



KÖÝTENDAG 2024 (TURKMÉNISTAN)

Une fleur de gypse dans Geophysicheskaya (XR)

Rapport d'expédition
spéléologique française au
Turkménistan

Du 08 avril 2024 au 1^{er} mai 2024

Expédition CREI n° 1-2024



Le labyrinthe dans Hashim-Oyuk (PC)



KÖYTENDAG 2024

EXPÉDITION AU TURKMÉNISTAN

du 08 avril au 1^{er} mai 2024



PARRAINAGE :

Expédition parrainée par la Commission des Relations et des Expéditions Internationales (CREI) de la Fédération Française de Spéléologie sous le numéro d'expédition 1-2024

RÉCOMPENSE :

Cette expédition a obtenu la **2^{de} place au prix spéléologique international Giovanni Bardinno** remis par la Société Italienne de Spéléologie et l'association La Venta (Italie)

PARTICIPANTS :

Philippe Audra¹, Lionel Barriquand², Jean-Marie Briffon³, Gaël Cazes, Philippe Crochet, Jo De Waele⁴, Claire Falgayrac³, Jean-Philippe Grandcolas⁵, Josef Grego^{6,7}, Jean-Pierre Gruat⁸, Annie Guiraud, Jean-Paul Héreil⁹, Bernard Lips¹⁰, Josiane Lips¹⁰, Frédéric (Fredo) Poggia¹¹, Alexandre Pont⁵, Xavier Robert¹⁰

CLUBS :

¹CRESPE (06), ²Spéléo Club Argilon (71), ³Gruissan Prospection Spéléologie (11), ⁴Association La Venta, ⁵Clan des Tritons (69), ⁶Slovak Speleological Society, ⁷Speleoklub Badizer, Ardovo, ⁸Alpina Millau, ⁹SGCAF (38), ¹⁰Groupe Spéléologique Vulcain (69), ¹¹Furets Jaunes de Seyssins

DATE DE PUBLICATION : 16 avril 2025

REDACTION : L'ensemble des participants à l'expédition

CRÉDITS PHOTOS : Lionel Barriquand (**LB**), Jean-Marie Briffon (**JMB**), Philippe Crochet (**PC**), Jo De Waele (**JdW**), Annie Giraud (**AG**), Joseph Grego (**JG**), Bernard Lips (**BL**), Josiane Lips (**JL**), Frédo Poggia (**FP**), Alexandre Pont (**AP**), Xavier Robert (**XR**)

RE-LECTURE : Jean-Pierre Gruat, Josiane Lips, Jean-Philippe Grandcolas, Xavier Robert

CONCEPTION ET MISE EN PAGE : Constance Picque, Xavier Robert

CONTACTS : Jean-Pierre Gruat (bouysse67@yahoo.fr)



Fédération Française
de Spéléologie



CREI

L'EDITO - RÉSUMÉ

par Jean-Pierre Gruat, chef d'expédition 2024

Partir en Asie Centrale, c'est un rêve incessant, car ces contrées, proches et lointaines à la fois, charnières entre l'Europe et l'Asie, vaste région de déserts, de steppes et de montagnes, sont riches en civilisations. Au fil des siècles, cette voie de passage pour les marchands de la route de la soie, les tribus et les empires nomades a vécu une histoire mouvementée, de la civilisation de Djeitun, des Scythes, des Parthes, etc., d'Alexandre le Grand à Gengis Khan. L'Asie Centrale dans son ensemble commence à être connue et visitée, mais le Turkménistan, qui en fait partie, reste encore ignoré, et en spéléologie plus encore. Pourtant, cette région recèle de nombreux bijoux souterrains !



Le chef d'expédition, Jean-Pierre (AG)

Une fois les difficultés logistiques et administratives surmontées, c'est un pays attachant de contrastes et de déserts qui s'ouvre à nous, de la capitale futuriste Achgabat aux confins du magnifique Köýtendag, point culminant du pays à 3 139 m, peuplés de bergers et d'agriculteurs où le cours du temps s'est arrêté. Au-delà des beautés de ce massif

entaillé de majestueux canyons insondables, c'est dans le sous-sol que nous allons découvrir des palais de mille et une nuits, scintillants dans l'ombre des grottes.

Dix-sept spéléologues français, belge et slovaque, formant une équipe pluridisciplinaire, vont, en avril 2024, parcourir, photographier, topographier, étudier, arpenter les entrailles de ce massif, son plateau, ses canyons, ce qui aboutira à ce rapport. L'équipe, diverse et complémentaire, s'appuie sur l'expédition de reconnaissance de 2023 pour découvrir et faire connaître les beautés cachées de ce coin perdu au bout du sud-est du Turkménistan, à la frontière avec l'Ouzbékistan, qui mérite sûrement un classement au patrimoine mondial de l'UNESCO.

Blottis le soir, dans un centre de vacances turkmène, près d'un lac et du village de Köyten, face aux canyons et au Mont Aribaba, discutant, autour d'un verre, de la journée passée et des projets du lendemain, travaillant tard, certains aux reports topographiques, d'autres au microscope penchés sur les cavernicoles, insectes et autres ramassés quelques heures avant, les karstologues analysant leurs échantillons, et le photographe et son assistante triant les plus belles photos, mémoire de l'instant vécu, pour nous les faire découvrir. La logistique et l'intendance sont assurées par nos chauffeurs et notre traducteur de l'agence Owandan Tourism. C'est l'esprit libre des contraintes matérielles que nous nous réunissons dans la convivialité, avant que chacun se consacre à ses compétences qui seront les fondations de ce rapport.

L'expédition 2024 fut une belle aventure qui en appelle d'autres, car le Köýtendag, abandonné par les expéditions spéléos depuis plus de trente ans, mérite vraiment qu'on s'y intéresse, car au-delà de ses grottes ornées de concrétions de gypse en tout genre, il réserve dans les années à venir de belles premières en spéléo et en siphons, et pourquoi pas un record du monde de profondeur avec ses plus de 2 600 m de potentiel.

L'aventure ne fait que commencer... Aidez-nous à en écrire la suite !

SOMMAIRE

Introduction - Le projet d'expédition

- ▶ Présentation du Turkménistan 8
- ▶ Genèse du Projet 10
- ▶ Historique des explorations 11
- ▶ Démarches administratives préalables 12
- ▶ Organisation de l'expédition 13

Chapitre 1 - Compte-rendu au jour le jour

- ▶ Le compte rendu au jour le jour 18
- ▶ De la dépollution au jour le jour 32

Chapitre 2 - Descriptions des cavités topographiées

- ▶ Les cavités karsiques 36
- ▶ A propos de la prospection 80
- ▶ Les mines de Plomb/Zinc 86

Chapitre 3 - Géologie du Massif et karstogénèse

- ▶ Géologie du Koytendag 98
- ▶ Les réseaux karstiques dans le gypse 101

Chapitre 4 - Techniques topographiques

- ▶ La topographie classique 116
- ▶ Un levé photogrammétrique de Geophysicheskaya 118
- ▶ Un SIG du karst du Koytendag 120

Chapitre 5 - La vie dans le karst turkmène

- ▶ Biologie souterraine du Koytendag 126
- ▶ Relation karst et mammifères 161

Chapitre 6 - La documentation photographique

- ▶ La documentation photographique 166

Chapitre 7 - Le temps des bilans

- ▶ Bilan matériel 170
- ▶ Bilan financier 171

Chapitre 8 - L'après-expédition

- ▶ Le compte rendu pour la CREI 174
- ▶ Des publications 177
- ▶ La nouvelle association KRAC 180

Chapitre 9 - Conclusion - Perspectives - Remerciements

- ▶ Le mot de la fin ? 185



En direction du Koytendag (XR)

INTRODUCTION : LE PROJET D'EXPÉDITION

- ▶ PRÉSENTATION DU TURKMÉNISTAN
- ▶ GENÈSE DU PROJET
- ▶ HISTORIQUE DES EXPLORATIONS
- ▶ DÉMARCHES ADMINISTRATIVES PRÉALABLES
- ▶ ORGANISATION DE L'EXPÉDITION

► PRÉSENTATION SUCCINCTE DU TURKMÉNISTAN

par Xavier Robert

Cette présentation est principalement issue d'un résumé de la page Wikipédia concernant le Turkménistan où il est possible de trouver les références des chiffres annoncés ici.

L'expédition s'est déroulée dans le massif du Köýtendag, au sud-est du Turkménistan, à la frontière avec l'Ouzbékistan, et à proximité de l'Afghanistan au sud. Ce pays est un pays d'Asie centrale d'une superficie de 488 099 km², situé entre la mer Caspienne et le fleuve Amou-Daria. La caractéristique géographique de ce pays réside dans le désert du Karakoum qui représente 80 % de la superficie du pays. Les chaînes montagneuses se situent principalement à la frontière avec l'Iran et l'Afghanistan au sud, et avec l'Ouzbékistan au nord-est et à l'est.

La population (7 057 842 habitants en 2023) vit uniquement sur les 6 % de la superficie du pays qui présentent les terres les plus fertiles, avec une densité de population moyenne de 14,4 hab./km², mais pouvant atteindre les 200 hab./km² dans les zones denses et fertiles. Cette population est constituée d'un mélange d'un groupe ethnique principalement turkmènes (85 %), ainsi que des Ouzbeks (6 %), des Russes (5 %) et des Kazakh (0.5 %). Dans les montagnes du Köýtendag, les Ouzbeks sont très largement représentés. Pour ce qui est des religions, l'Islam est dominant (89 % ; les Sunnites sont majoritaires), mais d'autres religions comme le christianisme orthodoxe sont présentes en minorités. Le turkmène est la langue officielle du pays, même s'il est souvent possible de converser en russe.

Le pays est subdivisé en cinq provinces et une ville indépendante, la capitale Achgabat. Le Köýtendag est situé dans la région Lebap dont la capitale est Türkmenabat. Dans le cadre de notre expédition, nous avons traversé les régions d'Achgabat au Lebap en train. Le franchissement de frontières de région et de district demande le franchissement de check-points, où identités et autorisations sont vérifiées. Les agences de voyage turkmènes s'occupent de la bonne préparation administrative et du bon



Drapeau du Turkménistan

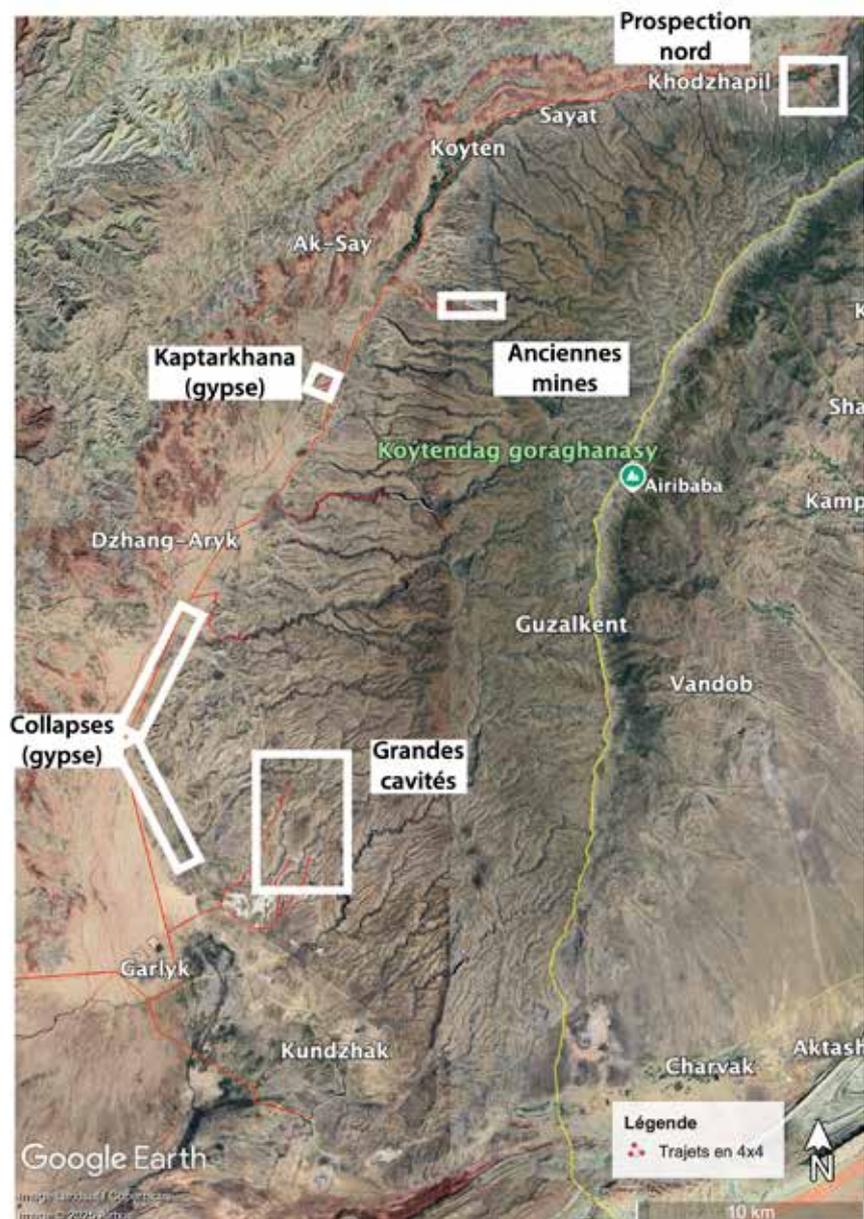
déroulement du franchissement de ces check-points.

Le Turkménistan possède une longue et complexe histoire, notamment par le fait que ce pays a longtemps servi de voie de passage pour plusieurs empires et cultures, puis que ses villes ont servi d'étapes importantes sur la Route de la Soie. Le Turkménistan a fait partie de l'URSS, et à sa dissolution, il a déclaré son indépendance le 27 octobre 1991. Le Turkménistan a fait des Nations Unies son principal partenaire stratégique et place toute la politique étrangère sous la notion de « neutralité perpétuelle » reconnue le 12 décembre 1995 par l'Assemblée générale des Nations unies (AGNU) et renouvelée en 2025. Aujourd'hui, le système politique de l'état est défini comme une république présidentielle unitaire. Économiquement, le Turkménistan est un pays riche parce qu'il possède les cinquièmes plus grandes réserves mondiales de gaz naturel, avec 12 % des réserves mondiales. Avec le pétrole, ce gaz représente 60 % des exportations du pays. La deuxième économie du pays tient de la production du coton qui est cultivé sur la moitié des terres irriguées, ce qui en fait le dixième plus important producteur au monde.

La monnaie est le Manat. En avril 2024, au moment de l'expédition, le taux de change était 1 € pour 1,08416 US\$ et pour 3,6328 manats au change légal.



Situation du Turkménistan et trajets effectués en train (violet) et en 4x4 (rouge) pour atteindre le Köýtendag depuis Achgabat



Le Köýtendag et les différentes zones visitées et prospectées

► GENÈSE DU PROJET

par Jean-Pierre Gruat



Prospection de surface (XR)

L'histoire commence en 2019, lors de la préparation d'une expédition de reconnaissance des massifs karstiques du sud de l'Ouzbékistan. Jean-Marie Briffon, Claire Falgayrac, Noël Crosetti et Jean-Pierre Gruat décident d'aller voir de près le bas des grandes falaises du massif du Köytendag (anciennement Kugitang ou Kugitangtau), qu'ils ont repéré sur une carte. On sait peu de choses sur ce massif, qui constitue le maillon terminal des monts Gissar. Ceux-ci débent au Tadjikistan, au nord de Douchanbé, et se prolongent par le massif de Baisun Tau, qui comprend la chaîne de Chul Bair (où se situent grottes de Boy-Bulok et de Vishnechsky) et la chaîne de Hodja-Gur-Gur-Ata (où se situe la grotte de grotte de Dark Star) en Ouzbékistan.

