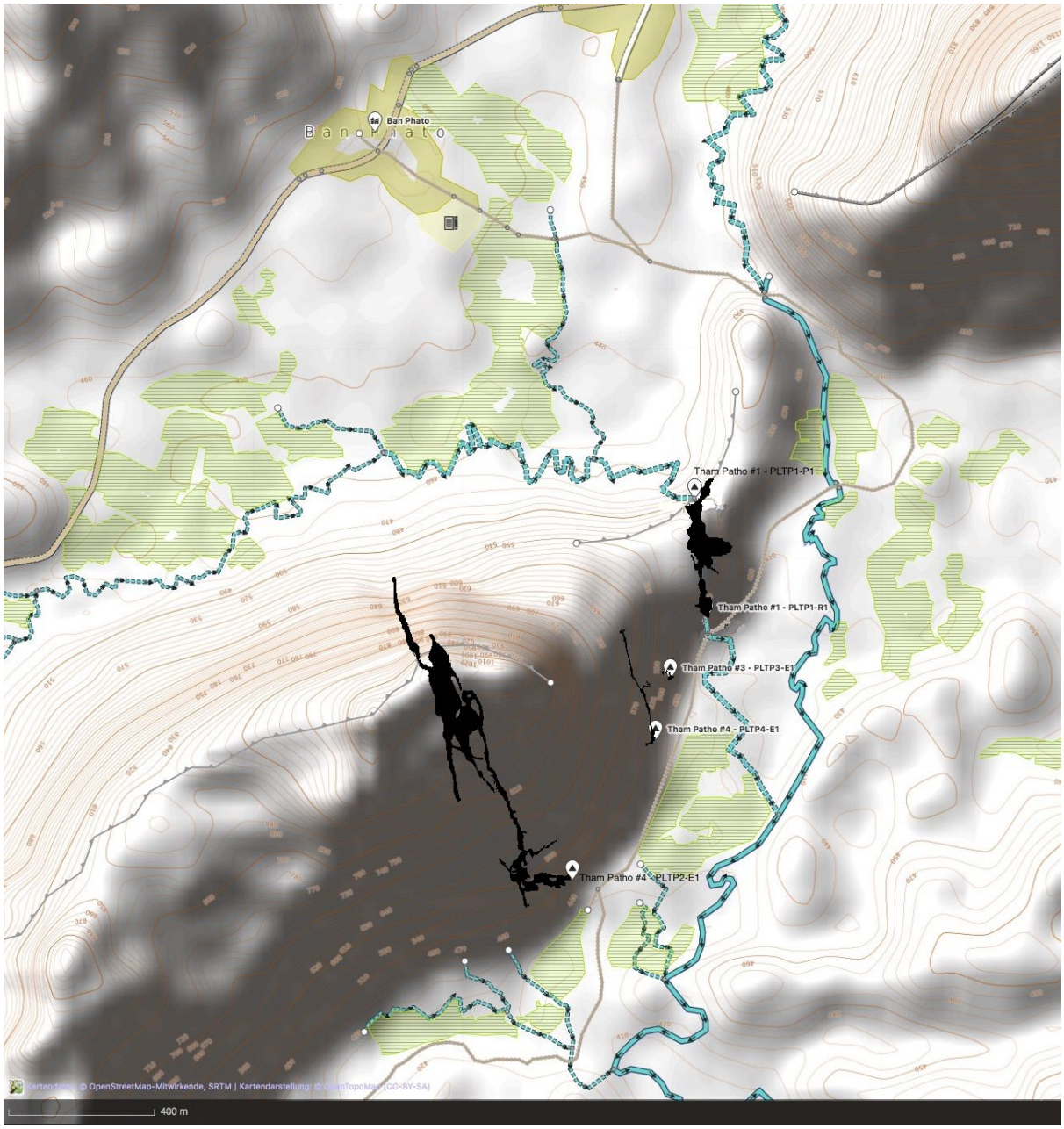


Figure 13 : Cartes de cavités connues traversant le Pha Lay. (EEGC, OpenStreetMap, OpenTopoMap).

Récapitulatif des découvertes sur le secteur Pha Lay et Pha Koy

Réf.	Nom(s)	Code cavité	Coordonnées (WGS84)	Statut exploration	
PLTP1	**Tham Patho #1**	09.003		Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Persp.:	PN16 PN16,PN19 1277m 10 PN16 Non
PLTP1-P1	Perte		19.14141°N, 102.12405°E Alt: 460m		
PLTP1-R1	Résurgence		19.13850°N, 102.12429°E Alt: 450m		
PLTP2	**Tham Patho #2**	09.004		Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Persp.:	PN16 PN16, PN19 3433m 60m PN19 A continuer
PLTP2-E1	Entrée (grille)		19.13204°N, 102.12079°E Alt: 460m		
PLTP3	**Tham Patho #3**	09.005		Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Persp.:	PN19 PN19 53m N/A PN19 Non
PLTP3-E1			19.13692°N, 102.12336°E Alt: 445m		
PLTP4	**Tham Patho #4**	09.006		Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Persp.:	PN19 PN19 464m 10m PN 19 A continuer
PLTP4-E1			19.13545°N, 102.12297°E Alt: 440m		
PKTPK1	**Tham Pha Koy #1**	09.001		Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Persp.:	PFG02 PFG02 131m Inconnu PFG02 à continuer
PKTPK1-E1	Entrée falaise		19.15806°N, 102.1749°E Alt: 580m		
PKTPK2	**Tham Pha Koy #2**	09.007		Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Persp.:	PN19 PN19 23m N/A Non Non
PKTPK1-E1			19.18742°N, 102.18300°E Alt: 580 m		

PLTP2 - Tham Patho #2

Code cavité (EEGC): 09.004

Localisation, coordonnées et dimensions

Près de Ban Patho, 17 km SO de Kasi.

Coordonnées :	19.13204°N, 102.12079°E (WGS84).	Altitude :	460 m
Développement :	3433 m (à poursuivre).	Dénivelé :	60m

Accès

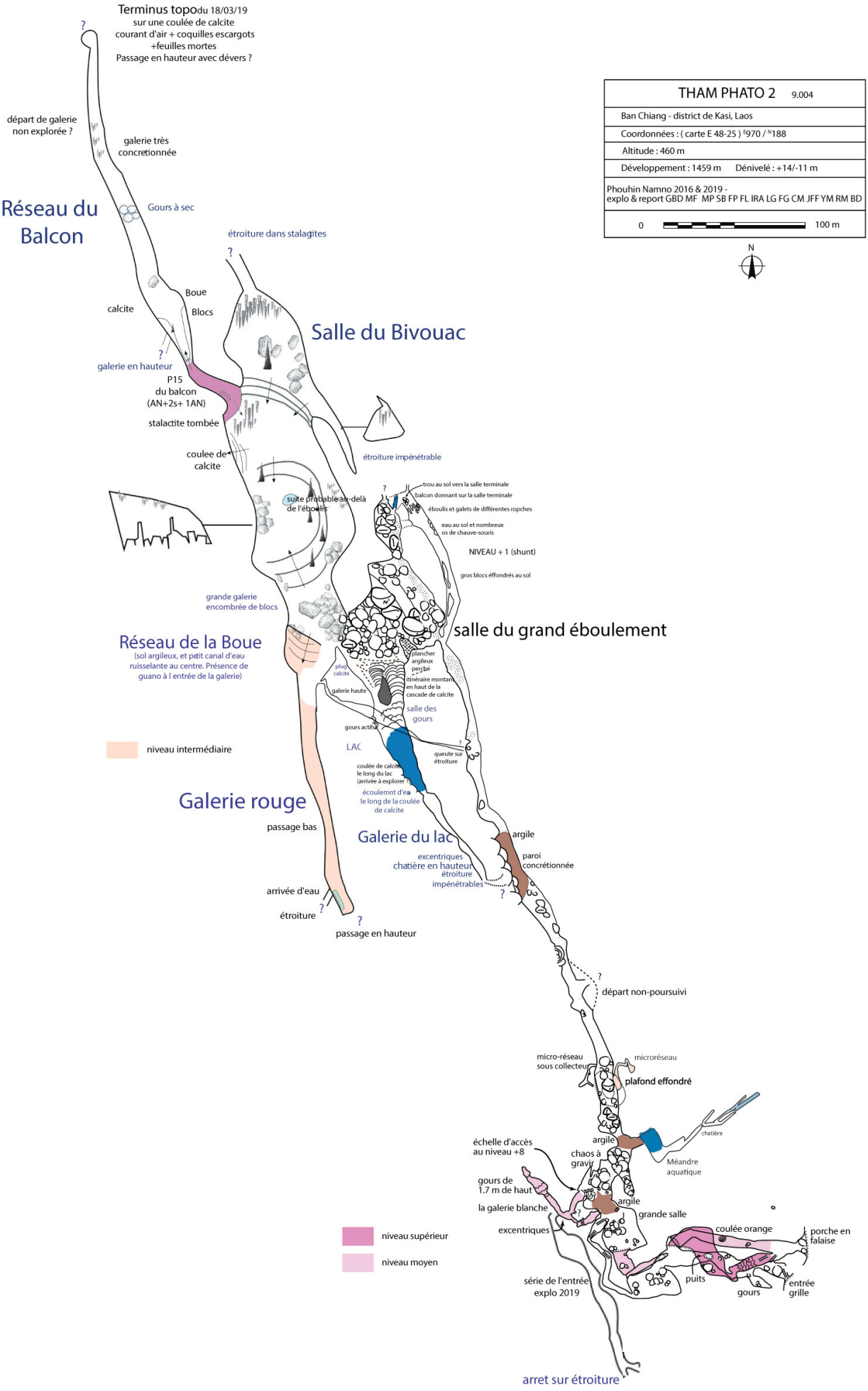
Depuis Kasi, 2 km vers le sud, quitter la R13 et prendre la piste à droite juste avant le nouveau marché. Cette piste permet de contourner par le nord le Pha Koy et d'arriver directement entre les deux massifs. De là, rejoindre une clairière où l'on peut stationner, proche du point GPS.

Historique des explorations

- 11 mars 2016 par CM, FG
- 13 mars 2016 par BD, CM, FG, GBD, JFF, RM, YM
- **10 mars 2019 par FP, GBD, MP, SB**
- **13-15 mars 2019 par FL, IR, LG, MP**
- **17-18 mars 2019 par FL, GL, IR, LG, MF**
- **25 mars 2019, GL, MF**



Figure 14 : Tham Patho 2, la Galerie Blanche - FL, PN19.


Terminus topo du 18/03/19
sur une coulée de calcite
courant d'air + coquilles escargots
+feuilles mortes
Passage en hauteur avec dévers ?
THAM PHATO 2 9.004
Ban Chiang - district de Kasi, Laos
Coordonnées : (carte E 48-25) E970 / N188
Altitude : 460 m
Développement : 1459 m Dénivelé : +14/-11 m
Phouhin Namno 2016 & 2019 -
explo & report GBD MF MP SB FP FL IRA LG FG CM JFF YM RM BD
0
100 m
N
départ de galerie non explorée ?
galerie très concretionnée
Réseau du Balcon
Gours à sec
étroiture dans stalagtites
Boue
Blocs
calcite
Salle du Bivouac
galerie en hauteur
P15 du balcon (AN+2s+ 1AN)
stalactite tombée
coulee de calcite
étroiture impénétrable
suite probable au-delà de l'éboulis
trou au sol vers la salle terminale
balcon donnant sur la salle terminale
éboulis et galets de différentes ropches
eau au sol et nombreux os de chauve-souris
NIVEAU + 1 (shunt)
gros blocs effondrés au sol
grande galerie encombrée de blocs
salle du grand éboulement
Réseau de la Boue
(sol argileux, et petit canal d'eau ruisselante au centre. Présence de guano à l entrée de la galerie)
plancher argileux perché
itinéraire montant en haut de la cascade de calcite
plug calcite
galerie haute
salle des gours
gours actifs
LAC
queute sur étroiture
coulée de calcite le long du lac (arrivée à explorer ?)
écoulement d'eau le long de la coulée de calcite
niveau intermédiaire
Galerie rouge
passage bas
Galerie du lac
argile
paroi concrétionnée
excentriques
chatière en hauteur
étroiture impénétrables
arrivée d'eau
étroiture
passage en hauteur
départ non-poursuivi
micro-réseau sous collecteur
microréseau
plafond effondré
chatière
argile
échelle d'accès au niveau +8
chaos à gravir
Méandre aquatique
gours de 1.7 m de haut
argile
la galerie blanche
grande salle
excentriques
coulée orange
porche en falaise
puits
gours
entrée grille
série de l'entrée explo 2019
niveau supérieur
niveau moyen
arret sur étroiture

Description

Depuis la piste, un court sentier mène à un escalier en béton construit en 2011 pour donner un accès aménagé à la grotte. L'exploitation touristique de la grotte constatée en 2016 ne semble pas avoir été poursuivie en 2019.

À partir de l'entrée, une escalade sur la droite permet d'accéder à un porche en falaise donnant sur le jour. De retour dans la cavité, une branche à gauche, montante, se développe à un niveau supérieur (+20 m) et présente des gours remarquables. Elle débouche sur un puits dominant la galerie du niveau de base. Une autre galerie part elle sur la droite au niveau moyen (+14m) et débouche également dans la salle du niveau de base. La galerie du niveau de base quitte cette "salle aux puits" par la gauche et sinue jusqu'à déboucher après la descente de trois échelles en place dans la Grande salle. Depuis la Grande Salle, une échelle en bois permet de gravir une coulée de calcite et d'accéder à un niveau fossile très concrétionné : la Galerie Blanche. Elle comporte de nombreux spéléothèmes, dont des excentriques et des gours de 1.7 m de haut. Ce niveau comporte un cul-de-sac et une boucle qui ramène dans la Grande Salle. Une galerie secondaire a été découverte en 2019, fossile et très concrétionnée également, dans des conduits de plus en plus étroits finissant sur une étroiture impénétrable.



Figure 15: Tham Patho 2, la grande salle de l'entrée (FL, PN19)

La Grande Salle semble au premier regard s'arrêter sur un grand éboulis qui monte au plafond. À l'est s'ouvre une galerie inondée, qui finit sur un méandre étroit et aquatique. Elle n'est plus pénétrable après une cinquantaine de mètres de progression.

En gravissant le grand éboulis, et en continuant après la traversée d'un ancien plafond effondré, on trouve un passage qui ouvre sur une grande et longue galerie. Celle-ci se

poursuit en ligne droite sur plus d'un kilomètre, sur le niveau de base qui se situe 8 m sous le niveau fossile de la Galerie Blanche. L'exploration de cette longue galerie a eu lieu à la toute fin de l'expédition 2016 et a été poursuivie en 2019. Les passages à l'ouest le long des coulées de calcite semblaient impossibles à franchir facilement sans une escalade. Bien qu'ils aient été finalement franchis par le sud, car contournables par un shunt permettant de monter sur le chaos de blocs dans la galerie supérieure (Galerie du lac).

Dans le sud de la Galerie du Lac en remontant le long de la coulée de calcite et des gours nous accédons à un lac (le "Bat Lac"), qui est bordé d'une paroi calcifiée à l'ouest formée par un écoulement d'eau qui alimente le petit lac mais aussi la double cascade calcifiée qui débouche dans la Grande Salle du niveau de base. Un tel développement de calcite est une incitation à escalader cette paroi à la recherche d'une suite prometteuse.

Au bout du lac, une galerie richement concrétionnée avec des excentriques, devient de plus en plus étroite jusqu'à devenir impénétrable. On voit sur la topographie qu'elle rejoint presque la coulée de calcite de la longue galerie inférieure.

Si on revient au nord du lac, en longeant la paroi ouest, on rejoint un grand chaos de blocs qui mène dans une salle encore plus grande : plus de 200 mètres de long, sur une cinquantaine de mètres de large, avec une hauteur de plafond allant jusqu'à 25 mètres. Cette salle comporte de nombreuses et grandes stalagmites ainsi qu'un plafond ponctué par endroits de regroupements de stalactites. On redescend dans la salle jusqu'à une petite flaque d'eau qui doit probablement être un lac en période humide, et ici deux choix sont possibles, descendre au sud dans le Réseau de la Boue, ou continuer au nord vers le fond de la salle.

Le **Réseau de la Boue** se divise en deux parties : la **Galerie de la Boue** et la **Galerie Rouge**. Comme leur nom l'indique, elles sont très boueuses et présentent des rigoles creusées évoquant le passage de l'eau. On notera une coulée de guano bien qu'aucune chauve-souris n'ai été vue à cet endroit. Dans le fond de la **Galerie Rouge**, on rejoint une petite arrivée d'eau pérenne. La **Galerie de la Boue** passe sous la **Galerie du Lac**.

Dans le fond de la grande salle principale on remonte à un niveau supérieur pour atteindre la **Salle du Bivouac**. À l'extrémité nord de la Salle du bivouac, on trouve un plafond de stalactites et draperies foisonnants.

À l'ouest de la Salle du Bivouac, un peu avant le fond, il est possible de rejoindre un balcon constitué d'un ancien plancher effondré, surplombant la suite de la galerie 15 mètres plus bas : le **Réseau du Balcon**. Étant donnée la finesse du plancher calcitique posé sur une couche argileuse, nous avons équipé une vire de 4 points avant de descendre le puits de 15 mètres. L'exploration s'est terminée sans trouver de sortie évidente sur la face nord du Pha Lay. Pourtant, la présence de feuilles mortes et de coquilles d'escargots au fond du Réseau du Balcon en trahissent la proximité et cela est corroboré par le report de la topographie de la cavité sur la topographie du Pha Lay (Figure 13).

On notera que la température est très élevée dans cette cavité, par rapport aux autres cavités explorées.

Perspectives

Le Réseau du Balcon a été exploré uniquement en suivant son axe principal à cause du temps qui manquait, mais des perspectives de galeries latérales ne sont pas à écarter. Le terminus nord de la Galerie du Balcon devra également être fouillé consciencieusement pour essayer de trouver un passage vers l'extérieur. En effet, des feuilles mortes et des coquilles d'escargots trogloxènes ont été trouvées. L'arrivée de celles-ci semble provenir de plus haut, et la paroi est déversante (escalade à prévoir ?). Sur le report sur carte on constate que le massif est traversé par l'intérieur et qu'on pourrait arriver sur l'autre versant.

D'autre part, il y a encore une prospection à faire du côté de la Galerie Rouge, le terminus était d'un côté un passage en hauteur à escalader avec peut être un petit équipement à prévoir, et de l'autre côté au niveau de l'arrivée d'eau une étroiture qui n'est pas forcément impénétrable.

PLTP3 - Tham Patho #3

Code cavité (EEGC): 09.005

Localisation, coordonnées et dimensions

Près de Ban Patho, 17 km SO de Kasi.

Coordonnées :	19.13692°N, 102.12336°E (WGS84).	Altitude :	445 m
Développement :	53 m (à poursuivre).	Dénivelé :	N/A

Accès

Depuis Kasi, 2 km vers le sud, quitter la R13 et prendre la piste à droite juste avant le nouveau marché. Cette piste permet de contourner par le nord le Pha Koy et d'arriver directement entre les deux massifs. De là, rejoindre une clairière où l'on peut stationner, proche du point GPS.

Historique des explorations

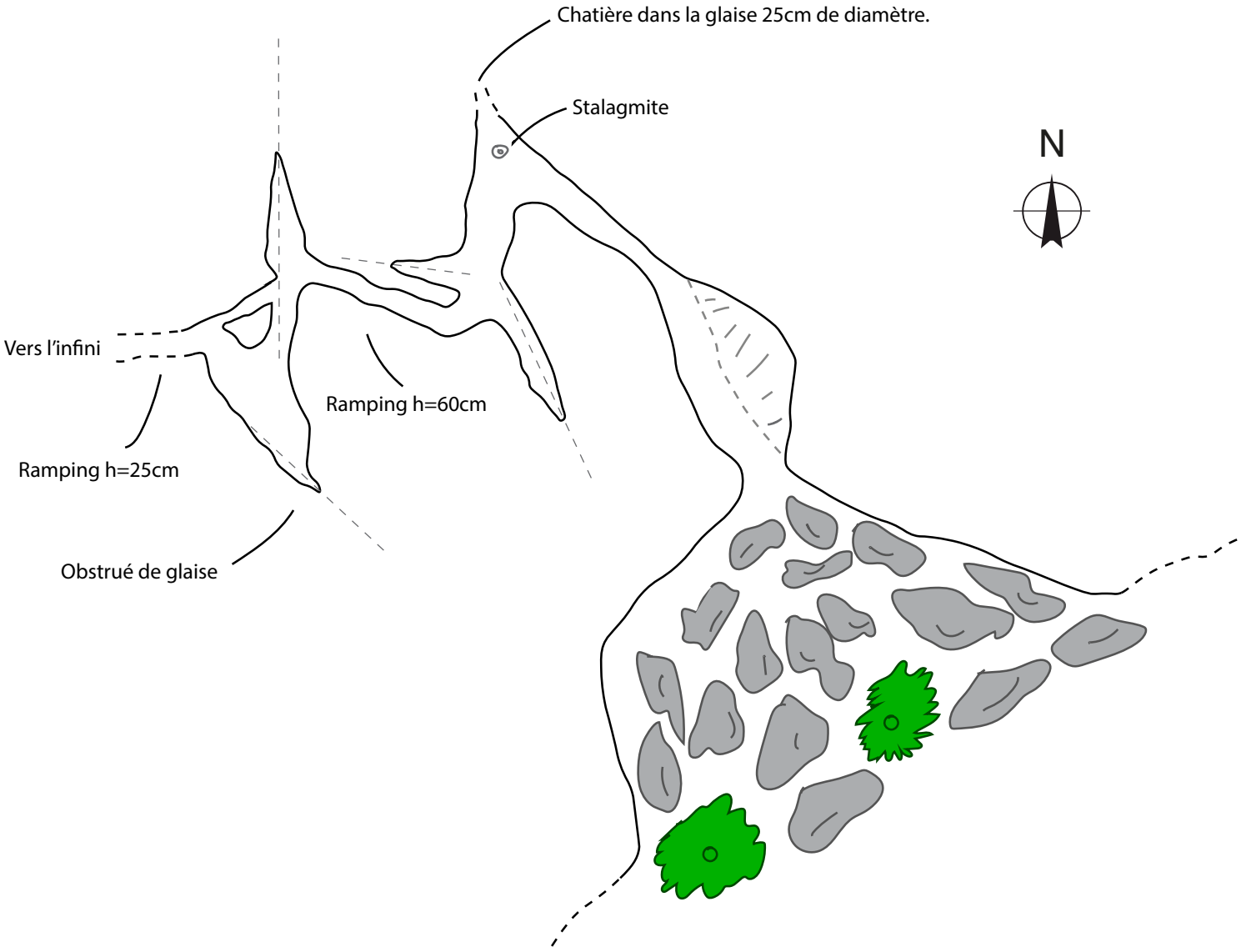
- **10 mars 2019 par LG et CM**

Description

Le porche s'ouvre 2m au dessus du niveau actuel de la vallée. D'une quinzaine de mètres de large en falaise, il se referme rapidement pour suivre une diaclase NNE. Pas de traces d'écoulement récent à l'extérieur. La galerie d'entrée se bouche rapidement dans la glaise. La suite de la cavité suit un réseau de fracturation dans la roche, avec une trace d'écoulement ancien au sol. Petits galets de 5cm. L'exploration se termine sur une étroiture.

Perspectives

Pas de suite envisageable.



Tham Phatho 3

Ban Pha Tho - District de Kasi - Laos

Coordonnées : (GPS) 19.13692°/101.123349°

Altitude : 393 m GPS.

Développement : 53 m

Phouhin Namno 2019

0 10m

Topographie : Ludovic Guerault - Clément Marguet
Repport : Ckément Marguet

PLTP4 - Tham Patho #4

Code Cavité (EEGC): 09.006

Localisation, coordonnées et dimensions

Près de 17 km SO de Kasi.

Coordonnées :	19.13545°N, 102.12297°E (WGS84).	Altitude :	393m
Développement :	464m (à poursuivre).	Dénivelé :	10m

Accès

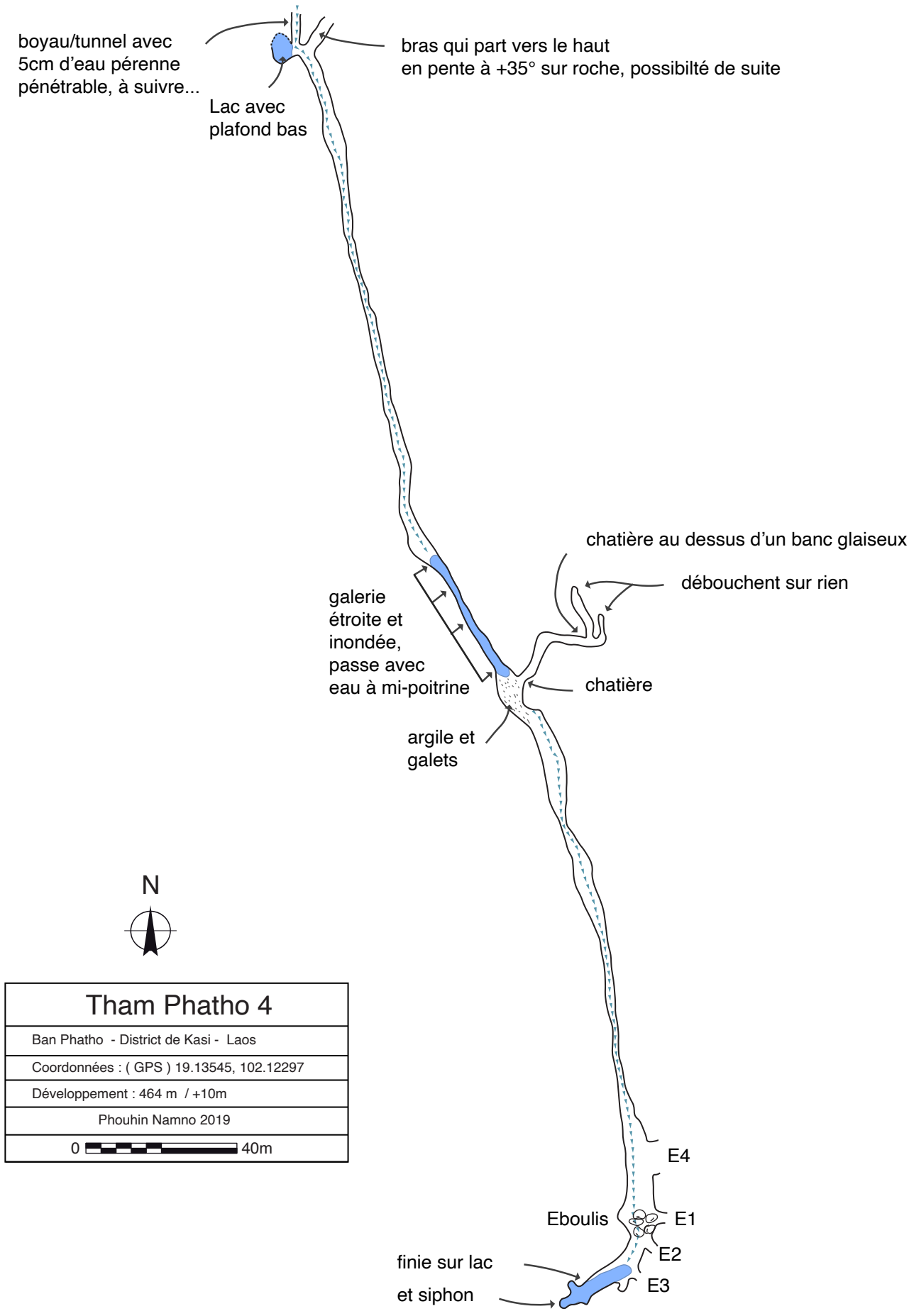
Depuis Kasi, 2 km vers le sud, quitter la R13 et prendre la piste à droite juste avant le nouveau marché. Cette piste permet de contourner par le nord le Pha Koy et d'arriver directement entre les deux massifs. Au droit du point GPS, se garer le long de la piste et rejoindre l'entrée de la grotte qui se trouve au pied du versant dans une végétation arborée (bananiers, etc.).

Historique des explorations

- **10 mars 2019 par DH et MC**
- **13 mars 2019 par MC, RM et TM.**



Figure 16: Topographie dans Tham Patho #4. Lac aval donnant sur un siphon. En arrière-plan on aperçoit la lumière entrant par E3 - MC, PN2019.



Tham Phatho 4

Ban Phatho - District de Kasi - Laos

Coordonnées : (GPS) 19.13545, 102.12297

Développement : 464 m / +10m

Phouhin Namno 2019

0 40m

Topographie : Marine Chappuis - Dorian Hache - Thomas Marguet - Régis Mercier
Report : Clément Marguet

Description

L'entrée E1 (2-3m de large environ) surplombe des blocs d'éboulement sous lesquels passe un léger actif. L'actif continue en aval par un conduit d'1.5m de plafond. La galerie s'élargit et s'ouvre en hauteur sur E2 et E3. La conduite tourne vers l'ouest et se termine sur un lac avec siphon. En remontant vers l'amont, les blocs effondrés se franchissent par le dessus et donnent accès à une galerie assez régulière d'orientation NNO au fond de laquelle coule l'actif. Après avoir passé une dernière entrée en hauteur E4 sur l'Est, la galerie continue sans grande surprise jusqu'à une petite plage de galets. À cet endroit, on trouve sur l'Est une chatière basse qui donne accès à un bras très argileux débouchant sur rien, tout comme la seconde chatière que l'on trouve dans ce bras. La galerie principale continue en direction du NNO en se rétrécissant et s'enfonçant légèrement. Elle est inondée mais se franchit avec de l'eau à mi-poitrine sur une trentaine de mètres. Puis la galerie avec actif au fond reprend jusqu'à arriver sur une zone d'où part une galerie non explorée au NE et en pente (35°), un boyaux d'environ 80cm de diamètre d'où coule l'actif au Nord et au pied d'une concrétion. Enfin, sur l'Ouest, un petit lac sous un plafond bas ne semble déboucher sur rien.

Perspectives

L'exploration s'est finie faute de temps. Deux voies sont à explorer. La première en suivant l'actif qui coule d'un boyau droit, étroit mais continuable. La deuxième suite à explorer est une galerie qui part en pente de 35 degrés vers le haut sur la droite.

PKTPK2 - Tham Pha Koy #2

Code cavité (EEGC): 09.007

Localisation, coordonnées et dimensions

Au pied du versant Nord de Pha Koy, 9 km SO de Kasi.

Coordonnées :	19.18742°N, 102.18300°E (WGS84).	Altitude :	580m
Développement :	23m	Dénivelé :	N/A

Accès

Depuis Kasi, 2 km vers le sud, quitter la R13 et prendre la piste à droite juste avant le nouveau marché. Cette piste permet de contourner par le nord le Pha Koy. Après avoir passé la vallée de la Nam Phouan, la piste remonte lentement avant d'attaquer la montée vers le col (une fois passé, il fait basculer sur la vallée au Nord de Pha Koy). Dans la montée au col, s'arrêter au droit du point GPS et passer à travers champ. Après une courte montée en suivant une piste de chasseurs s'ouvre une petite cavité.

Historique des explorations

- **10 mars 2019 par FL et RM**

Description

Un boyau fortement remontant d'une vingtaine de mètres qui se termine sur un colmatage stalagmitique.



Figure 17: Entrée de Tham Pha Koy 2. FL, PN2019

Perspectives

Un trou étroit est visible mais aucun courant d'air ne justifiait une tentative de désobstruction. Pas de suite envisagée.

Secteur 15. Nam Fuang (NF)

Le secteur 15 couvre le massif karstique traversé par la rivière Nam Fuang, affluent du Mékong, à 35 km au OSO de Kasi. Il mesure environ 20 km du nord au sud et 10 d'est en ouest. La Nam Fuang traverse du nord au sud le massif en passant par trois fois en souterrain et l'exploration de ces sections souterraines est le principal objectif de nos explorations encore en 2019.

Ce secteur était une jungle inaccessible il y a encore quelques années, mais les activités forestières ont ouvert des pistes qui nous ont permis d'entrer dans le massif. La quasi totalité de la vallée Nord est désormais déboisée. La déforestation laisse la place dans un premier temps à de l'élevage extensif qui est progressivement remplacé par la riziculture. La riziculture occupe la moitié Est de la vallée mais la construction d'un ensemble de canaux d'irrigation et de pistes associées jusqu'aux pertes Sud donne une idée des projets de développement. La vallée centrale est également accessible par une piste forestière très raide jusqu'au petit hameau de Ban Houay Khae. Cette vallée qui reste très isolée est principalement exploitée pour son bois. Si l'accès à ces vallées est grandement facilitée par ces infrastructures, l'accès reste cependant problématique lorsque l'on dépasse les abords des pistes ou que l'on veut descendre vers la partie avale de la Nam Fuang. Au Sud, Tham Pha Ka est accessible en pirogue par la rivière depuis le village de Ban Nam Fuang. À cet accès s'est ajouté en 2016 une piste minière construite depuis Ban Houey jusqu'au Mékong. Elle traverse la Nam Fuang 1 km en aval de la résurgence du verrou Sud. De cette même piste il doit être possible de descendre dans la partie Sud de la vallée centrale, avant les pertes de Tham Pha Ka.

Carte d'ensemble

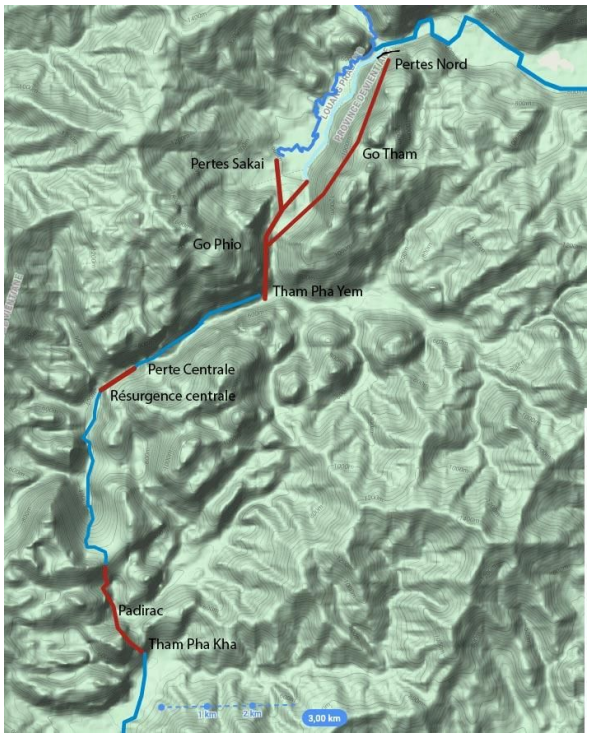


Figure 18 : Schéma des 3 verrous de la Nam Fuang (Fond de carte Google Maps)

Sous-secteur de la Vallée nord

Confluence de la Nam Fuang et la Nam Sakai

Le fonctionnement hydrologique de ce secteur s'éclaircit. Lors des précédentes missions, la zone de la confluence Nam Fuang et Nam Sakai était une zone de jungle difficilement prospectable, ce qui a engendré des erreurs d'interprétation. Pendant un temps, il fût envisagé que la Fuang et la Sakai ne se rejoignent qu'au niveau des pertes sud (NFP1-Sx) en parcourant deux lits séparés, la Nam Fuang collant à la paroi à l'Est et la Sakai divaguant en méandre à l'Ouest. En fait, la confluence entre la Nam Fuang et la Nam Sakai (Figure 19) se trouve au niveau des pertes nord (NFP1-Nx décrites ci-après).

Également, il était envisagé qu'en saison sèche la Nam Fuang se perde entièrement au niveau des pertes nord (NFP1-Nx), or il semblerait que si l'essentiel du volume d'eau disparaisse au niveau de NFP1-N1, un faible filet d'eau puisse rejoindre tout de même la Nam Sakai à la confluence en saison sèche. Il est fort probable que cela varie d'une année sur l'autre en fonction des dépôts argileux, de roches et de débris végétaux.

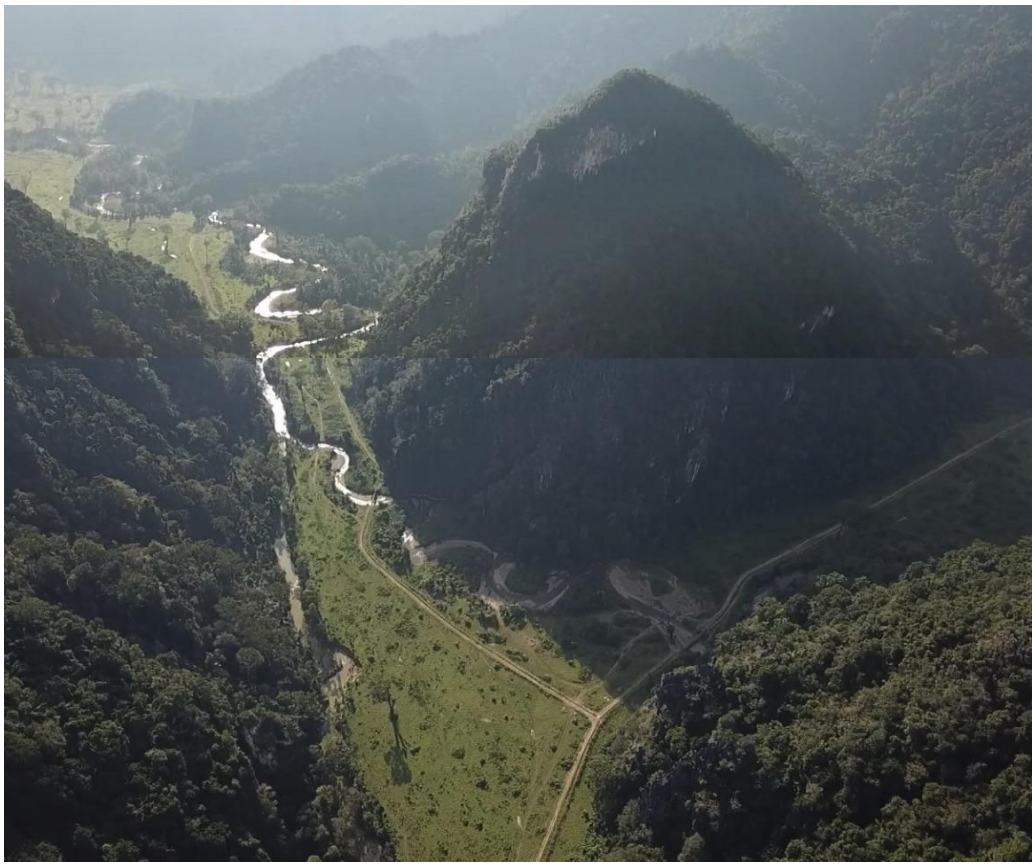


Figure 19 : Confluence de la Nam Fuang (arrivant du bas, Nord-Est) et de la Nam Sakai (arrivant de la droite, Nord-Ouest). TM (montage), CBMA2

NFP1-Nx - Zone des pertes nord de la Nam Fuang nord

Carte de zone

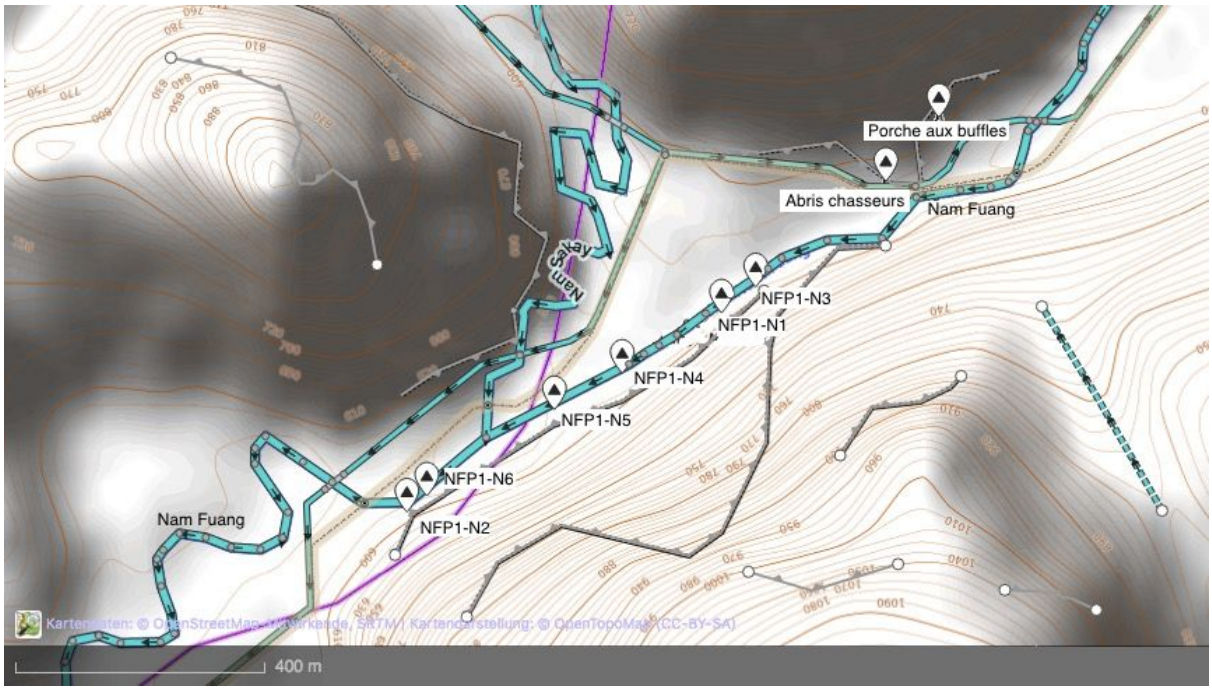


Figure 20: Carte des pertes nord de la Nam Fuang (NFP1-Nx) toutes localisées dans le secteur de la confluence Nam Fuang-Nam Sakai. (EEGC, OpenStreetMap.org, OpenTopoMap)

Récapitulatif des découvertes.

Réf	Nom(s)	Code cavité	Coordonnées (WGS84)	Statut exploration	
NFP1-N1	Tham Nam Fuang Perte #1 (PN16) Perte Nam Fuang Nua (PN14)	15.011	19.14917°N, 101.95168°E Alt : 580m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Persp.:	PN16. Non explorée 22m Inconnu PN16 A continuer
NFP1-N2	Tham Nam Fuang Perte #2	15.022	19.14637°N, 101.94690°E Alt : 580m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Persp.:	CBMA2-18 PN19 134m 67m PN19 A continuer
NFP1-N3		15.023	19.14948°N, 101.95233°E Alt : 580m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Persp.:	CBMA2-18 Non Inconnu Inconnu Non A visiter
NFP1-N4		15.024	19.14836°N, 101.95029°E Alt : 580m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Persp.:	CBMA2-18 Non Inconnu Inconnu Non A visiter
NFP1-N5		15.025	19.14767°N, 101.94949°E Alt : 580m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Persp.:	CBMA2-18 Non Inconnu Inconnu Non A visiter
NFP1-N6		15.026	19.14649°N, 101.94703°E Alt : 580m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Persp.:	CBMA2-18 Non Inconnu Inconnu Non A confirmer.

NFP1-N1 – Tham Nam Fuang perte #1

Code cavité (EEGC): 15.011

Localisation, coordonnées et dimension

Dans la vallée nord, sur la rive gauche de la Nam Fuang, entre le rétrécissement de la vallée du porche aux buffles et la confluence Fuang-Sakai. A 33 km OSO de Kasi.

Coordonnées : 19.14917°N, 101.95168°E Altitude : 580 m (OpenTopoMap)

Développement : 22 m (à poursuivre) Dénivelé: N/A

Accès

En arrivant dans la Vallée nord, passer Ban Non Sa, sans y entrer (il est possible mais déconseillé de couper par Ban Non Sa et un pont suspendu), en continuant la piste qui descend puis tourne vers l'Est pour rejoindre un second village . De là, tourner à gauche vers le Nord et traverser la plaine. À l'intersection, prendre à gauche et suivre la piste jusqu'à passer le rétrécissement de la vallée au niveau du "Porche aux buffles". Se garer au droit de la position GPS et descendre jusqu'à la rivière.

Historique des explorations

- 2 mars 2016 par GBD,RM.

Description

Cette perte a été découverte lors de la mission Phouhin Namno 2016 et un début de topographie produit. La nouveauté est de l'avoir observée avec la Nam Fuang en charge (Figure 21). Cette perte se situe en rive gauche de la Nam Fuang. L'eau passe sous un rocher dans la berge et peut aussi le contourner par l'aval avant de rejoindre le début d'une cavité pénétrable. En saison sèche, elle capte l'essentielle de l'eau s'écoulant de la Nam Fuang réduisant les quelques centaines de mètres restant jusqu'à la confluence avec la Nam Sakai à un filet d'eau.



Figure 21: La perte se situe au bout de l'entonnoir formé par la roche et un agglomérat rocheux. TM - CBMA2-2018.



Figure 22 : En saison sèche, l'essentiel de l'eau de la Nam Fuang se perd dans NFP1-N1 après être passée sous un rocher. Toutefois, en fonction des précipitations, un filet d'eau continuerait dans le lit de la Nam Fuang, en direction de la confluence de la Nam Sakaï. FL, PN19.

Perspectives

Les perspectives restent les mêmes depuis le précédent rapport. Cette perte doit être équipée afin d'y pénétrer et de poursuivre son exploration en toute sécurité.

NFP1-N2 – Tham Nam Fuang perte #2

Code Cavité 15.022

Localisation, coordonnées et dimension

Dans la vallée nord, sur la rive gauche de la Nam Fuang, environ 150m en aval de la confluence Fuang-Sakai. A 33 km OSO de Kasi.

Coordonnées :	19.14637°N, 101.94690°E (WGS84).	Altitude :	580m
Développement :	134 (à poursuivre).	Dénivelé :	67m

Accès

En arrivant dans la Vallée nord, passer Ban Non Sa, sans y entrer (il est possible mais déconseillé de couper par Ban Non Sa et un pont suspendu), en continuant la piste qui descend puis tourne vers l'Est pour rejoindre un second village . De là, tourner à gauche vers le Nord et traverser la plaine. A l'intersection, prendre à gauche et suivre la piste jusqu'à passer le rétrécissement de la vallée au niveau du "Porche aux buffles". Passer le gué de la Nam Sakay au droit de la confluence et continuer jusqu'au gué suivant. La perte est sur la rive opposée, au pied du versant.

Historique des explorations

- **13 mars 2019 par GL, IR, MF**

Description

Cette perte identifiée lors de CBMA2, n'était déjà plus active au mois de novembre (fin de saison des pluies), mais les traces d'un écoulement récent étaient encore visibles. La perte a été confirmée, visitée lors de Phouhin Namno 2019 et topographiée.

L'entrée de la cavité se fait sur des éboulements, puis à quelques mètres de là se situe un balcon surplombant une salle. Pour descendre de ce balcon, nous avons planté un spit afin de faire une désescalade de 4 mètres. Arrivés dans la salle, il faut faire attention où l'on met les pieds car le sol est composé de troncs à moitié poreux et de blocs instables. De là, on descend au travers d'un trou sur 6m de haut en accrochant une corde sur un amarrage naturel. La réception se fait sur une plage de sable interrompue par un siphon qui s'écoule dans une faille étroite. Celle-ci mène au niveau de la rivière active à une profondeur estimée à 4m.

Perspectives

L'exploration peut se poursuivre par la faille. Celle-ci est plutôt étroite et il faudrait installer une corde afin d'y descendre et d'atteindre le niveau de l'eau. Pour la suite, prévoir de la corde afin de vérifier une probable continuité.



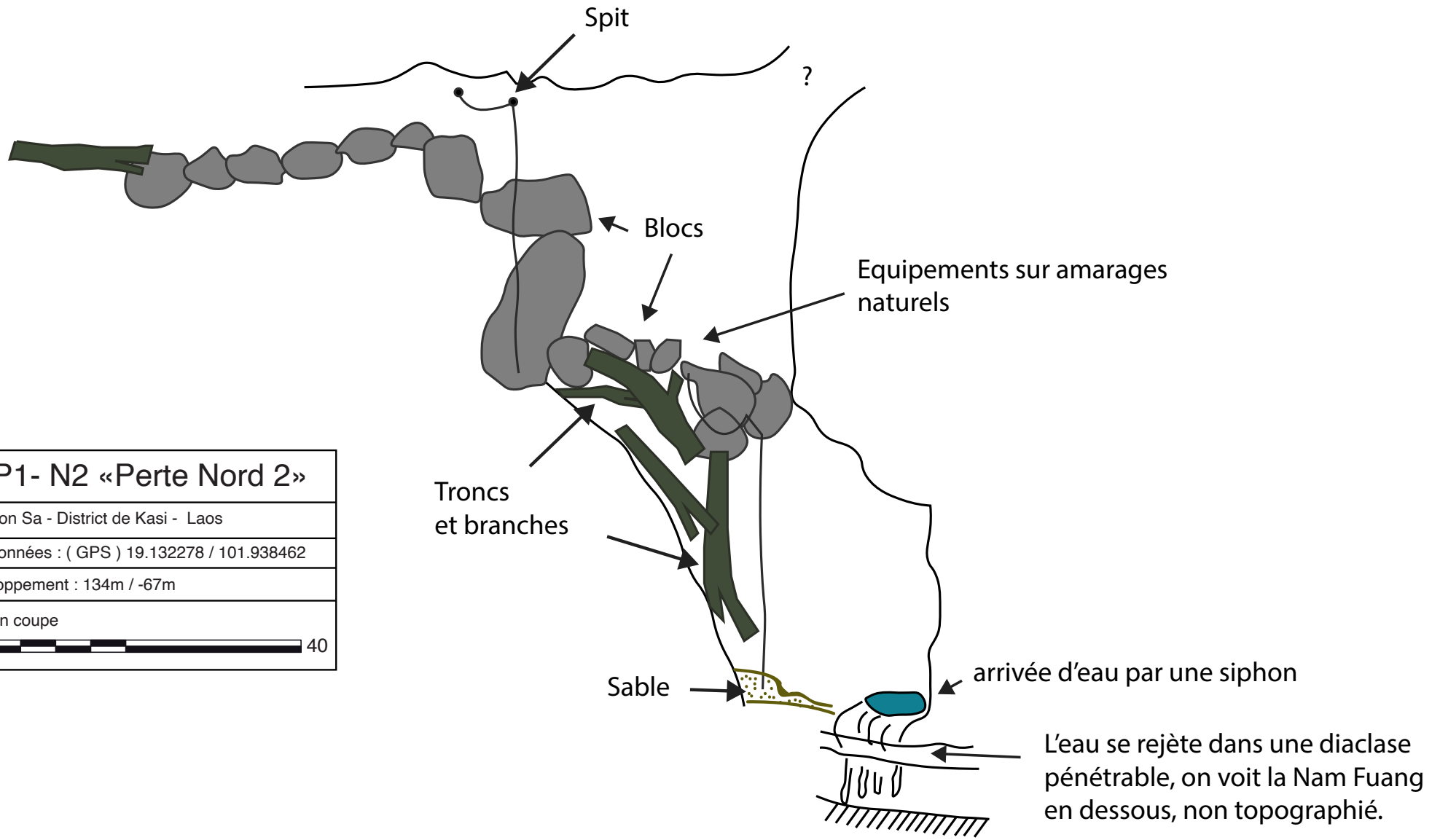
Figure 22 : un bras intermittent (flèche bleu pointillé) actif en saison des pluies, part de la Nam Fuang (flèche bleue) vers la falaise. NFP1-S6 se situe au pied de la falaise (flèche jaune) - TM - CBMA2-2018



Figure 23 : Entrée de NFP1-N2. MF - PN2019



Figure 24 : Exploration de NFP1-N2. MF - PN2019



NFP1- N2 «Perte Nord 2»

Ban Non Sa - District de Kasi - Laos

Coordonnées : (GPS) 19.132278 / 101.938462

Développement : 134m / -67m

Plan en coupe

0 40

Topographie : Marina Ferrand - Guillaume Lapie - Illian Robin
Report : Clément Marguet

Code Cavité : 15.022

NFP1-N3

Code cavité (EEGC): 15.023

Localisation, coordonnées et dimension

Près de Ban Non Sa, dans la vallée nord, dans la zone de confluence Fuang-Sakai, Sur la Nam Fuang, 300m en aval du rétrécissement du “Porche aux buffles”. A 33 km OSO de Kasi.

Coordonnées :	19.14948°N, 101.95233°E (WGS84)	Altitude :	580 m
Développement :	Inconnu	Dénivelé :	Inconnu

Accès

En arrivant dans la Vallée nord, passer Ban Non Sa, sans y entrer (il est possible mais déconseillé de couper par Ban Non Sa et un pont suspendu), en continuant la piste qui descend puis tourne vers l’Est pour rejoindre un second village . De là, tourner à gauche vers le Nord et traverser la plaine. A l’intersection, prendre à gauche et suivre la piste jusqu’à passer le rétrécissement de la vallée au niveau du “Porche aux buffles”. Se garer au droit de la position GPS et descendre jusqu’à la rivière.

Description

Cette perte, la plus en amont identifiée à ce jour, n’a pas été vérifiée mais tout indique son existence. Un bras bien formé et profond incise la rive gauche de la Nam Fuang et se dirige vers la falaise quelques dizaines de mètres plus loin. Découverte lors de CBMA2, cette perte ne serait active qu’en saison des pluies. En novembre, l’étiage de la Nam Fuang pourtant encore haut est semble-t-il déjà limite pour alimenter cette perte. À visiter lors d’une prochaine expédition.



Figure 25 : Un bras actif partant de la Nam Fuang en direction de la falaise. Très probable perte en saison des pluies. TM - CBMA2-2018

Perspectives

À visiter en saison sèche.

NFP1-N4

Code cavité (EEGC): 15.024

Localisation, coordonnées et dimension

Près de Ban Non Sa, dans la vallée nord, dans la zone de confluence Fuang-Sakai, sur la Nam Fuang, 500m en aval du rétrécissement du "Porche aux buffles". A 33 km OSO de Kasi.

Coordonnées :	19.14836°N, 101.95029°E (WGS84)	Altitude :	580 m
Développement :	Inconnu	Dénivelé :	Inconnu

Accès

En arrivant dans la Vallée nord, passer Ban Non Sa, sans y entrer (il est possible mais déconseillé de couper par Ban Non Sa et un pont suspendu), en continuant la piste qui descend puis tourne vers l'Est pour rejoindre un second village . De là, tourner à gauche vers le Nord et traverser la plaine. A l'intersection, prendre à gauche et suivre la piste jusqu'à passer le rétrécissement de la vallée au niveau du "Porche aux buffles". Se garer au droit de la position GPS et descendre jusqu'à la rivière.

Description

Toujours en rive Sud et en amont de la confluence, NFP1-N4 était sous le niveau de l'eau de la Nam Fuang et a été caractérisée par des bruits d'écoulement, des amas de branches et des tourbillons de surface. À visiter en période sèche.



Figure 26 : Bruits d'écoulements et tourbillons en surface au niveau des rochers sur la rive sud. TM - CBMA2-18

Perspectives

À visiter en saison sèche.

NFP1-N5

Code cavité (EEGC): 15.025

Localisation, coordonnées et dimension

Près de Ban Non Sa, dans la vallée nord, 150m en amont de la confluence Fuang-Sakai, sur la Nam Fuang. A 33 km OSO de Kasi.

Coordonnées :	19.14767°N, 101.94949°E (WGS84)	Altitude :	580 m
Développement :	Inconnu	Dénivelé :	Inconnu

Accès

En arrivant dans la Vallée nord, passer Ban Non Sa, sans y entrer (il est possible mais déconseillé de couper par Ban Non Sa et un pont suspendu), en continuant la piste qui descend puis tourne vers l'Est pour rejoindre un second village . De là, tourner à gauche vers le Nord et traverser la plaine. À l'intersection, prendre à gauche et suivre la piste jusqu'à passer le rétrécissement de la vallée au niveau du "Porche aux buffles". Se garer au droit de la position GPS et descendre jusqu'à la rivière.

Description

Encore une perte en amont de la confluence. Elle est marquée par un léger renfoncement dans la berge de la rive gauche. Seules des ridules d'écoulement sont observables à la surface et qui caractérisent cette perte. À visiter en période sèche.



Figure 27 : ridules d'écoulement au niveau du renfoncement de la berge (rive opposée/Sud). TM - CBMA2-18

Perspectives

À visiter en saison sèche.

NFP1-N6

Code cavité (EEGC): 15.026

Localisation, coordonnées et dimension

Dans la vallée nord, sur la rive gauche de la Nam Fuang, environ 120m en aval de la confluence Fuang-Sakai. A 33 km OSO de Kasi.

Coordonnées :	19.14649N, 101.94703E (WGS84)	Altitude :	580 m
Développement :	Inconnu	Dénivelé :	Inconnu

Accès

En arrivant dans la Vallée nord, passer Ban Non Sa, sans y entrer (il est possible mais déconseillé de couper par Ban Non Sa et un pont suspendu), en continuant la piste qui descend puis tourne vers l'Est pour rejoindre un second village. De là, tourner à gauche vers le Nord et traverser la plaine. À l'intersection, prendre à gauche et suivre la piste jusqu'à passer le rétrécissement de la vallée au niveau du "Porche aux buffles". Passer le gué de la Nam Sakay au droit de la confluence et continuer jusqu'au gué suivant. La perte est sur la rive opposée, au pied du versant.

Description

Située en aval de la confluence et à proximité de NFP1-2 (visitée PN2019), cette dernière perte de la liste reste une perte potentielle. En effet, depuis le point d'observation, nous avons pu voir une zone sombre sous la végétation, en pied de falaise, avec une berge basse ayant pu laisser passer l'eau en direction de la falaise. Compte tenu de la végétation sur les berges, il est possible que cette perte n'ait pas été active en 2018. À vérifier.



Figure 28 : Possible perte NFP1-N6. TM - CBMA2-2018

Perspectives

À visiter en saison sèche.

Perspectives de la zone de pertes nord de la Nam Fuang nord

Cet ensemble de six pertes dans le même secteur reste très intéressant pour la compréhension du premier verrou de la Nam Fuang. En effet, il n'y a pas de résurgence connue plus en aval dans la vallée nord, la première étant dans la vallée centrale. L'exploration de la perte NFP1-N2 montre que l'actif est déjà plus bas de -67m par rapport au niveau de la vallée. On peut espérer qu'au moins l'une de ces pertes donnera accès à un réseau se dirigeant vers la vallée centrale et pourquoi pas NFR1-1 - Tham Pha Yem. Il pourrait être intéressant de prospecter le bas de versant en amont du rétrécissement du Porche aux buffles en espérant y trouver d'éventuelles pertes fossiles qui offriraient un accès plus aisé, sans obstruction récente (débris végétaux), ni actif.

NFP1-Sx - Zone des pertes sud de la Nam Fuang nord

Carte de zone

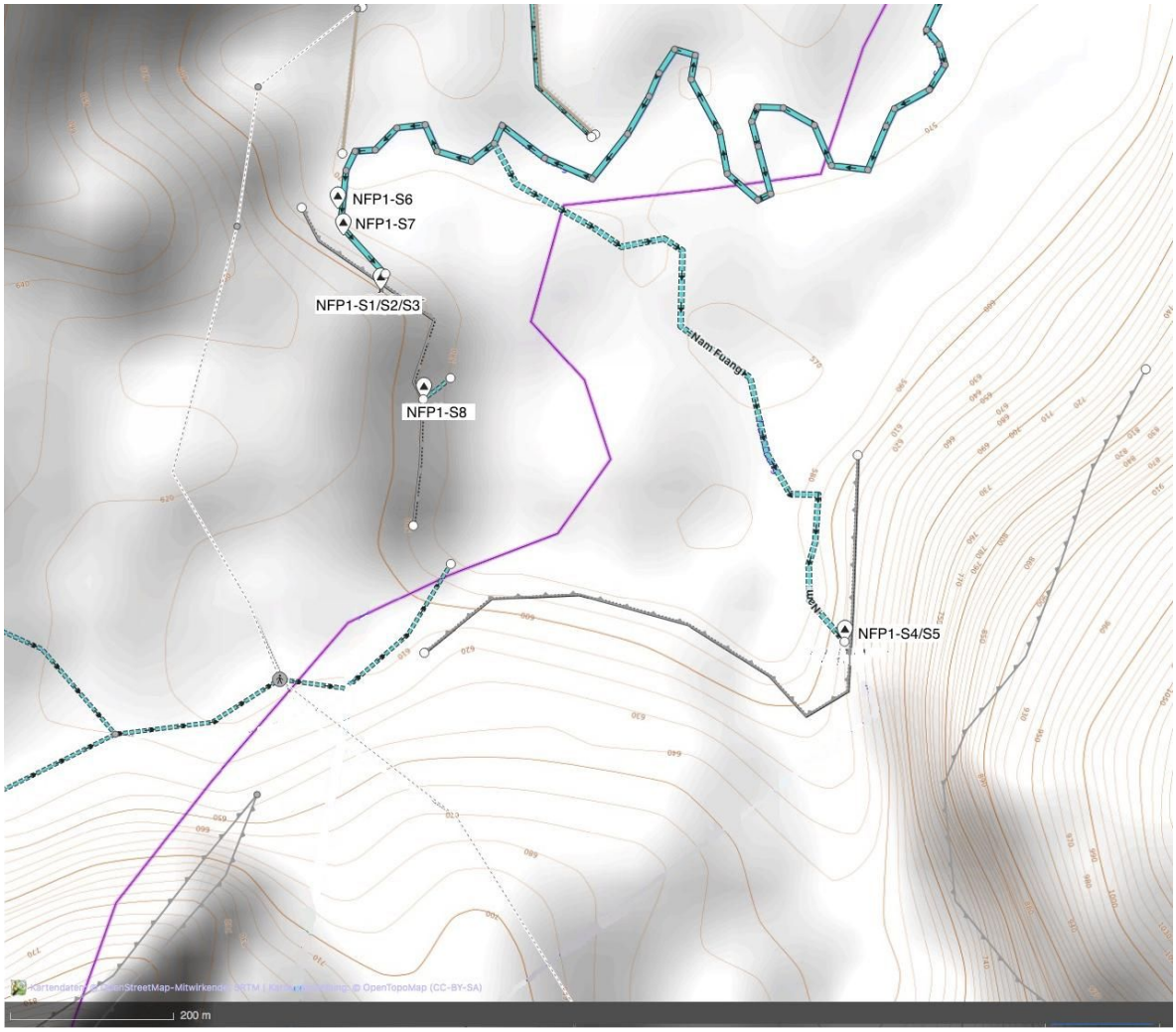


Figure 29: Carte des pertes Sud de la Nam Fuang (NFP1-Sx). (EEGC, OpenStreetMap.org, OpenTopoMap).

Récapitulatif des découvertes

Ref.	Nom(s)	Code cavité	Coordonnées (WGS84)	Statut exploration	
NFP1-S1	**Tham Nam Sakay #1** Tham Nam Khaotongkasi	15.002	19.12816°N, 101.93022°E Alt: 575m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Suite: Plan:	PN14 PN14 243m 14m Non PN14, PN16
NFP1-S2	**Tham Nam Sakay #2** Tham Nam Khaotongkasi	15.003	19.12816°N, 101.93022°E Alt: 575m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Suite: Plan:	PN14 PN14, PN16 62m 116m A continuer PN14, PN16
NFP1-S3	**Tham Nam Sakay #3** Tham Nam Khaotongkasi	15.004	19.12816°N, 101.93022°E Alt: 575m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Suite: Plan:	PN14 PN14 36 m N/A Non PN14, PN16
NFP1-S4	**Tham Nam Sakay #4**	15.029	19.12407°N, 101.93569°E Alt: 577m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Suite: Plan:	PN14 Non (obstruée) Inconnu Inconnu A revisiter Non
NFP1-S5	**Tham Nam Sakay #5**	15.005	19.12407°N, 101.93569°E Alt: 577m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Suite: Plan:	PN14 PN14 254 m 23m A continuer PN14
NFP1-S6	**Tham Nam Sakay #6**	15.013	19.12871°N, 101.92979°E Alt: 575m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Suite: Plan:	CBMA2-18 Non Inconnu Inconnu A visiter Non
NFP1-S7	**Tham Nam Sakay #7**	15.014	19.12851°N, 101.92987°E Alt: 575m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Suite: Plan:	CBMA2-18 Non Inconnu Inconnu A visiter Non

NFP1-S8	**Tham Nam Sakay #8**	15.015	19.12677°N, 101.93095°E Alt: à mesurer	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Suite: Plan:	CBMA2-18 Non Inconnu Inconnu A visiter Non

NFP1-S6

Code cavité (EEGC): 15.013

Localisation, coordonnées et dimension

Dans la zone avale de la Vallée Nord (SO), au pied du premier verrou. 35 km OSO de Kasi.

Coordonnées :	19.12871°N, 101.92979°E (WGS84)	Altitude :	575m
Développement :	Inconnu	Dénivelé :	Inconnu

Accès

En arrivant dans la Vallée nord, passer Ban Non Sa, sans y entrer (il est possible mais déconseillé de couper par Ban Non Sa et un pont suspendu) et en continuant la piste qui descend puis tourne vers l'Est pour rejoindre un second village. De là, tourner à gauche vers le Nord et traverser la plaine. À l'intersection, prendre à gauche et suivre la piste jusqu'à l'extrémité avale de la vallée. Le système d'irrigation s'arrête à 200m de la perte qui se trouve dans le lit de la rivière.

Historique d'exploration

La perte NFP1-S6 identifiée au cours de CBMA2 lors d'un survol en drone.

- **9 novembre 2018 par CM, MS, SY, TM (survol en drone).**

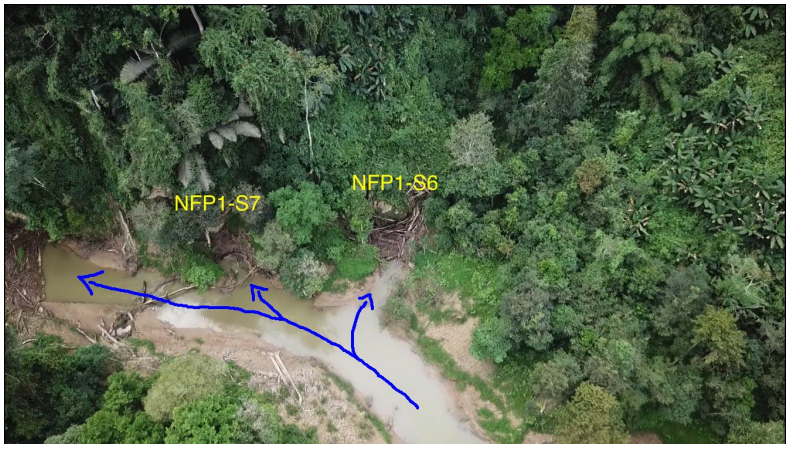


Figure 30: vue aérienne de NFP1-S6 et NFP1-S7. Sur la gauche, on aperçoit le bouchon formé de débris végétaux devant NFP1-S1/S2/S3. TM, CBMA2-2018

Description

La perte NFP1-S6 se situe à proximité de NFP1-S1/S2/S3 dont on aperçoit d'ailleurs le début du bouchon de débris végétaux accumulés sur la gauche de la photo (Figure 30).

NFP1-S6 est la plus amont des pertes connues dans cette zone sud. Un bras actif de rivière mène rapidement à la perte qui disparaît sous un rocher. La cavité n'est pas visible et obstruée par un amoncellement de tronc d'arbre et débris végétaux.