Dès le début de l'expédition en Ouzbékistan, ils se rendent vers le plus haut village ouzbek (Vandob, 1 800 m), le plus proche du pied des immenses parois calcaires du Köytendag (600 à 1 200 m d'altitude), qui s'étendent sur plus de 60 km de long. Le village n'est pas très éloigné de l'aplomb du point culminant de la chaîne, le mont Aýrybaba (3 139 m). L'objectif de prospecter le bas de la falaise pendant quelques jours et de repérer des porches s'avère impossible car ils n'obtiennent pas l'autorisation des militaires ouzbeks pour aller plus loin que Vandob. Mais ce qui est visible de cette falaise suscite leur enthousiasme : fort dénivelé, calcaire de bonne qualité, nombreux porches... La journée passée à Vandob confirme l'intérêt spéléologique indéniable du Köytendag.

Après avoir recherché de la documentation sur le massif, à partir de sites russes, car très peu de références existent en français ou en anglais, il s'avère que divers articles émanent d'un géo-

logue russe (Vladimir Maltsev, 1957-2014) et concernent le réseau de grottes de Gap-Gotan (Cupp-Coutun) qu'il a étudié dans les années 1980 et 1990. Le reste est peu exploré depuis l'éclatement de l'URSS car il se situe à la frontière entre l'Ouzbékistan et le Turkménistan et le massif est classé réserve nationale côté Turkménistan, mais tout confirme l'intérêt géographique, géologique et karstologique du massif du Köytendag, délaissé des spéléologues. Il recèle des grottes possédant des concrétionnements exceptionnels et il est évident qu'il est loin d'avoir livré tous ses secrets souterrains. C'est ainsi que Jean-Pierre envisage dès 2020 une expédition de reconnaissance spéléologique au Köytendag. Cela ne peut aboutir qu'en 2023 à cause du Covid 19 (fermeture du pays) et des longues démarches administratives nécessaires pour obtenir les autorisations.



Prospection par le bas dans les canyons (JMB)

► HISTORIQUE DES EXPLORATIONS

par Jean-Philippe Grandcolas

Le système des grottes de Gap-Gotan au Turkménistan était déjà très connu il y a deux mille ans (« Bibliotheka Historica » de Diodorus Siculus, -49 a.c.). La connaissance de ces grottes s'est ensuite perdue jusqu'au début des années 1950. Comme dans les autres anciennes républiques de l'Union soviétique de l'Asie centrale (Kazakhstan, Kirghizistan, Ouzbékistan, Tadjikistan), les expéditions spéléologiques ont été principalement le fait d'équipes russes jusque dans les années 1990.

Les premières explorations spéléologiques ont eu lieu entre 1956 et 1964, par le géologue russe Sultan Yalqapov qui a élaboré les premiers plans de Hashim-Oyuk (3 km) et de Gap-Gotan (5 km), et a également découvert de nouvelles grottes. Malheureusement, ce dernier a publié un article qui suggérait une possibilité d'extraction de sa richesse en onyx pour l'ornement. L'exploitation minière a commencé à la fin des années 1950 et s'est poursuivie pendant 20 ans, ce qui a entraîné une dégradation significative de ce monument naturel unique.

Il existe peu d'écrits sur les premières visites antérieures aux années 1980. Un des premiers explorateurs en 1981 à Promezhutochnaya est le minéralogiste soviétique Victor Stepanov. Vladimir Arkadievich Maltsev de l'Institut VNIIGEOSYSTEM de Moscou, (1957-2014) est arrivé pour la première fois dans la région au cours des années 1980. À la fois géologue, spéléologue et photographe, il a été un des piliers de l'exploration du massif de Köýtendag. Les spéléologues de Samarcande ont également découvert de nouvelles grottes et prolongé Gap-Gotan. Une très grande suite a également été retrouvée au cours des travaux miniers dans la petite grotte de Promezhutochnaya.

Entre 1970 et 1982, les destructions des cavités causées par l'exploitation minière sont telles que Maltsev lance à partir de 1980 une campagne pour y mettre fin et promouvoir leur pro-

tection. Cette campagne qui durera un an est largement soutenue, notamment par les spéléologues, les instituts scientifiques et les médias. À la plus grande surprise de Maltsev, celle-ci porte ses fruits, malgré quelques tentatives de réexploitation qui ont valu au spéléologue local Koutouzov, et son ami, de résister à un siège d'un mois et demi après s'être barricadés dans la grotte de Gulschirin (Geophysicheskaya).

L'étude des grottes a commencé lorsque l'exploitation a été arrêtée. La grotte de Gap-Gotan a été reliée à la grotte Promezhutochnaya, portant le réseau à un développement de 56 km. De nouvelles cavités ont été découvertes, notamment la grotte Gulschirin (Geophysicheskaya) en 1985, l'une des plus belles grottes car elle a échappé à la destruction.



Vladimir Maltsev lors d'une exposition de ses photographies au musée géologique V.V. Erchov (MGGU)

Après la dissolution de l'URSS, il y eut quelques timides expéditions d'équipes européennes : une expédition britannique en 1991 et une rocambolesque expédition russe et suisse sur le Köýtendag en 1994 (cf. la revue *Cavernes*, n° 1/2, 1995). Giovanni Badino, José Maria Calaforra et Paolo Forti de l'association italienne La Venta ont fait une visite organisée à Gap-Gotan et dans la région du Köýtendag lors la tenue d'un congrès à Achgabat en 2012.

► DÉMARCHES ADMINISTRATIVES PRÉALABLES

par Jean-Pierre Gruat

Pour obtenir un visa pour le Turkménistan, il faut une lettre d'invitation provenant d'une agence touristique accréditée par le gouvernement. Cette invitation est délivrée par le Service d'État des migrations, après sollicitation d'une agence de voyages ou d'une entreprise. Après consultation, nous sélectionnons l'agence Owadan Tourism. De nombreux e-mails sont nécessaires pour expliquer que nous avons des besoins et des objectifs spécifiques, bien différents de ceux des quelques touristes classiques qui souhaitent découvrir ce pays. Rapidement l'agence positionne Madame Dilara Geldiyeva, directrice du développement commercial de l'agence, comme notre interlocutrice car elle parle un très bon français, ce qui simplifie nos échanges pour nos besoins logistiques spécifiques (campement avec électricité, intendance, 4x4, etc.). Dès 2021, plusieurs courriers sont adressés au Ministre de l'Agriculture et de la Protection de l'Environnement du Turkménistan pour lui présenter notre projet et solliciter les autorisations nécessaires pour 2022. Nous écrivons aussi à Madame Rustamova Chinar T., secrétaire exécutive de l'équipe nationale du Turkménistan

pour l'UNESCO, pour appuyer notre demande. Du fait de sa position frontalière et de son classement comme réserve nationale, l'accès au Köytendag demande beaucoup de démarches et d'autorisations pour se laisser approcher, prospecter et encore plus pour parcourir ses grottes. Notre salut vient de l'ambassadeur du Turkménistan en France, M. Chariev, qui soutient activement notre projet. Grâce à lui, nous obtenons en 2023 et en 2024, quelques jours avant le départ, la lettre d'invitation du Ministère des affaires étrangères turkmène. De la même manière, dès sa prise de poste en mai 2023, l'ambassadeur de France au Turkménistan, M. Merlin soutient également nos expéditions.

Mais une fois sur place en 2023, nous découvrons que les grottes les plus intéressantes sont situées en zone militaire. Ainsi, l'accès en 2023, et ensuite en 2024, ne sera obtenu qu'avec l'aide de l'ambassadeur du Turkménistan. Seul l'accès aux crêtes et hauts plateaux du Mont Aýrybaba nous est refusé car ils sont trop proches de la frontière ouzbèke.



La splendeur blanche d'Achgabat (XR)

► ORGANISATION DE L'EXPÉDITION

par Annie Guiraud

C'est une équipe pluridisciplinaire de 17 personnes qui participe à la deuxième expédition au Köýtendag en avril 2024 : elle regroupe des spécialistes de différents domaines : topographie, photogrammétrie, biospéléologie, géologie, karstologie, photographie, et exploration. Après la reconnaissance de 2023, nous avons défini deux objectifs principaux : documenter les grottes connues et rechercher de nouvelles cavités. Nous retrouvons avec plaisir notre camp de base : il s'agit de ce qu'on appelle ici le « village de vacances », principal hébergement pour touristes de la vallée. Les conditions y sont très confortables. L'agence Owadan, qui est en charge de la logistique de notre expédition, a bien fait les choses. Et dernière chose capitale, nous avons en poche la lettre d'invitation du Ministère de l'environnement turkmène donnant accès à la zone frontalière avec l'Ouzbékistan où se situent les cavités.

Pour organiser nos activités sur le terrain, il faut composer avec les différentes contraintes et obligations. Tout d'abord, les équipes doivent être formées chaque jour afin qu'elles puissent se répartir dans les quatre véhicules 4x4 dont nous disposons. Si certains se consacrent à une seule activité, d'autres se joignent à différents groupes selon les besoins. Les sorties de recherche de cavités sur le massif doivent regrouper obligatoirement plusieurs voitures car il est

préférable de ne pas s'aventurer à un seul véhicule sur les pistes de montagne. Nous devons former les équipes la veille afin que les autorités en soient informées.

À cela s'ajoute la gestion du temps et des horaires. Köýtén est à 40 min de route du checkpoint à l'entrée de la zone militaire où se situent les principales cavités. Celui-ci ouvre à 9 h. Après contrôle de nos autorisations, nous avons un trajet de 30 à 45 min sur piste pour atteindre les grottes. Comme le checkpoint doit être franchi au retour à 17 h au plus tard, il ne nous reste que quelques heures sur place pour les explorations. Chaque jour, nous sommes accompagnés du directeur scientifique de la réserve naturelle du Köýtendag, Shaniyaz Menliev. Au final, en 21 jours, un gros travail de documentation a pu être effectué : la grotte de Gulschirin (Geophysicheskaya) a été couverte photographiquement et sa restitution en 3D a été faite, un total de 19 km de cavités ont été topographiés, plusieurs ouvertures dans les parois des canyons ont été repérées et explorées, le travail des biologistes a permis de découvrir des espèces nouvelles pour le Turkménistan et pour la science. Ces premiers éléments de bilan ont été communiqués au cours d'une conférence donnée à l'Institut français d'Ashgabat, en présence de M. Merlin, ambassadeur de France au Turkménistan.



Réunion à l'agence Odawan au début du séjour (BL)

► TROMBINOSCOPE DE L'EXPÉDITION

Les membres de l'expédition licenciés à la Fédération Française de Spéléologie



Philippe Audra : géologue, karstologue, topographe, spéléologue



Lionel Barriquand : Karstologue, spéléologue



Jean-Marie Briffon : médecin, spéléologue



Gaël Cazes : géologue, karstologue, topographe, spéléologue



Philippe Crochet : photographe, spéléologue



Jo De Waele : Karstologue, spéléologue



Claire Falgayrac : spéléologue



Jean-Philippe Grandcolas : spéléologue



Josef Grego : bio-spéléologue



Jean-Pierre Gruat : spéléologue, chef d'expédition



Annie Guiraud : spéléologue



Jean-Paul Héreil : topographe, spéléologue



Bernard Lips : bio-spéléologue, topographe



Josiane Lips : bio- spéléologue



Frédéric Poggia : plongeur spéléologue, spéléologue



Alexandre Pont : topographe, spéléologue



Xavier Robert : géologue, géomorphologue, topographe, spéléologue

L'équipe turkmène



Gundogdy Ashyrov (Güm) :
interprète - guide



Maxim : Chauffeur et cuisinier



Roman : Chauffeur et cuisinier



Chaniyaz Menliev : Directeur
scientifique du parc national du
Köytendag - guide



Nazar : Cuisinier



Sultan : Chauffeur et cuisinier



Serdar : Chauffeur et cuisinier



Toute l'équipe au village de vacances de Koyten sous les flashes de Philippe C. (PC)



Une partie de l'équipe autour d'un cénote (XR)

CHAPITRE 1 : COMPTES-RENDUS AU JOUR LE JOUR

- ▶ Le compte-rendu au jour le jour
- ▶ De la dépollution au jour le jour

► COMPTE-RENDU AU JOUR LE JOUR

Du 08 avril au 1^{er} mai 2024

par Philippe Audra, Lionel Barriquand, Jean-Philippe Grandcolas, Jean-Paul Héreil, Bernard Lips,
synthèse par Xavier Robert

Lundi 8 avril

Nous partons avec Xavier vers 7 h passées à l'aéroport. Nous y retrouvons Jean-Philippe, Lionel Barriquand, Fredo Poggia et Alex Pont. Nous décollons à l'heure (10 h 30) et, après un vol sans histoire, nous atterrissons à Istanbul vers 14 h 15. Nous y retrouvons Philippe et Annie Crochet, Philippe Audra et Gaël Cazes. Jean-Pierre Gruat et Jean-Paul Héreil arrivent plus tard, suivis par Jean-Marie Briffon et Claire Falgayrac peu avant 17 h. Jozef Grego et Jo De Waele nous attendent près de la porte A11. Nous finissons par aller ensemble à la porte F1b et nous décollons vers 20 h 30. (Bernard)

Mardi 9 avril

Après un vol de 3 h, nous arrivons à 2 h (23 h en France) à Achgabat. Après un petit test covid fictif (30 €) sans attente de résultats, puis de la prise des visas (gratuits mis à part un coût de 14 \$US), nous sortons finalement de l'aéroport

à 3 h 30. Nous prenons une photo de groupe et arrivons à l'hôtel à 4 h. Dodo de 4 h à 8 h, et petit déjeuner jusqu'à 9 h. Nous partons alors en bus pour aller à l'agence Owadan qui gère notre séjour sur place (tout séjour au Turkménistan doit passer par une agence accréditée) : paiement du séjour et rapide visite de leur salle-musée.

Jean-Pierre, Josiane, Jozef, Lionel, Gaël et Philippe A. partent au ministère pour obtenir les autorisations d'accès au site et de sortie des échantillons. Le reste de l'équipe visite le marché russe puis retourne à l'hôtel vers 11 h 40. Nous déjeunons à l'hôtel et repartons vers 13 h pour aller à la gare. Nous nous installons dans une voiture-couchettes, à deux personnes par cabine. Le train démarre à 14 h. Bavardage avec les uns et les autres, sieste, un peu de travail sur l'ordinateur... Le paysage est toujours aussi monotone. Nous passons à Mary vers 21 h avec une assez longue halte. (Bernard)



Achgabat de nuit, à notre arrivée (BL)

Mercredi 10 avril

Après une nuit « bercés » par le bruit du train, nous nous réveillons au lever du soleil vers 6 h du matin et arrivons à la gare de Kerki à 7 h. Quatre véhicules 4x4 nous y attendent. Nous prenons un petit déjeuner copieux dans un restaurant. En sortie de ville, le check-point du pont passe un peu plus rapidement que l'année dernière (plus de 30 min tout de même). Le check-point suivant nous prend également plus de 30 min. Nous arrivons finalement à Koyten à 13 h. Nous nous installons dans nos chambres respectives, faisons vers 14 h une petite réunion puis déjeunons vers 15 h.