Figure 31: vue aérienne de NFP1-S6. TM, CBMA2-2018

Perspectives

À visiter pour déterminer le potentiel spéléologique. Ne pas négliger la prospection du petit vallon dans l'axe du bras de rivière qui pourrait renfermer d'autres pertes fossiles ou non.

NFP1-S7

Code cavité (EEGC): 15.014

Localisation, coordonnées et dimension

Dans la zone avale de la Vallée Nord (SO), au pied du premier verrou. 35 km OSO de Kasi.

Coordonnées :	19.12851°N, 101.92987°E (WGS84)	Altitude :	575m
Développement :	Inconnu	Dénivelé :	Inconnu

Accès

En arrivant dans la Vallée nord, passer Ban Non Sa, sans y entrer (il est possible mais déconseillé de couper par Ban Non Sa et un pont suspendu) et en continuant la piste qui descend puis tourne vers l'Est pour rejoindre un second village. De là, tourner à gauche vers le Nord et traverser la plaine. À l'intersection, prendre à gauche et suivre la piste jusqu'à l'extrémité avale de la vallée. Le système d'irrigation s'arrête à 200m de la perte qui se trouve dans le lit de la rivière.

Historique d'exploration

- **9 novembre 2018 par CM, MS, SY, TM (survol en drone).**

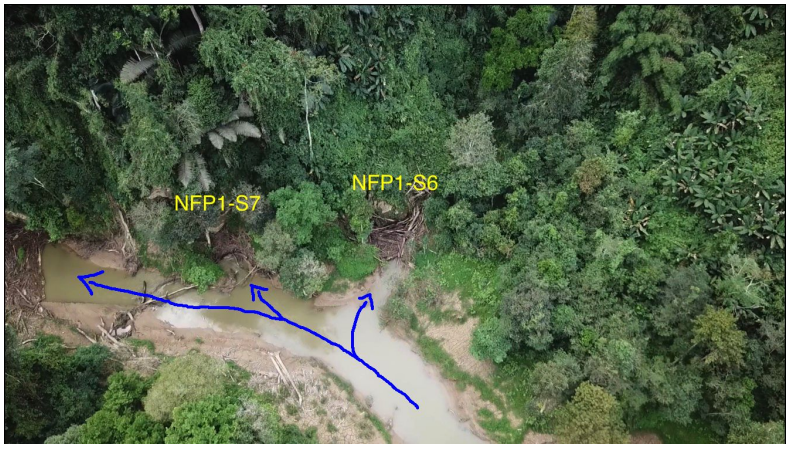


Figure 32: vue aérienne de NFP1-S6 et NFP1-S7. Sur la gauche, on aperçoit le bouchon formé de débris végétaux devant NFP1-S1/S2/S3. TM, CBMA2-2018

Description

Seconde perte identifiée en amont de NFP1-S1/S2/S3, sur la rive droite. Un très court bras mène au pied de la falaise où l'eau s'engouffre sous un amoncellement de branches et troncs d'arbres.



Figure 33: vue aérienne de NFP1-S7 au pied de la falaise. TM, CBMA2-2018

Perspectives

À visiter pour déterminer le potentiel spéléologique.

NFR1-S8

Code cavité (EEGC): 15.015

Localisation, coordonnées et dimension

Dans la zone avale de la Vallée Nord (SO), au pied du premier verrou. 35 km OSO de Kasi.

Coordonnées :	19.12677°N, 101.93095°E (WGS84)	Altitude :	Inconnu, <580m
Développement :	Inconnu	Dénivelé :	Inconnu

Accès

En arrivant dans la Vallée nord, passer Ban Non Sa, sans y entrer (il est possible mais déconseillé de couper par Ban Non Sa et un pont suspendu) et en continuant la piste qui descend puis tourne vers l'Est pour rejoindre un second village. De là, tourner à gauche vers le Nord et traverser la plaine. À l'intersection, prendre à gauche et suivre la piste jusqu'à l'extrémité avale de la vallée. Le système d'irrigation s'arrête à 150m de la Nam Fuang. Suivre le lit de la rivière jusqu'à NFP1-S1/S2/S3. De là, NFP1-S8 se situe 200m à vol d'oiseau au SSE en longeant la falaise à main droite.

Historique d'exploration

- **9 novembre 2018 par CM, MS, SY, TM (survol en drone).**

Description

Une nouvelle perte découverte lors de CBMA2-2018. Elle se situe 150m au sud de NFP1-S1/S2/S3, la falaise surplombant NFP1-S8 n'étant que la continuité de la falaise au dessus de NFP1-S1/S2/S3.



Figure 34: vue aérienne large de NFP1-S8. TM, CBMA2-2018

La présence d'un lit sec, dépourvu de végétation et présentant des traces d'érosion par ruissellement indique que cette perte est active avec un régime intermittent. À première vue elle semble comblée, l'eau s'infiltrant en pied de falaise. Cependant cela peut être trompeur et mérite une visite de confirmation. En effet, il pourrait y avoir des cavités, notamment sur la droite.



Figure 35: vue aérienne rapprochée de NFP1-S8. TM, CBMA2-2018

Perspectives de la zone des pertes sud de la Vallée nord

Les possibilités d'exploration de NFP1-S2 et de NFP1-S4 n'ont pas encore été épuisées (PN14, PN16). Par ailleurs, il est probable que les obturations observées une année puissent disparaître les années suivantes et ouvrir de nouvelles perspectives d'exploration. Il serait donc intéressant de revenir visiter ces cavités. Également, un porche en hauteur est signalé entre NFP1-S2 et NFP1-S3 (PN14, PN16) et les nouvelles découvertes NFP1-S6, NFP1-S7, NFP1-S8 doivent être visitées afin d'en déterminer le potentiel spéléologique. Il semblerait qu'un petit vallon parte de NFP1-S6 et pourrait contenir d'autres pertes fossiles et mérite donc d'être exploré. Aussi, il n'est pas clair d'où vient l'eau qui arrive à NFP1-S8 et cela soulève la question de la localisation des pertes du bassin versant du torrent des deux Tétons abordés ci-après.

2TTx - Zone du bassin versant des torrents des Deux Tétons

Le bassin versant des torrents des Deux Tétons s'établit sur le versant nord de Go Phio et vient se perdre dans la vallée de la Nam Fuang nord.

Carte de zone

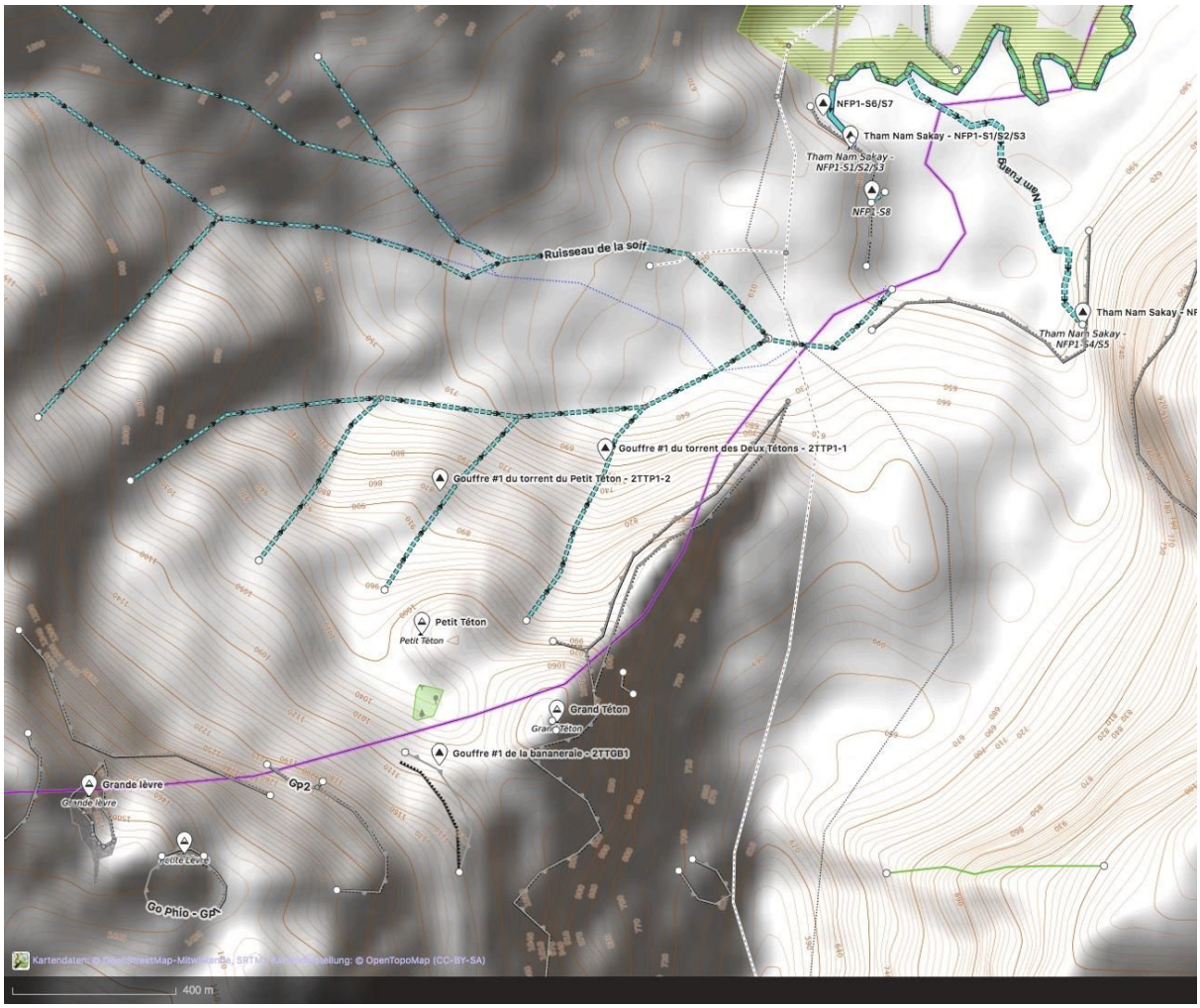


Figure 36: Carte de la zone du bassin versant des torrents des Deux Tétons (EEGC, OpenStreetMap.org, OpenTopoMap).

Récapitulatif des découvertes

Ref.	Nom (s)	Code cavité	Coordonnées (WGS84)	Statut d'exploration	
2TTGB1	Gouffre #1 de la bananeraie	15.019	19.11435°N, 101.92078°E Alt: 1080m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Suite:	CBMA2-18 Non Inconnu 30m (2,5sec.) Non A visiter
2TTP1-1	Gouffre #1 du torrent des Deux Tétons	15.018	19.12080°N, 101.92443°E Alt : 680m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Suite:	CBMA2-18 Non Inconnu Inconnu Non A visiter
2TTP1-2	Gouffre #1 du torrent du Petit Téton	15.016	19.12024°N, 101.92061°E Alt : 860m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Suite:	PN19 Non 18m 9m Non A visiter

2TTGB1 - Gouffre #1 de la bananeraie

Localisation

Sur le versant nord de Go Phio, au dessus du replat des Deux Tétons. 37 km OSO de Kasi.

Coordonnées :	19.11435°N, 101.92078°E (WGS84)	Altitude :	1080m
Développement :	Inconnu	Dénivelé :	Inconnu

Accès

La course part depuis un lit de rivière (asséchée en saison sèche) coupant le sentier reliant les vallées nord et centrale (19.12344°N, 101.92885°E). Ce point est situé à 15 minutes de marche du bout du sentier côté Vallée nord (19.12980°N, 101.92885°E) accessible en moto depuis Ban Non Sa, et à 1h30 de marche de la Vallée centrale (19.10077°N, 101.92982°E).

En remontant le cours de la rivière asséchée en direction de l'OSO sur environ 400m, un départ de chemin (19.12190°N, 101.92554°E) remonte vers un campement (19.12118°N, 101.92408°E). De ce campement des repères sur les arbres permettent de deviner un début de sentier zigzaguant à fond de combe vers le col des Deux Tétons sur 450m dénivelé (19.11627°N, 101.92154°E / Alt: 1050m). Note : Le chemin est facilité en tenant le côté ouest de la combe. Tronçon réalisé en 2h, sacs lourds et bon marcheurs.

Derrière le col s'étend une petite zone plate, couverte de bananiers sauvages, propice à l'installation d'un campement. Ici s'arrête les traces de chemin.

Le gouffre #1 de la bananeraie se trouve 150m environ au sud de la bananeraie. En la quittant, la pente s'accentue rapidement et on trouve le gouffre en pied de falaise (19.11435°N, 101.92078°E).

Historique des explorations

- **6-8 novembre 2018 par CM, MS, SY, TM (découverte)**

Description

Le gouffre de la bananeraie est un gouffre mineur dans le prolongement d'une falaise que l'on trouve au Sud de la bananeraie des Deux Tétons. Un lancer de cailloux donne 2,5 secondes de chute soit environ 30 mètres (½ x g x t^2). On distingue un fond glaiseux et de possibles départs. Pas de courant d'air ressenti.



Figure 37: 2TTGB1 - le gouffre de la bananeraie en pied de falaise. TM - CBMA2-2018.

Perspectives

À visiter pour déterminer le potentiel spéléologique.

2TTP1-1 - Gouffre #1 du torrent des Deux Tétons

Localisation

Sur le versant nord de Go Phio, dans le lit du torrent des Deux Tétons. 36 km OSO de Kasi.

Coordonnées :	19.12080°N 101.92443°E (WGS84)	Altitude :	680m
Développement :	Inconnu	Dénivelé :	Inconnu

Accès

La course part depuis un lit de rivière (asséchée en saison sèche) coupant le sentier reliant les vallées nord et centrale (19.12344°N, 101.92885°E). Ce point est situé à 15 minutes de marche du bout du sentier côté Vallée nord (19.12980°N, 101.92885°E) accessible en moto depuis Ban Non Sa, et à 1h30 de marche de la Vallée centrale (19.10077°N, 101.92982°E).

En remontant le cours de la rivière asséchée en direction de l'OSO sur environ 400m, un départ de chemin (19.12190°N, 101.92554°E) remonte vers un campement (19.12118°N, 101.92408°E). De ce campement des repères sur les arbres permettent de deviner un début de sentier zigzaguant à fond de combe vers le col des Deux Tétons. Le gouffre se rencontre dans le lit sec du torrent.

Historique des explorations

- **6-8 novembre 2018 par CM, MS, SY, TM (Découverte)**

Description

Lors de CBMA2, à la redescente de GP1 par le torrent des Deux Tétons, une perte a été identifiée mais n'a pas été explorée. Le lit du ruisseau temporaire (sec lors de la découverte en novembre) disparaît dans une cavité. Pas de courant d'air.

Perspectives

À visiter pour déterminer le potentiel spéléologique.

2TTP1-2 - Gouffre #1 du torrent du Petit Téton

Localisation

Sur le versant nord de Go Phio, dans le lit du torrent du Petit Téton. 37 km OSO de Kasi.

Coordonnées :	19.12024°N, 101.92061°E (WGS84)	Altitude :	860m
Développement :	18m	Dénivelé :	9m

Accès

La course part depuis un lit de rivière (asséchée en saison sèche) coupant le sentier reliant les vallées nord et centrale (19.12344°N, 101.92885°E). Ce point est situé à 15 minutes de marche du bout du sentier côté Vallée nord (19.12980°N, 101.92885°E) accessible en moto depuis Ban Non Sa, et à 1h30 de marche de la vallée centrale (19.10077°N, 101.92982°E).

Remonter le cours de la rivière asséchée en direction de l'OSO. Après avoir passer le torrent des Deux Tétons (à 400m), on trouve le torrent du Petit Téton environ 300m plus loin. Remonter le torrent du Petit Téton. Le gouffre se rencontre dans le lit sec du torrent

Historique des explorations

- **11-13 mars 2019 par GL, IR, MF (découverte et visées topo)**

Description

Le gouffre du torrent du Petit Téton est composé de deux puits qui se trouvent l'un à côté de l'autre dans le lit du torrent du Petit Téton, ruisseau intermittent. Les visées effectuées donnent une profondeur de 9m pour chacun d'eux et ils se rejoignent au fond.



Figure 38 : Vues verticales des deux puits-jumeaux de 2TTP1-2. MF, PN19

Perspectives

La partie basse et commune des deux gouffres semble partir. Seule une descente permettra d'établir les potentialités de ces deux gouffres.

Perspectives de la zone du bassin versant des torrents des Deux Tétons

Trois gouffres à visiter d'une part et par ailleurs nous n'avons pas encore déterminé où se perd le système des torrents des 2 tétons. Nous savons qu'à la fin de la saison des pluies, le Ruisseau de la soif est encore actif alors que le torrent des Deux Tétons et le torrent du Petit Téton sont secs. Il faudrait suivre le talweg vers l'aval afin de déterminer où se perd ce bassin versant.

GPx - Zone de Go Phio

Carte de zone

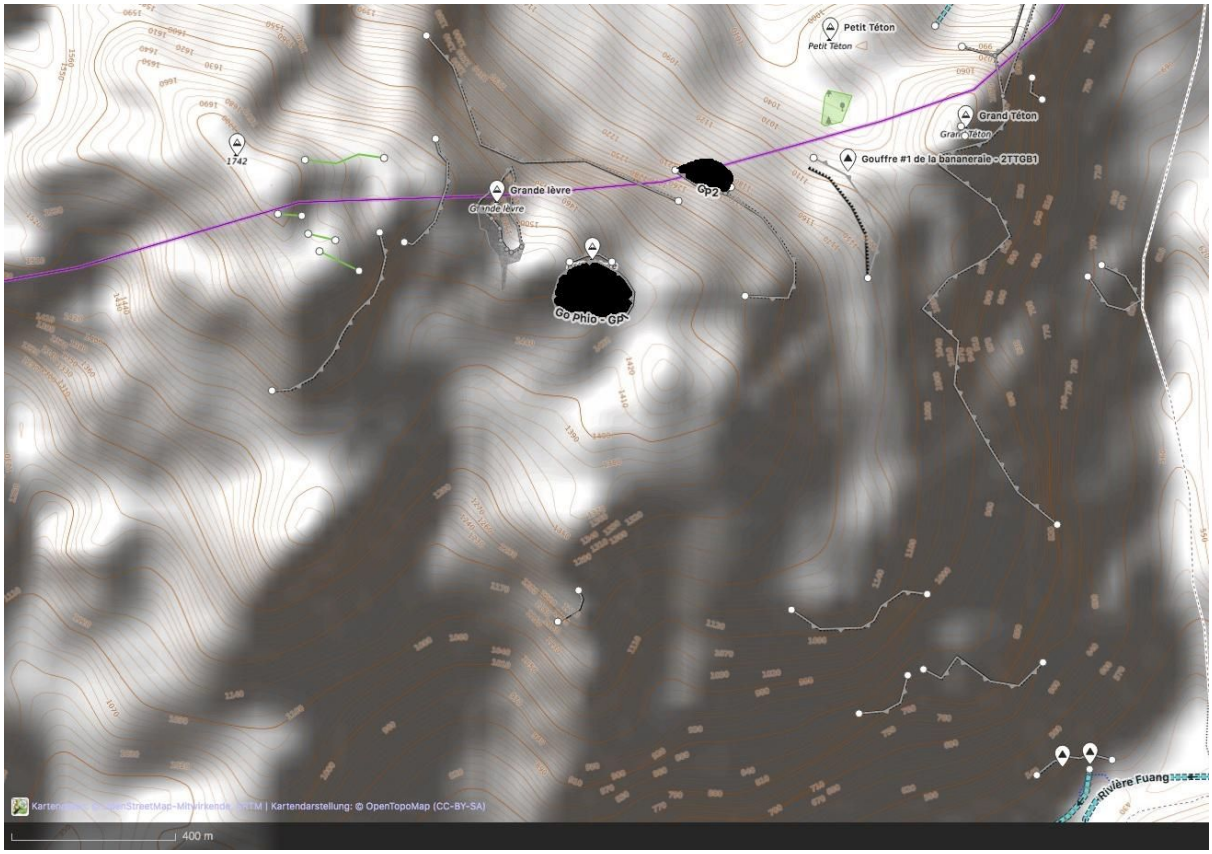


Figure 39: Carte de la zone de Go Phio (EEGC, OpenStreetMap, OpenTopoMap).

Récapitulatif des découvertes

Ref.	Nom (s)	Code cavité	Coordonnées (WGS84)	Statut d'exploration	
GP1	Go Phio #1	15.020	19.11134°N, 101.91478°E Alt: 1430m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Suite:	CBMA1-18 Non 428m 226m PN19 A visiter
GP2	Go Phio #2	15.021	19.11421°N, 101.91736°E Alt : 1170m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Suite:	CBMA2-18 PN19 256m 42m PN19 Non

GP1 - Go Phio #1

Code cavité (EEGC): 15.020

Localisation, coordonnées et dimensions

Sur l'épaule du massif à l'ouest du premier verrou de la Nam Fuang entre la Vallée nord et la Vallée centrale. 38km OSO de Kasi.

Coordonnées :	19,11134°N, 101,91478°E (WGS84).	Altitude :	1430m
Développement :	428m (à poursuivre).	Dénivelé :	226m

Accès

La course part depuis un lit de rivière (asséchée en saison sèche) coupant le sentier reliant les vallées nord et sud (19.12344°N, 101.92885°E). Ce point est situé à 15 minutes de marche du bout du sentier côté Vallée nord (19.12980°N, 101.92885°E) accessible en moto depuis Ban Non Sa, et à 1h30 de marche de la vallée centrale (19.10077°N, 101.92982°E).

En remontant le cours de la rivière asséchée direction OSO sur environ 400m, un départ de chemin (19.12190°N, 101.92554°E) remonte vers un campement (19.12118°N, 101.92408°E). De ce campement des repères sur les arbres permettent de deviner un début de sentier zigzaguant à fond de combe vers le col des Deux Tétons sur 450m dénivelé (19.11627°N, 101.92154°E / Alt: 1050m). Note : Le chemin est facilité en tenant le côté ouest de la combe. Tronçon réalisé en 2h sacs lourds et bon marcheurs.

Derrière le col s'étend une petite zone plate, couverte de bananiers sauvages, propice à l'installation d'un campement. Ici s'arrête les traces de chemin.

Le second tronçon doit éviter la barrière de falaise entre le col et le gouffre. Voici donc un itinéraire qui pourra être grandement amélioré. Depuis la bananeraie prendre vers le Sud. La pente s'accentue rapidement et on trouve le gouffre 2TTGB1 en pied de falaise (19.11435°N, 101.92078°E). De là, suivre le bas de la falaise à main droite. On passe plusieurs difficultés, à éviter par le bas, avant de rejoindre un passage qui permet de franchir facilement la falaise. On s'oriente ensuite vers GP1 direction OSO. Il y a encore des difficultés à passer dont notamment une zone où les roches sont très instables et un lapiaz couvert de végétation. Rejoindre le bord du gouffre au point (19.11154°N, 101.91575°E). Ce second tronçon de 400m de dénivelé plus compliqué et non tracé a été réalisé en 3h.

Le camp de base peut s'installer à l'extrémité sud du gouffre (19.11062°N, 101.91525°E). Il y a également un campement de chasseur propice à l'installation à l'ouest du gouffre (19.11181°N, 101.91645°E).

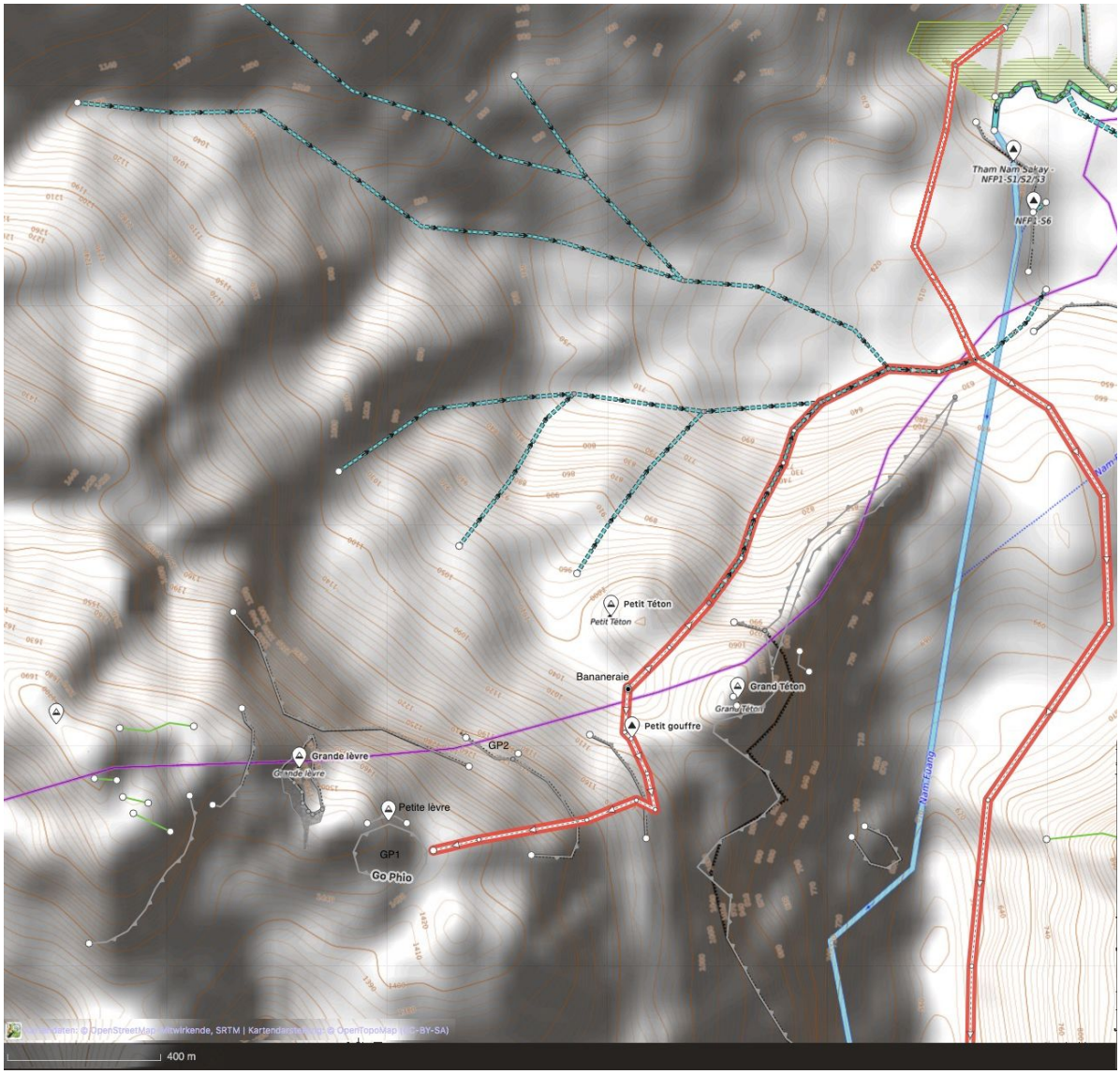


Figure 40: Itinéraire d'accès à Go Phio (EEGC, OpenStreetMap, OpenTopoMap).

Historique des explorations

Identifié sur carte topo, et images satellite, l'existence de ce gouffre a été confirmée à la suite d'une première ascension en 2018 lors de CBMA1 puis d'une mission drone lors de CBMA2.

- **13-14 février 2018 par MG, SY**
- **6-8 novembre 2018 par CM, MS, SY, TM (vols de drones depuis ses bords)**

Description



Figure 41: GP1 avec en arrière plan la Vallée nord. TM, CBMA2-2018.

Go Phio est un gouffre probablement formé à la suite de l'effondrement du plafond d'une cavité inférieure. De forme quasi-circulaire (200m de large), il est surmonté au Nord d'une arrête (La Lèvre) culminant à 1516m. Des falaises bien marquées entourent ce gouffre. Le fond du gouffre est irrégulier mais présente une pente générale de l'Ouest vers le Nord-Est.

Profile des parois

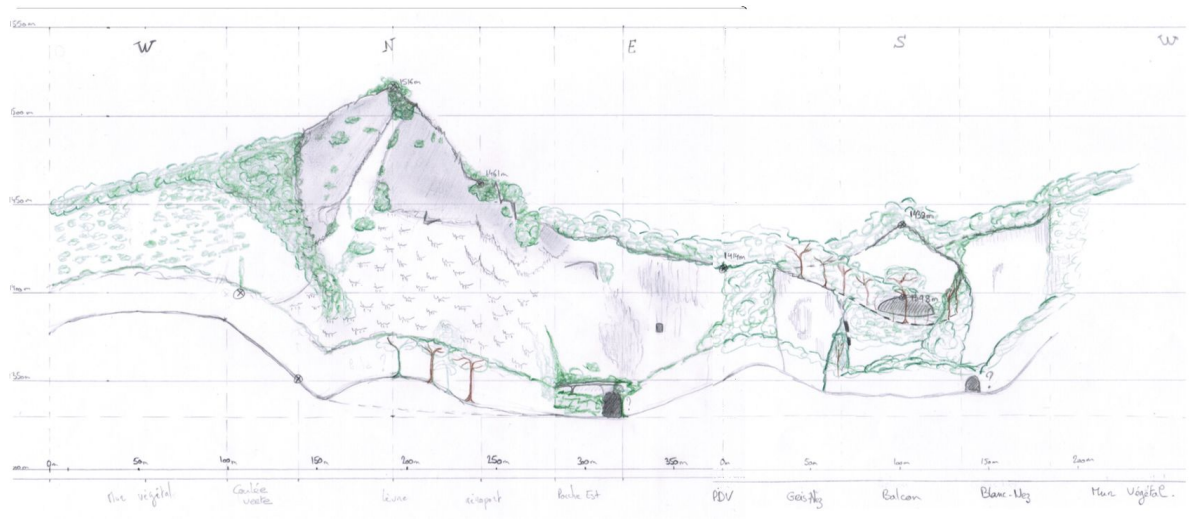


Figure 42 : Première tentative d'interprétation du profil à partir des vidéos et données de vol. Le secteur sous la lèvre et l'aéroport est en réalité bien plus profond comme l'ont révélé les modélisations 3D.

Description des différents secteurs de falaise.

La Lèvre : La Lèvre est l'élément remarquable du gouffre. Il s'agit de la zone de falaise dominant le gouffre sur son versant Nord. Elle culmine à 1516 m (alt. drone) soit 226 m au dessus du point le plus bas (1290m) qui toutefois ne se trouve pas directement en dessous. Le calcaire de la partie supérieure de la lèvre est de couleur grise sans stalactite comme l'ensemble des formations aériennes que l'on trouve dans la partie supérieure de la montagne à l'ouest. La partie basse du secteur de la lèvre est quant à elle de couleur blanche, comme le reste des parties non végétalisées des parois du gouffre, est en dévers et présente de nombreuses stalactites. Cette différence laisse suggérer que la partie supérieure préexistait au gouffre, comme les lames calcaires que l'on peut rencontrer dans le massif directement à l'ouest, le gouffre s'étant formé par effondrement de la partie directement au pied la falaise. La moitié inférieure montre une roche plus blanche, de nombreuses stalactites qui semblent s'organiser en léger dévers.

Aéroport : Ce secteur est nommé ainsi car il s'agit du secteur de décollage et atterrissage du drone. Sur la bordure Est et Nord de GP1, c'est le seul endroit qui offre une plateforme (2,5mx1m) permettant le déploiement du drone. 20m sous l'Aéroport, la paroi part en dévers et l'on retrouve la même formation de stalactites que sous la Lèvre. Au droit de l'aéroport se trouve la zone la plus profonde de GP1 à 1290 m. La hauteur mesurée au droit de l'aéroport est de 162 m sur un point à 1299 m soit 9 mètres au dessus du point le plus bas qui se trouve plus à l'abri sous le surplomb.

Porche est : Les vidéos montrent l'existence d'un porche en pied de falaise à l'Est. Une zone sombre est identifiable sur la droite du porche et pourrait être une cavité. Il est également possible qu'une ou deux conduites se trouvent à mi hauteur entre le Porche Est et PDV.

PDV (ou "Point de vue") : Malgré la faible hauteur de la falaise dans ce secteur (bordure basse et fond haut) la végétation sur la paroi au droit de PDV n'en fait pas une voie d'accès au fond.

Gris-Nez : Secteur de falaise relativement vierge de végétation offrant une face blanche à grise. Cette falaise présente l'avantage d'être quasi vierge de végétation et de présenter un des plus faibles dénivelés entre le bord du gouffre et le fond: 67m d'après le modèle 3D.

Balcon : Secteur avec une cavité à mi-hauteur. Ce secteur de falaise possède de nombreux arbres et végétation. La paroi semble verticale mais la végétation pourrait cacher un accès transversale au balcon.

Blanc-Nez : Secteur de falaises relativement vierges de végétation offrant une face blanche. Des indices d'une possible cavité ou zone d'infiltration existent au pied de cette falaise.

Mur Végétal : Le Mur Végétal est le secteur Ouest de la falaise. Celui-ci est couvert de végétation. Le fond du gouffre dans ce secteur semble remonter fortement.

Coulée verte : Ce secteur de falaise à l'ouest de la Lèvre est traversé en diagonale par une bande de végétation accrochée à la paroi. On retrouve dans la partie basse, sous la coulée, les stalactites de la lèvre. De faibles indices indiquent qu'il pourrait y avoir un porche au pied de ce secteur.

Résultats photogrammétriques

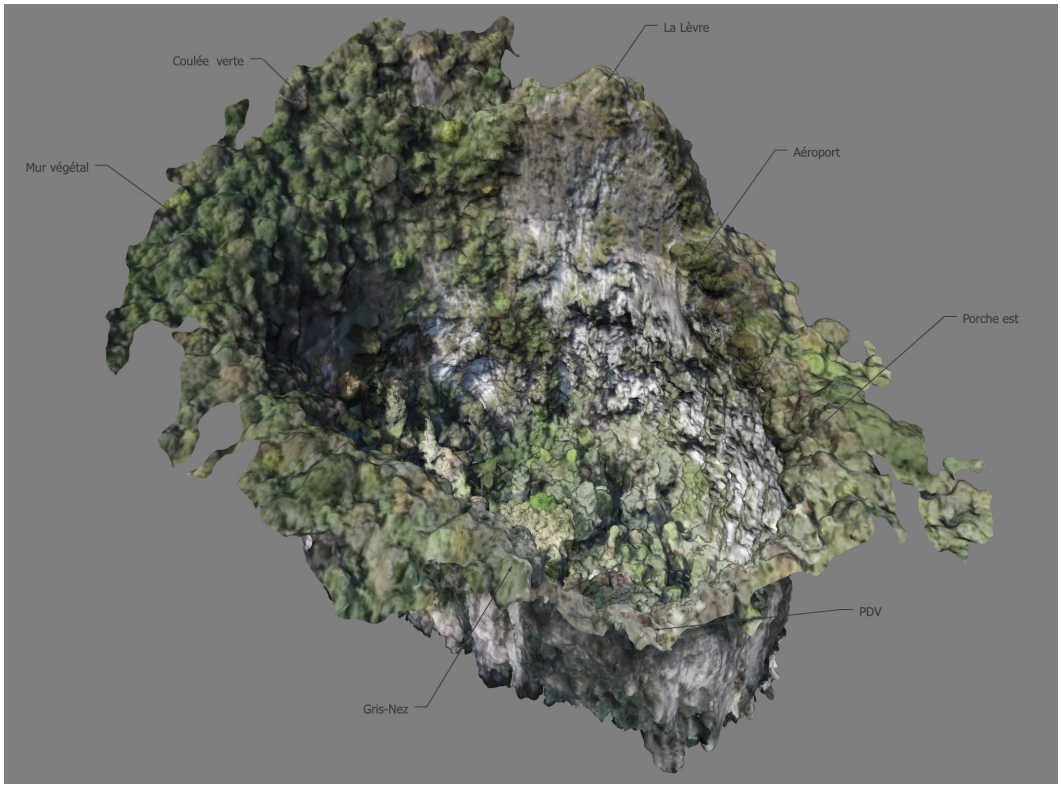


Figure 43: Vue plongeante depuis le Sud-Est sur le modèle 3D texturé de GP1. TM, CBMA2.

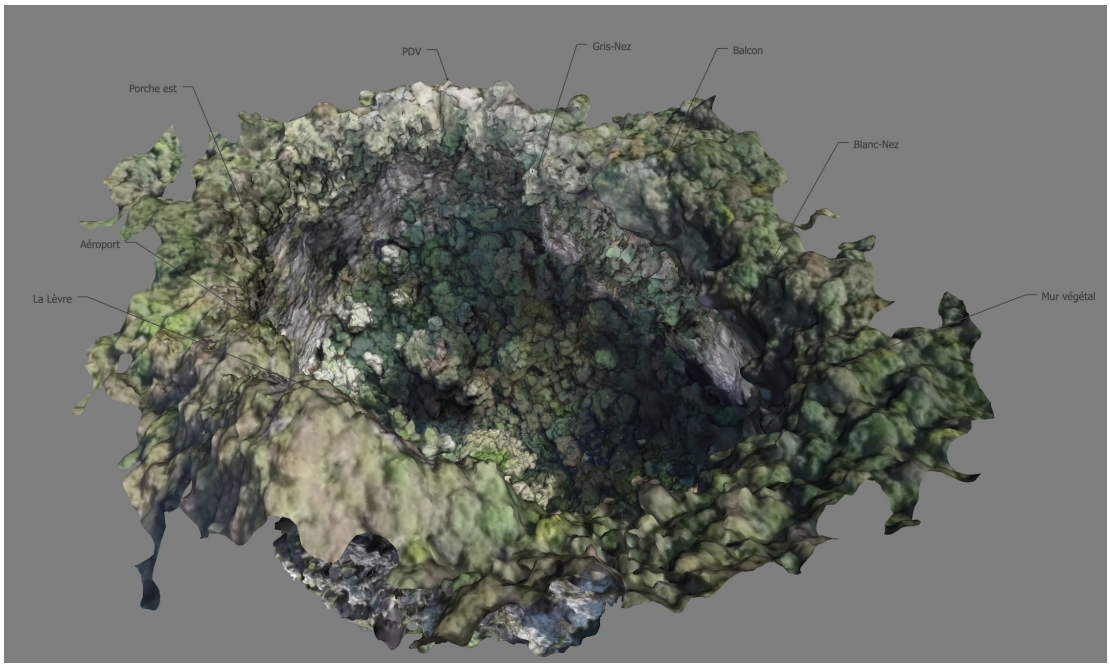


Figure 44: Vue plongeante depuis le Nord-Ouest sur le modèle 3D texturé de GP1. TM, CBMA2.

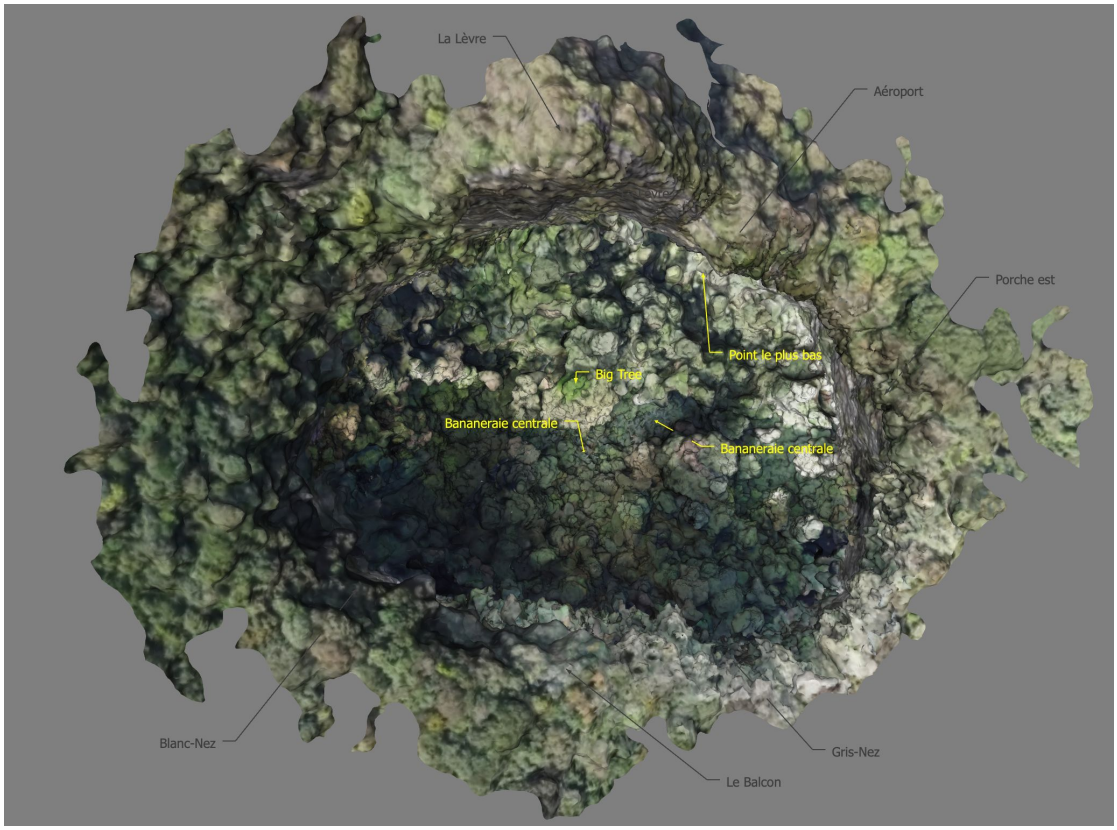


Figure 45: Vue verticale plongeante sur le modèle 3D texturé de GP1. TM, CBMA2.

Données altimétriques

Un des objectifs premiers des vols était d'obtenir une mesure réaliste de la profondeur du gouffre pour déterminer la longueur de corde nécessaire à emporter pour y descendre. Le drone enregistre l'altitude (GPS) du point d'envol puis l'altitude barométrique depuis le point d'envol considéré comme point zéro. Compte tenu de la configuration très encaissée du gouffre, le drone perdait toute stabilisation GPS à partir de -80m. Nous avons toutefois pu descendre le drone à -105m sans pour autant atteindre le fond. Nous avons donc estimé la profondeur en nous basant sur certaines essences d'arbres reconnaissables en y attribuant une hauteur moyenne.

Points	**Altitude relative**	**Altitude GPS (WGS84)**
Lèvre (sommet)	+55m*	1516m**
Aéroport	**0m***	1461m*
Point bas au droit d'Aéroport	-162m	1299m
Bord supérieur de PDV (bord le plus bas)	-47m*	1414m**
Gris-Nez - Bord supérieur	-44m***	1417m***
Gris-Nez - pied de falaise	-111m	1350m***
Balcon - Bord supérieur	-23m*	1438m**
Balcon - Porche	-63m*	1398m**
Canopée du "Big Tree"	-105m*	1356m**
Bananeraie centrale	-147m***	1314m***
Point le plus bas	-171m***	1290m***

* Mesurée, ** Extrapolée, *** Modélisée

Topographie numérique

Les analyses 3D révèlent que la zone la plus profonde de GP1 se situe au pied de l'Aéroport et de son surplomb à 1290m. Ceci fait un dénivelé total de 226m du sommet de la Lèvre au point le plus bas de GP1. Dans sa plus grande largeur, Go phio mesure 202m.

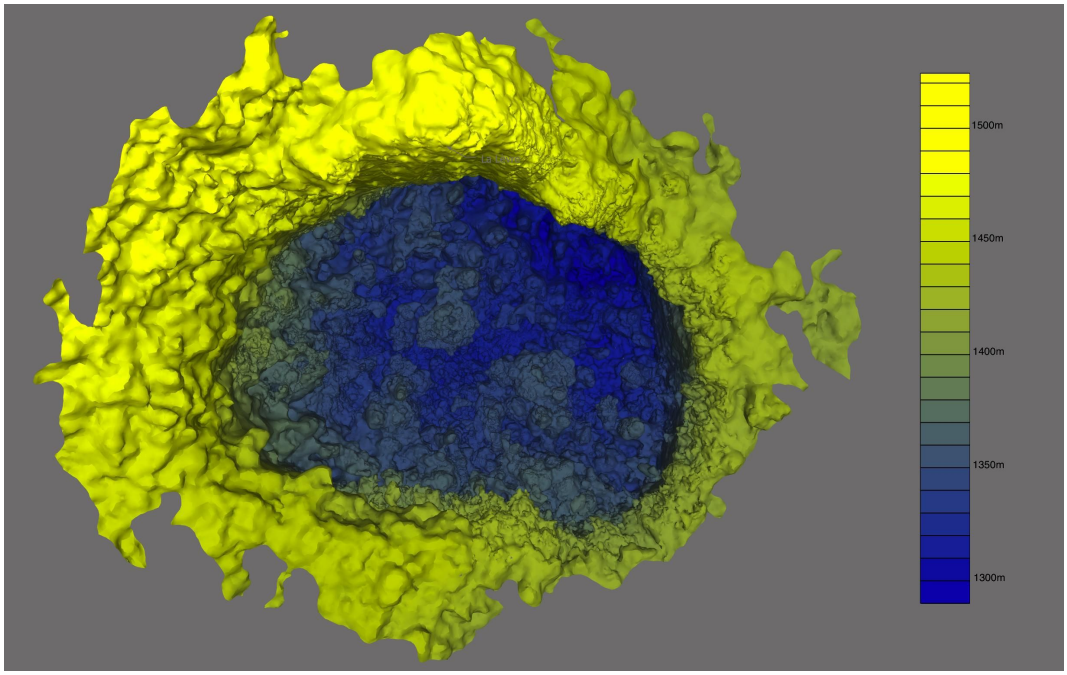


Figure 46: vue verticale plongeante du modèle 3D de GP1 en échelle de couleur altimétrique. TM, CBMA2

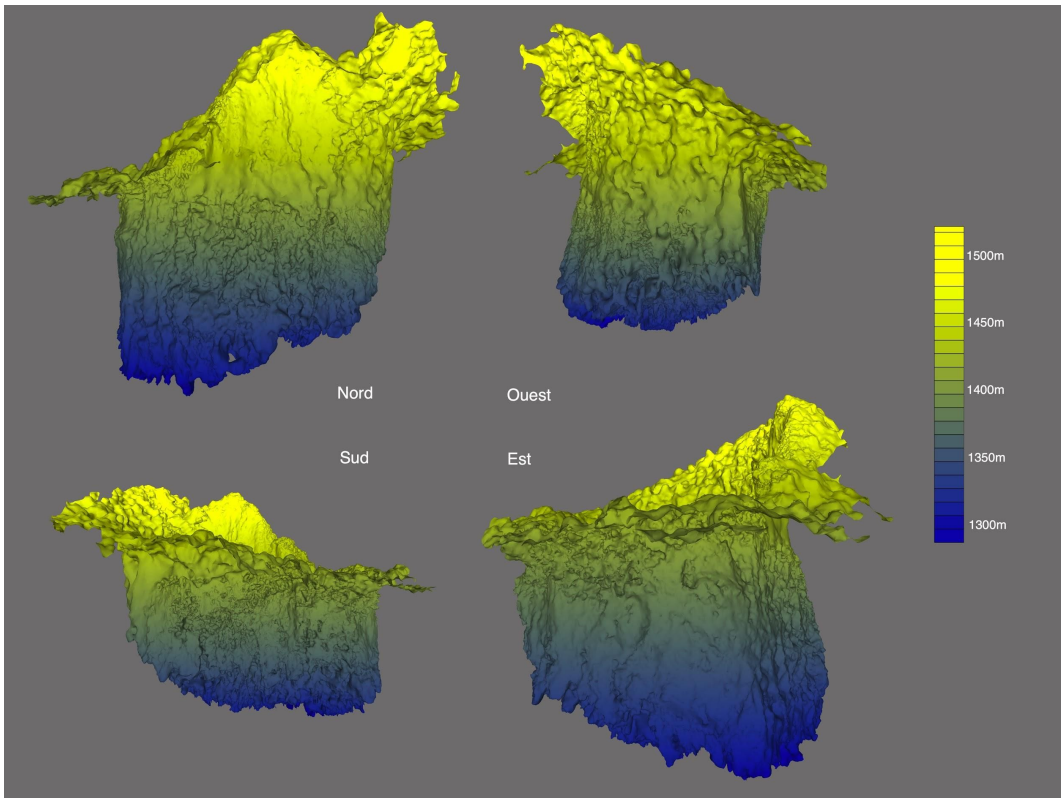


Figure 47: profiles du modèle 3D de GP1 en échelle de couleur altimétrique. TM, CBMA2

Perspectives

Au niveau du balcon, un porche a été identifié dans la végétation. L'inspection minutieuse des vidéos et une modélisation 3D plus précise de secteur du gouffre n'a pas permis de déterminer s'il pouvait y avoir un départ de cavité.

Au pied de Blanc-Nez et au pied de Porche-Est pourraient se trouver des départs de cavités selon des indices plutôt légers aperçus sur les vidéos.

La bananeraie au centre du gouffre indique la présence d'une couche d'humus et la présence d'eau. Elle méritera d'être visitée d'autant plus que les feuilles des bananiers semblaient agitées par des courants d'air mais cela pourrait bien être le vent.

Enfin la partie nord-est sous l'aéroport semble présenter un effondrement plus marqué qui pourrait offrir des départs de cavités.

GP2 - Go Phio #2

Code cavité (EEGC): 15.021

Localisation, coordonnées et dimensions

Sur le versant nord du massif à l'ouest du verrou #1 de la Nam Fuang entre la Vallée nord et la Vallée centrale. 37km SSO de Kasi.

Coordonnées :	19.11421°N, 101.91736°E (WGS84)	Altitude :	1170m
Développement :	256m	Dénivelé :	42m

Accès

La course part depuis un lit de rivière asséchée coupant le sentier reliant les vallées nord et sud (19.123439°,101.928848°). Ce point est situé à 15 minutes de marche du bout du sentier côté Nord (19.129802°, 101.928848°) accessible en moto depuis Ban Non Sa. Et à 1h30 de marche de l'extrémité sud dans la vallée centrale (19.100767°, 101.929815°).

En remontant le cours de la rivière asséchée direction OSO sur 450m, un départ de chemin (19.121897°, 101.925538°) remonte vers un campement (19.12118°, 101.92408°). De ce campement des repères sur les arbres permettent de deviner un début de sentier zigzaguant à fond de combe vers le col sur 450m dénivelé (19.116269°, 101.921540° /1050m). Note : Le chemin est facilité en tenant le côté ouest de la combe. Tronçon réalisé en 2h sacs lourds et bon marcheurs.

Derrière le col s'étend une platitude, couverte de bananiers sauvages, propice à l'installation d'un campement.

Historique des explorations

- **6-8 novembre 2018 par CM, MS, SY, TM (survols en drone)**
- **11-13 mars 2019 par GL, IR, MF (1ère exploration)**

Description

Go Phio 2 - GP2 est situé en contrebas de GP1 sur le versant Nord donnant sur Vallée nord. Il s'agit d'un gouffre probablement formé à la suite de l'effondrement de cavités inférieures. Le gouffre est dominé par une falaise vierge de végétation au sud qui forme un grand proche dans sa partie ouest. Le plafond est décoré de stalactites érodées et on trouve au sol quelques blocs de concrétion effondrés. *Le profil de GP2 perpendiculaire à la pente (Figure 49) met bien en évidence la dépression franche du gouffre par rapport à la pente générale du massif.*

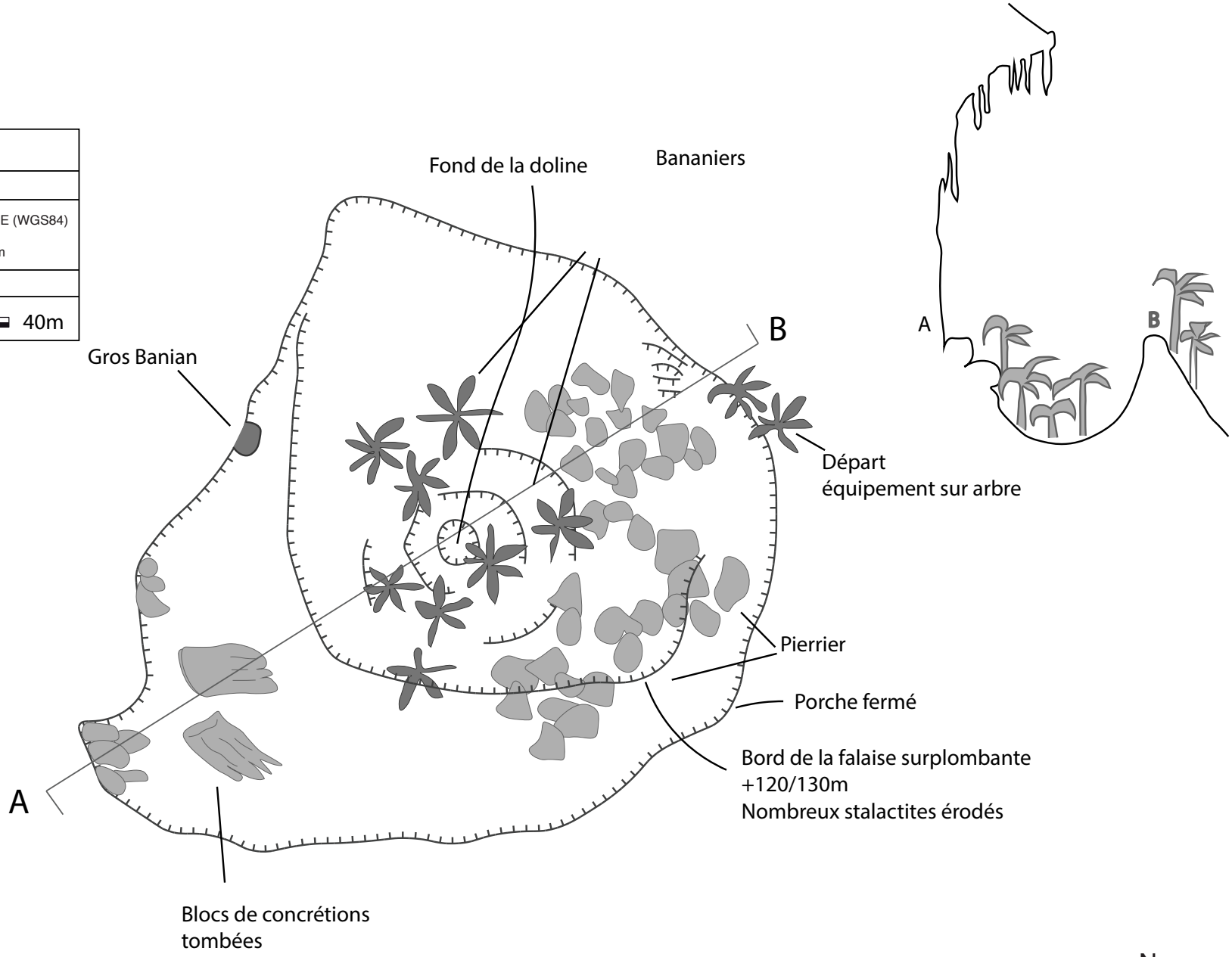
Go Phio 2 - 15.021

District de Kasi - Laos

Coordonnées : 19.11421°N, 101.91736°E (WGS84)
Altitude : 1170m
Développement : 256m / Denivelé : 42m

Phouhin Namno 2019

40m



Topographie : Marina Ferrand - Guillaume Lapie - Illian Robin
Report : Clément Marguet

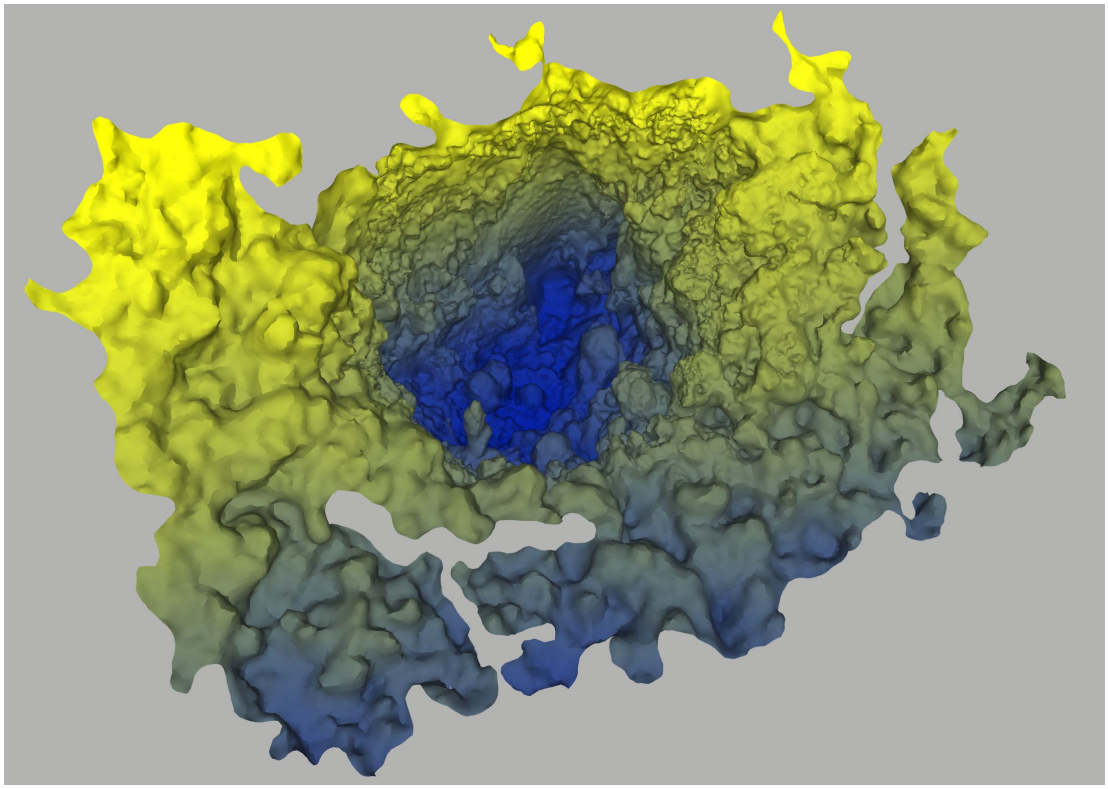


Figure 48: vue plongeante oblique du modèle 3D avec coloration en fonction de l'élévation : jaune pour les parties les plus élevées, bleu foncé pour les parties les plus basses. TM, CBMA2

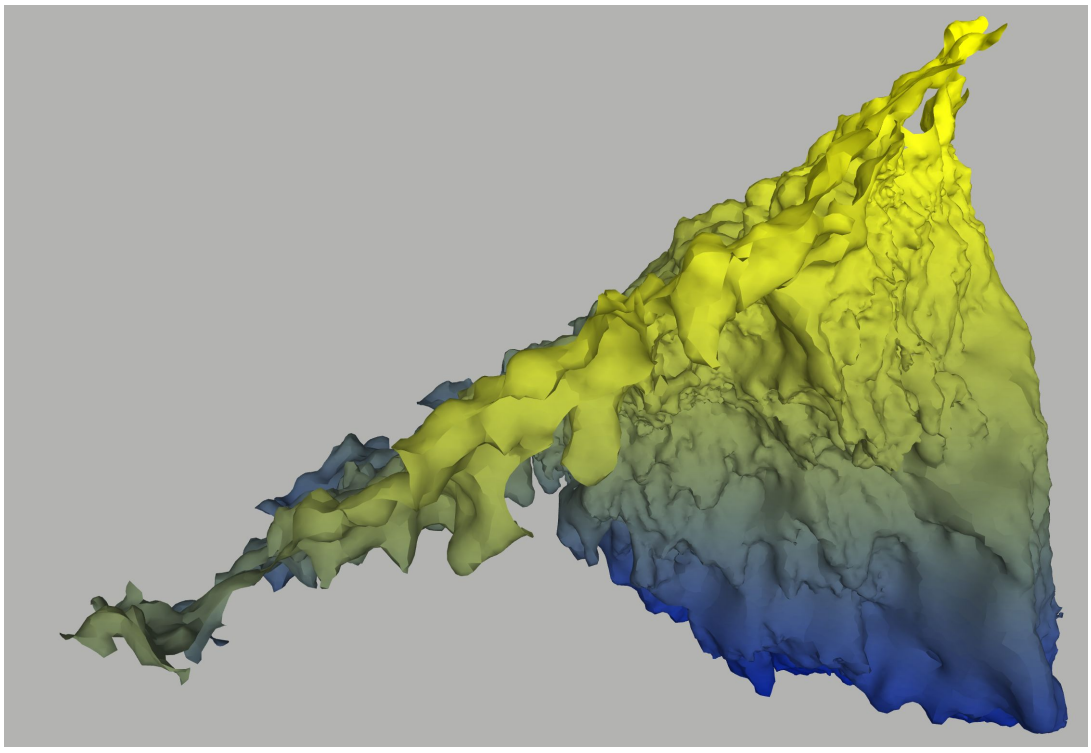


Figure 49: Profil du modèle 3D de GP2 avec coloration en fonction de l'élévation : jaune pour les parties les plus élevées, bleu foncé les parties les plus basses. TM, CBMA2.

Perspectives

Son altitude relativement proche de celle du fond du gouffre GP1 et sa proximité géographique (300m) en a fait un élément d'intérêt majeur pour cette mission. Les prospections de terrain n'ont malheureusement pas mis à jour de départ de cavité dans GP2. Pas de suites envisagées.

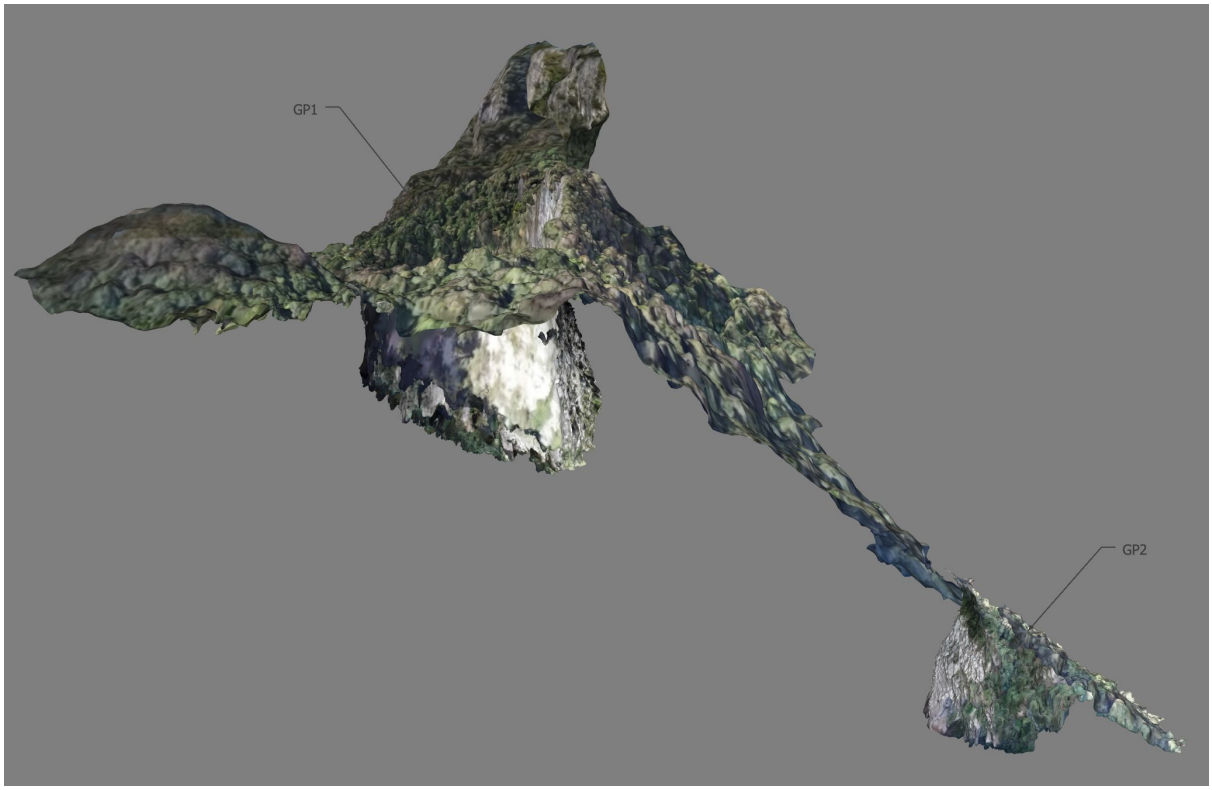


Figure 50: Vue en coupe de GP1 et GP2. (TM).

GTx - Zone de Go Tham

Carte de zone

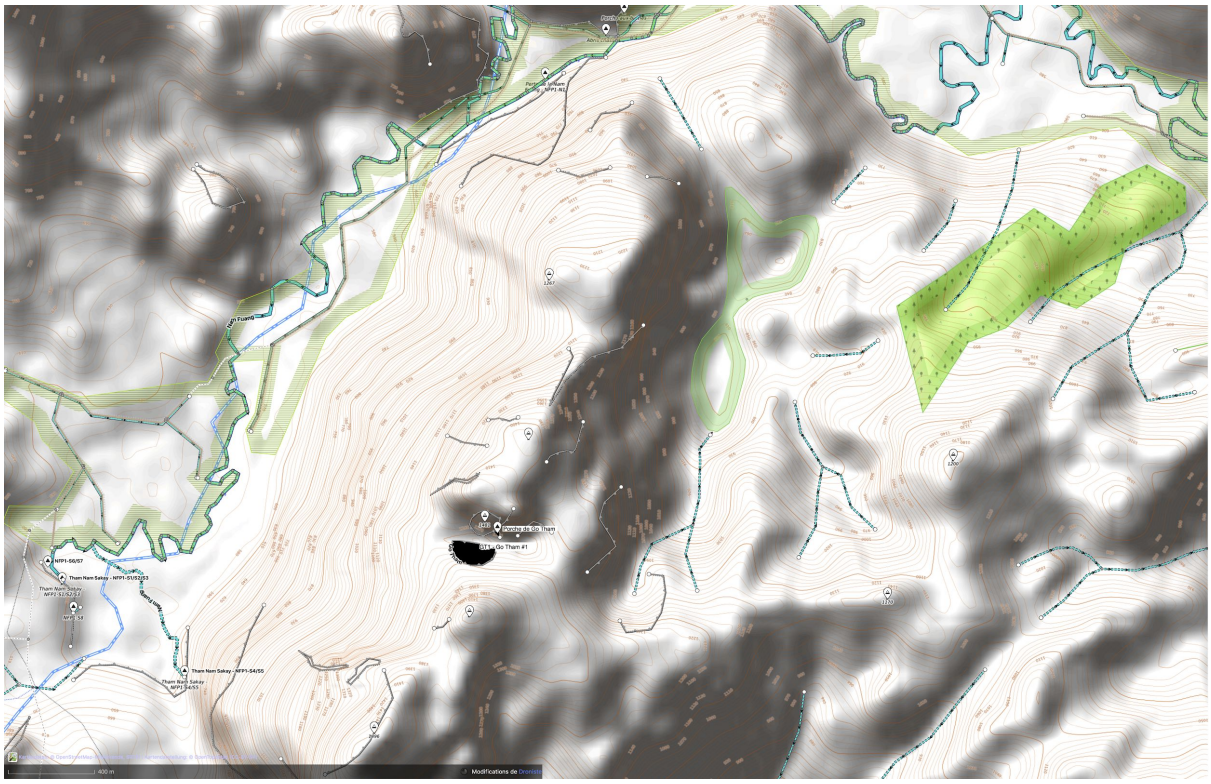


Figure 51: Carte de la zone de Go Tham (EEGC, OpenTopoMap, OpenStreetMap)

Récapitulatif des découvertes

Ref.	Nom (s)	Code cavité	Coordonnées (WGS84)	Statut d'exploration	
GT1	Go Tham #1	15.017	19.12957°N, 101.94804°E Alt: 1250m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Suite:	CBMA2-18 Non 281m 159m PN19 A visiter
GT2	Porche de Go Tham	15.027	19.11421°N, 101.91736°E Alt : 1250m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Suite:	CBMA2-18 Non 281m 159m Non Non

GT1 - Go Tham #1

Code Cavité: 15.017

Localisation

Sur la zone sommitale du massif qui longe la partie avale de la Vallée nord, au sud des pertes nord et à l'est des pertes sud de la Nam Fuang. Près de 34 km OSO de Kasi.