Voyage en train (XR)

Vers 16 h, Josiane, Joseph, Xavier, Lionel, Alex et Philippe A. partent vers les sources dans la « forêt penchée », au pied du massif. Joseph et Josiane prennent déjà des échantillons dans trois sources se trouvant côte à côte. Une de ces sources attirent notre attention. C'est la seule qui est fermée par un enclos. La conductivité électrique de l'eau est élevée et correspond à un karst provenant du gypse. Un habitant nous indique que celle-ci n'est pas utilisée pour boire mais utilisée pour des soins. Dans un angle de l'enclos, se trouve un amas de pierres et de deux mats supportant des tissus. Sur les pierres, se trouvent des boulettes d'argile. La personne du village nous explique qu'imbibées d'eau elles sont frottées sur la peau pour la guérison de maladies. A proximité de la source se trouve « une coupe » dans les dépôts de versant. On peut y voir un trou dans les sédiments et une corde qui permet d'y accéder. Celui-ci est utilisé pour la conservation de la viande (dixit le même habitant du village).

Le reste de l'équipe se repose ou calibre les Dis-toXs. Nous dînons vers 20 h après un apéro pris en commun. Visite de Chaniyaz, le directeur du parc national du Köýtendag, et d'un représentant du ministère qui n'a pas l'air d'être au courant de nos attentes. Du coup il faudra qu'il téléphone au ministère demain et nous ne pourrons partir qu'à 9 h. Il nous précise : « interdiction de boire avant d'aller sous terre (ce qui est normal), nous pouvons faire des photos en lien avec nos recherches mais toutes les autres photos ne sont pas les bienvenues ». Nous fixons quand même le petit déjeuner à 7 h 30. (Bernard et Lionel)



La source protégée et son autel (Koyten, LB)

Jeudi 11 avril

Petit déjeuner à 7 h 30. Nous sommes prêts, comme prévu, à 9 h, mais, comme prévu, les discussions au téléphone avec le ministère s'éternisent. La bonne nouvelle finit par tomber nous pouvons nous séparer en plusieurs équipes. Nous partons donc, confiants, vers 10 h.

Josiane et Jozef s'arrêtent à Kaptarkhana. Ils descendent dans la cavité et font leur prélèvement bio (peu de faune par rapport à l'année dernière).

Le reste de l'équipe patiente devant le poste militaire à l'entrée de la zone militaire. Le temps passe. Visiblement il y a un problème. Vers 11 h 30, on nous propose de voir deux gouffres avec des lacs au fond. Ce sont effectivement des dépressions impressionnantes de 22 m de profondeur avec 8 m d'eau, à proximité immédiate du check-point militaire. Nous les avons repérés sur les images satellites lors de la préparation de l'expédition. La descente est problématique avec des parois instables en conglomérats. Les calcaires sont visibles sous les dépôts. Séance photo et nous prélevons même de l'eau avec

une corde. Nous y perdons un mousqueton et une Dyneema. Des poissons vivent dans l'eau. A 12 h 10, les officiels qui continuaient à discuter à la barrière reviennent avec une mauvaise nouvelle. Nous n'avons pas l'autorisation d'entrer dans la zone militaire. Il nous faut une autorisation du ministère des frontières. Du coup nous partons à la résurgence touristique à l'ouest du massif. Certains, peu nombreux, s'y baignent. Nous mangeons notre pique-nique puis repartons vers 13 h 40 pour nous arrêter dans la « zone de gypse ». Alex, Xavier et Lionel explorent et topographient une première grotte de 30 m de développement, avec une bauge et des coprolithes. Le reste de l'équipe se promène dans le coin et topographient une vaste dépression dans le gypse. Au moment de repartir, Alex trouve deux autres cavités. Je reste avec Alex, Xavier et Lionel qui explorent ces cavités, (respectivement 5 et 7 m de développement pendant que 3 voitures repartent au campement. Nous revenons au campement vers 17 h 30. Nous apprenons que nous avons l'autorisation pour aller dans la zone militaire, avec comme principale interdiction, celle de boire de l'alcool sous terre. Nous dînons de 20 h à 21 h. (Bernard)



Une fleur de gypse dans Geophycheskaya (XR)

Jean-Pierre, Jo et Jean-Paul, Lionel, Xavier et moi arrivons finalement à l'entrée d'Hashim Oyuk à 11 h. Le temps de nous équiper, nous entrons sous terre à 11 h 20. Lionel, Xavier et moi partons vers le fond. Je leur fais visiblement prendre un chemin assez long puisque nous arrivons au fond 1 h après, soit à 12 h 20. Nous démarrons la topographie en faisant tous les bouclages. Nous levons 1 160 m de topographie. Nous observons que de nombreuses coupoles dans le calcaire, plus ou moins recouvertes de gypse, ont été utilisées par des chiroptères. Il s'agit vraisemblablement de coupoles phréatiques occupées de manière opportuniste par ces animaux. Nombre d'entre elles se trouvent sur des fractures, et au sol, nous notons la présence de quelques accumulations de guano. Des ensembles de concrétions de gypse se trouvant sous ces coupoles sont également recouverts de guano.



Bauge à l'entrée de la grotte à courant d'air dans le gypse (LB)

Vendredi 12 avril

Petit déjeuner à 7 h 30. Nous gardons les mêmes équipes que celles prévues la veille. Josiane et Jozef vont à Geophysicheskaya avec Annie, Philippe C., Claire, Jean-Phi, Gaël, Alex, Fredo, Philippe A et Jean-Marie.

Nous partons finalement vers 8 h 45 h et arrivons au poste de police vers 9 h 30. L'attente est encore longue, mais à 10 h 30, nous avons le droit de passer.

Nous voyons arriver la deuxième équipe (Jean-Pierre, Jo et Jean-Paul) qui ont démarré la topographie à partir de l'entrée en arrivant dans la salle du Fantôme à 14 h 50. Nous sortons avec eux à 15 h 50 par un chemin beaucoup plus court. TPST : 4 h 30. Nous sommes pile à l'heure puisque notre heure limite était 16 h. Nous apprenons que le représentant du ministère et un militaire sont venus sous terre à notre suite

en pensant nous retrouver, mais ils se sont perdus, et ont trouvé le retour compliqué... Nous retrouvons l'équipe de Geophysicheskaya sur la piste et rentrons ensemble au gîte.

L'équipe de Geophysicheskaya nous raconte sa journée : Josiane et Jozef ont fait des prélèvements bio dans la salle d'entrée, Philippe, Annie et Claire ont fait de la photo, Jean-Philippe et Alex ont formé une première équipe topographie, d'abord avec Gaël, mais celui-ci les quitte pour faire un relevé 3D, et Philippe A., Fredo et Jean-Marie forment une seconde équipe topographie.

Au retour, arrêt « achat bière » à 17 h 40. Nous dînons, comme d'habitude à 20 h. Réunion de groupe après le dîner. Nous prévoyons deux équipes topographie dans chaque cavité. (Bernard)

Samedi 13 avril

Il pleut toute la nuit. Nous nous levons, sous la pluie, vers 7 h. Petit déjeuner à 7 h 30 et nous apprenons rapidement que la pluie empêche les 4x4 de monter sur le plateau. Le programme est à revoir. Réunion après le petit déjeuner et nous formons deux équipes : Philippe C., Philippe A., Annie, Josiane, Gaël, Jean-Pierre, Fredo et moi allons à Kaptarkhana avec Maxim et Sultan (les chauffeurs). Le reste de l'équipe visite les résurgences en amont du village et fait le tour touristique : grotte aux Quarante Vierges, dalle des dinosaures, canyon d'Oumbar...

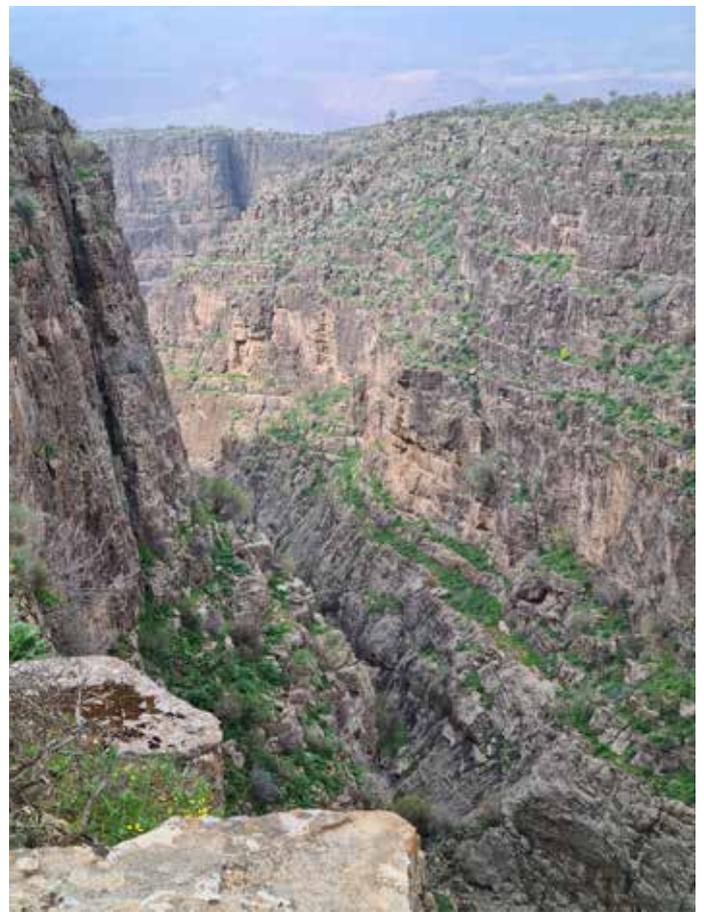
De notre côté, nous partons finalement vers 9 h 30 et passons prendre Chaniyaz. La piste vers Kaptarkhana n'est pas franchissable mais la marche d'approche est courte. Nous descendons dans la doline vers 11 h. Fredo fait une reconnaissance vers l'aval. Jean-Pierre, Philippe A. et Gaël vont au terminus amont et trouvent une galerie annexe non topographiée. Le reste de l'équipe reste avec Philippe C. et Annie pour faire quelques photos et des bouts de film à base d'interviews. Josiane et moi finissons par faire de la bio dans le guano de pigeon et celui de chauve-souris. Nous ressortons à 14 h 30. (TPST : 3 h 30). Il fait très beau à notre sortie. Philippe A. et Gaël sortent avant et prospectent dans la zone. Ils découvrent et explorent une petite grotte de 150 m de développement. Retour au campement vers 16 h. L'équipe touristique revient vers 17 h 30. Dîner à 20 h comme

d'habitude. (Bernard)

Dimanche 14 avril

Il n'a pas plu cette nuit mais nous savons qu'il est impossible d'aller dans la zone militaire un dimanche. Nous formons plusieurs équipes. Annie et Philippe C. restent au campement. Ils vont jusqu'à la source du village pour voir la « forêt penchée ».

Xavier et Gaël partent à pied du campement pour remonter un canyon. Ils rentrent vers 18 h 30, bien fourbus. Ils ont trouvé un porche construit et une petite grotte d'une dizaine de mètres de développement qu'ils ont nommée la grotte du Petit Général, en référence à notre grand chef.



Un des nombreux canyons arrivant à Koyten (XR)

Jean-Pierre, Jean-Paul, Jean-Marie, Jean-Philippe, Philippe A., Fredo, Claire, Alex et Jo font une équipe de prospection au-dessus du canyon que nous avons remonté l'année dernière. Alex, Jean-Phi et Fredo équipent la falaise pour essayer de rejoindre un porche 100 m plus bas mais s'arrêtent à 10 m au-dessus de la vire d'accès par manque de corde.

Jozef, Josiane, Lionel et moi demandons à aller

dans la zone minière que nous avons repérée l'année dernière. Ne connaissant pas la piste vers la seconde zone minière, nous arrivons au même endroit que l'année dernière. Qu'importe ! Roman et Gün restent à la voiture (avec le responsable administratif toujours aussi strict sur les horaires). Nous entrons dans l'ancienne mine partiellement visitée par Jean-Philippe l'année dernière à 11 h 15. Jozef fait l'escalade de l'entrée et nous met une corde en place qui nous sert de prise de main. Sous terre, nous faisons la topographie et Josiane, bien entendu, la bio. Un puits au milieu de la galerie nécessite de nous assurer mutuellement. Seuls Jozef et moi passons le puits. Nous faisons également une assez longue séance photo. Nous ressortons à 14 h 35. TPST : 3 h 20. Lionel et moi redescendons à la première vieille mine pour en lever la topographie et faire quelques photos. Nous y pénétrons à 15 h pour ressortir à 15 h 40. Jozef et Josiane descendent tranquillement en cherchant la petite bête et nous rejoignent à notre sortie. Nous arrivons à 16 h, comme prévu, à la voiture. Des turkmènes veulent nous inviter à leur barbecue mais le responsable administratif nous presse pour repartir. Nous sommes de re-

tour au campement vers 16 h 45. Nous arrivons en même temps que l'équipe de prospection. Nous dînons tôt de 19 h à 20 h. (Bernard)

Lundi 15 avril

Il commence à pleuvoir à 7 h du matin. Pourrions-nous monter sur le massif ? Petit déjeuner à 7 h 30. Peu avant 8 h, le responsable administratif nous demande de nous dépêcher. Nous sommes donc prêts à 8 h et nous partons à 8 h 30. Nous gardons les équipes prévues. Nous sommes au check-point à 9 h 23 et entrons dans la zone militaire à 9 h 43. Nous n'avons jamais été aussi rapides pour traverser le checkpoint !

L'équipe de Hashim Oyuk (Jean-Philippe, Jean-Paul et Jean-Pierre ainsi que Jozef, Philippe A. et moi) entrons sous terre à 10 h 30. Nous nous séparons à la base de l'éboulis d'entrée. Notre équipe démarre la topographie à gauche. Nous trouvons deux éboulis qui remontent très haut. Vers 15 h, nous faisons la jonction avec l'autre équipe. Nous topographions encore la salle des colonnes de l'entrée puis nous ressortons à 16 h précises (TPST : 5 h 30).

Dans Geophysicheskaya, il y a également plusieurs équipes : Xavier, Jean-Marie et Claire d'une part et Alex, Jo et Lionnel forment deux équipes topographie. Une grande partie de la cavité est topographiée, mais il manque une séance pour terminer les différents départs non visités. Au fond de la cavité, Jo repère de la calcite hydrothermale. Philippe C. et Annie continuent leur séance photo. Gaël continue le relevé 3D.

Fredo part avec Chaniyaz pour repérer Verticalnaya. Ils s'arrêtent au sommet du puits à 70 m de l'entrée.

Nous sommes finalement tous de retour au campement à 18 h. (Bernard)

Mardi 16 avril

Il fait enfin beau avec un ciel bleu.

Josiane, Jozef et Claire partent à la « résurgence touristique » pour chercher des mollusques stygobies et des Aselles.

Le reste de l'équipe part à 8 h 30... Mais nous commençons à être coincé à la pompe à essence



Le ressaut à l'entrée des Salles Blanches (Geophysicheskaya ; PC)

par un tractopelle qui n'arrive pas à démarrer. Plus loin, de toute manière il nous faut attendre Chaniyaz qui est en réunion. Finalement nous passons dans la zone militaire vers 11 h... Jean-Philippe, Jean-Marie, Fredo et Jean-Paul partent chercher une autre cavité.

Nous sommes 10 à entrer dans Geophysicheskaya à 11 h 30 : Xavier et moi ainsi qu'Alex et Jo pour former deux équipes topographie. Les deux équipes finissent par se rencontrer et terminent ensemble quelques dernières visées tout en faisant quelques photos : magnifiques galeries et magnifiques fleurs de gypse... Lionel et Philippe A. étudient la géologie et la morphologie de la cavité Philippe C., Annie et Jean-Pierre continuent les séances photos. Gael continue ses captations 3 D. Nous ressortons tous vers 15 h 50. TPST : 4 h 20.

Retour au campement vers 18 h. (Bernard)

Mercredi 17 avril

Il fait toujours beau ! Mais le ciel n'est pas assez bleu pour Philippe C.

Nous formons deux équipes.

Xavier, Alex, Jo, Lionel, Josiane, Philippe A. et moi partons pour Tush Yurruk. Nous passons le poste de douane en 10 min et arrivons au terminus voiture à 10 h. Il nous faut descendre dans le canyon et nous entrons sous terre peu avant 11 h. Xavier et Philippe partent devant pour démarrer la topographie après le laminoir et en partant à gauche. Alex, Jo et moi levons la topographie de la salle d'entrée et du laminoir puis partons à droite pour un simple bouclage. Un point topo est marqué d'une croix et nous supposons qu'il n'y a pas de suite. Nous rattrapons donc l'équipe précédente et faisons un bouclage dans une autre salle. Nous apprenons que la croix n'a pas de signification de fin de galerie, mais uniquement comme marquage de station topographique ! Nous reprenons la topographie en ce point. De fait la galerie continue et finit par nous amener dans une salle très basse de plafond. Nous revenons en faisant la topographie des départs à droite. Le temps passe et il est l'heure de sortir. Il nous restait une galerie à topographier. Nous sommes à 15 h 25 à notre dernier point topo, à 15 h 50 dehors (TPST : 4 h 50) et à 16 h 05 aux voitures. Nous repassons le poste de douane à 17 h précise et sommes de retour à 18 h au campement. L'équipe de Xavier



Les galeries terminales de Hashim-Oyuk ; notez la quantité importante de plaques de gypse au sol (PC)

a topographié environ 1 500 m et nous environ 1 600 m. Il faudra une nouvelle équipe topographique pour conclure.

Pendant ce temps, Lionel a étudié dans le détail les traces, polis, griffades, ossements, etc. de la zone d'entrée, où il montre que cette zone d'entrée a vu passer un nombre important de grands mammifères (a minima porc-épic et hyènes).

Le reste de l'équipe, donc 9 personnes, partent dans deux voitures pour aller prospecter en altitude. Les voitures ne montent qu'à environ 1 000 m d'altitude et ils montent à pied à environ 2 000 m sans voir de lapiaz. Il y a peut-être des lapiaz plus haut.

Jozef reste au campement pour continuer à trier ses récoltes de la veille.

Dîner à 20 h. (Bernard)

Jeudi 18 avril

Après le déjeuner, Philippe C. fait une photo de groupe... ce qui prend bien une bonne demi-heure. Fredo part à pied pour se promener dans le canyon en face du village. Philippe C. et Annie continuent à faire des photos avec Jean-Pierre. Jean-Marie, Claire, Gaël et Jean-Paul font une escalade sans résultat notable dans Geophysicheskaya.

Xavier, Jean-Philippe, Alex, Lionel, Jo et Philippe A. vont à Gap Gotan. Xavier s'y promène avec Jean-Philippe. Alex fait des relevés topographiques avec Jo (1 000 m). Philippe fait également de la topographie (600 m). Mais dans les deux cas c'est de la topographie rapide juste pour prendre les directions. Un des 4x4 de l'équipe donne des signes de faiblesse sur la piste. Sur la route du retour, l'équipe s'arrête pour aller voir une perte dans la plaine repérée par Xavier sur les images satellites. Malheureusement, elle n'est pas pénétrable.

Jozef, Josiane et moi sommes avec Gün et Chaniyaz pour une équipe bio dans les effondrements de gypse. Jozef veut faire des prélèvements dans les nappes d'eau à la base des effondrements. Nous pénétrons dans la zone militaire avec les autres voitures. Nous commençons par visiter un effondrement à environ 3 km à l'ouest. Nous pouvons des-

endre jusqu'à un lac par une petite vire creusée en paroi. Je fais un semblant de topographie à la remontée. Puis nous allons à la grotte du Lac, située environ 3 km à l'est du poste militaire. Il s'agit de fait d'une importante cavité formée dans le gypse. D'après Chaniyaz, le niveau du lac a baissé de près de 30 m en une dizaine d'années. De fait il ne reste plus que 3 petits lacs résiduels au fond. Jozef traverse le lac le plus à l'est et trouve une galerie dans laquelle il parcourt 400 m sans voir le bout. Nous avons peu de temps et je fais simplement quelques visées permettant un schéma. Il faudra revenir pour faire une topographie correcte et pour poursuivre l'exploration.

Nous repartons pour aller dans le canyon derrière la maison du parc de Chaniyaz. Nous remontons le canyon sur environ 2 km jusqu'à une source. Josiane et Jozef effectuent leur prélèvement. Nous revenons par un beau sentier surplombant le canyon. Nous nous faisons inviter par une famille qui pique-nique pour un morceau de viande et un peu de vodka. C'est toujours aussi sympa. Nous revenons au campe-



Le lac de Kaparkhana (PC)

ment quasiment en même temps que les autres voitures.

Avant le dîner, Philippe C. nous interview sur nos attentes pour un éventuel film de l'expédition. (Bernard)

Vendredi 19 avril

Après le petit déjeuner, Lionel apprend l'accident survenu à son papa avec un pronostic vital des plus pessimistes. Jean-Philippe reste au campement avec lui pour appeler l'assurance pour un rapatriement.

L'équipe prévue à Verticalnaya change d'objectif vu l'heure qui passe. Finalement, il y a quatre équipes :

Xavier et Gaël partent à pied (avec un accompagnant, cette fois, et avec interdiction de prendre des photos dans le village). Ils retournent dans le canyon au-dessus du village pour tenter d'atteindre les proches en falaise par de belles escalades. Ce ne sont que de petites grottes, et la topographie est rapidement effectuée.

Philippe C., Annie, Claire, Jo, Jean-Paul, Jean-Pierre et Fredo vont à Hashim Oyuk. Philippe C., Annie et Claire font des photos. Jean-Paul, Jean-Pierre et Jo lèvent le reste de la topographie.

Alex, Philippe A. et Jean-Marie retournent à Tush Yurruk pour terminer la topographie. Ils lèvent environ 500 m de topographie.

Enfin Jozef, Josiane et moi retournons, à Kaparkhana. Josiane relève les pièges. Jozef prélève encore des sédiments et je fais quelques photos. TPST : 0 h 50. Puis nous allons à la grotte explorée par Philippe Audra et Gaël le 13 avril (Mumia cave). Malgré les nombreuses crottes, il y a peu de faune (Psocoptères et Ptinus...). TPST : 1 h. Nous sommes de retour à la voiture à 13 h. Nous retournons ensuite à la source à 8 km au sud-est de Koyten pour faire du filtrage, tamisage et prélèvement de sédiments. Nous rentrons finalement au campement vers 15 h à peine passées. Nous y retrouvons Jean-Philippe et Lionel.

Xavier et Gaël reviennent peu après et le reste de l'équipe arrive vers 16 h 45. (Bernard)

Samedi 20 avril

Lionel part vers 6 h 30 pour prendre un avion pour Achgabat vers 13 h, puis l'avion vers Istanbul à 2 h du matin. Un dernier avion le mènera à Genève et enfin un taxi l'amènera chez lui dimanche après-midi. Son père reste vivant et se remettra lentement avec cependant de graves séquelles.



Joseph à la chasse aux gastéropodes dans le lac de Kaparkhana (BL)

De notre côté, nous partons vers 8 h 30 pour plusieurs objectifs :

Philippe C., Annie, Jozef et Philippe A. partent sur le tour touristique : grotte aux Vierges, canyon, traces de dinosaures... Il pleut lorsqu'ils sont aux traces de dinosaures. Ils vont près de la frontière avec l'Ouzbékistan dans une zone de gypse. Jozef fait des prélèvements dans une source. Une série d'effondrement dans le gypse donne accès à une cavité avec courant d'air.

Alex, Fredo et Gaël retournent à la falaise du canyon pour essayer d'atteindre le porche. Alex oublie son matériel et Fredo passe son temps à discuter avec ses entrailles derrière un buisson. C'est donc Gaël qui s'y colle et qui arrive à rejoindre le porche... Qui n'est qu'une baume de quelques mètres de profondeur.

Xavier, Jean-Pierre, Jean-Marie, Claire, Jo, Jean-Paul, Jean-Philippe, Josiane et moi vont au second site minier avec deux voitures (Roman et Maxim). Jean-Philippe et Xavier visitent quatre anciennes mines dont une assez éloignée des voitures. Josiane et moi faisons de la bio et un semblant de topographie dans trois mines. Il y a très peu sinon pas de faune. Le reste de l'équipe se promène dans la montagne. Nous récupérons Jean-Marie, Claire et Jo à la descente à 16 h.

Petite réunion de toute l'équipe avant le dîner. (Bernard)

Dimanche 21 avril

Pour une partie de notre équipe, c'est le dernier jour sur le terrain.

Josiane et Jozef font le tour de quelques sources non loin de la frontière afghane. Ils reviennent vers 16 h

Annie, Philippe C, Jean-Philippe et Claire font un petit tour en voiture pour faire des photos de paysages. Ils reviennent vers 13 h.



Les volumes de la grotte au Lac (BL)

Alex, Jean-Paul, Jean-Pierre et Fredo restent au campement pour une journée de repos.

Philippe A., Jo, Gaël, Xavier, Jean-Marie et moi allons près de la frontière Ouzbeck pour explorer des grottes repérées hier dans le gypse. Nous formons deux équipes : Xavier, Jean-Marie et moi descendons dans un effondrement, passons quelques étroitures dans des blocs pour nous arrêter dans une salle bouchée (Dév. : 66 m ; TPST : 1 h). Nous faisons le tour de la colline de gypse en attendant la deuxième équipe. Celle-ci visite deux cavités sans plus d'intérêt avec une traversée de 20 m. Repartant du site peu avant 13 h, nous nous arrêtons dans une maison avec proposition d'un « massage par chèvres ». Nos deux chauffeurs se prêtent au jeu et se retrouvent donc avec chacun une chèvre sur le dos. Il n'y a pas d'autre volontaire parmi nous. Nous rentrons tôt au campement peu après 14 h.

Nous terminons l'après-midi en profitant du « bistrot du village » à l'ombre du magnifique arbre. (Bernard)

Lundi 22 avril

Lever avant 6 h pour terminer de boucler nos sacs et petit déjeuner à 7 h. Nous sommes six (Xavier, Gaël, Jozef, Fredo, Josiane et moi) à prendre congé du reste de l'équipe. Nous partons à 8 h dans deux voitures en direction de Kerki. Ça roule bien et les deux check-points passent assez rapidement. Nous avons même le temps de visiter un marché à Kerki, mais les étals sont quasi-vides. Nous allons dans le même restaurant qu'à l'aller pour déjeuner (Pizzas, salades et samossas). Nous en repartons à midi pour arriver à la gare vers 12 h 15. Le train arrive à l'heure et nous montons dans la dernière voiture-couchettes avec nos bagages. Nous sommes toujours deux par cabine. C'est reparti pour 17 h de train dans un paysage toujours aussi monotone. Heureusement, nous avons des bouteilles et des victuailles avec nous ! Nous dînons ensemble vers 20 h et dodo vers 22 h. (Bernard)

Jean-Marie, Alex, Jean-Phi, Philippe A. et Shaniyaz en guide vont à Vertikalnaya. Sur le chemin, ils trouvent un silex taillé. Ils équipent le puits et lève la topographie. La cavité est très poussiéreuse et moche. L'entrée est sur une fracture d'orientation N125°. En bas du puits, ils trouvent une momie humaine au milieu de nombreux restes d'animaux et des évidences de passage de serpents (mue et traces). Sur le plan incliné, des restes humains sont aussi trouvés. L'histoire de ces restes est une énigme : est-ce une chute accidentelle ? Est-ce le résultat d'un meurtre ?

Annie, Philippe C, Claire, Jean-Paul, Jean Pierre et Jo retourne à Hoshum-Oyuk pour finaliser la topographie et faire de la photographie. Même si la cavité est dégradée par l'activité humaine, certaines concrétions sont uniques et méritent d'être photographiées. (Jean-Phi)

Mardi 23 avril

Après une nuit très moyenne sur la couchette trop dure, nous nous faisons réveiller vers 5 h et arrivons vers 6 h à Achgabat. Un bus nous attend et nous conduit à l'hôtel habituel pour le petit déjeuner peu avant 7 h. Nous repartons vers 8 h 20 pour aller à la grotte sulfureuse (Köw Ata) à 100 km au nord d'Achgabat. La route est excellente. Nous y arrivons vers 9 h 30 et descendons immédiatement dans la grotte. Des escaliers nous amènent à -55 m au bord du lac.