Coordonnées :	19,12957°N, 101,94804°E (WGS84)	Altitude :	1250m
Développement :	281m	Dénivelé :	159m

Accès

Cette zone n'a pas encore été accédé à pied. Ce secteur semble compliqué d'accès en raison de la raideur des versants, notamment à l'ouest, et de la présence de falaises souvent cachées sous la végétation.

Lors de CBMA1, des chasseurs rencontrés dans la centrale nous ont indiqué qu'il pourrait y avoir un chemin vers Go Tham depuis le chemin entre la Vallée nord et la Vallée centrale, sans que ceux-ci puissent nous en montrer le départ. Cet itinéraire qui semble possible mais ardu devra donc être confirmé.

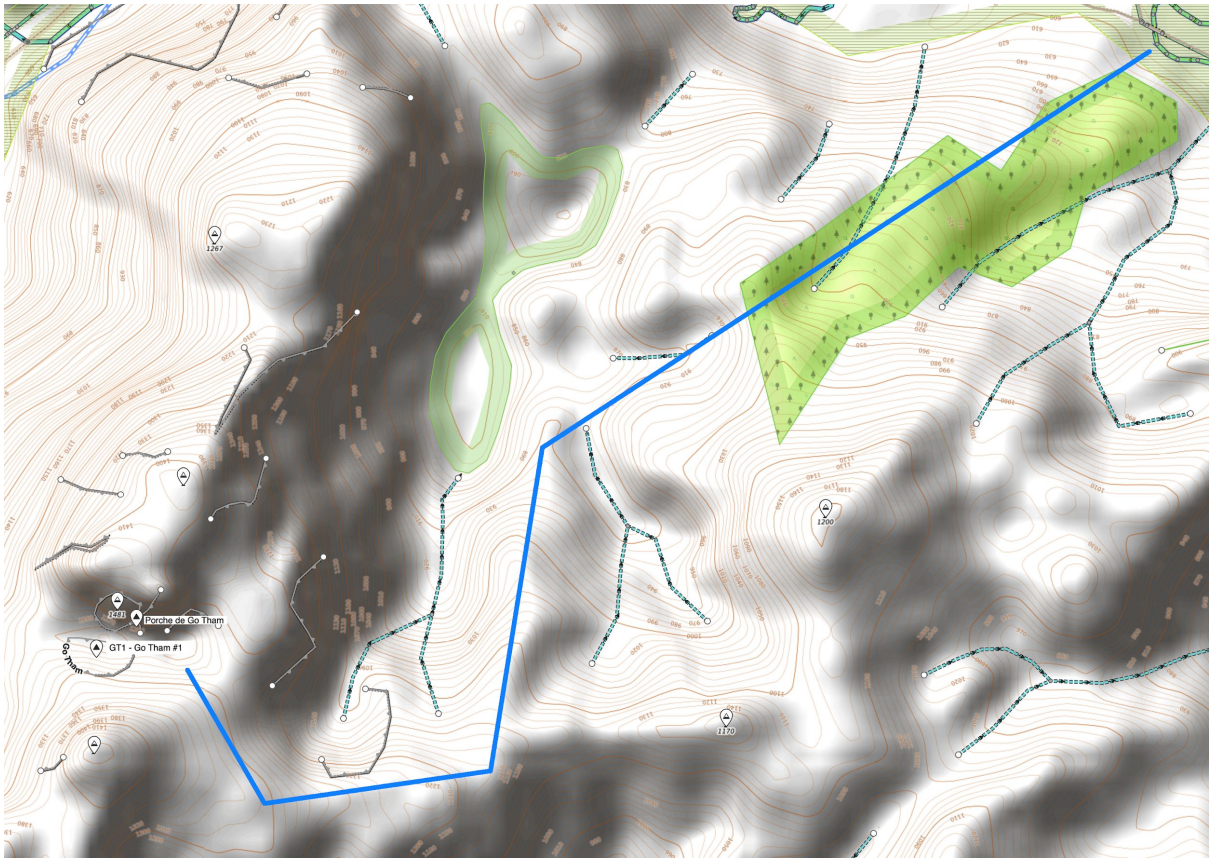


Figure 52: Suggestion d'itinéraire pour accéder à Go Tham (EEGC, OpenStreetMap, OpenTopoMap).

Après études des cartes, images satellites de vidéos de drones, nous avons une proposition d'itinéraire différent vers Go Tham. Depuis la Vallée nord, après avoir suivi la piste en direction de l'Ouest, on passe un pont au droit du point 19,14662°N, 101,97950°E, après le pont prendre au sud-est et rejoindre le point 19,14544°N, 101,97981°E (Alt: 590m) en bas de versant. Chercher un éventuel chemin qui permettrait de monter sur le versant car de là commence une zone déboisée dans un vallon remontant en direction du sud-ouest, direction qu'il faut suivre jusqu'à basculer dans le vallon suivant et rejoindre le point 19,13518°N, 101,96168°E (Alt: 900m). Il faut ensuite suivre la crête entre deux vallons en direction du sud et remonter jusqu'à la crête supérieure. Au point 19,12575°N, 101,96008°E (Alt: 1180m) prendre vers l'Ouest en restant sur la crête pour rejoindre le point 19,12518°N, 101,95290°E (Alt: 1310m). Puis en restant à altitude constante rejoindre la grande doline de Go Tham en direction du Nord-Ouest.

Historique des explorations

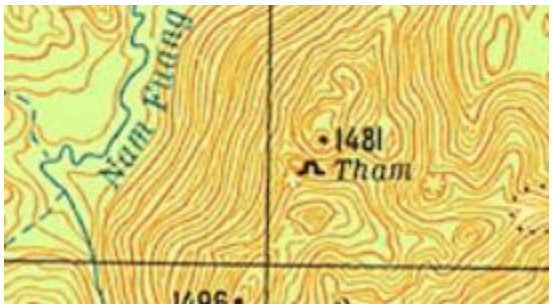


Figure 53: Carte E47-36-1985. au 1/100 000 Service Géographique d'Etat (1985) porte la mention 'Tham' au pied d'un sommet (1481m) et adjacente à une doline.

- **8 novembre 2018 par CM, MS, SY, TM (survol en drone)**

Description

Go Tham #1 est un gouffre dans une zone de doline plus large sur une crête sommitale et a été probablement formé à la suite de l'effondrement du plafond d'une cavité inférieure. Le gouffre en forme de D fait 159m dans la plus grande largeur mesurée. Bien que dissimulée sous le couvert végétale, le gouffre est probablement entouré de falaises sur l'ensemble de son pourtour. Seules les falaises au sud et au sud-ouest sont dépourvues de végétation et sont bien plus hautes (jusqu'à 120m) que sur les parties est et nord. Le fond du gouffre semble être relativement uniforme en altitude à l'exception d'une petite zone à l'est qui semble être moins profonde. Le plus grande dénivelé mesuré est de 159m.

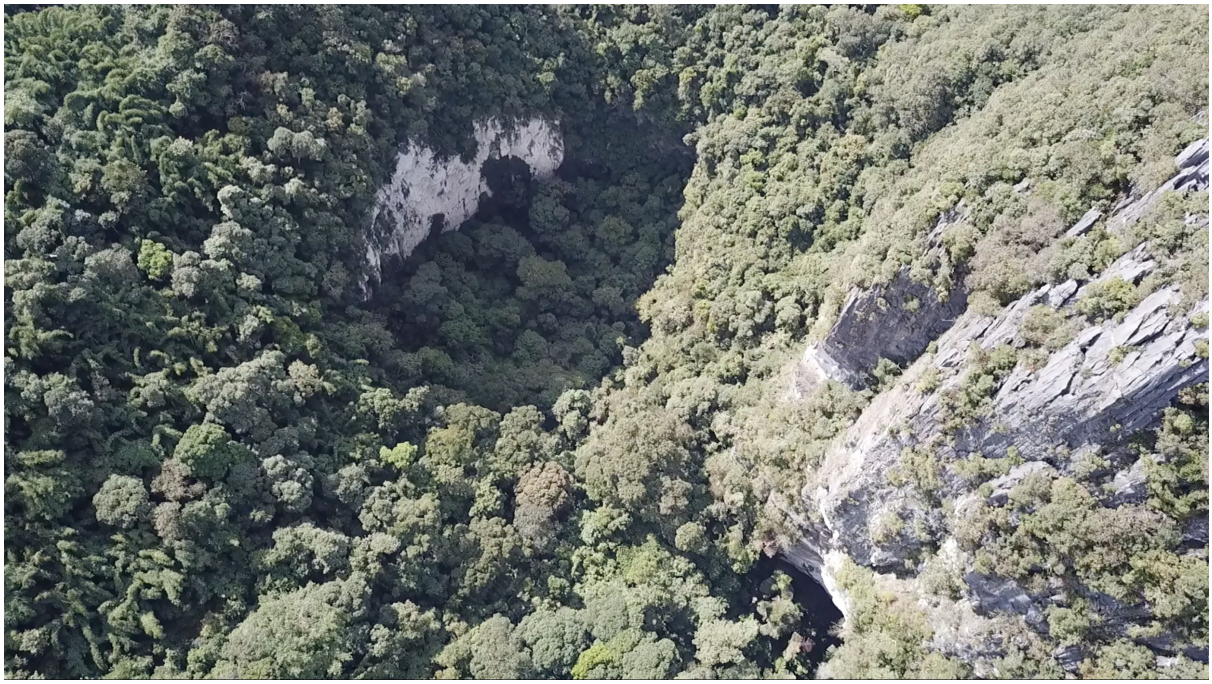


Figure 54: Vue aérienne depuis l'Est. On distingue par ailleurs le porche de Go Tham au pied de la falaise à droite. TM, CBMA2-2018.

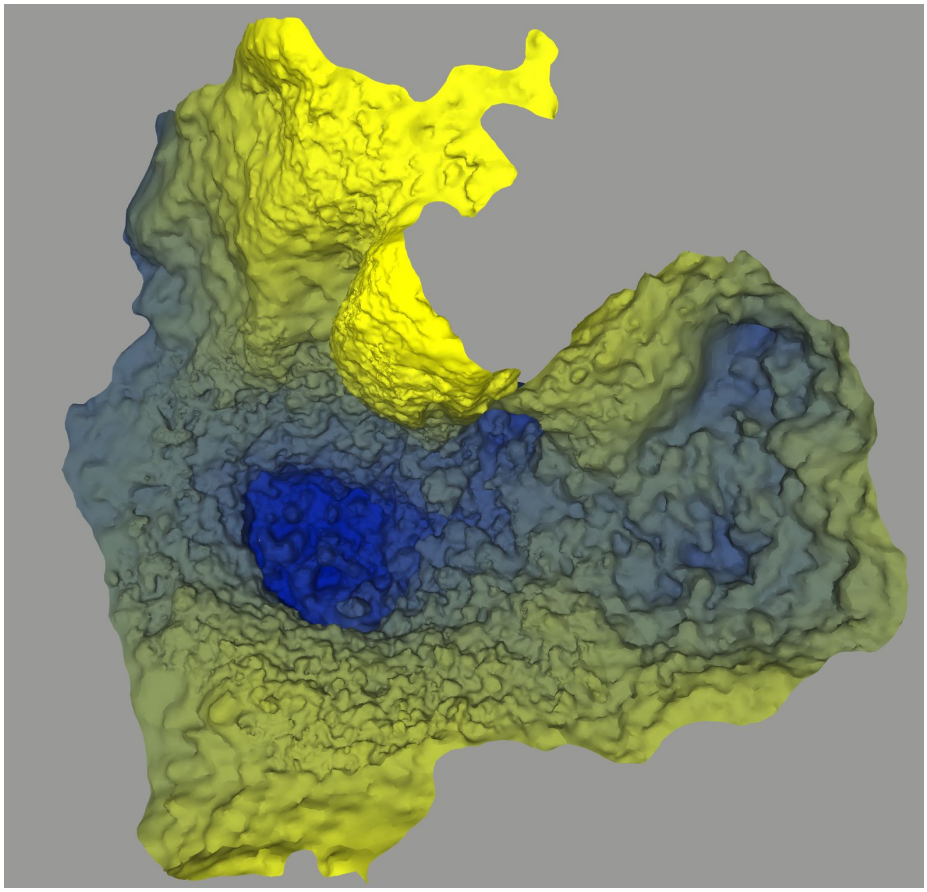


Figure 55: vue verticale plongeant sur la zone de Go Tham avec coloration en fonction de l'élévation : jaune pour les parties les plus élevées, bleu foncé les parties les plus basses.

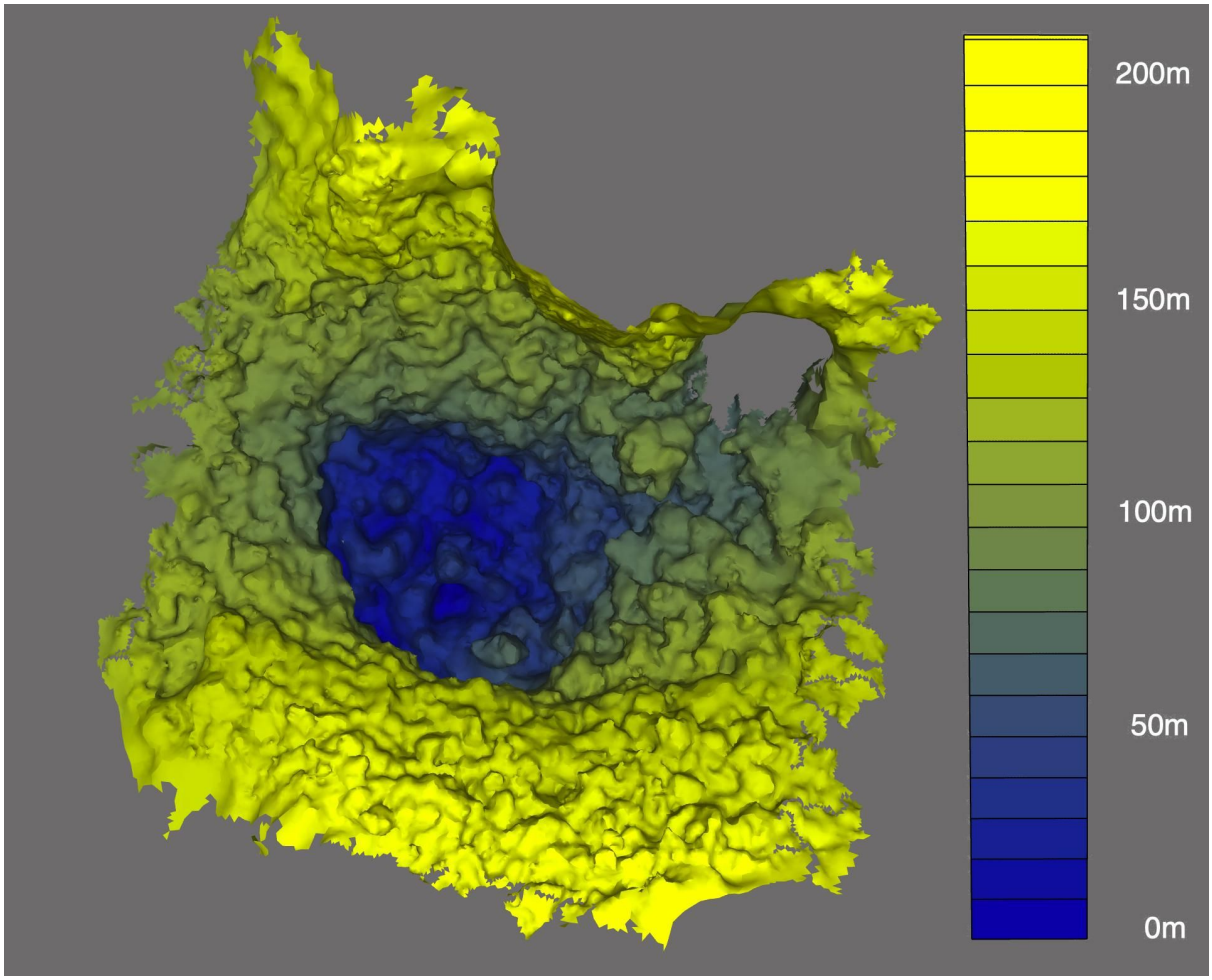


Figure 55: vue verticale plongeante et rapprochée du modèle 3D de GT1 en échelle de couleur d'élévation. Le trou au NE est le porche de GT2.

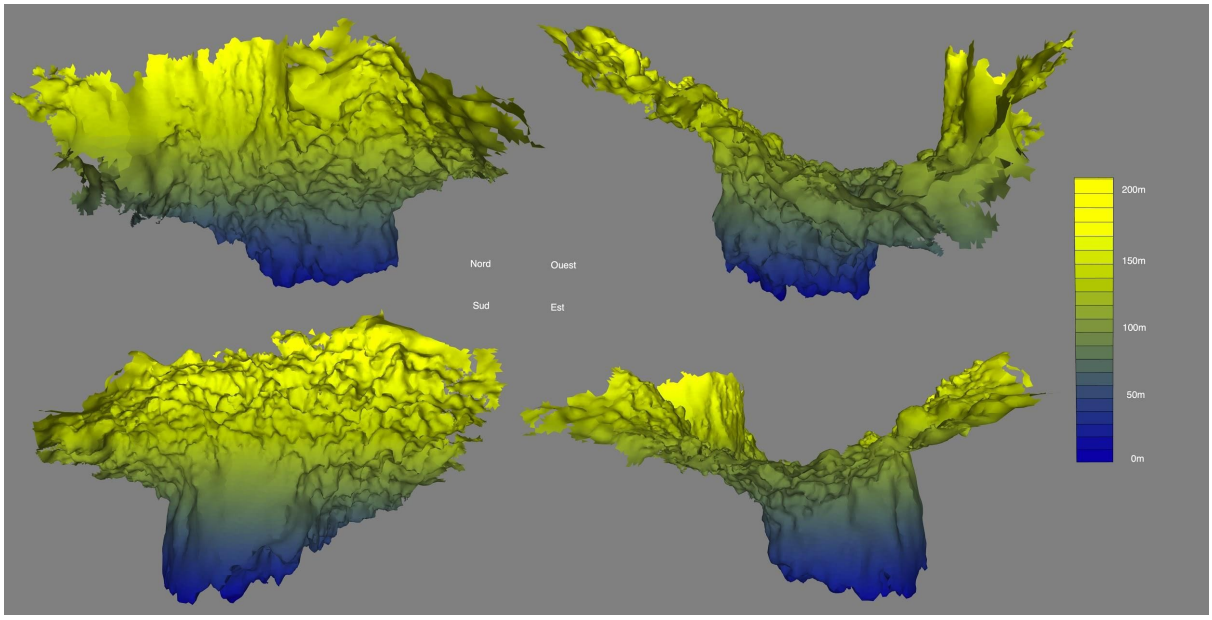


Figure 56: profiles rapprochés du modèle 3D de GT1 en échelle de couleur d'élévation.

Perspectives

GT1 s'est probablement formé à la suite de l'effondrement du plafond d'une cavité à un étage inférieur. Nous pouvons espérer trouver un ou des accès à ces cavités lors de l'exploration du gouffre. A visiter et explorer.

GT2 - Porche de Go Tham

Code cavité (EEGC): 15.027

Localisation, coordonnées et dimensions

Sur la zone sommitale du massif qui longe la partie avale de la Vallée nord, au sud des pertes nord et à l'est des pertes sud de la Nam Fuang. Près de 34 km OSO de Kasi.

Coordonnées :	19,12983°N, 101,94959°E (WGS84)	Altitude :	1250m
Développement :	Inconnu	Dénivelé :	Inconnu

Accès

Cette zone n'a pas encore été atteinte à pied. Ce secteur semble compliqué d'accès en raison de la raideur des versants, notamment à l'ouest, et de la présence de falaises souvent cachées sous la végétation.

Lors de CBMA1, des chasseurs rencontrés dans la centrale nous ont indiqué qu'il pourrait y avoir un chemin vers Go Tham depuis le chemin entre la Vallée nord et la Vallée centrale, sans que ceux-ci puissent nous en montrer le départ. Cet itinéraire qui semble possible mais ardu devra donc être confirmé.

Après études des cartes, images satellite de vidéos de drones, nous avons une proposition d'itinéraire différent vers Go Tham. Depuis la Vallée nord, après avoir suivi la piste en direction de l'Ouest, on passe un pont au droit du point 19,14662°N, 101,97950°E. Après le pont, prendre au sud-est et rejoindre le point 19,14544°N, 101,97981°E (Alt: 590m) en bas de versant. Chercher un éventuel chemin qui permettrait de monter sur le versant car de là commence une zone déboisée dans un vallon remontant en direction du sud-ouest, direction qu'il faut suivre jusqu'à basculer dans le vallon suivant et rejoindre le point 19,13518°N, 101,96168°E (Alt: 900m). Il faut ensuite suivre la crête entre deux vallons en direction du sud et remonter jusqu'à la crête supérieure. Au point 19,12575°N, 101,96008°E (Alt: 1180m) prendre vers l'Ouest en restant sur la crête pour rejoindre le point 19,12518°N, 101,95290°E (Alt: 1310m). Puis en restant à altitude constante rejoindre la grande doline de Go Tham en direction du Nord-Ouest. Le Porche de Go Tham se situe au pied sud-est de la grande falaise.

Historique des explorations

- **8 novembre 2018 par CM, MS, SY, TM (survol en drone)**

Description

À proximité de GT1 et au pied de la falaise culminant à 1481m au nord de la doline, on distingue un grand porche qui semble être l'entrée d'une prometteuse cavité. La modélisation 3D révèle la cavité, mais l'obscurité du porche ne permet pas de se fier au modèle au delà du porche. Les dimensions du porche données par le modèle 3D sont de 85m de hauteur par 45m de largeur.



Figure 57: Vue aérienne de la zone de Go Tham. On distingue le porche au pied à droite de la falaise. TM, CBMA2-2018.

Perspectives

Ce porche de grande dimension laisse espérer un départ de cavité. L'analyse des vidéos du drone donne une impression de très grand volume. Impression qui pourrait cependant être trompeuse. Quelques 170m à ENE, se trouve une bananeraie sauvage (humus épais et humide) au pied d'une petite falaise adossée au même versant que le porche. Cela pourrait être un indice de la présence d'une autre cavité. On peut alors se demander s'il s'agit des restes d'un fossile traversant le haut du massif ou de la partie aérienne d'un réseau plus complexe en profondeur. À visiter et explorer.

Sous-secteur de la vallée centrale

Carte d'ensemble



Figure 58 : Carte de la Vallée centrale (EEGC, OpenStreetMap).

Récapitulatif des découvertes

Ref.	Nom (s)	Code cavité	Coordonnées (WGS84)	Statut d'exploration	
NFR1-1	**Tham Pha Yem**	15.026		Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Suite:	CBMA1-18 oui 4704m 124m PN19 À continuer
NFR1-1-E1	Résurgence principale de la Nam Fuang dans la vallée centrale.		19.10094°N, 101.92554°E Alt: 430m		
NFR1-1-E2	Porche fossile		19.10093°N, 101.92439°E Alt: 469m		
NFR1-2	**Résurgence RD** *Résurgence secondaire dans la vallée de la Nam Fuang centrale. (PN16)*	15.012	19.08844°N, 101.90053°E Alt : 420m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Suite:	PN16 Non Inconnu Inconnu Non À visiter
NFP2-1	**Perte principale**	15.010	19.08694°N, 101.89960°E Alt: 420m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Suite:	PN16 Oui 394m 16m PN16 À continuer
NFP2-2	**Petite Perte temporaire #1** dans la Nam Fuang centrale	15.009	19.10018°N, 101.92793°E Alt: 420m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Suite:	PN16 Oui 97m 10m PN16 non
NFR2-1	**Résurgence principale de la Nam Fuang centrale**	15.028	19.08351°N, 101.89236°E Alt: 380m	Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Suite:	PN16 Non Non Non Non À visiter

NFR1-1 - Tham Pha Yem

Code Cavité (EEGC): 15.026

Localisation, coordonnées et dimensions

Dans la Vallée centrale, au pied du massif à l'ouest (Go Phio) du passage de la vallée centrale à la Vallée Nord. A 37 km OSO de Kasi et 3,4km de O de Ban Houay Khae.

Coordonnées :	19.10094°N, 101.92554°E (WGS84)	Altitude :	430 m
Développement :	4704m (à continuer)	Dénivelé :	124m

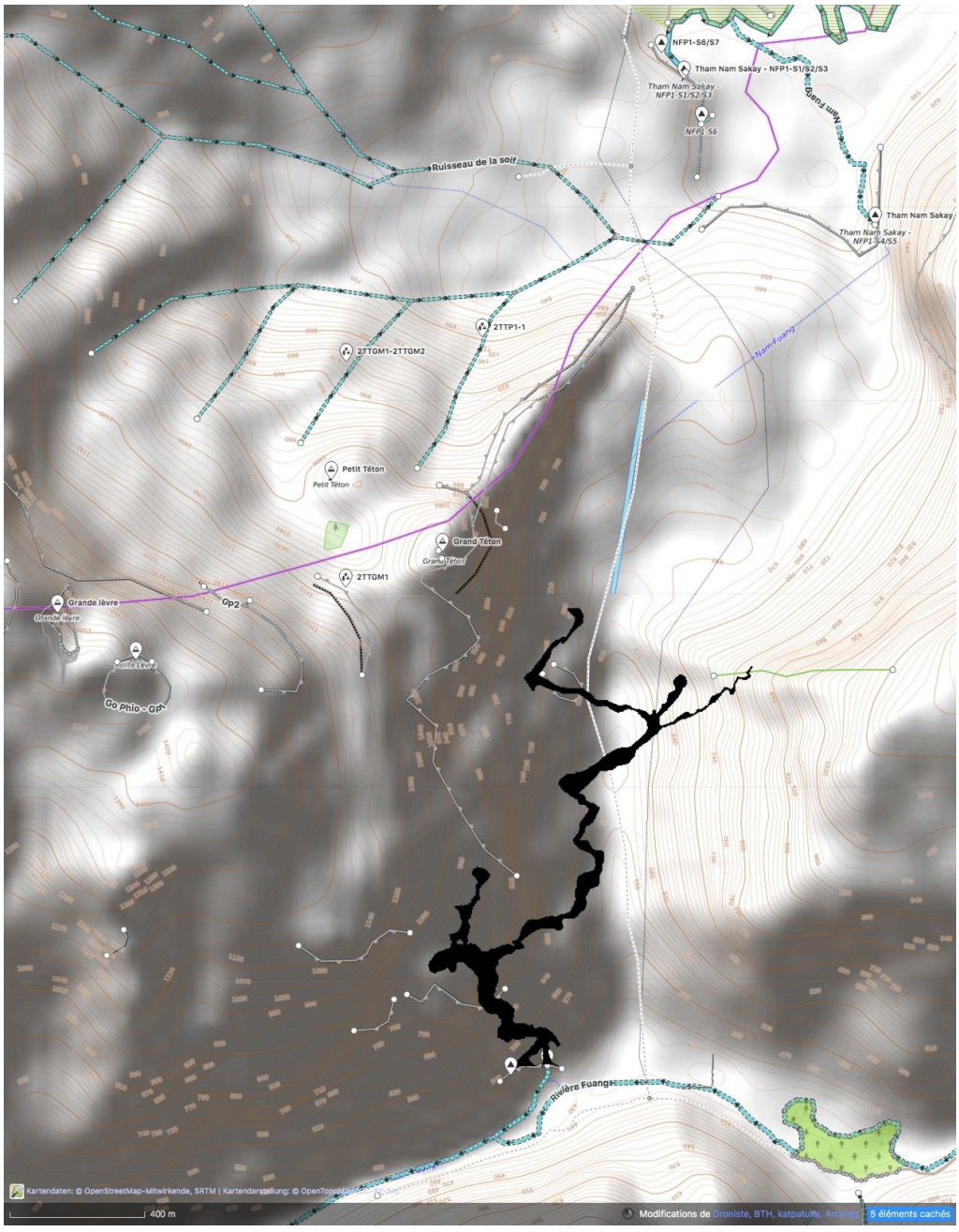


Figure 59 : topographie de Tham Pha Yem superposée sur la topographie de surface. (EEGC, OpenStreetMap, OpenTopoMap).

Accès

Depuis Kasi, quitter la Route 13 à Ban Chiang (droite, SE), longer le Pha Koy et Pha Lay. Contourner ce dernier vers le nord et rejoindre le village de Ban Phounglak. Tourner à gauche derrière l'avant dernière maison, passer entre les habitations jusqu'à un gué, poursuivre la piste en direction d'un col (Ouest) et redescendre sur le village de Ban Houay Khae à environ 10km de là. Passer le village et continuer sur 2.5km jusqu'à voir disparaître les plantations. Le porche se situe à 300m au nord de la piste forestière environ 500m avant le premier gué, 2 lits à sec à traverser. Le départ se fait dans un virage léger gauche où l'on voit le premier lit sec à droite.

Historique des explorations

- **9-10 février 2018 par CM, FD, MG, SY**
- **14-17 mars 2019 par GBD, RM, TM**
- **15-18 mars 2019 par DH, FP, SB,**
- **18-20 mars 2019 par CM, GL, JBD**
- **20-23 mars 2019 par FL, GL, MF, MP**

Description

La cavité s'étend autour d'une rivière souterraine active en saison sèche mais alors d'un débit très faible (estimé à 0,11m3/s 03/18). Le porche actif d'une vingtaine de mètres de hauteur est obstrué au cinquième par un effondrement de la paroi supérieure retenant un bassin sur les 100 premiers mètres. Un porche fossile est situé 39 m au dessus et 100m plus à l'ouest permet un accès sec. Il est utilisé par les locaux pour la « pêche » aux chauves-souris grâce à plusieurs filets tendus en travers d'un rétrécissement. Les restes d'un troisième porche obstrué de glaise sont également accessibles par l'intérieur, il est situé 100m à l'est de l'actif.

Les 500 premiers mètres de la cavité suivent le cours de l'actif, un enchaînement de virages serpentants vers le nord. À l'extérieur de chacun des virages sont présents des dépôts argileux d'une hauteur de 10 m environ formant de longs balcons. Plusieurs de ces balcons sont couverts de gours de couleur jaune vif. Tout au long du parcours, plusieurs départs de puits montants ont été notés. Le plus haut mesuré à 89m. Au bout de ces 500m s'ouvre la première salle, montant vers l'ouest. L'actif passe en canyon à son pied est. Cette salle qui finit sur un effondrement en hauteur donne accès à une galerie fossile.

Le fossile est accessible par un bras assez large à la base et qui se rétrécit en montant. Il existe aussi un réseau de diverticules en niveau inférieur. Les deux mènent dans une salle qui monte en se rétrécissant vers le Nord. Après avoir contourné par la gauche une grande colonne en milieu de salle, on arrive sur une crête qui ouvre sur une nouvelle grande salle en contrebas. Derrière la crête se trouve un ressaut glaiseux et pierreux de 5m qui a nécessité l'installation d'une corde. Cette salle principalement caractérisée par deux pentes glaiseuses, l'une venant de la crête au Sud et l'autre, raide, descendant de

l'Ouest. Il faudra d'ailleurs explorer le haut de cette coulée d'où il pourrait y avoir des départs. Les deux coulées argileuses se rejoignent au coin nord-est de la salle d'où continue une galerie. De gros blocs effondrés pavent le sol de cette galerie, laissant ça et là des trous. Les pierres lancées dans ces trous dévalent pendant 5/6sec. La galerie remonte et poursuit vers le Nord. On rencontre deux puits de 38m au plafond avant d'arriver sur une grande salle. La galerie donne en hauteur sur le haut d'une forte pente glaiseuse descendant vers l'ouest et dont on n'aperçoit pas le bas, caché par les parois de la salle.

En amont de cette grande salle, la cavité suit le cheminement de l'actif en reprenant un aspect comparable à l'aval de la salle. En remontant l'actif, la rivière finit par se perdre momentanément sous un amas de blocs métriques voire décamétriques avant de réapparaître sous la forme d'un lac aux eaux calmes et limpides situé au fond d'une grande salle. L'extrémité du lac est constitué d'un réseau de fissures siphonnantes qui marque la fin de la progression le long du cours de la rivière.

Depuis cette salle trois départ évidents et ne nécessitant pas d'équipement s'offrent à nous.



Figure 60 : Le lac dans la salle du "gour percé" - à droite le siphon marquant la fin de l'actif. En face du personnage, le fossile ouest. FL, PN19.

À l'ouest de la salle, un gour percé surplombant le lac donne accès à une très grande galerie fortement concrétionnée (galerie du cafard blanc). Si aucun écoulement n'était visible lors de notre visite, des indices laissent supposer une circulation relativement active en saison des pluies : des ruisseaux de calcite d'un blanc immaculé, peu de traces

d'argile et de nombreuses flaques au fond des gours. En progressant nous arrivons à une barrière de calcite d'environ 2m de haut pour 12m de large qui barre la totalité de la galerie. Au delà, les dimensions deviennent de plus en plus impressionnantes, jusqu'à arriver à une salle où le ciel se perd au fond d'une diaclase se resserrant et dont la hauteur est actuellement inestimable : malgré les lampes puissantes, il fut impossible de l'éclairer jusqu'en haut. Une visée haute de 95m a pu être effectuée au disto sur la paroi avant le resserrement de la diaclase. À ce niveau, des coulées de calcite semblent visibles bien que difficilement explorables dans le cadre de nos expéditions au vue de la hauteur et du dévers conséquent des parois. De plus, ce que nous supposons être des départs de galerie pourraient aussi être un balcon correspondant à un ancien lit de la rivière.

A l'ouest de la salle, se trouve un gigantesque effondrement. Une tentative d'exploration de l'éboulement a été tentée en vain, le passage devenant trop vertical sans équipement et avec des blocs en équilibre précaire. On devine pourtant la suite du passage vers un étage fossile supérieur. La suite visitable forme un coude se dirigeant au nord-est. Sur -- les deux côtés de la galeries -- , deux immenses coulées de calcite semblent barrer la galerie, toutefois un passage étroit creusé en dessous permet de poursuivre la progression. Encore une fois cette érosion semble témoigner d'un apport d'eau relativement puissant et régulier. Deux galeries de belles dimensions sont visibles au sommet des coulées de calcite, à plusieurs dizaines de mètres du sol.

En poursuivant au delà des coulées, la galerie prend des proportions plus raisonnables et le concrétionnement est de plus en plus présent. L'exploration de cette branche se termine à nouveau sur un gigantesque effondrement terminal. Encore une fois les tentatives pour le franchir furent vaines. à noter toutefois un départ de galerie situé à une dizaine de mètres de haut en aval de l'effondrement.

Au nord-est de la salle du gour percé, un second départ très imposant, a priori fossile a pu être poursuivi sur plus de 100m jusqu'à un effondrement terminal. Aucun écoulement récent n'a pu être observé, quand au concrétionnement, il est important et semble ancien.

Il est possible de progresser relativement loin dans l'effondrement en se faufilant entre les blocs. Cependant aucun courant d'air n'étant perceptible et certains parties étant très instables, nous avons décidé de ne pas continuer. Aucun départ évident de galerie n'a pu être observé dans ce secteur.

En aval du siphon, sur le côté est de la rivière s'ouvre une galerie de taille plus modeste comparé au reste de la cavité (la galerie du canyon souffleur). Le sol est constitué de petits blocs et de galets lessivés, quant aux parois, elles laissent entrevoir les stigmates des mises en charges. Bien qu'à sec en cette période, aucun doute sur le fait que cette partie est active lors de la saison des pluies. Un passage bas présentant des dépôts d'argile épais et humides au plafond, situé à quelques dizaines de mètres du débouché sur l'actif semble d'ailleurs siphonnant lors des mises en charge.

Un très fort courant d'air souffle tout au long de la galerie. On constate à plusieurs endroits un ancien plancher d'alluvions scellées par la calcite quelques mètres au

dessus du sol actuel. Dans une petite salle, une grosse cheminée au plafond laisse présumer de l'arrivée d'un gouffre ou de l'existence d'un étage supérieur. Après avoir parcouru plus de 300m et observé différents affluents potentiels qui nécessiteraient des escalades, nous sommes arrêtés par un bouchon impénétrable de blocs dans un rétrécissement de la galerie, d'où souffle toujours un fort courant d'air.



Figure 61: Vue du pilier ouvrant sur la grande salle fossile, on aperçoit certains des stalagmites de la salle, l'actif passe en bas à droite. SY, CBMA1-2018.

Perspectives

- Une escalade semble possible pour tenter d'accéder à une galerie de taille modeste au dessus du siphon marquant la fin de l'actif pérenne. Nous pouvons de ce fait espérer le contourner via un niveau fossile.

- Au bout du "canyon souffleur", il sera nécessaire de vérifier si les crues de la saison des pluies n'ont pas dégagé le bouchon de blocs. Dans le cas contraire, une désobstruction serait envisageable et prometteuse pour progresser vers les pertes à l'est.

- Au début du "canyon souffleur", une escalade relativement simple permettrait d'accéder à une galerie de grande dimension située à un niveau supérieur et a priori dirigée sud-est.

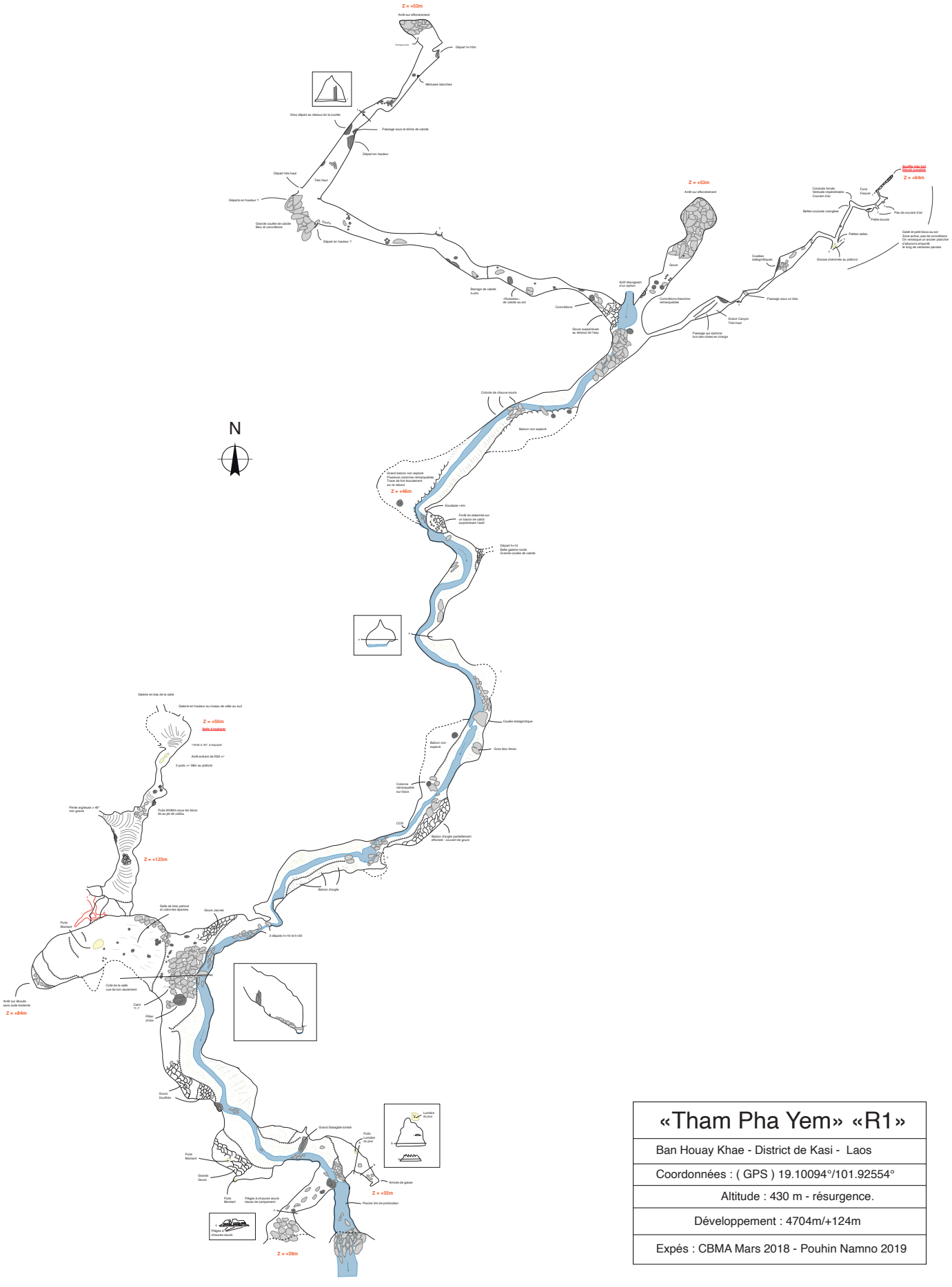
- Toujours dans le canyon souffleur, une cheminée bien visible pourrait marquer l'arrivée d'un gouffre. L'escalade semble compliquée et chronophage. Il conviendrait toutefois d'effectuer un repérage en surface à l'aplomb de ce point.

- Dans le grand fossile (ou actif temporaire) situé à l'ouest, nous avons pu observer de nombreux départs de galeries, tous situés à différents niveaux, en hauteur. Certaines escalades semblent compliquées au vu du matériel et du temps disponibles, d'autres paraissent relativement simples et méritent une reconnaissance. Notamment celles apparaissant de chaque côté de la galerie.

- L'escalade potentiellement la plus prometteuse se situe au niveau du "dôme suspendu" et celle située à une dizaines de mètres de hauteur en aval du l'effondrement terminal marquant la fin de l'exploration de ce bras.

- L'exploration du bras fossile découvert par GBD RM et TM s'est terminée sur manque de temps et un ressaut à équiper.

- Le grand balcon côté ouest dans le virage précédant le siphon présente des traces très claires d'arrivées d'eau.



«Tham Pha Yem» «R1»

Ban Houay Khae - District de Kasi - Laos

Coordonnées : (GPS) 19.10094°/101.92554°

Altitude : 430 m - résurgence.

Développement : 4704m/+124m

Expés : CBMA Mars 2018 - Pouhin Namno 2019

0 100m

Code Cavité : 15.026

Topographie : Fanny Daufzenberg - Marion Gutemberg - Clément Marguet - Simon Yorkston
Guillaume Lapie - Marina Ferrand - Jean-Baptiste Dilly - Gaël Brewal - Diraison - François Lallier - Manon Perrin
Régis Mercier - Thomas Marguet
Report : Clément Marguet

Sous-secteur de la Nam Fuang sud

Carte d'ensemble

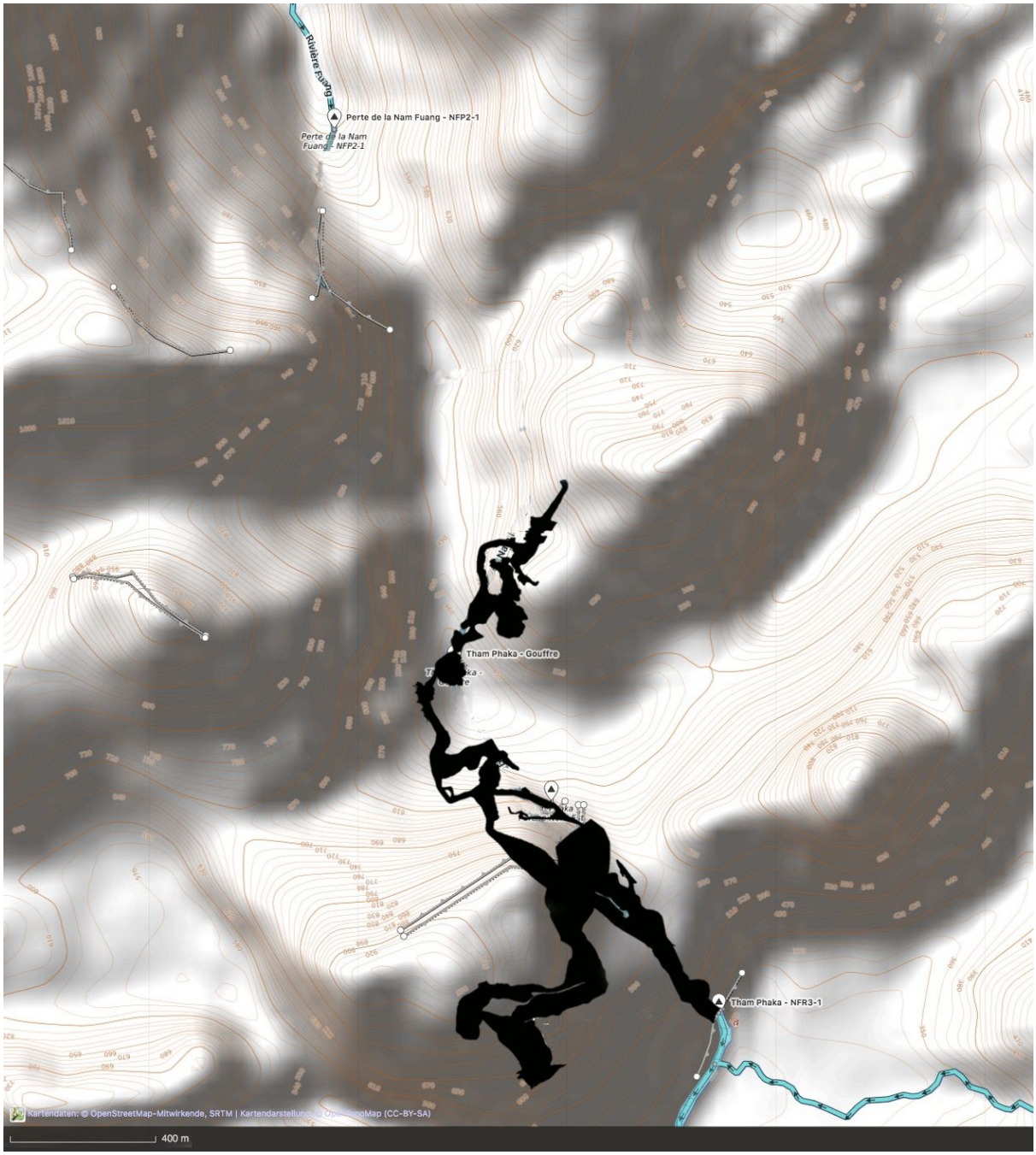


Figure 62 : topographie de Tham Pha Ka superposée sur la topographie de surface. (EEGC, OpenStreetMap, OpenTopoMap).

Récapitulatif des découvertes

Ref.	Nom (s)	Code cavité	Coordonnées (WGS84)	Statut d'exploration	
NFR3-1	**Tham Pha Ka**	15.001		Réf.: Explo.: Dév.: Déniv.: Plan: Suite:	PN14 oui 8952 m 189 m PN14, PN16, PN19 À continuer
NFR3-1-E1	Résurgence		19.03080°N, 101.9023°E Alt: 315m		
NFR3-1-E2	Porche sud Porche vert		19.02893°N, 101.89623°E Alt: 502m		
NFR3-1-E3	Porche nord-est Porche aux hirondelles Porche guano		19.02893°N, 101.89623°E Alt: 453m		
NFR3-1-E4	Gouffre Padirac Lao		19.03930°N, 101.89530°E * Alt: 379m		
NFP3-1	Perte sud de la Nam Fuang		19.05290°N, 101.89200°E ** Alt: 370m**		

** d'après NGD, LDPR: positionnement compliqué dans le gouffre en raison du masque satellite formé par les parois*
*** d'après NGD, LDPR: perte positionnée avec confidence sur images aériennes et satellites mais pas encore visitée.*
**** d'après OpenTopoMap (corrigée)*

NFR3-1 - Tham Pha Ka - ຖ ໍ ້ າຜາກ ້ າ

Localisation, coordonnées et dimensions

Vallée de la Nam Fuang, près de Ban Non Sa, 7 km NO de Ban Phounglak, 28 km OSO de Kasi.

Coordonnées :	19.03080°N, 101.9023°E WGS84).	Altitude :	315 m
Développement :	8952 m (à poursuivre).	Dénivelé :	189 m

Accès

Depuis Kasi, passer à Ban Chiang, Ban Phounglak. Emprunter là la piste vers le nouveau village de Ban Houey Tang Naï (19.00178°N, 101.96860°E, 2h de piste depuis Kasi). Prendre la route vers le nord qui traverse le village. Après le passage de la barrière de la mine, emprunter la piste de prospection minière montant sur la gauche, passer le col et descendre dans la vallée jusqu'à croiser la Nam Fuang. De là, soit arrêter une pirogue de pêcheur ou rejoindre la cabane au nord et remonter la Nam Fuang en bateau gonflable.

Historique des explorations

- 1-2 mars 2014 par CG, CM, JBD
- 4-5 mars 2014 par AL, CM, FG, JBD
- 2-3 mars 2016 par FG, GL, JFF, MF, YM
- 5-6 mars 2016 par FG, GL, JFF, MF, YM
- 9-11 mars 2016 par GBD, RM
- **13-14 mars 2019 par CM, JBD**

Découverte après étude cartographique, l'EEGC a fait une première topographie de la grotte en 2014 sous le patronage des chefs de village de Ban Nam Fuang. Les sections dans 'Padirac' et le balcon d'entrée avaient été visités mais pas topographiées. L'exploration a été poursuivie en 2016 dans le niveau fossile de la salle coquillage et en 2019 en remontant le cours de la Nam Fuang en amont de 'Padirac'.

Le 16 mars 2019, nous apprenons au hasard d'une conversation avec le directeur de la mine de Ban Houey que Tham Pha Ka a fait l'objet d'une mission d'exploration en 2018 par une équipe japonaise. Après investigation, il s'agit du J.E.T. (Japan Exploration Team) qui a exploré Tham Pha Ka sur deux périodes 2-10 février 2018 et 3-31 mars 2018. Nous n'avons été contactés ni par les responsables du club J.E.T., ni par l'agence de tourisme Green Discovery Laos, spécialiste des expéditions spéléologiques au Laos, qui a organisé leur expédition. Nous regrettons que l'antériorité et les explorations en cours n'aient pas été respectées bien que nos résultats soient publiés depuis 2014 sur www.grottocenter.org, scof.eu laos.eegc.org, et OpenStreetMap.org. Nous sommes toutefois satisfaits de voir un intérêt grandissant porté à cette grotte exceptionnelle. La grotte de Tham Pha Ka est en effet sous la menace d'un projet de barrage hydro-électrique: le Nam Fuang Hydropower Project et une mise en évidence de son intérêt éco-touristique pourrait être un facteur de sa préservation.

Description

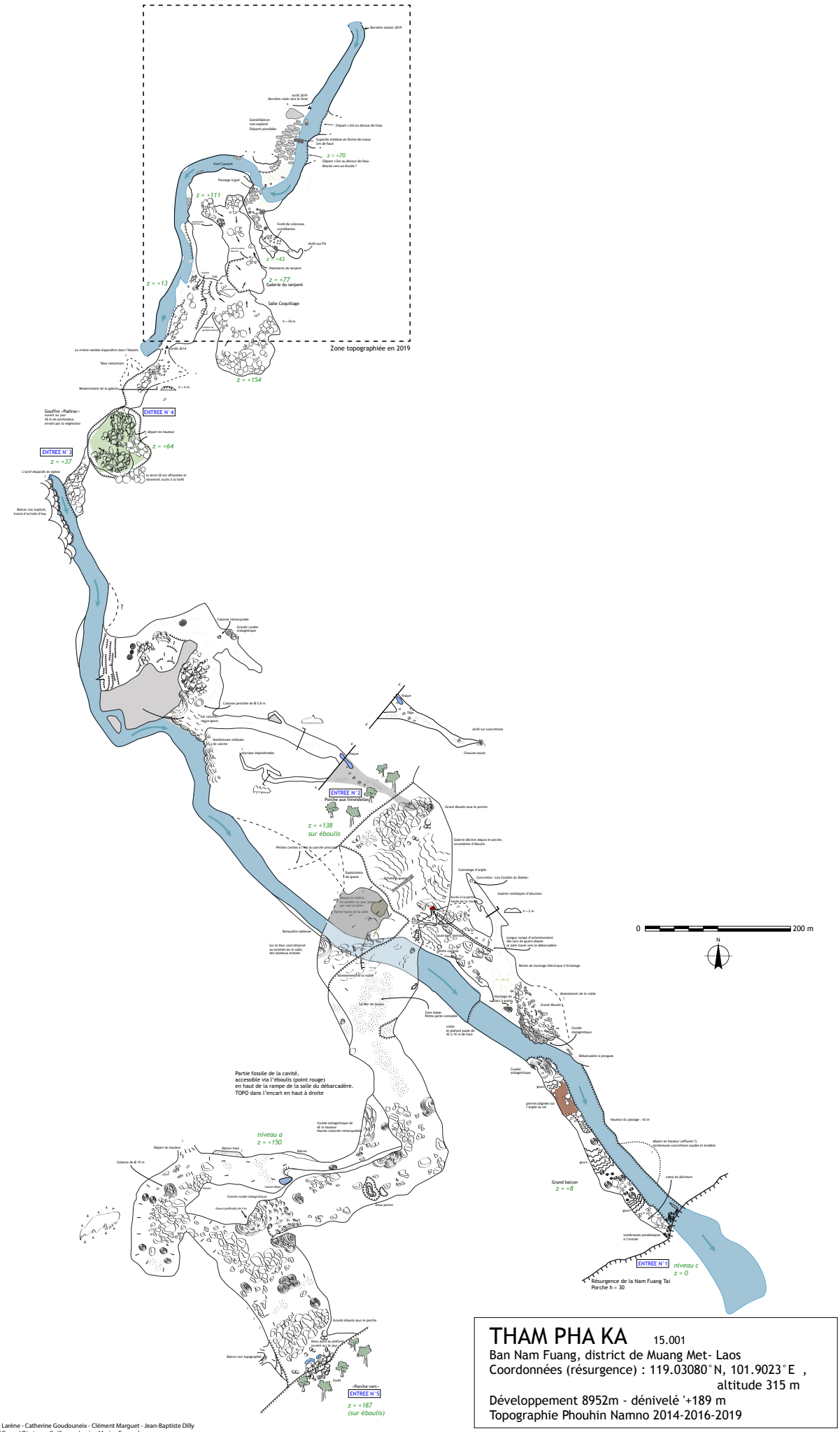
La description générale de la cavité dans le rapport de Phouhin Namno 2014 et Phouhin Namno 2016.

Focus zone topographiée en 2019

En amont de la plage “Padirac” sur 250m le cours de la Nam Fuang occupe toute la largeur de la galerie, cela rend la progression difficile. Sa profondeur varie à plusieurs reprises. Le nageur n’a que très rarement pied sur ce tronçon. Le courant a tendance à être plus fort le long de sa rive gauche, il peut être difficile de le remonter à la nage. Passée cette difficulté, s’ouvre une salle de grande dimension comparable à celle de la plage ‘Padirac’. Un gué permet de passer d’un côté à l’autre de la salle. Rive Gauche une plateforme surplombe le cours de la Nam Fuang 3m au dessus de l’eau et une pente douce de glaise remonte depuis la rive vers un fossile qui termine sur un P6 non exploré. Le fossile contient une forêt de petites colonnes et draperies couvertes de petits cristaux très brillants. Rive droite la salle prend une grande hauteur et remonte sur un effondrement non exploré. En remontant le cours coté rive droite le long de l’effondrement, nous passons une magnifique méduse en forme de coeur de 5m de haut tombant dans l’eau. De cet emplacement nous pouvons observer 2 départs rive gauche dont un très raide montant à +70m, à explorer. En amont du gué cité plus haut et jusqu’où nous avons pu observer son cours, la Nam Fuang est sans courant, lisse et profonde, comparable à ce qu’on voit dans la partie aval de padirac.

Perspectives

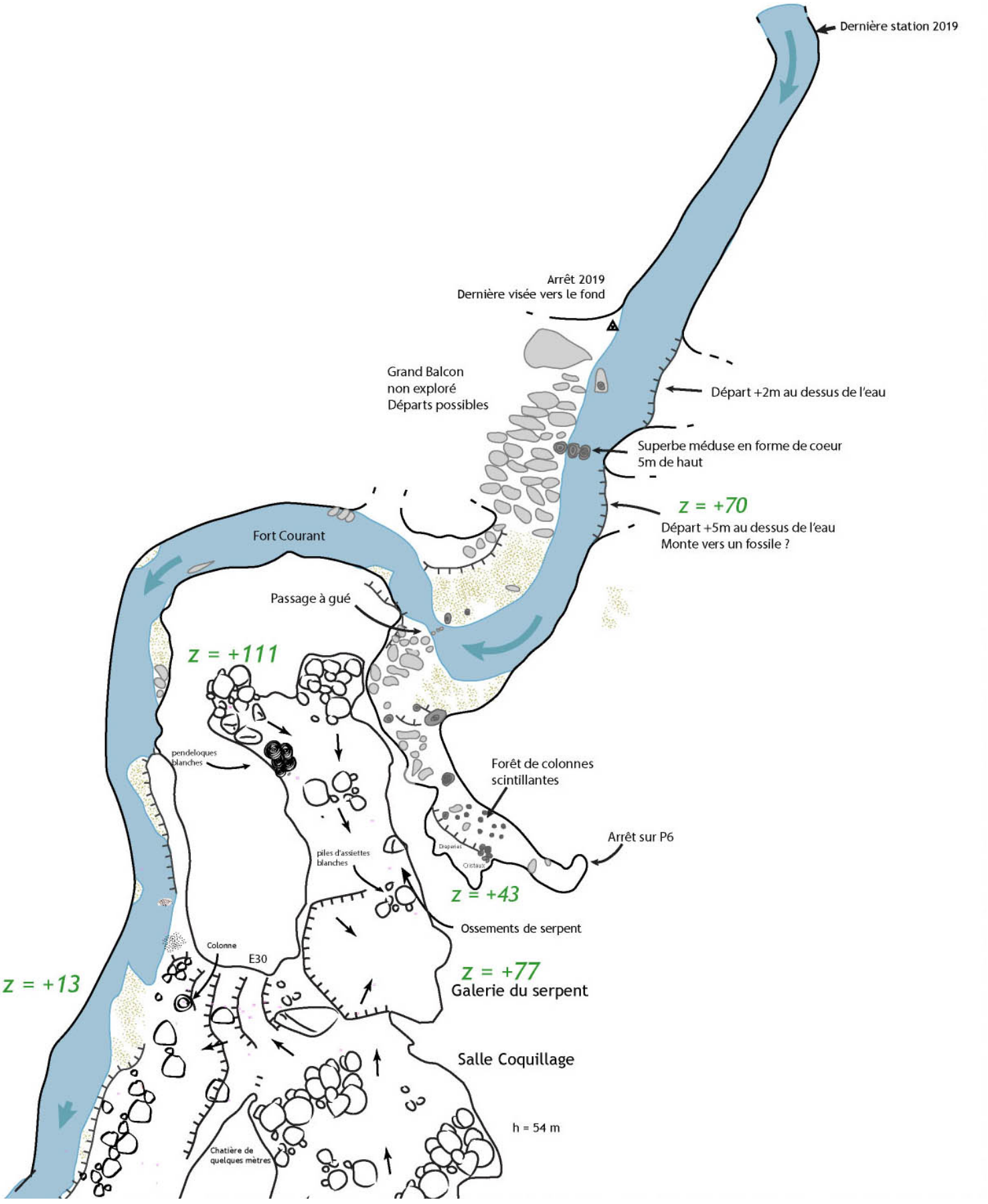
- Cette année l’exploration de l’axe principal de la cavité s’est arrêtée sur “manque de temps”. Après la difficulté qui suit la plage Padirac, la Nam Fuang forme un lac comme dans la partie aval du gouffre. Son exploration aidée par un flotteur sera aisée.
- Le fossile partant au SE de la grande plage explorée en 2019 se termine sur un P6 remontant non exploré (sur la topo, indication “grand balcon non-exploré”).
- En rive gauche, amont de la grande plage, deux départs remontent dans des niveaux fossiles (+70 m mesurés), à explorer.
- En rive droite, amont de la grande plage, un grand effondrement n’a pas été exploré.



THAM PHA KA 15.001

Ban Nam Fuang, district de Muang Met- Laos
Coordonnées (résurgence) : 119.03080°N, 101.9023°E ,
altitude 315 m
Développement 8952m - dénivelé '+189 m
Topographie Phouhin Namno 2014-2016-2019

Topographie : Adrien Larène - Catherine Goudouneix - Clément Marguet - Jean-Baptiste Dilly
Frédéric Glinec - Gaël Brewal Diraison - Guillaume Lapie - Marina Ferrand
Report : Gaël Brewal Diraison - Clément Marguet


Dernière station 2019
Arrêt 2019
Dernière visée vers le fond
Grand Balcon
non exploré
Départs possibles
Départ +2m au dessus de l'eau
Superbe méduse en forme de coeur
5m de haut
z = +70
Départ +5m au dessus de l'eau
Monte vers un fossile ?
Fort Courant
Passage à gué
z = +111
pendeloques
blanches
Forêt de colonnes
scintillantes
Arrêt sur P6
Draperies
Cristaux
piles d'assiettes
blanches
z = +43
Ossements de serpent
Colonne
E30
z = +13
z = +77
Galerie du serpent
Salle Coquillage
h = 54 m
Chatière de
quelques mètres

Sous-secteur de Ban Houey (BH)

BHTH1 - Tham Hoï

Code Cavité (EEGC): 15.030

Localisation, coordonnées et dimensions

Près de Ban Houey Tang Naï, 17 km SO de Kasi.

Coordonnées :	18.99702°N, 101.95125°E (WGS84).	Altitude :	400m
Développement :	114m	Dénivelé :	

Accès

Depuis Kasi, passer à Ban Chiang, Ban Houay Toum. À 1,5km de Ban Houay Toum, sur la piste Ban Phounglak, emprunter la piste vers le nouveau village de Ban Houey Tang Naï (2h de piste depuis Kasi), passer le village en continuant la piste vers l'ouest, tourner à droite dans le fond de vallée.

Historique des explorations

- **17 mars 2019 par MP et JBD.**

Description

En bordure de piste, garer la moto au niveau du point GPS et utiliser les feuilles géantes à proximité pour imiter les locaux et protéger sa selle du soleil.

À quelques dizaines de mètres, contourner un gros bloc par la gauche pour pénétrer sous un abris sous roche. De là, il est possible de longer la paroi dans 3 directions.

Vers la droite, la progression continue sur une vingtaine de mètres puis permet de s'enfoncer un peu plus profondément sous la falaise, avant d'être stoppé par des coulures de calcites.

En face, on peut avancer de quelques mètres à genoux pour déboucher dans une petite salle triangulaire qui part en laminoire de chaque côté.

Vers la gauche, on peut longer la falaise sur au moins une quarantaine de mètres. On peut noter une salle beaucoup plus large comparée au reste de cette découverte, mais elle donne sur le jour en plusieurs points.

L'ensemble du développement est ponctué de coquilles d'escargots, certainement dûs à la faible profondeur de cette cavité.

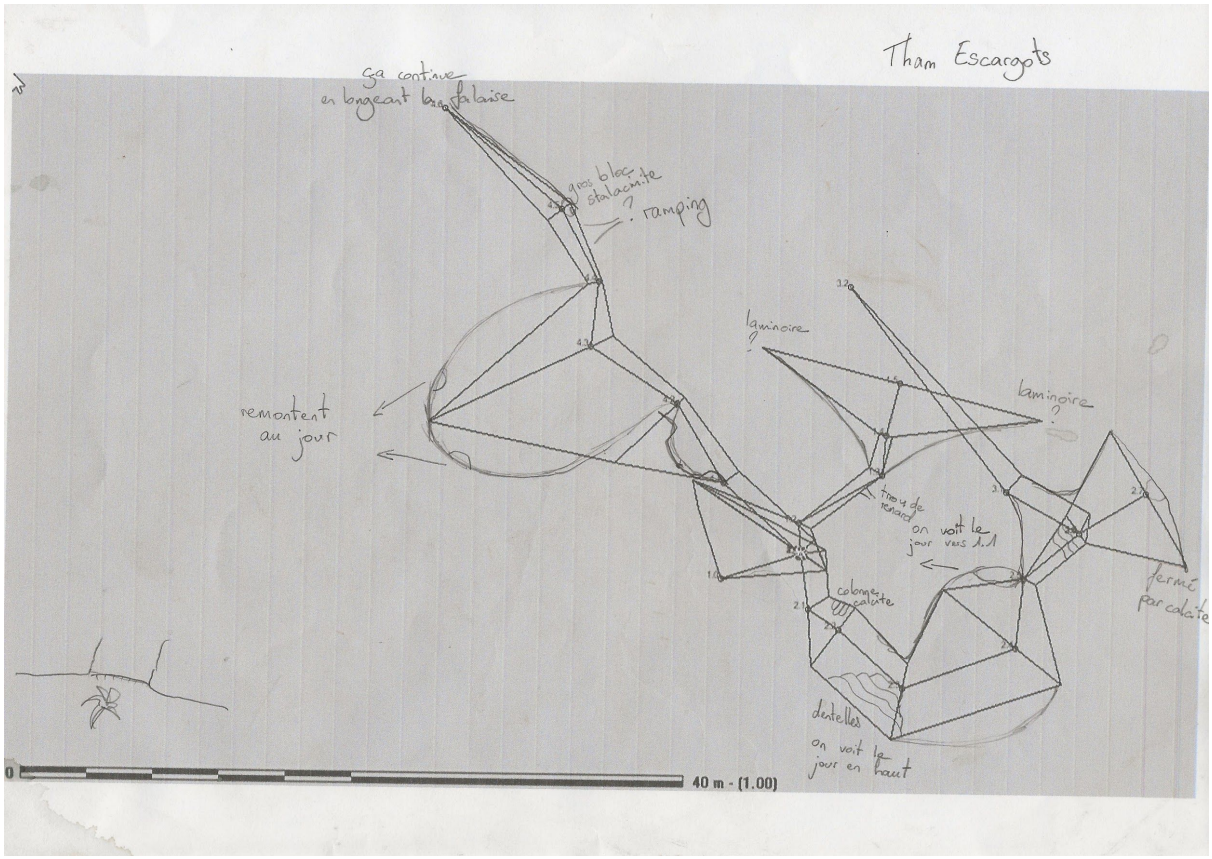


Figure 63 : Tham Hoï ou Tham "Escargots" - topographie papier

Perspectives

Pas de suite envisagée.