Un recoin des Salles Blanches de Geophysicheskaya (PC)

Nous nous baignons dans le lac à l'eau chaude et sulfureuse. Josiane démarre l'inventaire bio et sort de la cavité vers midi. Je récolte quelques coléoptères puis ressort vers 10 h 30 (TPST : 1 h). Nous déjeunons dans le restaurant attenant (brochettes). Puis nous repartons en direction d'Achgabat et allons directement sur le site archéologique de Nissa que nous visitons assez longuement avec un guide. Nous faisons un petit crochet pour voir de l'extérieur la grande mosquée que nous avons visité l'année dernière, mais qui est fermée pour rénovations. Il est 16 h. Il nous reste à faire le tour de quelques monuments à Achgabat, pour la plupart déjà vus l'année dernière. Enfin nous revenons au marché russe pour permettre à Jozef et à Gaël d'acheter des chapeaux locaux. Notre guide nous laisse finalement dans un restaurant sympa (le même que l'année dernière) à 19 h puis prend congé de nous. La jeunesse huppée y est bien présente ! Nous retrouvons notre bus après dîner à 8 h 30 et il nous ramène à l'hôtel. On nous attribue trois chambres ce qui nous permet de prendre une bonne douche à 2 US\$ par personne. Nous repartons de l'hôtel à 23 h 30, toujours avec le même bus pour rejoindre l'aé-

roport. Le temps de passer les formalités, nous avons encore deux bonnes heures d'attente avant de décoller vers 3 h 20. (Bernard)

Jo, Philippe A., Philippe C. et Annie reviennent à Geophysicheskaya pour échantillonner des minéralisations continuer la couverture photographique. Ils sont accompagnés par le chauffeur Maxim. Jean-Pierre et Jean-Paul font de la prospection dans le canyon Bulock Dara avec Shaniyaz. Ils vont visiter une grotte qui a été indiquée par le chauffeur de la réserve. Après une bonne montée en 4x4, il faut descendre dans le canyon de Bulock Dara, puis remonter en face. Il ne fait pas loin de 35°C, le crapahut est rude. Arrivés sur le plateau de la rive gauche, le chauffeur guide Shaniyaz par téléphone, puis nous amène à la position exacte de la grotte en nous guidant depuis l'autre rive du canyon. La grotte se trouve sur une des larges vires supérieures du canyon. C'est un beau porche qui doit servir d'abri à des troupeaux de chèvres sauvages car le sol est jonché de crottes. Malheureusement, elle ne fait qu'une vingtaine de mètres de long. La topographie est levée. L'équipe propose de l'appeler grotte des Markhors, du nom des

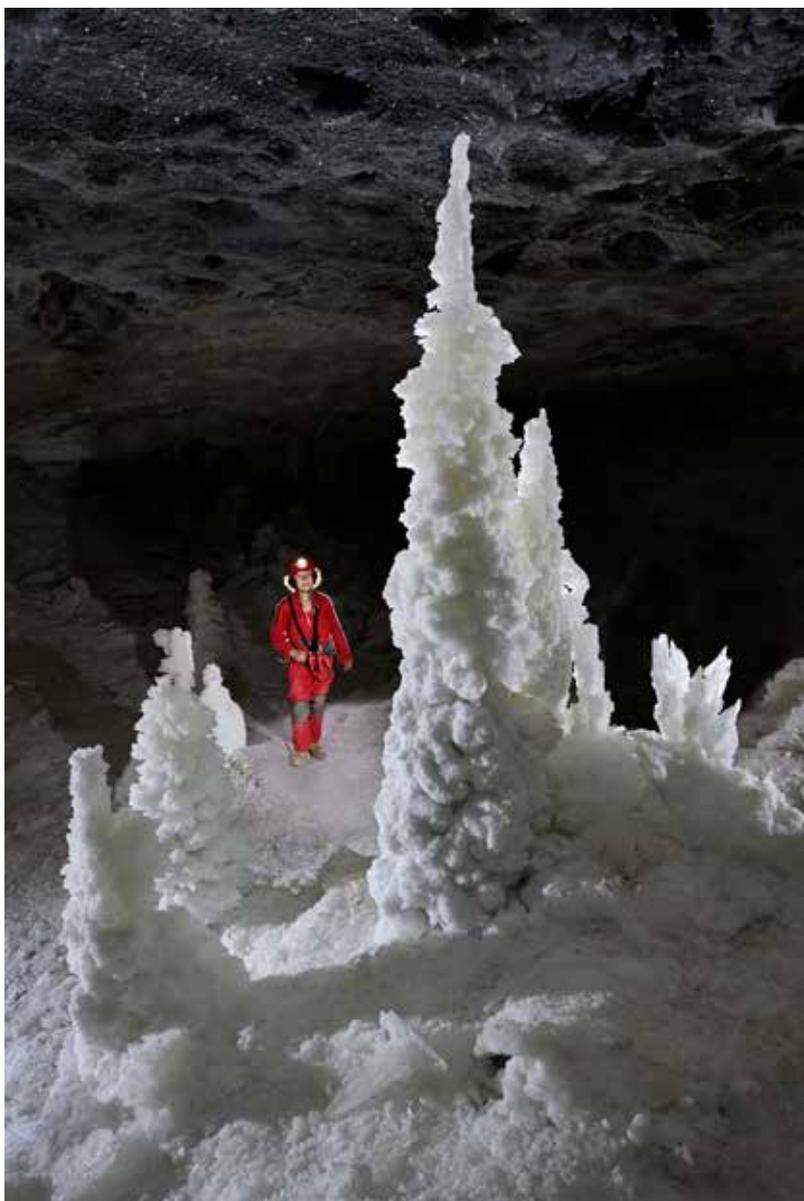
espèces de mouflons que nous voyons dans le massif. Sur l'autre rive du canyon, nous apercevons un autre porche qui doit correspondre au même réseau que la grotte avant qu'il n'ait été coupé par le canyon Il se trouve en vis-à-vis et au même niveau. Il a l'air facile à atteindre. (Jean-Pierre)

Pendant ce temps-là, Alex, Claire, Jean-Marie et Jean-Philippe retournent à la grotte du Lac : Alex et Jean-Phi continuent la topographie. Ils doivent se mouiller pour traverser le lac et topographier la salle vue par Jozef. Pour le second lac, seul Alex se jette à l'eau, c'est un cul de sac. Alex, Jean-Marie et Jean-Philippe topographient aussi le deuxième accès dans cette vaste doline gypseuse. C'est en fait une vaste salle pentue. (Jean-Phi)

Mercredi 24 avril

Vol sans problème jusqu'à Istanbul où nous prenons congé de Gaël et de Jozef. Nous avons un peu plus d'1 h de battement avec le vol suivant qui nous amène à Lyon à 9 h 30. Nous prenons congé de Xavier et de Fredo et arrivons chez nous peu après 10 h. (Bernard)

Toute l'équipe sur place va à Promeszutochnaya, la partie sud du réseau de Gap-Gotan. Tout le monde entre dans la cavité, même les chauffeurs, militaires et le directeur Owadan arrivé la veille. Comme d'habitude, Annie, Claire, et Philippe C se concentrent sur la photographie de la grotte. Le reste se divise en trois équipes topographiques : Jo et Philippe A. (topographie du labyrinthe Skazska), Jean-Paul et Jean-Pierre, puis Alex, Jean-Marie et Jean-Philippe. Tout le monde entre sous terre par l'entrée artificielle amont.



Annie au milieu de concrétions de gypse immaculées dans Geophysechkaya (PC)

Jean-Pierre et moi attaquons la topographie par l'entrée naturelle. Il semble que sur les soixante premiers mètres, au moins, celle-ci ait été mise au gabarit car elle a toutes les dimensions d'un tunnel. Au bout d'une trentaine de mètres, une porte de fer nous barre le passage. J'arrive à me faufiler par-dessus, mais Jean-Pierre reste devant. Il m'annonce qu'il va ressortir et m'envoyer quelqu'un pour m'aider à continuer. En attendant, je poursuis la topographie. La galerie est pratiquement rectiligne et il n'y a pas d'intersection, c'est facile. Au bout de 60 m, j'arrive à un carrefour. A gauche, le tunnel continue sur une dizaine de mètres puis s'arrête sur un front de taille. A droite, je retrouve la galerie naturelle. Au bout d'une autre soixantaine de mètres, je bute sur un puits d'une dizaine de mètres de profondeur. A ce moment Jean-Marie arrive. Il a bien une corde de 8 mm, mais il faudrait équiper sur des vieilles plaquettes russes et nous n'avons pas le matériel pour descendre. Nous décidons de faire demi-tour, en laissant une page de carnet sur le dernier point topographique en haut du puits pour pouvoir le viser depuis le bas qui doit s'atteindre par une autre entrée du réseau.

Nous allons ensuite jusqu'au tunnel situé en aval

dans le canyon et commençons la topographie de cette entrée. Au bout de 120 m, nous arrivons là aussi en haut d'un puits. Il faudra revenir avec le matériel pour continuer par là.

Nous rejoignons les autres qui sont rentrés par le tunnel amont. Jean-Pierre a été embauché dans l'équipe photo. Avec Jean-Marie, nous rejoignons Alex et Jean-Philippe qui sont en panne de disto et les aidons à raccorder leur topographie à celle de Philippe A. Nous essayons de faire la jonction avec les deux autres entrées précédentes, mais nous finissons par tourner en rond. Jean-Philippe et Jean-Marie arrivent quand même à trouver le passage, mais il est l'heure de rentrer. Il faudra revenir achever les bouclages avec les entrées (Jean-Paul) TPST : 4 h 30.

Jeudi 25 avril

Une partie de l'équipe retourne à Promoszu-tochnata. Jo, Philippe A. et Alex (Jean-Philippe déclare forfait suite à des problèmes gastriques) entrent par l'entrée de mine supérieure avec le chevalet métallique, et effectuent le bouclage topographique par les puits de mine. Ils notent que tout l'aval a été ennoyé à un moment donné. Une grosse fluorite est observée à l'aplomb de la station topographique avec la claie de portage cassée dans la salle Pustiniy. L'entrée de la mine est sur une faille 135°SE. L'entrée de la salle Pustiniy correspond à une faille E-W. A la station B91, de la calcite hydrothermale est observée. (Philippe A.)

Annie, Philippe C. et Jean-Pierre effectuent une sortie photo à Geophysicheskaya.

Jean-Marie, Claire et Jean-Paul retournent dans l'amont du canyon Bulock Dara : Shaniyaz doit nous emmener vers un nouveau trou que lui a indiqué le chauffeur de la réserve. Nous reprenons le chemin parcouru deux jours plus tôt avec Jean-Pierre, mais cette fois le temps est couvert et la remontée rive gauche se fait par un chemin moins raide et mieux marqué. Arrivés sur le plateau, Shaniyaz part à la recherche du trou guidé par les indications téléphoniques du chauffeur. Il s'agirait d'un petit gouffre qui s'ouvrirait dans un des petits canyons que nous avons traversé il y a deux jours pour aller à la grotte des Markhors. De notre côté nous parcourons aussi le plateau mais sans résultat. C'est immense et il faut avoir vraiment de la chance pour trouver un trou sans

plus d'indications. Jean-Marie repère une petite baume au bord d'un canyon. La suite est très basse, il faudrait désobstruer. Vers 13 h, il commence à pleuvoir. Nous rejoignons Shaniyaz qui n'a pas l'air plus avancé. Nous décidons de rentrer. En remontant à mi-pente rive droite, nous visitons une baume qui n'a pas de suite. (Jean-Paul)



Rappel dans un canyon pour atteindre un porche qui s'avèrera n'être qu'une simple baume (AP)

Vendredi 26 avril

Annie, Philippe C., Claire et Alex sont de sortie photo à Geophysicheskaya.

Équipes canyon Ab-Dara : Philippe A., Jean-Marie et Jo entament la remontée du canyon jusqu'à une source, mais arrêt technique sur une cascade d'une dizaine de mètres, avec une source au pied de la cascade (37°35'31", 66°27'48", 515 m). Ils trouvent des porches, dont un qui nécessite de la lumière pour l'explorer (37°35'22", 66°27'36"). Sur le retour, ils fouillent la zone de collapses dans le gypse (Proval). Le troisième collapse côté nord atteint la nappe (Provel / Suw Oyuk sinkhole), il y a des poissons aveugles ; les deux autres collapses à l'aval sont colmatés. Il

existe d'autres collapses dans les environs, dont les pertes du canyon au-dessus, mais non visités. (Philippe A.)

Jean-Pierre, Jean-Paul, Jean-Philippe montent plus haut en 4x4 soviétique avec Shaniyaz. Jean-Paul et Jean-Philippe descendent par un gros pierrier au fond du canyon, et quelques passages en désescalade nous permettent d'atteindre la cascade, mais sans corde la suite est difficilement envisageable ! Retour en toute abnégation vers les hauteurs, aussi rapide qu'à l'aller ! Nous sommes un peu à la bourre au rendez-vous... Le reste de l'équipe fait farniente...



Prospection dans le gypse, au pied des calcaires, sur la partie nord du massif (JMB)

Samedi 27 avril

Annie et Philippe C. continue leur travail de photographie dans Geophysicheskaya.

Jean-Paul, Jean-Philippe accompagnés de Shaniyaz, Maxim et Göm vont prospecter dans le canyon Bulok Dara. Ils repèrent quelques porches en hauteur sans les atteindre, et aperçoivent l'arrivée d'une résurgence à 8 m environ de haut. Il y a un vieil équipement en place (2 plaquettes, barres de fer, mât en bois) et en aval se trouve un ancien matériel de pompage (pièce datée de 1982). A une centaine de mètres en amont, dans la suite du canyon, arrêt sur belle cascade non active de 16 m. Le site est beau.

Claire, Jean-Marie et Alex fouillent le canyon vers les mines de plomb-zinc, sans trouvaille notable.

Équipe Cap Cutan : Philippe A. et Jo entrent dans Cap Gotan dans l'idée de jonctionner avec

Promeszutochnaya. Jo trouve le passage, mais ils ne trouvent pas la fin de la galerie principale. Après quelques prélèvements, ils vont à ensuite à Kaptharana faire des prélèvements de mumia.

Jean-Pierre est de repos.

Dimanche 28 avril

Le dimanche, beaucoup de choses sont fermées, alors, la journée est consacrée au repos, rangement, nettoyage du matériel et brochettes au restaurant du platane.

Lundi 29 avril

Jean-Pierre, Jean-Paul, Jean-Philippe, Philippe A. et Shaniyaz retourne au canyon Bulok Dara avec du matériel pour tenter d'accéder aux porches vus le samedi. Ils effectuent l'escalade de la source perchée (marquée FR2024.1 ; 37.624653°, 66.4220827° ; GPS Jean-Paul, 37°37'33", 66°25'21", alt. 540 m, $T_{\text{eau}} = 22.3^{\circ}\text{C}$), il n'y a pas de suite. Ils enregistrent les paramètres de la petite source à mi-distance (37°37'16", 66°25'9", alt. 460 m, $T_{\text{eau}} = 22.6^{\circ}\text{C}$, $C = 1007 \mu\text{S}$), ils topographient le collapse Proval contenant les poissons aveugles, ainsi qu'un nouveau collapse de 2022 (37°35'45", 66°25'0", alt. 385 m ; profondeur 38 m + lac).

Annie, Philippe C., Claire et Jean-Marie effectuent une dernière séance photo dans Geophysicheskaya.

Alex et Jo terminent la topographie de Tush-Yurruck et y font quelques photos.

Mardi 30 avril

Après le petit-déjeuner à 7 h, nous partons de Koyten à 8 h 05. Il fait frais, et à priori, il a neigé sur Ary-Baba. Le parcours jusqu'à Kerki se déroule bien, le passage des deux check-points est rapide. Nous déjeunons à Kerki vers 11 h, le train démarre vers 12 h 45. A 16 h 45 sommes à Turkmenabad, où nous faisons 30 min de halte, la locomotive reprend la queue du train pour un changement de sens. (Jean-Phi)

Mercredi 1^{er} mai

Nous arrivons à 6 h à Achgabat après 17 h de train et plus de 800 km. L'avantage du train est son côté convivial, si celui-ci n'est pas très confort-

table, nous sommes deux par compartiment et cela nous permet de nous faire des petites réunions de travail. Nous prenons le petit-déjeuner à l'hôtel où nous avons dormi en arrivant au Turkménistan. Un premier groupe part vers 9 h pour une excursion à plus de deux heures de route (Annie, Jean-Paul, Jo, Claire, Jean-Marie et Jean-Philippe accompagnés de Gundogdy) pour visiter le site de Gys Bibi à Nohur au nord-ouest d'Ashgabat, à une quarantaine de kilomètres de la frontière iranienne. Le site n'a rien d'exceptionnel, mais nous mangeons au restaurant en terrasse à Nohur, puis nous visitons de la grotte thermo-sulfurique de Kow Ata. Trois d'entre nous se baignent dans le lac terminal à la température de 35°C à la profondeur d'environ 40 m. Nous revenons vers 17 h à Achgabat. Une délégation de l'expédition (Jean-Pierre, Philippe C., Philippe A. et Alex) est invitée par monsieur Merlin, Ambassadeur de France au Turkménistan, pour un repas au restaurant et des échanges sur notre expédition.

A 18 h, nous sommes tous réunis à l'Alliance

Française pour une conférence d'une heure, organisée par Romain Gouvernet, directeur, et la présence de Monsieur l'Ambassadeur de France au Turkménistan suivi d'un riche échange avec des francophones et des membres du club d'alpinisme d'Achgabat. Un power-point construit par Philippe C. et Philippe A. a permis de présenter notre expédition, la présentation est faite par Philippe C. et Jean-Pierre, avec la participation de Philippe A. pour la partie géomorphologique et Alex pour la topographie.

En soirée, nous mangeons dans un bon restaurant au cadre verdoyant, mais bruyant par la musique omniprésente. À minuit nous quittons l'hôtel pour l'aéroport, exceptés Claire, Jean-Marie et Jean-Paul, qui y font une dernière nuit et partent tôt le matin. Annie, Philippe C., Jean-Pierre, Jo, Philippe A., Alex et Jean-Philippe se séparent à l'aéroport d'Istanbul, pour des destinations différentes : Marseille, Toulouse, Bologne, Nice et Lyon. A notre arrivée, le temps est humide en France... (Jean-Phi)



Les galeries Rouges à Geophysicheskaya (PC)

► DE LA DÉPOLLUTION AU JOUR LE JOUR DES GROTTES EXCEPTIONNELLES... MAIS CERTAINES POLLUÉES ET DÉGRADÉES !

par Jo de Waele

En deux semaines de spéléologie, Jo a eu la chance de visiter (et d'étudier) cinq grottes dans la zone militaire (frontalière) : Hashim-Oyuk (Hoshimyuk), Gulschirin (Geophysicheskaya), Promezhutochnaya (Promeszutochnaya), Gap-Gotan (Cupp-Coutun) et Tush-Yurruck. Ce sont toutes des grottes découvertes et explorées avant l'éclatement de l'Union soviétique et l'indépendance du Turkménistan. À cette époque, l'exploration des grottes était principalement organisée par les spéléologues de Moscou, utilisant des frontales à piles et un équipement de spéléologie rudimentaire. La beauté et la richesse minéralogique des grottes ont malheureusement également attiré de nombreux collectionneurs de minéraux.

Les principaux objectifs de ces opérations « minières » étaient les coulées de calcite stratifiées (appelés de manière erronée « onyx ») et les stalagmites de gypse creuses (utilisées comme lampes). Les grottes les plus accessibles, et donc les plus vulnérables, furent la proie des collectionneurs de minéraux, qui en ont endommagé certaines belles parties (Hashim-Oyuk, Promezhutochnaya, Gap-Gotan et Tush-Yurruck). Pour faciliter l'exploitation minière, des tunnels miniers ont été creusés (Promezhutochnaya et Gap-Gotan), des installations minières abandonnées sont encore visibles aux entrées artificielles. D'anciens outils et équipements miniers peuvent être vus le long des sentiers (Hashim-Oyuk). Des passages étroits ont été artificiellement agrandis sur des centaines de mètres (Tush-Yurruck). Heureusement, Gulschirin a été épargnée des ravages, car sa découverte a eu lieu quelques années seulement avant l'indépendance du Turkménistan, donc l'exploitation minière n'a jamais commencé dans cette grotte. Visiter Gulschirin permet de comprendre à quel point les autres grottes devaient être belles avant leur exploitation !

Lors de ses visites, Jo a remarqué de nombreuses piles usagées de différents types, des bouteilles en verre de 75 cl vides, du ruban de cassettes audio (utilisé pour baliser le chemin souterrain), des canettes et des boîtes de conserve vides,

des bouteilles en plastique et des outils en fer (marteaux, burins, etc.), il a donc commencé à remplir son kit de déchets « soviétiques ». La plupart de ces objets datent des années 70-80, comme l'attestent les emballages portant des dates de péremption. Ils ont été laissés par les mineurs, les collecteurs de minéraux et aussi, et c'est triste à écrire, les spéléologues. Surtout à Promezhutochnaya et Gap-Gotan, de gros tas d'ordures ont été découverts à proximité des bivouacs souterrains. Au final, lors de ses douze sorties spéléologiques, Jo a réussi à sortir des grottes environ 75 kg de déchets, soit plus ou moins son propre poids ! Comme il ne pouvait pas enlever tous les déchets, il a évacué de préférence les piles (25 kg), le verre (23 kg), les outils en fer (17 kg), les boîtes de conserve (3,5 kg) et plus de 5 kg de déchets mélangés (y compris des Tampax !). Malheureusement, le ménage n'est pas tout à fait terminé, et il restera à effacer les trop nombreux tags, notamment dans Hashim-Oyuk !



Jo devant les déchets qu'il a ramenés du fond des cavités explorées (PC)

Les galeries rouges à Geophysicheskaya (PC)





A l'entrée des Salles Blanches (Geophysicheskaya ; PC)

CHAPITRE 2 : DESCRIPTIONS DES CAVITÉS TOPOGRAPHIÉES

- ▶ Les cavités karstiques
- ▶ A propos de la prospection
- ▶ les anciennes mines de Plomb/Zinc

Pour rappel, l'ensemble des données topographiques sont publiées au format Therion sur le repository GitHub : <https://github.com/robertxa/Turkmenistan>.

► LES CAVITÉS KARSTIQUES

par Xavier Robert

Préambule

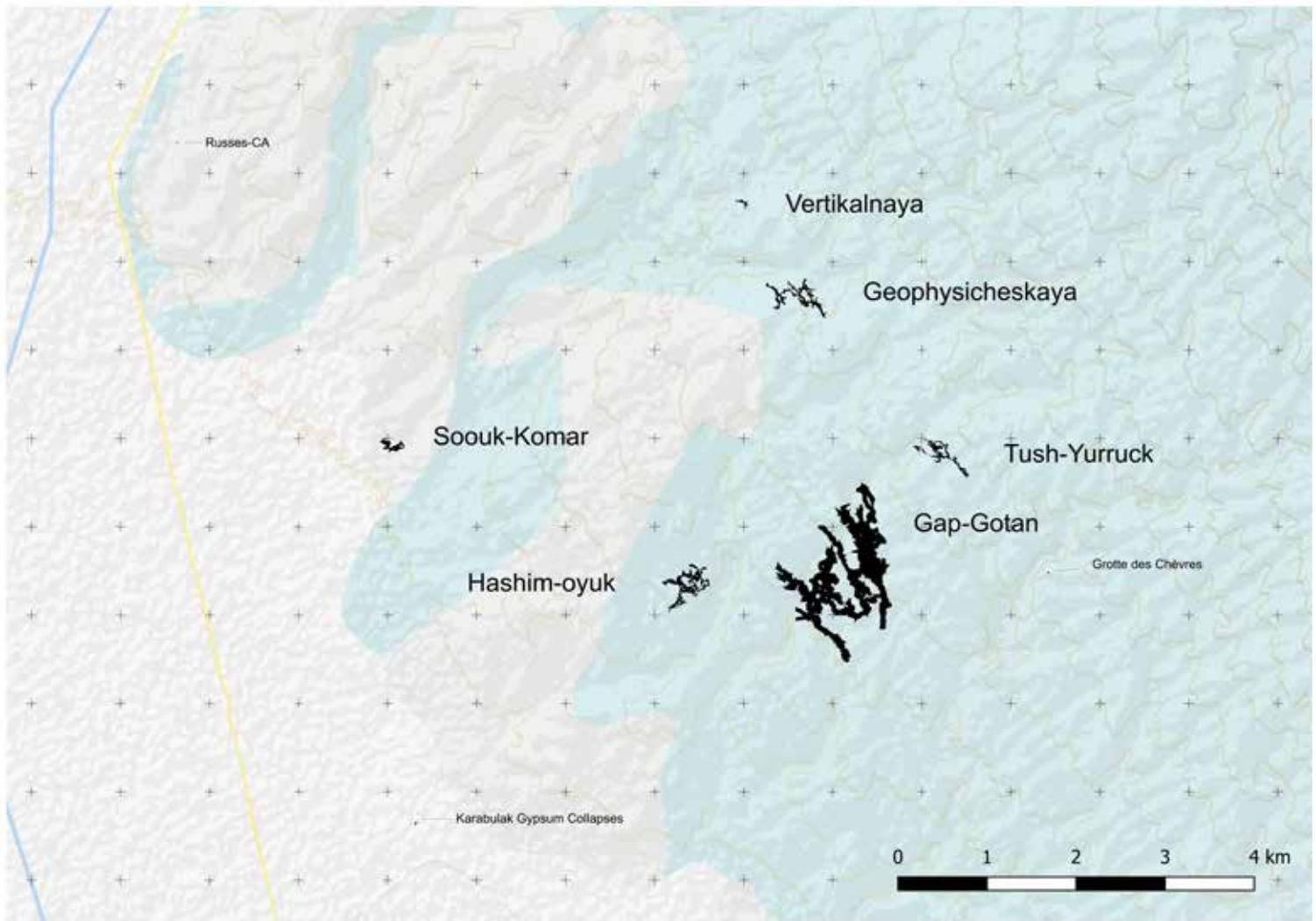
L'expédition 2023 n'avait été qu'une expédition de reconnaissance, sans exploration ni topographie notoire. La grotte de Kaptarkhana, dans le gypse, ainsi que la première partie de Geophysicheskaya avait été topographiées très rapidement. Ces grottes ont été revues lors de l'expédition 2024, et il s'est avéré que la topographie de Kaptarkhana est correcte et utilisable, mais que celle de Geophysicheskaya était fautive et qu'il fallait la reprendre dans sa totalité. Comme cette grotte a fait l'objet d'une couverture photographique importante, l'ensemble de la grotte a été topographiée, et environ la première moitié a été captée par photogrammétrie pour une restitution 3D et une visite virtuelle.

La bibliographie concernant les grottes du Köytendag est principalement en langue russe. Mais quelques soient les publications, les topographies des cavités exceptionnelles de ce

massif sont extrêmement succinctes et la plupart du temps sur au maximum une page A4. Sur la zone de gypse, à l'exception de Kaptarkhana, nous n'avons trouvé aucune topographie dans la bibliographie, hormis pour une partie de la grotte du Lac. Les buts de l'expédition 2024 étaient d'améliorer la connaissance de ces grottes, notamment en reprenant la topographie des grottes principales, et d'effectuer de la prospection sur le massif afin de trouver de nouvelles grottes. Cet article décrit les cavités que nous avons retopographiées et que nous avons trouvées sur les flancs des canyons. Une exception est faite pour la grotte la plus longue, Cap-Gotan et Promezhutochnaya qui est donnée pour plus de 55 km de développement. Nous commençons par la description des grandes cavités, toutes situées au sud du massif, puis par la description des petites cavités topographiées lors de nos séances de prospection, et enfin, nous discuterons des nombreuses cavités dans le gypse.



Pistes d'accès aux grandes cavités sur la partie sud du massif du Köytendag.



Carte de situation des grandes cavités sur la partie sud du massif du Köýtendag.

Zone	Cavité	Roche	Dév. Topo. 2023 (m)	Dév. Topo. 2024 (m)	Profondeur (m)
Nord du Koytendag	Ahmethan n° 1	Gypse		65	-19
	Ahmethan n° 2	Gypse		130	-37
Kaptarkhana	Kaptarkhana	Gypse	584		-35
	Mumia	Gypse		153	-6
Piémont sud du Koytendag	Grotte du Courant d'air n° 1	Gypse		51	4
	Grotte du Courant d'air n° 1	Gypse		6	-2
	Grotte du Courant d'air n° 1	Gypse		7	-1
	Soouk-Komar	Gypse		658	-39
	Suwly-Oyuk	Gypse		44	-20
	New Collapse 2022	Gypse		71	-38
Koyten	Grotte des Chauves-Souris	Calcaire		93	18
	Grotte du Petit Général	Calcaire		8	-1
Sud du Koytendag	Gap-Gotan (partiel, manque ~46 km)	Calcaire		4 065	-193
	Geophysicheskaya	Calcaire		3 879	-72
	Hashim-Oyuk	Calcaire		5 435	-158
	Tush-Yurruck	Calcaire		3 623	52
	Vertikalnaya	Calcaire		545	-72
	Markhov	Calcaire		22	-3
Total 2024 (m)				18 855	

Developpement des cavités topographiées

► GULSHIRIN (GEOPHYSICHESKAYA)

par Xavier Robert

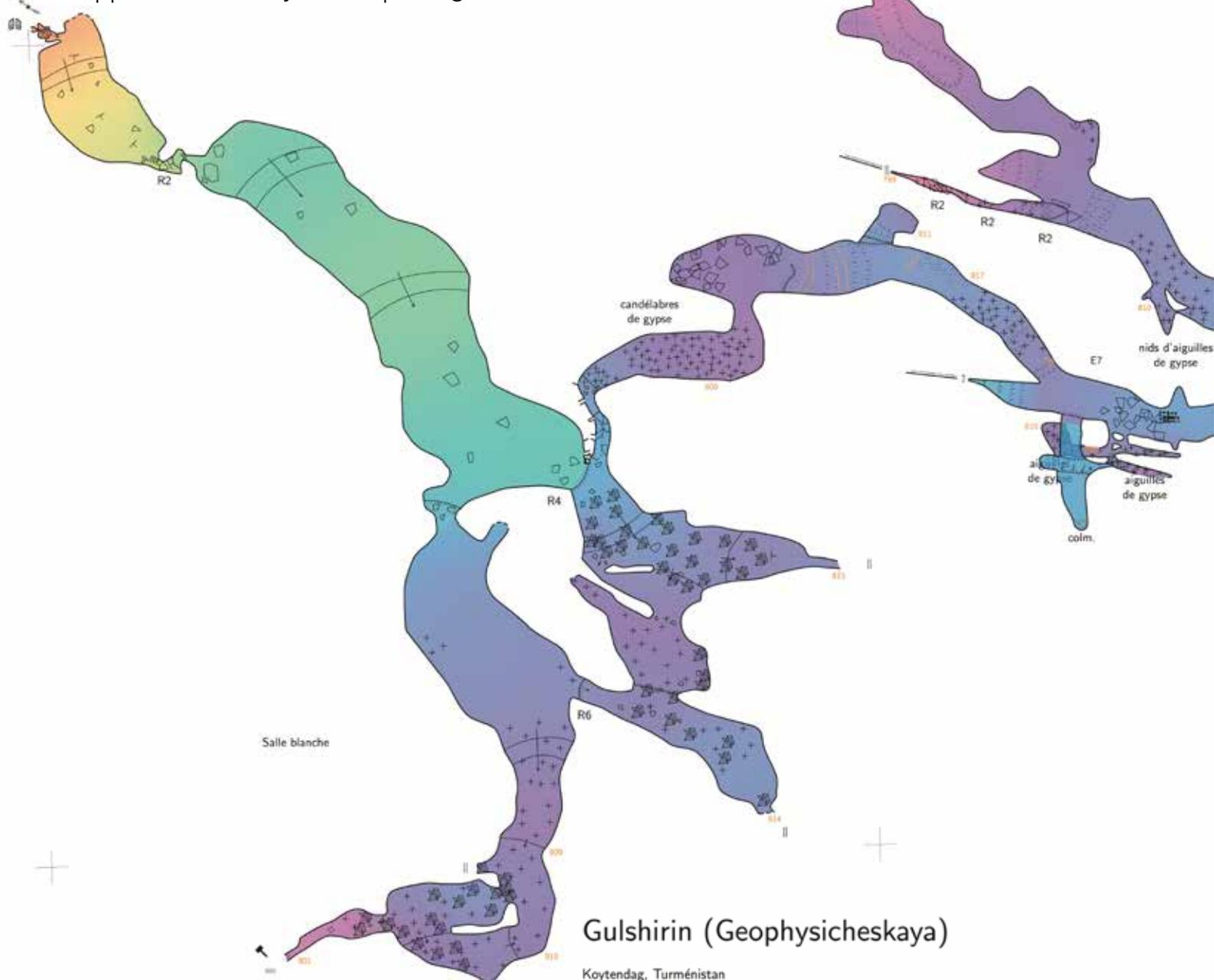
Accès

L'accès à la cavité nécessite d'entrer dans le camp militaire par l'accès en face de la mine de potasse de Garlyk. Il faut ensuite prendre la piste qui monte tout droit au-dessus du camp militaire. Il faut laisser le départ sur la droite pour Hashim-Oyuk et continuer à monter. Nous redescendons d'un cran, puis quittons la piste principale par une piste peu marquée sur la gauche pour nous rapprocher du canyon. Un parking avec un cairn sur la lèvre du

📍 GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.67315°
Longitude : 66.39477°
Altitude : 856 m

Développement = 3 879 m
Profondeur = -72 m



Coordonnées GPS (WGS84) :

Geophysicheskaya – Lat. : 37.673152 N ; Long. : 66.394767 E ; Alt. : 856 m

Projection : WGS84 / UTM zone 42N
truenorth 4.66 deg.