Figure 64 : JBD gare sa moto comme un local. MP, PN2019

Observations de la vie souterraine dans les grottes laotiennes

District de Kasi et Vang Vieng

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

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

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

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

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

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



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



Empreintes de pas et main de primates, plage argileuse du lac de Tham Pha Yem

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

Classe : *Amphibia*

Ordre : *Anura* (grenouille et crapauds)

Famille : *Ranidae*

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

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



Odorrana chloronota, Tham Pha Yem



Odorrana sp., Tham Pha Ka

Classe : *Mammalia*

Ordre : *Chiroptera*

Des colonies de chauves-souris, ont été observées, mais nous ne sommes pas en mesure de les identifier pour le moment. L'étude de crânes de chauve-souris pourrait permettre une détermination.

Dans la bibliographie plusieurs espèces insectivores sont citées :

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

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

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

Hipposideros larvatus (Horsfield 1823), secteur de Vieng Phoukha

Rhinolophus pearsoni (Horsfield 1851), secteur de Vieng Phoukha

Rhinolophus malayanus (Bonhote), secteur de Vieng Phoukha

Taphozous theobaldi (Dobson 1872), secteur de Vieng Phoukha

Aselliscus stoliczkanus (Dobson 1871), secteur de Vieng Phoukha



Squelette de chiroptère, Tham Houey Yé



Chiroptère, Tham Pha Yem

Ordre : *Primates*

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

Classe : *Squamata*

Ordre : *Serpentes*

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



Boidae, Tham Pha Ka

Classe : *Gastropoda*

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

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

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

En 2019, un individu troglomorphe a été observé (dépigmenté) à Tham Houey Yé. Le spécimen reste à identifier. Dans Tham Patho 2 un rassemblement important de coquilles vides de la sous-famille des ***Subulinidae*** a été observé dans la galerie de la boue au niveau de la coulée de guano. Ce sont des escargots terrestres tropicaux, largement répandus. Ce groupe avait déjà été observé dans les grottes de Louang prabang, Vang Vieng et Muang Ngoy (Besson,Deharveng, et Brehier2001).

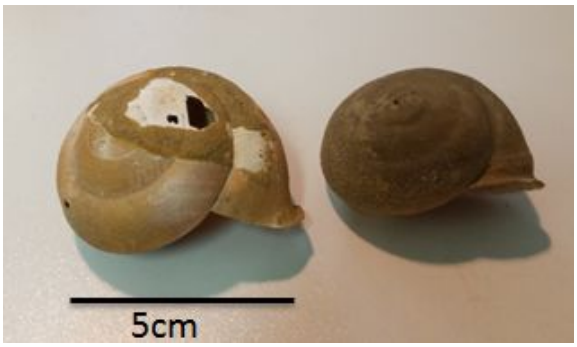
Certaines espèces endémiques et associées au karst calcaire sont citées dans la bibliographie : *Moellendorffia horrida* (Pfeiffer, 1863), *Naggsia laomontana* (Pfeiffer, 1863), *Alycaeus rolfbrandti* (Maassen, 2006) et *Camaena huberi* (Thach, 2017) observées dans les karsts des provinces de Khammouane et Bolikhamxa. *Sinoennea lizae* décrite dans la province de Luang Namtha (Maassen 2008).
Bibliographie : Inkhavilay K, *et al.* (2019)



Troglomorphe, Tham Houey Yé



Juvénile nd, Tham Houey Yé



Camaena
Tham Pha Ka



Cyclophorida
Tham Pha Ka



Subulinidae, Tham Patho 2



Tham Houey Yé

Classe : *Insecta*
Ordre : *Coleoptera*

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

Famille : *Carabidae*
Sous-famille *: Trechinae*
Tribu *: Tachyini*
Genre *: Elaphropus*
Elaphropus sp. Observé dans Tham Pha Ka, dans la montée vers la salle coquillage. *Elaphropus sp.* est trogloxène.

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

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

Famille : *Histeridae*

Genre *: Epitoxasia*

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

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

Famille : *Staphylinidae*

La famille des *Staphylinidae* est constituée de coléoptères minces et actifs avec des élytres raccourcis qui, à première vue, ne ressemblent pas à des coléoptères, presque à des fourmis ou pince-oreilles. Les élytres courts sont à peu près de la même longueur que le pronotum, ou légèrement plus longs ; les ailes sont fonctionnelles dans la plupart des cas. Ils présentent une coloration généralement foncée mais légèrement colorée, des antennes filiformes ou matraques. Certaines espèces courent avec l'abdomen recroquevillé sur le thorax comme s'il s'agissait d'un aiguillon, mais aucun coléoptère n'a d'aiguillon.

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

Famille : *Staphylinidae*

Sous-Famille : *Pselaphinae*

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

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

Sous-famille : *Scaphidiinae*

Tribu : Scaphisomatini

Trouvé à Tham Patho 2

Bibliographie :
De nombreux groupes de coléoptères ont déjà été observés ou décrits dans les grottes laotiennes, en voici quelques exemples :
Carabidae :
Paussidea : *Eustra lao* à Tham pha leuci, Tham None, région de Vang Vieng (Deuve, 2000)
Trechinae : *Laosaphaenops deharvengi* à Tham Pha Leuci, Tham None (Deuve, 2000), et *Langxangaphaenops louisi (Deuve, 2012)*
Leiodidae
Ptomaphaginus lipsae : au Khammouane, (Lips 2016, Perreau et Lemaire 2018)
Ptomaphaminus deharvengi : secteur de Vang Vieng (Perreau 2009)

Parmi les taxons en cours d'étude qui ont été observés au Khammouane il y a :
Anobiidae, Anthicidae, Bostrichidae, Corylophidae, Endomychidae , Elateridae, Leiodidae, Meloidae, Merophysiinae, Mordellidae, Staphylinidae, Tachyporinae, Tenebrionidae, Trechinae, (Lips 2016).



Ptomaphaminus ferrandae
Tham Pha Ka, Tham Pha Yem, Tham Patho 2
(photo : Jean-Michel LEMAIRE)



Aderidae
Tham Pha Ka, Tham Pha Yem



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



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



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



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



Staphylinidae (Tham Patho 2)



Staphylinidae Scaphisomatini gen.sp.
Tham Patho 2

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

Ordre : *Orthoptera* (grillons, criquets, sauterelles)
Famille : *Rhaphidophoridae*
Genre : *Diestrammena*
Ce genre de sauterelles est caractérisé par des jambes très longues et minces, de longues épines à l'extrémité des fémurs avant et moyen, des "cornes" entre les antennes pointant vers le bas. Toutes les épines des tibias postérieurs sont très courtes à l'exception des éperons mobiles à l'extrémité du tibia postérieur. Ce genre est principalement d'Asie de l'Est et du Sud, mais au moins deux espèces ont été introduites dans d'autres parties du monde, en Europe et en Amérique du Nord (Notamment *Diestrammena asynamora* synonyme de *Tachycines asynamorus que l'on trouve dans les catacombes sous la place d'Italie à Paris*).
Ce genre est l'animal le plus communément rencontré sous terre dans les grottes laotiennes. Probablement la proie la plus courante pour la plupart des prédateurs souterrains (Steiner 2008). Certaines espèces sont troglobies, ou au moins troglophiles. Les spécimens observés n'étaient ni dépigmentés, ni anophtalmes, ce ne sont donc probablement pas des troglobies, mais simplement des troglophiles.
Observés en 2016 dans les cavités Tham Pha Ka et Tham Phatok.
Observés en 2019 dans les cavités Tham Houey Yé, Tham Patho 2, Tham Pha Yem
Exemple d'espèce troglobie de ce genre : *Diestrammena cassani*, Chopard 1954, grotte Marie Cassan, résurgence de la Nam Nhom, province de Khammouane et Tham Deua (Cassan 1953).

Ordre : *Diptera*
Famille : *Phoridae*
De minuscules mouches noires, brunes ou jaunâtres avec un dos bossu, une petite tête basse et des yeux foncés; la veine costale ne s'étend qu'à peu près à mi-chemin le long du bord antérieur de l'aile; deux veines longitudinales fortes en avant (dans la zone costale), et 4-5 veines faibles en arrière, non reliées par des nervures croisées; fémurs postérieurs élargis et aplatis et pattes postérieures longues; les antennes apparaissent à 1 segment.
Observés volant Tham Pha Ka.
Et des larves de diptères observées dans les gours Tham Patho 2.

Aucun diptère n'est connu pour être troglobie.

Ordre : *Blattodea*

Famille : *Nocticolidae*
Les « cafards blancs » qui ont donné le nom de la galerie du cafard blanc dans Tham Pha Yem. Dépigmentés et anophtalmes avec des antennes très longues, potentiels troglobies ou juvénile ?

Famille : *Blattidae*
Les blattes sont généralement de couleur brun foncé ou rougeâtre et ont des corps ovales aplatis et de longues antennes en flèche. La tête est généralement cachée par le pronotum qui s'étend loin vers l'avant. Lorsque les ailes sont présentes, elles sont maintenues à plat sur le dos, se chevauchant les unes sur les autres. Plusieurs blattes de 4-5cm ont été observées à Tham Pha Yem (*Blatta orientalis ?)*. Leurs ailes ne couvraient que 1/3 de leur abdomen (juvénile ?).
Dans la bibliographie, les espèces suivantes sont notées : *Rhabdoblatta memnonia* (Anisyutkin, 2009), trouvé à Tham Peung, au Vietnam, Phong Nha Ke Bang National Park et *Ergaula sp.* (Fam. *Polyphagidae*) dans le guano de Tham Pha Leusi (Vang Vieng), *Periplaneta australasia* dans Dark Cave et Batu Caves en Malaisie, (Price L., Steiner, H. (1999))


Diestrammena sp. , Tham Patho 2, Tham Pha Ka, Tham Houey Yé…


Nocticolidae juvenile ? Tham Pha Yem


Blatta sp. ,Tham Pha Yem



Phoridae, Tham Pha Ka



Gerridae,Tham Patho 2



Nocticolidae ? Tham Pha Ka

Classe : *Arachnida*

Ordre *: Araneae*
Famille : *Sparassidae*

Genre : Heteropoda
Genre caractéristique communément rencontrés dans les cavités laotiennes. Les spécimens sont envoyés à Peter Jäger, spécialiste de ce groupe. Nous avons observé des araignées *Heteropoda* avec un pattern annelé qui pourrait ressembler à *H.aemulans*, dans Tham Houey Yé, et Tham Patho 2. *Heteropoda simplex* est une espèce trouvé dans les grottes du nord du Laos, et *Heteropoda aemulans* dans le secteur de Vang Vieng.
Bibliographie : Jäger P. (2001)., Jäger P., Vedel V., (2005), Eusemann P. et Jäger P., (2006), Jäger P. (2007), Bayer S. & Jäger P. (2009), Eusemann P. et Jäger P., (2009), Jäger, P. et Praxaysombath, B. (2009), Jäger, P. et Praxaysombath, B. (2011)

Genre : *Sinopoda*
Nous avons trouvé des araignées de ce genre dépigmentées (rosées) et anophtalmes dans Tham Patho 2, Tham Pha Yem et Tham Houey Yé.
Ce genre est proche de *Heteropoda* mais avec des caractères troglomorphes plus prononcés. Plusieurs espèces de ce genre sont recensées dans la bibliographie dans le secteur de Luang Prabang (exemple : *S. sitkao*, *S. taa*)
Bibliographie : Jäger P. 2012

Ordre : *Opiliones*
Dépigmenté prélevé à Tham Patho 2 et Tham Pha Yem. Envoyé à Emmanuel Delfosse spécialiste de ce groupe.
Dans la bibliographie l'opilion de l'espèce *Phalangodidae microphthalmes* (Tsurusaki, ident.) a été observé dans les grottes de la région de Khammouane, Vang Vieng, et Muang Ngoy (Besson, Deharveng, et Brehier 2001).

Ordre : *Schizomida*

Généralement moins de 5 millimètres de longueur, portant un flagelle court qui est modifié chez le mâle et utilisé pour la parade nuptiale et la copulation. Ce groupe d'arachnides habitent principalement les régions tropicale et sub-tropicale mais peuvent être retrouvées par le biais des serres et collection botanique en Europe. La traduction du nom vernaculaire anglais donne le « scorpion à fouet court ». La plupart des espèces connues appartiennent à la famille des *Hubbardiidae* (Reddell & Cokendolpher 1995).
Seulement 13 espèces décrites en Asie du sud-est (Harvey 2003) dont une cavernicole en Birmanie : *burmezomus cavernicola* (Gravely 1912). Aucun spécialiste n'a été trouvé encore pour s'intéresser à ces spécimens.

Ordre : *Uropygi*
Famille *: Thelyphonidae*
Genre *: Typopeltis*

Les uropyges sont de grandes arachnides robustes (10-100mm), fortement sclérotisées, avec un flagelle long et annelé à l'extrémité de l'abdomen, et de larges pinces buccales (pédipalpes modifiés), et vivant dans les régions tropicale et sub-tropicale.
Observés couramment dans les grottes laotiennes. La traduction du nom vernaculaire anglais donne le « scorpion du vinaigre à fouet » mais est aussi appelé en français les « pisse-vinaigre » ou « vinaigriers ». Ce nom vernaculaire lui ai donné à cause des petites gouttelettes acides qu'il sécrète par ses glandes anales répugnatoires et peut projeter à 30cm de distance. Contrairement aux scorpions, la queue ne peut pas piquer mais est plutôt utilisée comme un organe sensoriel. C'est un prédateur qui chasse au sol. Il est hygrophile, il se réfugie dans les grottes pour se protéger de la sécheresse extérieure ou se creuse des terriers dont il ne s'éloigne jamais beaucoup. Il vit seul et ne supporte pas ses congénères, excepté en période de reproduction.
Le genre *Typopeltis* peut être facilement reconnu par la présence d'une quille marquée entre les yeux latéraux et médians et par l'absence de suture divisant les tergites abdominaux (Rowland et Cooke 1973).
Actuellement, seulement 13 espèces du genre *Typopeltis* sont connues d'Asie de l'Est dans les régions du sud de la Chine, du Japon, du Vietnam, du Laos, de la Thaïlande et de Taïwan. Et une de ces espèces connues et endémique du Laos est *Typopeltis magnificus* (Seraphim G,et al. 2019).
T. magnificus, ressemble à *T. soidaoensis* (Vietnam, Thaïland) mais l'apophyse est plus fine et plus longue. Les femelles en général ont des apophyses rotuliennes plus minces que les mâles (voir Haupt 2004: figs 1, 3). Les mâles ont une apophyse patellaire bien développée et aucune projection sur la sternite III (Rowland et Cooke 1973). Les femelles présentent des modifications claires de la sternite II (plaque génitale) par rapport aux mâles.



Typopeltis sp., Tham Pha Yem

Sous-classe : Acari

Les acariens sont des arachnides peu étudiés dans les grottes, et nombreux dans le sol. Nous avons pu observer un troglomorphe de type *mesostigmata*.



Heteropoda sp. Tham Houey Yé



Sinopoda, Tham Houey Yé, Tham Patho 2



Heteropoda sp., Tham Patho 2



Acari, Tham Pha Yem



Opilion, Tham Patho 2



Opilion, Tham Patho 2, Tham Pha Yem



Hubbardiidae, Tham Patho 2



Typopeltis sp.
Uropygi, ThamPha Yem

Classe : *Crustacea*

Ordre : *Decapoda*

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

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

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

Ordre : *Isopoda*

Quelques isopodes blancs ont pu être observés dans Tham Patho 2. Nous n'avons pas de contact de spécialiste pour identifier les isopodes.
Dans la bibliographie est cité l'espèce troglophile : *Exalloniscus bessoni*, dans Tham Rusi, de la province de Luang Prabang (Dalens 1992). Dans l'expé Khammouane 2016, un isopode blanc de la famille des *Armadillidae* est cité.
Bibliographie : Dalens 1992, Taiti S., Gruber G. A., 2008, Lips et al. 2016



Isopoda , Tham Patho 2, Tham Pha Yem



Macrobrachium sp., Tham Pha Yem

Classe : *Chilopoda*

Ordre : *Scutigeromorpha*

Thereuopoda longicornis (FABRICIUS 1793)
Les croyances indigènes leur confèrent une toxicité redoutable. Leur morsure est en tout cas très douloureuse mais leur venin n'est pas mortel. Le plus gros risque est une infection suite à la plaie non nettoyée.
Espèce potentielle car très largement répandue, dans toute l'Asie du sud-est, l'Australie et la Papouasie nouvelle Guinée. Également déjà signalée dans les grottes de Malaisie et de Thaïlande (Ditmar et al. 2005, Steiner & Price 2004, McClure et al 1967).
Les morsures sont très douloureuses mais le venin n'est pas mortel. (Singapore biodiversity – an encyclopedia of the natural environment and sustainable development).

Classe : *Diplopoda*

Nous avons observé plusieurs diplopodes dépigmentés de plusieurs taxons différents :

Ordre : *Callipodida*

Corps rond avec crêtes ou crêtes longitudinales chez la plupart des espèces. Yeux généralement présents. 40-60 segments. Extrémité caudale avec filières. Présence

d'une rainure dorsale. Pas de paranota (extensions latérales en forme d'ailes du segment corporel).

Ordre *: Polydesmida*
Famille *: Cryptodesmidae*
18 à 22 anneaux de corps. 20 anneaux de corps est le plus courant. Sillon dorsal absent. Les grands paranota donnent un aspect aplati à de nombreuses espèces, bien que le paranota manque chez certaines espèces. Observé dans la perte nord n°2 de la Nam Fuang.

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

Dans la bibliographie on trouve les nouvelles espèces suivantes décrites ou citées ces dernières années : *Le genre **Plusioglyphiulus*** (famille *Cambalopsidae*), qui est distribué en Asie du sud-est et comprend des espèces troglophiles dont *P. deharvengi*, *P. foveatus*que que l'on trouve au Laos. (Golovatch S. I., Geoffroy J.-J. et Mauriès J.-P., Van Den Spiegel D., 2009), *P. steineri* dans Tham Kamuk, de la province de Khammouane (Golovatch et al. 2009).
On trouve aussi ***Sinocallipus** jaegeri* dans une grotte de la province de Khammouane et *S. steineri sp.* n. dans Tham Gia (Bat cave) dans la province de Luang Phrabang (Stoev P., Enghoff H., 2011).
Hyleoglomeris est un genre de diplopode asiatique très repandu, et comportant des espèces troglophiles : *Hyleoglomeris sulcostriata* n. *sp.* et *Hyleoglomeris differens* observées dans des grottes laotiennes (Golovatch S. I., Geoffroy J.-J. et Mauriès J.-P., 2006).
Dans l'ordre des polydesmes ont déjà été observés des ***Doratodesmidae*** dans les grottes du secteur de Luang prabang, Vang vieng et Muang Ngoy (Besson Deharveng, et Brehier 2001).

Classe : *Collembola*
Ordre : *Entomobryomorpha*
Entomobryidae en cours d'étude par Louis Deharveng.
Bibliographie : *Coecobrya* (Khammouane, Vang Vieng, Muang Ngoy, Luang Prabang), *Cryptopygus* (Khammouane), *Lepidonella* (Vang Vieng), *Pararrhopalites* (Khammouane, Vang Vieng, Luang Prabang), Paronellidae (Vang Vieng), *Pseudosinella* (Khammouane), *Troglopedetes* (Louang prabang), *Willemia* (Muang Ngoy) (Besson Deharveng, et Brehier 2001).

Classe : *Diploura*
Famille : *Campodeidae*
Campodea troglomorphes du Laos avec de très longues cerques.



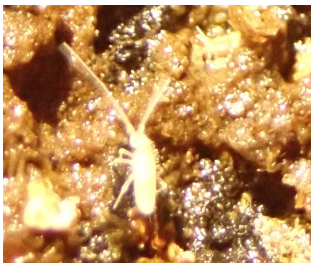
Cryptodesmidae,
Tham Nam Fuang Perte #2



Callipodida, Tham Pha Yem



Platydesmida, Tham Nam Fuang Perte #2



Collembole, Tham Patho 2



Thereuopoda longicornis, Tham Patho 2



Campodeidae, Tham Patho 2

Conclusion

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

Les cavités laotiennes sont la plupart du temps de grosses galeries à travers les massifs calcaires, notamment dans la vaste région karstique de Khammouane. Cette morphologie des souterrains facilite la pénétration loin sous terre des espèces trogloxènes. De plus, cela favorise une forte ventilation qui limite le biotope favorable aux espèces cavernicoles (Besson Deharveng, et Brehier 2001). Dans les Karsts de Vang Vieng et Kasi on retrouve ces gros roulements de galeries, traversées parfois par

d'importants cours d'eau, mais également des développements secondaires ramifiés avec des ressources trophiques riches (guano) qui permettent à la faune souterraine de s'installer durablement. Les grosses rivières souterraines arrachent de la faune exogène. La présence de stygobie est plus probable dans les cours d'eau souterrains calmes ou dans les gours et flaques d'eau résiduelle.

Remarques

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

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

Bibliographie

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

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

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

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

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

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

Deuve, T. (2012) Présence de *Trechini* cavernicoles aphénopsiens en zone tropicale dans la chaîne Annamitique, au sud du 18e parallèle (*Coleoptera*, *Caraboidea*, *Trechidae*). – Nouvelle Revue d'Entomologie (N.S.), 28(2): 183-190

Dreybrodt J., Laumanns M., Steiner H. (2013). Ten years of exploration and over 100km of caves surveyed in northern Laos.

Eusemann P.,JägerP., (2006)**.***Heteropoda schwendingeri* Jäger, 2005 (Araneae: Sparassidae) - first description of female with notes on intraspecific variation and evidences supporting species status. *Zootaxa* 1325(September 28):327-334

Eusemann P.,JägerP., (2009).*Heteropoda tetrica* Thorell, 1897 – variation and biogeography, with emphasis on copulatory organs (Araneae: Sparassidae). *Contributions to Natural History* 12 (December 18):499-516

Fei, L., (1999). Atlas of amphibians of China. Zhengzhou (China), Henan Press of Science and Technology: [i-ii] + 1-432

FujitaYoshihisa, DaviePeter, Peter K L Ng, (2015) A new stygobitic prawn of the genus *Macrobrachium* Spence Bate, 1864, from anchialine caves in Christmas Island, Indian Ocean; with a rediagnosis of M. miyakoense Komai & Fujita, 2005 (Crustacea: Decapoda: Caridea: Palaemonidae) The Raffles Bulletin of Zoology 63:610-625

Golovatch S.I., Geoffroy J.-J., Mauriès J.-P., (2006)**.** Review of the millipede genus *Hyleoglomeris* Verhoeff, 1910 (Diplopoda, Glomerida, Glomeridae), with descriptions of new species from caves in Southeast Asia [Révision des diplopodes du genre *Hyleoglomeris* Verhoeff, 1910 (Diplopoda, Glomerida, Glomeridae) et description de nouvelles espèces cavernicoles d'Asie du Sud-Est]. *Zoosystema* 28(4):887-915.

Golovatch S.I., Geoffroy J.-J., Mauriès J.-P., Van Den Spiegel D., (2009)**.** Review of the millipede genus *Plusioglyphiulus* Silvestri, 1923, with descriptions of new species from Southeast Asia (Diplopoda, Spirostreptida, Cambalopsidae) [Révision des diplopodes du genre *Plusioglyphiulus* Silvestri, 1923 et description de nouvelles espèces d'Asie du Sud-Est (Diplopoda, Spirostreptida, Cambalopsidae)]. *Zoosystema* 31(1):71-116

Gravely, 1912 : *Living Pedipalpi, and remarks on the distribution of the order.* Proceedings of the Asiatic Society of Bengal, vol. 1912, p. 123-125

Harvey, M. S. 2003. Catalogue of the smaller arachnid orders of the world: Amblypygi, Uropygi, Schizomida, Palpigradi, Ricinulei and Solifugae. CSIRO Publishing, Collingwood, Victoria 385 pp.

Haupt, (2004) : *A new species of whipscorpion from Laos (Arachnida: Uropygi: Thelyphonidae).* Senckenbergiana Biologica, vol. 83, n° 2, p. 151-155.

Inkhavilay K, Sutcharit C, Bantaowong U, Chanabun R, Siriwut W, Srisonchai R, Polyotha A, Jirapatrasilp P, Panha S (2019) Annotated Checklist of the Terrestrial Molluscs from Laos (Gastropoda: Neritimorpha, Caenogastropoda and Heterobranchia). ZooKeys 834: 1-166.

Jäger P., (2001)**.** A new species of *Heteropoda* (Araneae, Sparassidae, Heteropodinae) from Laos, the largest huntsman spider? *Zoosystema* 23(3):461-465.

Jäger P., Vedel V., (2005)**.***Heteropoda dagmarae sp.* nov. from Laos - a close relative of *Heteropoda javana* (Simon, 1880) from Indonesia (Arachnida: Araneae: Sparassidae). *Zootaxa* 1044:17-26.

Jäger P., (2005)**.** New large-sized cave-dwelling *Heteropoda* species from Asia, with notes on their relationships (*Araneae*: *Sparassidae*: *Heteropodinae*). *Revue suisse de Zoologie* 112(1, Mars):87-114.

Jäger, P. (2007) Spiders from Laos with descriptions of new species *(Arachnida: Araneae*). *Acta Arachnologica*, 56, 29–58.

Jäger, P., Praxaysombath, B. (2009) Spiders from Laos: new species and new records (*Arachnida: Araneae*). *Acta Arachnologica*, 58, 27–51

Jäger, P., Praxaysombath, B. (2011) Spiders from Laos with forty-three new records and first results from the provinces Bolikhamsay and Champasak (*Arachnida: Araneae*). *Acta Arachnologica*, 61, 9–31

Jäger, P.(2012)**.** Revision of the genus *Sinopoda* Jäger, 1999 in Laos with discovery of the first eyeless huntsman spider species (*Sparassidae: Heteropodinae*). *Zootaxa* 3415 (August 9):37-57

Lips B., Lips J., Ostermann J-M., Maifret S., Augustin A., Steiner H., Bolger T., (2016) Expédition K16 Spéléologie dans le Khammouane Laos, Équipe Xé Bang Fai.

Lips B., Lips J. (2019) Faune cavernicole du Khammouane mars 2019, diaporama.

McClure, H.E.; Lim, B.L., Winn, S.E. (1967): The Fauna of the Dark Cave, Batu Caves, KualaLumpur, Malaysia. - Pacific Insects, 9, p. 399-428.

Perreau M., (2009) – Nouveaux *Ptomaphagini* et *Anemadini* souterrains, dont la première espèce anophtalme d'*Anemadus* (*Coleoptera* : *Leiodidae* : *Cholevinae*). Annales de la Société entomologique de France, (N. S.) 45 (1) : 1-10.

Perreau M., Lemaire J-M. (2018). Les *Ptomaphagini* Jeannel du Laos (*Coleoptera*, *Leiodidae*, *Cholevinae*). Bulletin de la Société Entomologique de France 123(1): 43-48.

Price L., Steiner H., (1999) *Periplaneta australasia (Blattidae*), a new record for Dark Cave, Batu Caves. MNJ, 53(4)341-344

Robinson, M.F., Jenkins, P.D., Francis, C.M., Fulford, A.J.C. (2003): A new species of the *Hipposideros* pratti group (*Chiroptera*,*Hipposideridae*) from Lao PDR and Vietnam. – Acta Chiropterologica, 5 (1), p. 31-48.

Robinson, M.F., Webber, M. (2000): Survey of bats (*Mammalia*: *Chiroptera*) in the Khammouane Limestone National Biodiversity Conservation Area, Lao P.D.R.- Natural History Bulletin of the Siam Society, 48, p. 21-45

Rowland JM, Cooke JAL (1973) Systematics of the arachnid order *Uropygida* (=Thelyphonida). Journal of Arachnology1: 55–71.

Seraphim G, Giupponi APL, Miranda GS (2019) Taxonomy of the *thelyphonid* genus *Typopeltis* Pocock, 1894, including homology proposals for the male gonopod structures (*Arachnida, Thelyphonida, Typopeltinae*). ZooKeys 848: 21-39

Steiner H., Price L. (2004) Scuttling '*scutigera decipiens*'. MN, 58(1)6-9, (photos). [*Thereupoda longicornis* has replaced the name Scutigera decipiens]

Steiner H., (2012)**.** Biodiversity of caves in Laos The biospeleology of the Xe Bang Fai area

Steiner H., (2013). Biospeleological research in the Lao P. D. R.:413-419, Biospeleology, Geomicrobiology and Ecology - oral. In: 2013 ICS Proceedings 2

Steiner H.,(2013) diaporama, 10 Jahre biospeläologische Forschung in Laos, Myanmar und Vietnam 1-10 Jahre biospeläologische Forschung in Laos, Myanmar & Vietnam

Stoev P., Enghoff H., (2011). A review of the millipede genus *Sinocallipus* Zhang, 1993 (Diplopoda: Callipodida: Sinocallipodidae), with notes on gonopods monotony vs. peripheral diversity in millipedes. *ZooKeys* 90:13-34

Taiti S., Gruber G. A.,(2008)**.** Cave-dwelling terrestrial isopods from southern China *(Crustacea, Isopoda, Oniscidea*), with descriptions of four new species. In: LATELLA (L.) & ZORZIN (R.), Eds, *Research in South China karst*. *Mem. Mus. civ. Stor. nat. Verona*, 2. ser., *Monografie Naturalistiche* 3:101-123.

Yang, D., (ed.), (1991). -The Amphibia fauna of Yunnan. Kunming, China Forestry Publishing House: [i-vii] + i-iv + 1-259.

Yang, D.-T. et Lee,S.-M., (1980). A new species of the genus Rana from Yunnan. Zool. Res., Kunming,1: 261-264.

Yin, Zi-Wei, Jiang, Ri-Xin, Steiner H. (2016): Revision of the genus *Araneibatrus* (*Coleoptera: Staphylinidae: Pselaphinae*). Zootaxa 4097 (4): 475-494

Yin, Zi-Wei & Zhou, Gu-Chun, (2018), Two new cavernicolous *Pselaphinae* (Coleoptera: *Staphylinidae*) from southern China, Zootaxa 4457 (4), pp. 589-594: 590-592

Webographie
http://www.explo-laos.com/English/Fauna.html
http://www.laoscaveproject.de/biospeleogy.htm
http://docplayer.org/77526708-10-jahre-biospelaeologische-forschung-in-laos-myanmar-und-vietnam.html

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

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

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

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

A Jean-Jacques Geoffroy pour ses conseils et corrections.

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

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

Extraits du journal d'expédition

NDLR : Afin de conserver au journal son caractère authentique et savoureusement empreint de l'enthousiasme qui a caractérisé cette expédition, nous n'avons pas souhaité corriger celui-ci, tant dans son fonds que dans sa forme. Nous remercions donc le lecteur de bien vouloir excuser les fautes et le ton employé.

Marine Chappuis - 10 mars 2019 - La première découverte

Hache et moi avons été missionnés pour prospecter les flancs de 2 montagnes. N'ayant jamais fait de topographie, nous misions tout sur le fait de sentir un soudain air frais, caractéristique d'une entrée de grotte. Habitués des catacombes, nous pouvons avec facilité sentir l'approche d'une chatière menant à une sortie et donc d'air frais à proximité. Sans cette habitude, la tâche aurait été plus compliquée.

Après une bonne heure de moto sur les pistes, nous avons repéré une parois dont la roche nous inspirait beaucoup. L'air était frais et il nous semblait voir des creux au bas de la montagne. Nous avons alors garé la moto et avons marché plusieurs minutes dans la jungle, affrontant les toiles d'araignées et feuilles de bananier pour approcher le plus possible lorsque soudain, Hache cria "trouvé !" et je découvris avec grande joie une entrée de grotte. Nous nous sommes alors armés de nos lampes et avons commencé à escalader les pierres qui envahissaient l'entrée. De magnifiques concrétions ornaient les parois et de l'eau suivait l'ensemble de la galerie principale. L'eau jusqu'au genoux, nous avons alors avancé jusqu'à ce que les galeries se fassent trop basses, tout en prenant des mesures avec nos pas et dessinant les parties visitées. Notre seul espoir était que cette grotte n'ait pas déjà été topographiée, nous ne voulions pas rentrer bredouille. Nous vous laissons donc imaginer notre bonheur lorsqu'on nous annonça que le point GPS n'avait pas été trouvé jusque là !

Marina Ferrand - 11 au 13 mars 2019 - Exploration de Go Phio 2

Ilian Gyom et moi avons pour objectif Gophio 2. Une cavité repérée précédemment au drône sur le flan du piton rocheux comprenant l'autre gouffre Gophio 1. D'autres groupes partent direction la vallée nord pour d'autres objectifs. La piste n'est pas facile, très caillouteuse, avec des nids de poules et des raidillons par moment. Je serre les dents en me rappelant des chutes que j'ai faite il y a 3 ans. Ca passe. On se retrouve dans la vallée nord du système Bam Nam Fuang, 2 ou 3 col plus tard. Ici le signal téléphone ne passe plus. Mais on lit que les autres groupes n'ont pas pu rejoindre la vallée nord. On ne saura jamais pourquoi. On s'imagine des tonnes d'histoires, mais on finit par s'endormir dans notre campement de fortune (hamac et moustiquaires) au fond de la vallée dans le début de la forêt. Des bruits de forêt qu'on ne comprend pas rythme notre sommeil. Des craquements, des frémissements de branches, des chocs, des bruits creux tel des percussions japonaises... Le matin on est réveillé tôt par les bûcherons qui travaillent dès le lever du jour. On fait nos sacs pour partir en one-shot à la journée à Gophio2, il y a environ 600m de dénivelé dans la jungle dont la densité nécessite l'utilisation d'un

coupe-coupe pour se faire le passage. Heureusement nous réussissons à suivre le lit d'une rivière à sec, qui est donc moins végétalisée. Pour les derniers 200m nous n'y coupons pas.

En chemin nous trouvons et notons un petit gouffre, nommé gouffre Ilian. Nous n'avons pas le temps d'y descendre si on veut aller à l'objectif et rentrer avant la nuit.