Longueur: 3879 m

Dénivellation: 72 m

Topographes: Philippe Audra, Lionel Barriquand, Jean-Marie Briffon, Gaël Cazes, Jo De-Waele, Claire F

Dessinateurs: Alexandre Pont, Xavier Robert, Philippe Audra, Gaël Cazes 2024

Club(s) : Koytendag 2024

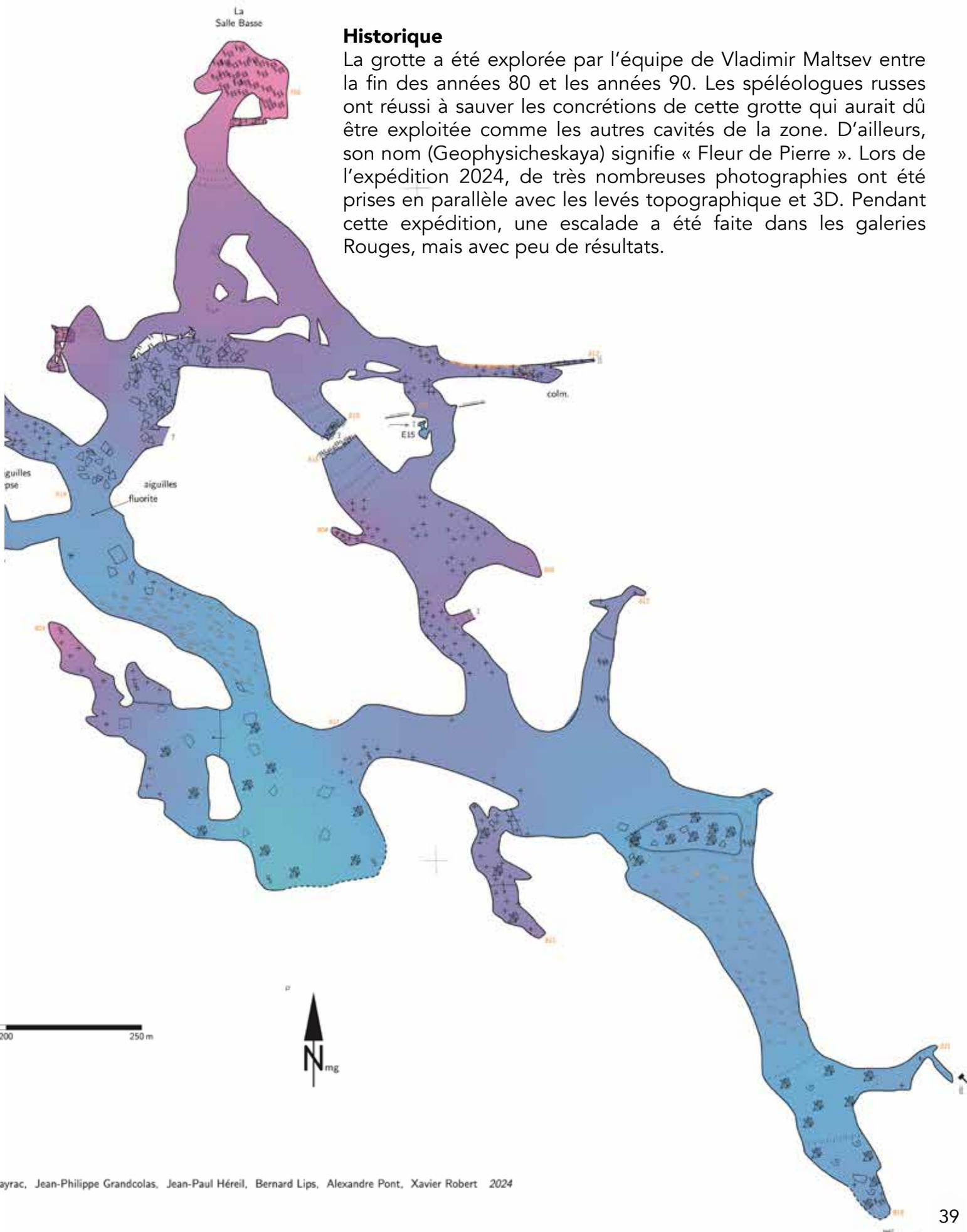
Compilation : Therion 6.2.0+dev (compiled on 2024-03-19) le 11.06.2024

(c) licence CCby-nc-sa : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> 2024

canyon est bien visible. De là, descendre d'environ 20 m en dénivelée dans le canyon en suivant la sente. L'entrée, petite, est maçonnée et présente une porte métallique ronde, aujourd'hui non fonctionnelle.

Historique

La grotte a été explorée par l'équipe de Vladimir Maltsev entre la fin des années 80 et les années 90. Les spéléologues russes ont réussi à sauver les concrétions de cette grotte qui aurait dû être exploitée comme les autres cavités de la zone. D'ailleurs, son nom (Geophysicheskaya) signifie « Fleur de Pierre ». Lors de l'expédition 2024, de très nombreuses photographies ont été prises en parallèle avec les levés topographique et 3D. Pendant cette expédition, une escalade a été faite dans les galeries Rouges, mais avec peu de résultats.



Description

Une fois passé le tuyau maçonné d'entrée, nous devons nous enfilet entre les blocs d'une trémie ventilée et très poussiéreuse. Après une dizaine de mètres de quatre pattes descendants, nous pouvons nous relever. Nous sommes au sommet d'une grande galerie descendante. Le sol est couvert de blocs tombés du plafond. Le plafond est plat. Nous descendons vers le sud-est. Au bas de la salle, nous nous rapprochons du plafond. Il nous faut de nouveau descendre dans une trémie avant de retrouver un volume important, similaire à la première grande galerie. De nombreux cairns marquent le meilleur (?) passage. Lorsque la pente diminue, nous sommes sur un carrefour peu marqué. La suite évidente est plein sud, mais plein est, un ressaut peut se désescalader, il donne sur une galerie inférieure de dimensions plus humaine.

À partir du fond de la grande galerie, si nous suivons le cheminement le plus évident, au sud, nous franchissons un passage un peu plus restreint, puis retrouvons de beaux volumes. Petit à petit, nous trouvons de plus en plus de concrétions de gypse. Ce sont les salles Blanches. Avant d'arriver dans la partie intégralement blanche, en paroi est se trouve un R6 qui permet de descendre au niveau inférieur. Tout droit, toujours au sud, le concrétionnement devient impressionnant, nous louvoyons entre les concrétions creuses de gypse et les chandeliers. Nous laissons un départ en hauteur qui n'a pas été escaladé (escalade facile à faire sur le gypse tout blanc, au-dessus, il y a de nouveau un volume conséquent), puis les dimensions s'amenuisent de plus en plus. La galerie se transforme en boyau qui devient impénétrable au bout de 20 m. Des traces de désobstruction sont visibles.

Revenons au R6 à l'entrée des salles Blanches. Une corde est nécessaire pour le descendre. La galerie qui suit est tapissée de gypse, même si de nombreux blocs sont au sol. Nous arrivons à un carrefour. Au sud-est, le passage est impénétrable. Vers le nord, nous traversons une première salle, puis arrivons sur une seconde salle ébouleuse. Vers l'est, c'est de nouveau impénétrable. Vers le nord-ouest, nous arrivons au pied du ressaut provenant de la grande galerie d'entrée. Ce ressaut ne nécessite pas de corde pour le descendre, c'est le meilleur passage vers la suite.



L'entrée de Geophysicheskaya (PC)

De la base du ressaut, il faut continuer vers le nord, en suivant la trémie qui est à notre gauche. Nous devons passer un passage bas à quatre pattes, entre les blocs, pour nous relever immédiatement derrière, où il faut descendre un ressaut de 4 m dans le gypse. Nous nous dirigeons alors vers l'est, en passant sous des chandeliers de gypse. Nous bifurquons au nord, puis de nouveau vers l'est. Nous devons ensuite grimper une belle coulée de calcite, nous laissons un départ borgne sur notre gauche (nord), et, après avoir franchi une nouvelle zone de gypse, nous arrivons sur une galerie sur faille, aux magnifiques parois rouges. Vers l'ouest, la suite en hauteur paraît impénétrable. En face, une E10 (effectuée en 2024) donne sur un bout de galerie buttant sur un P10 borgne et une galerie colmatée.

La suite, dans la faille, est à niveau de notre arrivée, il faut continuer vers l'est, en longeant le chaos de blocs. En paroi sud, il est possible de descendre dans les blocs et de visiter un petit labyrinthe de galeries très concrétionnées avec de belles fleurs de gypse. À la sortie de la trémie, nous longeons un bloc avec des concrétions de calcite et d'aragonite notables, puis arrivons à un carrefour de grandes dimensions. Au plafond et en paroi droite, nous pouvons observer des cristaux violets de fluorite hydrothermale.

En prenant vers le nord, vingt mètres plus loin, nous sommes de nouveau face à un carrefour. En prenant sur la gauche (nord-ouest), nous passons devant une zone protégée riche en aiguilles de gypse et en nids d'aiguilles de gypse, au sol. Peu après, un diverticule sur faille à l'ouest, accessible en descendant un R2, est rapidement colmaté. Sur ses parois, nous trouvons de nombreuses fleurs de gypses bicolores pluri-décimétriques. En face de ce diverticule, la galerie reprend. Nous

devons passer un soutirage du sédiment avant d'arriver à un colmatage qui a été partiellement désobstrué. C'est la fin de cette galerie.

Revenons au carrefour juste avant les nids d'aiguilles de gypse. Si nous partons dans la grande galerie au nord-est, nous passons devant une aiguille de gypse de plus de 50 cm, contre la paroi, puis descendons dans une belle galerie. Nous laissons à droite une trémie, puis à gauche un boyau descendant et poussiéreux sans suite. Nous tournons à droite (est) en longeant la trémie pour arriver à un nouveau carrefour. Vers le nord, après une arrivée à droite, le plafond s'abaisse et nous devons nous arrêter. C'est la salle Basse joliment concrétionnée de calcite.

Du carrefour à la sortie de la trémie, si nous remontons, rejoignons le bouclage à gauche donnant sur la salle Basse. Vers le sud, la galerie butte sur une nouvelle trémie actuellement infranchissable. Vers l'est, nous laissons un bouclage autour d'un pilier au sud et arrivons sur un autre croisement sur faille est-ouest. La faille vers l'est est joliment concrétionnée (calcite et gypse), mais devient très rapidement impénétrable. Vers le sud, nous croisons une nouvelle faille, et juste après, nous devons nous accroupir. Sur la droite (ouest), nous pouvons noter une arrivée en plafond, de 1 m de diamètre environ, d'où arrive un courant d'air sensible. L'escalade de 15 m (facile) n'a pas été effectuée, c'est probablement le point d'interrogation le plus intéressant de la grotte.

Juste après, nous devons nous mettre à quatre pattes pour gagner un nouveau gros volume. Sur la droite (nord-ouest), c'est l'arrivée de la trémie infranchissable précédente. Vers la droite, nous montons une galerie qui contient de plus en plus de gypse en plaquage et au sol, et arrivons à un carrefour important. Vers le sud-est, nous laissons une galerie borgne et concrétionnée vers le sud, puis une autre, avec de gros cristaux de calcite hydrothermale, vers le nord et arrivons sur une trémie de gros blocs. Une fois la trémie franchie, nous marchons sur un beau remplissage plat. Nous remontons sur des blocs. Au sommet des blocs, vers l'est, la suite est un boyau désobstrué par les Russes. C'est étroit et très poussiéreux, nous ne sommes pas allés au terminus des Russes. Vers le sud, la galerie s'arrête sur d'énormes blocs avec des fleurs de gypse d'une grande finesse. Au niveau de ces terminus, nous pouvons aussi observer

des cristaux violets de calcite hydrothermale.

Revenons au gros carrefour précédent, mais cette fois-ci, partons vers l'ouest. Nous laissons un bouclage sur la gauche (ouest) et remontons vers le nord. En paroi est, nous pouvons observer des excentriques d'aragonite, puis nous bouclons sur le carrefour où nous avons observé la fluorite.



Les salles Blanches (Geophysicheskaya ; PC)

Perspectives

Même si elle a été découverte tardivement, La grotte a été très bien fouillée par l'équipe de spéléologues Russes. Ils ont même tenté de longues désobstructions. La seule chose qu'ils n'ont pas faite, ce sont les escalades. Les perspectives de continuation sont faibles, mais il y aurait peut-être deux points qui pourraient donner. Le premier, c'est l'E15 proche de la trémie, après les galeries Rouges. Il y a du courant d'air, ça pourrait peut-être donner sur un vrai réseau supérieur, qui pourrait expliquer la trémie proche. Le second, bien plus ingrat, serait de continuer la désobstruction au fond des salles Blanches, c'est à cet endroit que nous

nous enfonçons dans le cœur du massif. Mais est-ce vraiment réalisable par ces explorations durant des expéditions ? D'autant plus que nous n'avons pas décelé de courant d'air pendant l'expédition 2024.

Mais l'intérêt principal de cette cavité réside dans la variété et la finesse de son concrétionnement, qu'il soit de gypse, de calcite, d'aragonite, ou même de minéraux rares. Aujourd'hui, la grotte est relativement préservée, mais elle est quand

même polluée. Afin de la protéger, les prochains travaux devront se focaliser sur i) sécuriser l'entrée de la cavité (pose d'une porte digne de ce nom ?), ii) aménager et baliser de manière esthétique (sardines inox et fil blanc ?) un sentier évitant les zones fragiles, afin que personne ne sorte de cet itinéraire, et iii) dépolluer au maximum la cavité en ressortant notamment les vieilles piles qui traînent.