Nous arrivons vers 14h à Gophio2, il y a bien une formation karstique, une doline d'effondrement entourée de falaise décorée de stalagmites. Au fond la jungle. Nous descendons la doline, en nous équipant à un arbre, faisons le tour du fond de la doline, mais pas de porche visible...

Demi-tour, on retourne au campement plus rapidement qu'à l'aller, les 200 derniers mètres pourtant sur du plat sont difficile dans la nuit, on se désoriente très vite dans la jungle de nuit à contourner des énormes arbres couchés. Cette nuit là, on dort profondément, sans inquiétude... la fatigue réparatrice.

Visites et topo en chemin d'une nouvelle perte de Nam Fuang, on pose un spit ou deux. Arrivés à la rivière, demi-tour, plus le temps pour rentrer avant la nuit. Ce sera pour la prochaine fois. Retour à Kasi sans encombres.

Jean Baptiste Dilly - 14 Mars 2019 - Tubing à Tham Pha Ka

Réveil à padirac, j'ouvre les yeux sur la végétation verdoyante du gouffre après une nuit de sommeil bien méritée.

En effet la veille malgré la maladie et l'adversité nous nous avons ouvert la piste vers Tham Pha Ka.

Reprenons depuis le début.

Il est 9h, clément est barbouillé, j'ai des crampes au ventre depuis la veille mais nous avons décidé de tenter de rejoindre la vallée sud de la Nam Fuang afin de poursuivre la topo de cette grotte magnifique.

cette piste est aléatoire car elle traverse une concession minière et donc du bon vouloir de son propriétaire.

Après 2h00 de moto sans aléa, même pas une crevaison, nous arrivons à la mine et la piste en cul de sac empruntée par Régis et Bab la veille.

Après analyse et la zone nous décidons de faire demi tour et de tenter par un autre carrefour au précédent village.

il y a bien une piste mais sacrément verticale, presque 30 degrés de pente et pas compactée : patinage garantie!

Une heure plus tard nous arrivons au pont qui enjambe la Nam Fuang, une pirogue est la mais personne dedans, nous cherchons une piste pour accéder à la résurgence. apres quelque tergiversation nous entendons la pirogue partir, merde on a manqué notre taxi !!

Nous décidons de couper à travers brousse, après trois quarts d'heure nous trouvons enfin la cabane des chasseurs. Nos amis partis plus tôt y étaient, ils se reposaient avant une nuit de chasse.

Après quelques cigarettes échangées et leurs interrogations sur notre chambre à air de camion que nous gonflons, nous négocions qu'ils nous déposent au fond de la grotte.

Nous voilà donc à "Padirac". nous négocions qu'il reviennent nous chercher le lendemain soir, avec de gros doutes sur notre Laotien… Nous verrons bien, au pire on a une bouée ….

Après avoir vidé les sacs et mangé un barre de céréal, nous partons dans l'autre partie de la grotte où l'exploration s'est arrêtée en 2016.

Après repérage des lieux nous nous rendons compte que nous n'avions pas avec nous la topo précédente, et donc pas de point de repère précis pour démarrer la topo.

Clément re-topote donc jusqu'au point remarquable identifié en 2014.

Pendant ce temps, je prépare notre radeau/pneu et je commence à remonter la rivière pour voir à quoi s'attendre le lendemain.

Retour à Padirac, nous préparons le campement avant la tombée de la nuit, nous mangeons et nous refaisons le monde en pétant sous les étoiles.

Pas d'extra-terrestre mais quelques coups de fusils au loin en retour.

Il est donc 7h nous ouvrons les yeux, encors fatigués et malades. Quelques pains de survie hyper-caloriques sponsorisés par le Norwegian Council nous remettent d'aplomb.

Nous nous mettons au travail, nous voilà en slip, lampe sur la tête et bouée sous le bras. De vrais phalang de Vang Vieng !!!

La stratégie choisie est la suivante : un nageur en tête avec une corde, un second accroché à la bouée avec le matériel de topo et les mains sèches afin de pouvoir dessiner et utiliser les appareils de mesure.

Je suis le premier, le courant est fort par endroit ! Malgré ma condition physique de grand athlète (sic) je fais du surplace.

En cherchant bien nous arrivons à avoir pied presque tout le temps sinon à nous déplacer par les paroies.

Nous remontons la rivière, en réalisons la topo, les mètres défilent nous découvrons un grand virage avec une plage immense nous commençons à avoir froid ça fait 2h que nous sommes dans l'eau. Nous nous réchauffons comme nous pouvons et nous nous donnons du courage.

nous topotons un réseau fossil, plein de minéraux brillants et nous décidons de retourner au camp de base pour manger et nous réchauffer.

A deux sur la bouée, nous réalisons la première descente en Tubing de la Nam Fuang. des vrai phalang on vous a dit !!!

Arrivés au camp, surprise, notre ami est déjà là. Notre laotien n'est pas top, on a du confondre midi et après-midi… Nous réfléchissons 5 minutes, si nous ne trainons pas nous pouvons être à Kasi avant la nuit et ne pas perdre de temps à dormir ici.

Retour en pirogue, on enfourche les motos, et nous reprenons la piste. Clément part devant car sa moto est moins puissante et je reste en arrière pour l'aider à pousser si besoin.

Au détour d'un virage, je vois clement arrêté et entouré par des chinois qui me fait signe de m'arrêter… Les emmerdes commencent…

Je m'arrête énervé et demande à Clément ce qu'il se passe, la route est coupée, un creusement de prospection est en cours plus haut.

Ce n'est que pour 30 minutes nous dit le responsable.

Nous sommes face au propriétaire de la mine, un Malais venu en superbe 4x4 Hilux. Il nous explique que c'est lui qui a fait construire les 56 kilomètres de piste, du Mékong jusqu'à Ban Houey et il est très intéressé par notre activité! Il trouve ça cool et nous raconte qu'il vit ici depuis 8 ans et possède en gros la taille de Paris en concession minière de cuivre et d'or…

Il demande à sa pelleteuse de nous faire un passage, nous reprenons la route et nous rentrons.

Nous voilà de retour à Kasi avec 1400m de topo. Au travail pour la traiter !

Marine Chappuis - 15 Mars 2019 - A la recherche de Tham Pha Koy

Le 15 mars 2019, Guillaume, JP, Kafka et moi avons été missionnés pour nous rendre à un point GPS (Tham Pha Koy) relevé par Brewal il y a 17 ans. J'étais prévenue : il allait pleuvoir des sangsues et j'allais voir la vraie jungle ! Suspens... Après 3 passages d'eau dont le premier sur le tracteur d'un local et un peu de marche, nous arrivons dans la brousse . Dommage, le local ne semble pas comprendre ce qu'on veut dire par "Tham", on va devoir y aller au flair. Je me moque gentiment de JP lorsqu'il est le premier heureux élu des suceurs de sangs et me décompose un peu plus quand sa chaussette devient de plus en plus rouge de sang. Je pense pouvoir les éviter en me camouflant tel un préservatif à taille humaine. Mon heure allait venir ! Qui dit jungle dit machette, je m'amuse alors à mon tour à nous frayer un chemin à travers les branches et les

bambous lorsque soudain je sens des piqûres sur mon visage, je regarde alors mon gilet et constate que je suis envahie par une colonie de fourmis et que JP et moi nous tenons en fait droit sur une fourmilière qui se baladaient sur les branches qu'on coupait. Fantastique. Je pense alors à Clément qui me disait "plus tu vois d'insectes plus tu t'habitues et tu t'insensibilises", il va bien se marrer en rentrant. En attendant je me fais bien bouffer. Il y a tant de végétation partout que nous ne savons même plus par où commencer pour couper. Qui plus est, la direction du GPS ne fonctionnant pas, nous ne pouvons que nous fier aux mètres restants à parcourir ainsi qu'au dénivelé. J'ai la sensation d'être dans un de mes cauchemars à tenter de gravir une pente sans succès, glissant sans cesse tant le chemin est raide, avec aucune végétation suffisamment solide à laquelle nous tenir. Au petit bonheur la chance, on se tient alors aux bambous les plus verts possible en tentant de ne pas perdre l'équilibre. 10, 20, 30, 40, 50, 60m de dénivelé, on sue, ça fait presque 5h qu'on est dans ce trou paumé, les pieds dans la boue, et je compte désormais plus de 4 sangsues sur mes chevilles. Je découvrirai plus tard que je me faisais également manger le cul. Lorsqu'on arrive finalement au bon point GPS, rien, pas d'air frais, pas de grotte, pas d'indice, ce lieu n'a aucun sens... Plan foireux, la nuit tombe et on a plus d'eau. Le moment est venu de revenir sur nos pas. Évidemment, au vu de la densité de la végétation on se perd, on croit suivre le bon ruisseau mais il y en a plusieurs, je m'énerve avec la machette en me battant dans les racines qui me font des croches-pattes, je me coince dans des épines de fougères, mes pieds coulent dans la boue, je respire une centaine d'insectes à chaque inhalation, j'ai qu'une envie : me barrer d'ici ! On ne sait plus par où on est venu et on prie pour retrouver le chemin avant la tombée de la nuit. Les boussoles finissent par nous ramener au bon endroit et on retrouve nos traces de pas dans la terre. ENFIN, la terre sèche, la terre promise !!! On compte nos sangsues avant le premier passage d'eau, and the winner is... Marine ! Merde, moi qui faisais la maligne. Lorsqu'on arrive au dernier passage d'eau avec le plus de courant, le village y est réuni, les enfants se lavent dans la rivière. Un local semble comprendre lorsqu'on lui dit "Tham", mince, si seulement on l'avait rencontré à l'aller ! Morale de l'histoire, sur un point GPS un peu bancal comme celui là, l'idéal est de venir au coucher du soleil à cet endroit où les locaux se réunissent pour maximiser nos chances de trouver un guide, d'autant plus que la discussion se fait facile comme tout le monde est intrigué de voir des phalang ! Abort mission, retour à la guesthouse !

Clément Marguet - 19 Mars 2019 - Tempête en Haute Mer

Les premières lueurs, depuis les rives de la rivière souterraine nous apercevons enfin la lumière tamisée du sous-bois. Cela fait 8h que nous explorons le cours d'eau parcourant la grotte. Le retour au jour se fait dans le silence. Épuisés nos voix se sont tues depuis bientôt une demi-heure. La vue de la canopée est une délivrance. Une vague de fraîcheur humide nous arrive tandis que nous escaladons vers le proche, un orage a éclaté pendant notre séjour sous terre. Anomalie statistique en saison sèche. C'est la merde... Guillaume a laissé toutes ses affaires dans une clairière sans protection, son couchage doit être trempé. Les blasphèmes contre les dieux de la météo fusent. Toute la forêt ruisselle, un brouillard humide a envahi l'atmosphère, nous ne pouvons voir à

plus de 300 mètres, les reliefs environnants s'effacent dans le lointain. L'ambiance est bien différente de la veille, 35°C, sécheresse et nuage de poussière sur les pistes forestières.

Au moment où nous nous engageons dans la jungle en direction de notre campement, une grosse branche s'abat à côté de nous avec fracas. Nous regards se tournent vers les frondaisons luxuriantes de l'arbre incriminé. Des ombres furtives dansent de branche en branche remuant le feuillage. Nous avons troublé une famille de macaques venus se planquer dans ce coin tranquille de la vallée. Nous observons ébahis leur corps virevolter dans le ramage des tecks géants. Préférant la tangente verte au danger de l'Homme, il est rare de voir ici des primates autrement que dans les besaces des chasseurs Hmong.

Le Laos est plein de bonnes surprises, de retour à notre bivouac nous constatons qu'un heureux inconnu pressentant la rincée à couvert les affaires de guillaume avec une bâche laissé nonchalamment à proximité du campement. Le désastre est évité. Seul le pied de son duvet à été touché par l'averse.

Nous démarrons un feu pour faire sécher ce qui peut l'être et nous nous couchons dans la foulée abrités dans un carbet, simple toit de bambou construit par les gars du cru.

Il est 23h30 lorsque la foudre nous réveille en sursaut. Une série de quatre claquements secs se fait entendre, une lumière stroboscopique éclaire le ciel de mille feux. Un grondement sourd et puissant descend du haut de la vallée, le front de la cellule orageuse n'est qu'à quelques encablures de nous. "Une onde tropicale nous arrive droit dessus". En moins de temps qu'il faut pour le dire, le mur de pluie nous transperce. Il pleut à l'horizontal, le vent hurle changeant constamment de sens. Pris par surprise sous notre maigre abri qui n'a plus d'abri que le nom, nous nous enroulons dans les deux bâches qui nous servaient de tapis de sol, agrippons le peu d'affaires autour de nous qui ne se sont pas encore faite aspirer par le vent et tentons tant bien que mal de nous protéger des murs d'eau qui nous arrivent dessus. Déluge absolu, lorsque je soulève un bout du tissu de plastique qui m'entoure, les flashs me renvoient des images d'enfer ; les bananiers qui nous entourent plient comme de simples brins d'herbe sous les bourrasques, la piste forestière se transforme en lac, les arbres tombent.

“Ce n'est qu'un mauvais moment à passer”. Plus personne ne parle, nous attendons l'accalmie, la nuit sera longue...

Marina Ferrand - 19 au 23 mars 2019 - Tham Pha Yem

Francois Manon Ludo et moi rejoignons Gyom dans la vallée nord. Clem et JB en descendent. Ils y sont depuis 2 jours et viennent d'essuyer une nuit mémorable d'orage tropical dans une cabane sous une bâche. Gyom a décidé de rester sur place en espérant qu'on le rejoigne. Pas de signal téléphonique une fois le col passé. 2h de moto

sur piste suivi de 6h de marche avec 1200m de dénivelé ascendant-descendant . Les sacs sont lourds, on doit apporter le matos Spéléo, bivouac et ravitaillement … Et l'eau pour le trajet. En partant en milieu d'aprem pour éviter le soleil au zénith. On arrive péniblement à 23h. Après avoir dérangé quelques serpents sur le chemin. Gyom est déjà couché et hallucine totalement de nous voir débarquer. Il désespérait et s'était résigné à partir le matin suivant à 5h du mat'. Mais l'équipe de relève est là !

Le lendemain, c'est parti pour explorer la suite de la résurgence 1 de la Nam Fuang. On commence direct par se baigner dans le lac d'entrée. Nus ou en vêtement néoprène léger. On aurait pu passer par un shunt sec en hauteur mais sachant qu'on va devoir nager plus loin autant se mettre dans le bain. D'énorme poisson font des sauts hors de l'eau pour attraper des moustiques. On doit passer entre eux… j'espère qu'ils n'ont pas de dents. La veille ils ont vu des singes se balancer sur les branches au dessus du porche. Ils doivent venir se baigner ici aussi, on voit des traces de leur main avec leur pouce préhenseur.

Dedans on progresse en alternance dans la rivière puis dans les effondrements de blocs sur les berges d'une grande salle. Une grande colonie de chauve-souris est installée dans la voûte de la salle. De grandes colonnes en pile d'assiette rappellent un peu l'aven armand. Puis des stalagmites en forme de champignon. La progression sur blocs de pierre noire rappelle la psm. On retourne dans la rivière. Un dépôt noir au sol dans le lit de la rivière ressemble à du guano. Des écrevisses dépigmentées se cachent entre les pierres quand on balayent l'eau de notre spot lumineux. On continue le long de l'actif pour rejoindre le dernier point topo. Des dômes de calcite blancs. Peu de temps après … Un siphon. On part sur un fossile vers le géant gour percé au dessus du siphon. Les gours blancs secs cristallisés . Ca croustille. On essaye de se suivre pour laisser le moins de trace, en chaussette. La galerie fossile file. Draperies. Colonnes. Puis une grande salle. Le ciel est haut. Une visée à 93m mais on pourrait imaginer plus haut. Un départ de puits … On continue. Un mur de calcite. Un orgue. Une draperie jumelle. Des cafards classiques. Et d'autres troglobie blanc et anophtalme. Avec des antennes très longues. Je ne connais pas de blattes troglobie. Une espèce inconnue ? Des opilions jaune en masse. Beaucoup d'uropyge, gros comme des souris. Des Araignées troglobie rosée. Des petits coléoptères qui ressemblent aux *Ptomaphaminus ferrandae* de Tham Paka il y a 3 ans. Ils dévorent un scutigere mort.

On s'arrête sur une salle d'effondrement. Le lendemain on voit qu'elle ne poursuit pas. On fait une autre galerie fossile qui donne sur une salle effondrée. Puis au retour un canyon à sec mais qui doit être actif en saison humide vu le dépôt de boue. On sent un courant d'air. Excités, on progresse en suivant ce mouvement invisible. Mais on finit au bout de 600m sur une chatière impénétrable. Le vent souffle au travers. Il faudra penser à une désob. Plusieurs départ de fossile parfois avec des escalades sont notées sur la topo. On rentre. Les grillons grésillent et nous annoncent le lac de sortie alors qu'il fait nuit. On est super contents de cette journée… Une belle exploration. Il y a encore plus de traces de mains de macaques sur le sable de la rive. En partant on demande le nom de la grotte au village sur le passage. Tham pa yem. Ou yen ? La grotte sur falaise qui coule…. ?

Bibliographie commentée

Cette bibliographie spéléologique correspond à la province de Vientiane. Pour une bibliographie étendue au Laos, nous renvoyons à celle rassemblée par H. Steiner (2002, non publiée).

Amis Laos Caving Expedition (2000) : consulté sur Internet : http://www.speleo.nl/laos/. Cette expédition qui semble être passé à Vang Vieng n'a pas publié de rapport à notre connaissance.

Audra P., Palmer A. N., (2011) : *The pattern of caves: controls of epigenic speleogenesis*. Géomorphologie, 2011, n°4, pp.359-378.

Bourret, R. (1925) : *Sur la géologie de la région du Pak Lay*. Note. Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, séance du 18 juin 1925, pp. 1762-1764. Disponible sur http://gallica.bnf.fr/

British Geological Survey : *The 1:1,000,000 map for Lao PDR Geological & Mineral Occurrence Map*.Publiée à la fin des années 1990. Très petite échelle, peu adaptée à la prospection spéléologique. Voir le site du BGS, www.geologyshop.com, 10£ + 5£ de port.

Brouquisse F., Gregory A., Hedouin M. & Preziosi E. (1999) : *Catalogue of caves in the Lao People's Democratic Republic*. The International --Caver, #25, PP.13-16.

Charlet-Phommachanh, Marieke (2010) : *Anthropologie du développement des villages pluriéthniques du bassin de Vang Vieng au Laos* – thèse soutenue à EHESS, Paris.

Cotter-Howells J. (1998) : *The caving potential in Laos*. - NPC Newsletter (2nd New Series) No. 43 – May 1998. Consulté sur Internet http://www.pennine.demon.co.uk/NPC/NEWS/43LAO.HTM

Defense Mapping Agency Topographic Center (1973): *Laos Official Standard Names Gazeteer. Second edition*. Disponible sur internet.

Deharveng L., Bedos A. (2000) : *Reconnaissance dans le Nord du Laos en décembre 1999 (Laos)*. - Spelunca n°79: p.11, 1 topo

Deuve T. (2000), *Un nouveau genre de Trechinae aphaenopsien et une nouvelle Eustra microphtalme, cavernicoles dans un karst du Laos (Coleoptera, Trechidae et Paussidae).* Revue française d'Entomologie, nouvelle série, 22 (1): 37-42. L'article décrit des trouvailles faites à Tham Pha Leu Si et Tham None.

Dussault Cdt L. (1919) : *Contribution à la Géologie du Laos.* Bulletin du Service Géologique de l'Indochine Française, Volume VI, fascicule 4, env. 40 pages. Etude géologique du nord Laos, de Vientiane à Luang Prabang puis vers l'Est. Une carte géologique au 1:400 000, en deux feuillets.

EEGC, Rapport d'expédition Phouhin Namno 2016, CREI (2016).

EEGC, Rapport d'expédition Phouhin Namno 2014, CREI (2014).

EEGC, Rapport d'expédition Phouhin Namno 2010, CREI (2010).

EEGC, Rapport d'expédition Phuan Falang Gang 2008, CREI (2008)

EEGC, ABIMES & SCEP, Phuan Falang Gang 2003, CREI (2003)

EEGC, ABIMES & SCEP, Vang Vieng Inventaire des cavités, EEGC, 2003.

EEGC, ABIMES, Rapport d'expédition de Phuan Falang Gang 2002, *CREI (2002).*

Eskes D.(2000), *Laos live reportage.*, Pierk 14 (4): 36-41. Rapport sur la pré-expédition pour l'expédition Laos2000. Mention de Tham Hoi, Tham UXO, Tham Nan et Tham Xang.

First Mining Company Laos (2001), Pha Luang. Coupes géologiques du massif.

Fromager, J. (1930) : *Sur l'âge des porphyrites et des rhyolites dans le Haut-Laos et les régions limitrophes*. Note. Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, séance du 13 octobre 1930, pp. 672-674. Disponible sur http://gallica.bnf.fr/

Gregory A. (1996) : *The Caving Scene - Laos*., International Caver, #18 (1996): 38.

Gregory A. (1997?) : *The caves of Lao*, Descent #133: 32. Carte et photo.

GRESPA, Rapport d'expédition SpéLAOlogie 2001, CREI (2001)

GRESPA, Rapport d'expédition SpéLAOlogie 2000, CREI (2000).

GRESPA, GSV, Rapport d'expédition SpéLAOlogie 1999, CREI (1999).

GRESPA, GSV, Rapport d'expédition SpéLAOlogie 1998, CREI (2018).

Hédouin M., Renouard L. (2000) : *La zone karstique de Vang Vieng (Laos)*, Spelunca #77, pp.39-44. Carte de localisation, topographie de Tham Nam Xang et catalogue des cavités de Vang Vieng. Disponible en ligne à l'adresse http://laos.eegc.org/images/spelunca.zip.

Khao Nyao (2009) : *Rapport d'activités*. Club Spelexplo.

Lemaire, Jean-Michel & Perreau, Michel. (**2018**). *Les Ptomaphagini Jeannel du Laos (Coleoptera, Leiodidae, Cholevinae).* Bulletin de la Société entomologique de France. 123. 10.32475/bsef_2021.
Publication issue des prélèvements faits lors de l'expédition 2016

LPDR Caves Project (1996) : *A project to explore and develop the caves of the Lao People's Democratic Republic*, 72 p. Rapport d'expédition, en ligne sur le site laos.eegc.org. Voir aussi l'ancien site web de l'expédition anglaise http://www.liv.ac.uk/Geomagnetism/laos/ via le site http://www.archive.org/

Mouret C. (2004) : *Asia, Southeast*, in *Encyclopedia of Caves and Karst*, ed. John Gunn, pp.210-217.

Nord Laos 98 (1998): *résumé d'expédition CREI*. [1998 b]. *"A Vangvieng, visite de plusieurs grottes sur les bordures est et sud du karst : Tham Phou Kham (Bouddha couché), Tham Chan (grotte-temple), Tham Xang (Bouddha assis), Tham Phabuok, petite grotte complexe dans un piton isolé en avant du karst. Une grotte fossile très bien aménagée est aussi à signaler. Elle surmonte une petite grotte avec des statues de Bouddha et une résurgence vauclusienne d'environ 300 l/ s. Etude du karst."*. Voir aussi l'article de C. Mouret dans les *Actes des Rencontres d'Octobre du Spéléo Club de Paris* à Avignon, 1998 (non vérifié).

Pavie, Auguste : *La mission Pavie en Indochine 1879-1895*, 10 tomes de 400 pages chacun environ plus un atlas. Les sept premiers tomes couvrent les voyages et expéditions. Les première et deuxième périodes allant de 1879 à 1888, troisième et quatrième périodes, de 1889 à 1895. Tome 1, chap. IX "Tonkin et Laos oriental", p.

295, on peut lire un bref récit de la reconnaissance du Capitaine Cupet parti de Luang Prabang vers Muang Khassy (Kasi) du 08/05/1888 au 21/12/1888. Vallée propice à l'élevage, nombreux villages Hmong épars.

Phan Cu Tien et al. (1990) : *Geological events in late Paleozoic-Early Mesozoic in Cambodia, Laos and Vietnam.* "Geology of Cambodia, Laos and Vietnam". Geological survey of Vietnam, 2: 29-40.

Preziosi E., Scipioni M. (1998) : *Ricognizione speleologica nel Laos Centrale*, Speleologica S.S.I. #38

Preziosi E., Scipioni M. (1998) : *A Caving Reconnaissance in Central Laos*, International Caver #22, pp.25-31. Pour la région de Vang Vieng, une carte de localisation, un tableau synthétique et deux topos.

Quinif , Y. (1985) : *Une morphologie karstique typique en zone tropicale: les karsts du Bas- Zaïre.* Karstologia n°6, p 43-42.

Renouard L. (2000), *Echos des profondeurs étranger: Asie: Laos*, Spelunca #80, pp.10-12.

Service Géographique d'Etat (1982) : *Carte topographique de la République Démocratique Populaire Lao, 1/100 000ème*. Secteur de Vang Vieng et secteur de M. Kasi. E-48-37 pour Vang Vieng et E-48-25 pour Kasi. Quadrillage de 2 Km.

Saurin, E. / Service Géographique National du Vietnam (1962) : *Carte géologique du nord Laos au 1/500 000*. Feuillet 7 pour Vang Vieng.

Steiner, H. : Caving & Biospeleological bibliography of Laos. Non publié. L'auteur a participé à des expéditions germano-néerlandaises dans le Nord du Laos, notamment en 2005.

United States Army Mapping Service (~1960) : *Series L7012*. Pour Vang Vieng et Kasi, n° 5446-I, 5447-I, 5447-II, 5447-III, 5447-IV. Cartes topographiques au 1/50 000. Topographie très précise. Toponymie approximative. Quadrillage de 1 Km.

Vang Vieng Printing (2002) : *Vang Vieng Cave Map*, 5/3/2002. Il s'agit d'une carte touristique manuscrite, colorée à l'unité par le vendeur. Elle mentionne 11 cavités (du nord au sud : Phatang, Sang, Ngarglom, None, Lusy, Phapouak, Poukham, Khanh, Phaboua, Chang, Phamom).

William B. White (1988) : *Geomorphology and Hydrology of Karst Terrains*, pp.464.

Historique des expéditions

Phouhin Namno 2016
Gaël Diraison, Frédéric Glinec, Marina Ferrand, Régis Mercier, Guillaume Lapie, Clément Marguet, Louis Renouard (EEGC), Yves Marang (SCOF), Jean-François Fabriol (FSC)

Phouhin Namno 2014
Adrien L., Bruno Delprat, Gaël Diraison, Frédéric Glinec, Catherine Goudouneix, Régis Mercier, Éric R., Guillaume Lapie, Jean-baptiste D., Cédric Marchand, Clément M., Louis Renouard (EEGC)

Phouhin Namno 2010
Julie Beaufort, François Cartaud, Gaël Diraison, Frédéric Glinec, Catherine Goudouneix, Régis Mercier (EEGC)

Phuan Falang Gang 2008
Yann Arribart, Julie Beaufort, François Cartaud, Jérôme Poisson, Gabriel Scherk (EEGC)

Phuan Falang Gang 2003
Gabriel Scherk, Yann Arribart, Gaël Brewal Diraison, Olivier Pascaly, Frédéric Glinec, Geoffroy Mesnier (EEGC), François Chaut, Fabienne Lucas, Nicolas Weydert, Eric Suzzoni et Lena Johansson (ABÎMES)

Phuan Falang Gang 2002
Gabriel Scherk, Yann Arribart, Gaël Diraison (EEGC) et François Chaut (ABÎMES)

SpéLAOlogie 2001
Louis Renouard, Gabriel Scherk, Guillaume Lapie, Yann Arribart, Justine Cavantou, Régis Mercier et Emmanuel Bony (GRESPA)

SpéLAOlogie 2000
Louis Renouard, Gabriel Scherk et Guillaume Lapie (GRESPA)

SpéLAOlogie 1999
Louis Renouard (GRESPA) et Michel Hedouin (GSV)

SpéLAOlogie 1998
Louis Renouard (GRESPA) et Michel Hedouin (GSV)

Résumé

Région : Laos, Nord du Laos, districts de Vang Vieng et de Kasi

Clubs : EEGC (94).

Responsable : Clément Marguet, 8 rue corbon 75015 PARIS.

Participants : Steffi Broussemart, Marine Chappuis, Gaël Brewal Diraison, Jean-Baptiste Dilly, Marina Ferrand, Frédéric Glinec, Ludovic Guerault, Dorian Hache, François Lallier, Guillaume Lapie, Thomas Marguet, Régis Mercier, Manon Perrin, Fabrice Philippo, Ilian Robin, Jean-Pierre Voillot.

Dates : 08/03/2019 au 26/03/2019

L'expédition Phouhin Namno 2019 est la onzième du Club EEGC (94) dans la région de Vientiane depuis 2000. Elle a été précédée de 2 sessions de repérage CBMA 1 et CBMA 2 en mars et novembre 2018. Par rapport à l'édition 2016, l'expédition s'est distinguée par le nombre de participants, 17 en Mars 2019 et 21 au total en incluant CBMA 1 et 2.

Ce rapport est la somme de nos explorations de 2018 à 2019, nous avons relevé 9641m de nouvelle topographie dans 12 cavités dont 10 découvertes.

Les deux principaux objectifs de l'expédition étaient le secteur de la Nam Fuang à 35km OSO de Kasi et celui du Pha Koy / Pha Lay à 15km OSO de kasi.

Nous avons également prospecté le plateau du Pho Beuy et le secteur de Ban Houey.

Dans le secteur de la Nam Fuang, nos explorations ont permis deux découvertes majeures :

- Tham Pha Yem, la résurgence du premier verrou du secteur sur laquelle nous avons focalisé la majeure partie de nos explorations. 4704 mètres relevés.

- Go Phio 1, un gouffre massif située au sommet du massif surplombant Tham Pha Yem, difficilement accessible, une voie d'ascension a été tracée en mars 2018 et une photogrammétrie assistée par drone a été réalisée en novembre 2018 depuis ses bords.

Au nord du massif nous avons réalisé un inventaire des pertes de la Nam Fuang, actives et fossiles, pour préparer une future exploration par le nord du premier verrou.

Au sud du secteur, à Tham Pha Ka, nous avons pu remonter le fort courant de la Nam Fuang à l'amont du gouffre 'Padirac' qui bloquait notre avancée en 2014 et 2016 et ainsi étendre notre exploration de la cavité en direction de la perte. 1192 mètres relevés.

Dans le secteur Pha Koy et Pha Lay, nous avons poussé notre exploration de 'Tham Patho 2' et doublé le développement connu de la cavité. Une traversée du Pha Lay est envisageable pour la prochaine expédition.

Nous avons également découvert deux autres cavités plus petites, Tham Patho 3 et 4, orientées comme leurs grandes soeurs NNO->SSE au travers du Pha Lay. 2514 mètres relevés dans le massif.

Marina Ferrand et Guillaume Lapie ont mené une campagne d'observation bio-spéléologique dans les secteurs de la Nam Fuang et du Pha Koy / Pha Lay.

Pour finir, les vols de drones nous ont permis de nous initier à la topographie par photogrammétrie. Les images capturées en novembre 2018 nous ont permis également de repérer d'autres objectifs prometteurs pour les expéditions 2020 et au-delà.

Summary

Region: Laos, northern Laos, Vang Vieng and Kasi districts

Clubs: EEGC (Val-de-Marne, France).

Leader: Clément Marguet, 8 rue Corbon 75015 Paris, France.

Participants: Steffi Broussemart, Marine Chappuis, Gaël Brewal Diraison, Jean-Baptiste Dilly, Marina Ferrand, Frédéric Glinec, Ludovic Guerault, Dorian Hache, François Lallier, Guillaume Lapie, Thomas Marguet, Régis Mercier, Manon Perrin, Fabrice Philippo, Ilian Robin, Jean-Pierre Voillot.

Dates: 8–26 March 2019

The 2019 Phouhin-Namno expedition was the EEGC's tenth expedition to the Vientiane area since 2000. It was preceded by two reconnaissance trips (CBMA 1 and CBMA 2) in March and November 2018. The high numbers of participants set this year's expedition apart from the 2016 efforts, with 17 in March 2019 and 21 in total including CBMA 1 and 2.

This report covers all our explorations from 2018 to 2019; we surveyed 9,641 m of new topography in 12 cavities, comprising 10 discoveries.

The expedition's two main objectives were located in Nam Fuang, 35 km WSW of Kasi and Pha Koy / Pha Lay, 15 km WSW of Kasi.

We also explored the Pho Beuy plateau and the Ban Houey sector.

In the Nam Fuang sector, our explorations led to two major discoveries:

- Tham Pha Yem – where the stream re-emerges from the sector's first underground section – the focus of the majority of our explorations. 4,704 metres surveyed.

- Go Phio 1, a huge, difficult-to-access sinkhole located on a mountain peak overlooking Tham Pha Yem: an ascent route was cleared in March 2018, and photogrammetry data was collected from its rim in November 2018 with the aid of a drone.

To the north of the massif, we inventoried the Nam Fuang's active and extinct inflow points, in preparation for future exploration north of the first underground section.

In the southern sector, in Tham Pha Ka, we successfully negotiated the Nam Fuang's strong current upstream from the 'Padirac' sinkhole, which had been hindering our progress in 2014 and 2016, thus extending our exploration of the cavity in the direction of the inflow point. 1,192 metres surveyed.

In the Pha Koy and Pha Lay sector, we further explored 'Tham Patho 2', doubling the cavity's known length. Crossing the Pha Lay is feasible for the next expedition.

We also discovered two other smaller cavities, Tham Patho 3 and 4, which like their big sisters are oriented NNW->SSE intersecting the Pha Lay. 2,514 metres surveyed in the massif.

Marina Ferrand and Guillaume Lapie undertook an observational cave biology study in the Nam Fuang and Pha Koy / Pha Lay sectors.

Lastly, drone flights procured us topographical information through photogrammetry. The images taken in November 2018 also helped us identify other promising objectives for expeditions in 2020 and beyond.