Gros plan sur un candélabre de gypse (Geophysicheskaya ; PC)

► HASHIM-OYUK

par Xavier Robert

Accès

Comme pour Geophysicheskaya, l'accès à la cavité demande de pénétrer dans le camp militaire. Il faut ensuite prendre la piste qui monte tout droit au-dessus du camp militaire. Une fois la piste pentue franchie, nous arrivons sur une sorte de replat longeant un talweg qui est à notre droite. Proche de la tête du

talweg, nous arrivons sur une intersection où il faut prendre à droite. La piste longe l'iso-altitude et passe sur l'autre rive du talweg et nous mène à un effondrement dans la pente. Le bord de cet effondrement est bétonné, ce qui permettait la mise en place d'un treuil. C'est ici !

Historique

La grotte semble connue de longue date. D'après les nombreux graffitis, dès les années 50, les Russes sont venus et ont exploité la calcite et le gypse. Aujourd'hui, la cavité est très abimée, il faudrait la nettoyer. Au cours de l'expédition 2024, trois sorties ont eu lieu pour topographier cette grotte labyrinthique.

Description

L'entrée est un entonnoir d'effondrement très raide d'une dizaine de mètres de diamètre. Un sentier pour descendre est bien marqué, mais une corde est bienvenue pour descendre et remonter en sécurité. En bas de l'effondrement, un mur construit et une ancienne porte marque l'entrée dans la cavité.

Une fois la porte franchie, nous prenons pied au sommet d'une grande galerie, de 20 à 30 m de diamètre, plongeant avec une pente forte. Le sol est constitué d'un grand éboulis qu'il faut descendre précautionneusement sur une centaine de mètres de dénivelée vers l'est. Au sol et sur les parois, nous trouvons de grandes quantités de calcite ayant été exploitée en tant qu'« Onyx » à des fins de production d'objets esthétiques. En bas de l'éboulis, nous arrivons sur une galerie relativement horizontale à la cote 515 m se développant vers le nord. C'est à partir d'ici que la visite se complexifie et que la description devient difficile. En effet, nous entrons dans un labyrinthe de grandes galeries avec un grand nombre de pilier et de bouclages, sans compter les tours et des détours autour des grandes concrétions creuses de gypse. Tentons tout de même d'en faire une description, qui demande à être lue avec la topographie sous

GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.64252°

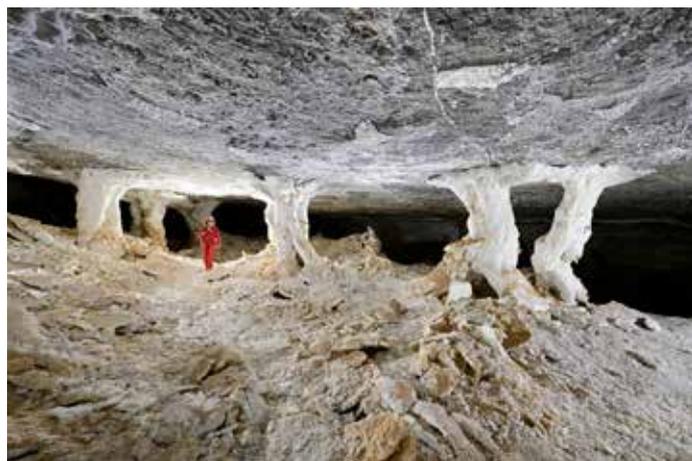
Longitude : 66.38268°

Altitude : 625 m

Développement = 5 414 m

Profondeur = -158 m

les yeux. Si nous suivons la grande galerie vers le nord, après 150 m, nous nous reprenons une direction ouest. Nous arrivons sur un pilier. Si nous prenons au nord, nous laissons sur la gauche (nord) une galerie remontante de 50 m buttant sur un mur. Du pilier, nous devons repartir globalement vers le sud puis l'ouest. Nous laissons un départ labyrinthique sur la droite qui descend dans le pendage et les concrétions de gypse pour continuer tout droit. La galerie se « rétrécit », et nous arrivons à un nouveau carrefour important à la cote 518 m. Au nord, une galerie remonte, elle ne comporte que quelques diverticules sans suites dans les directions environ N140 – N320, puis un pilier notable. En bout de ce pilier, la galerie qui monte à gauche (nord-est) est rapidement impénétrable. En revanche, la galerie qui monte à l'ouest est plus importante et butte sur une trémie conséquente à la cote 574 m.



Le labyrinthe (Oshim-Oyuk ; PC)

Du carrefour de la cote 518 m, la galerie descend au sud/sud-est. 40 m plus loin, nous retrouvons de nouveau un carrefour. Vers l'est, nous passons sous une E13 (non escaladée) puis revenons dans la galerie que nous venons de quitter. Il y a de nombreuses concrétions. Nous laissons un bouclage à l'ouest et descendons au sud/sud-

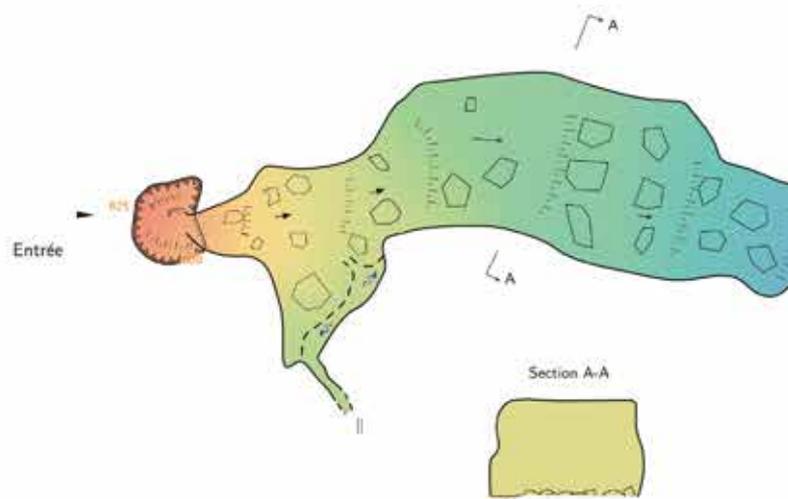
ouest en passant proche d'une cheminée de 12 m en paroi non escaladée. Nous arrivons sur une zone très concrétionnée. Vers le nord, un complexe de galeries anastomosées remonte vers la grande galerie à l'ouest du carrefour coté 518 m. 50 m après le début de la remontée, une galerie se dirige plein ouest et arrive au niveau d'un carrefour avec une concrétion de gypse creuse caractéristique en forme d'œuf, ce qui lui donne son nom.

Une galerie plus importante est parallèle à la galerie menant à l'œuf. Au sud-est, nous laissons une boucle avec un concrétionnement de gypse abondant, nous passons deux piliers et arrivons au bouclage avec le carrefour de l'œuf. Tout de suite après, nous rejoignons une galerie nord-sud. En paroi ouest, deux cheminées de 10 et 17 m n'ont pas été escaladées. Au nord, nous arrivons au carrefour coté 515 m, soit à la base de l'éboulis de la galerie d'entrée.

Au sud, nous entrons dans une forêt de concrétions creuses de gypse. L'une d'entre elles est impressionnante car formant un cratère de 5 m de profondeur, plutôt sur la partie est de la galerie. En face, côté ouest de ce cratère, une escalade n'a pas été effectuée. En descendant au sud en longeant la paroi est, nous arrivons au Fantôme, une autre concrétion de gypse creuse caractéristique, mais malheureusement dégradée par des graffitis. Juste avant,

un départ vers le bas sans suite est joliment concrétionné. Dans la faille derrière le Fantôme (est), une E25 serait à effectuer, nous pouvons y sentir un courant d'air notable. À partir d'ici, nous ne quittons plus le concrétionnement de gypse jusqu'à la fin actuelle de la cavité.

Au sud du Fantôme, nous devons descendre un ressaut en suivant le sentier existant. Il y a de nombreux bouclages, mais la direction générale à prendre est plutôt vers le sud-est jusqu'au point bas de la cavité (-158 m) où le concrétionnement de gypse semble colmater la grande galerie. Juste avant, de petits départs seraient peut-être à refouiller, mais il y a peu d'espoir de trouver une suite ici. Au point bas, nous sentons un courant d'air soufflant, et nous sommes à la cote 469 m. C'est le point bas de la grotte.



Hashim-oyuk

Plan - Koyendag, Turménistan

Coordonnées, Lat. : 37.642520 N ; Long. : 66. N E ; Alt. : 625 m



Projection : WGS 84 / UTM zone 42N
truenorth 4.61 deg.

Longueur: 5414 m

Dénivellation: 158 m

Topographes: Philippe Audra, Lionel Barriquand, Jo De Waele, Jean-Pierre Gruat, Jean-Paul Héreil, Bernard Lips, Xavier Robert 2024

Dessinateurs: Jean-Paul Héreil, Alexandre Pont, Xavier Robert 2024

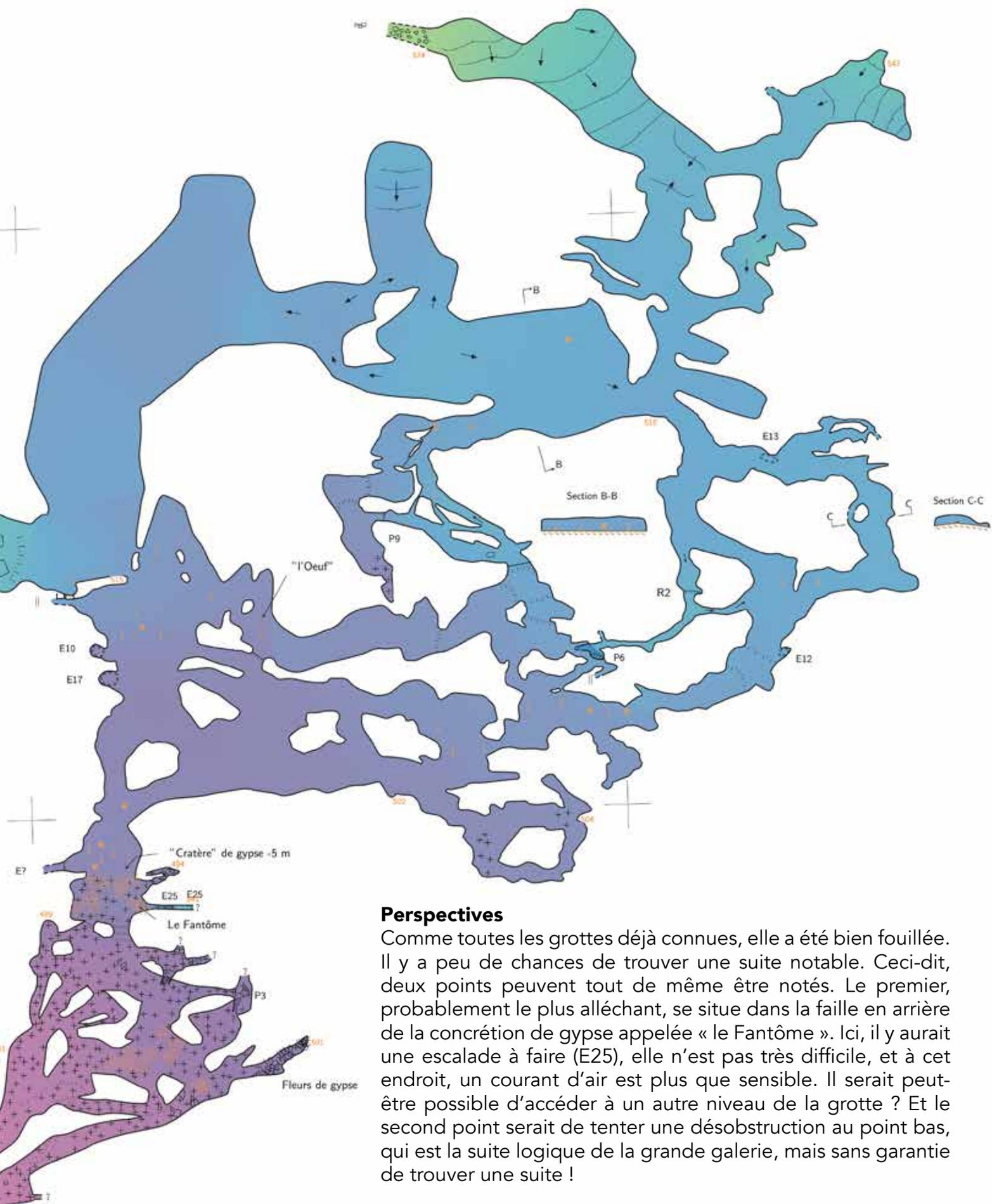
Club(s) : Koytendag 2024

Données topographiques : <https://github.com/robertxa/Turkmenistan>

Compilation : Therion 6.3.3 (2025-01-06) le 12.03.2025

(c) licence CCby-nc-sa : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> 2024





Perspectives

Comme toutes les grottes déjà connues, elle a été bien fouillée. Il y a peu de chances de trouver une suite notable. Ceci-dit, deux points peuvent tout de même être notés. Le premier, probablement le plus alléchant, se situe dans la faille en arrière de la concrétion de gypse appelée « le Fantôme ». Ici, il y aurait une escalade à faire (E25), elle n'est pas très difficile, et à cet endroit, un courant d'air est plus que sensible. Il serait peut-être possible d'accéder à un autre niveau de la grotte ? Et le second point serait de tenter une désobstruction au point bas, qui est la suite logique de la grande galerie, mais sans garantie de trouver une suite !

Et surtout, Hashim-Oyuk fait partie des grottes les plus sales et dégradées que nous avons visitées. Il faudrait la dépolluer en

profondeur (enlever le balisage avec les bandes de cassettes audio et vidéo, remonter les vieilles ferrailles et batteries, etc.), et avoir une réflexion sur la place des graffitis : faut-il les nettoyer, ou

devons-nous les considérer comme « historiques » et donc les conserver ? Enfin, il ne serait pas de trop d'effectuer un vrai balisage des zones encore jolies, pour en limiter leur destruction.



Une colonne de gypse dans Oshim-Oyuk (PC)

► TUSH YURRUCK

par Xavier Robert

Accès

Comme pour les autres grandes cavités de la zone sud du massif, il faut entrer dans le camp militaire. Une fois au pied de la pente, prendre la piste sur la droite qui longe le camp militaire sur ~2 km, puis prendre la piste qui contourne la carrière de gypse puis monte dans la pente. Traverser le talweg et monter sur l'éperon entre les deux talwegs. C'est la piste qui va à Gap-Gotan. Nous montons et laissons le parking d'accès à Gap-Gotan sur la droite. Nous franchissons un épaulement, puis remontons derrière. Environ 1 km après l'épaulement, prendre sur la gauche une piste peu marquée qui mène au bord d'un canyon au niveau d'un semblant de parking, au sommet d'un talweg raide descendant dans le canyon. Descendre ce talweg à pied jusqu'au fond du canyon, puis remonter le fond du canyon sur 70 m environ. L'entrée est située sous un joint de strate en rive gauche, dans le virage. Comme pour les autres grottes, l'entrée a été murée et un tube métallique anciennement fermé avec une porte fait office d'entrée.

Historique

Comme la plupart des grandes grottes de la



L'entrée de Tush-Yurruck (LB)



GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.65695°

Longitude : 66.41444°

Altitude : 885 m

Développement = 3 623 m

Dénivellation = 52 m

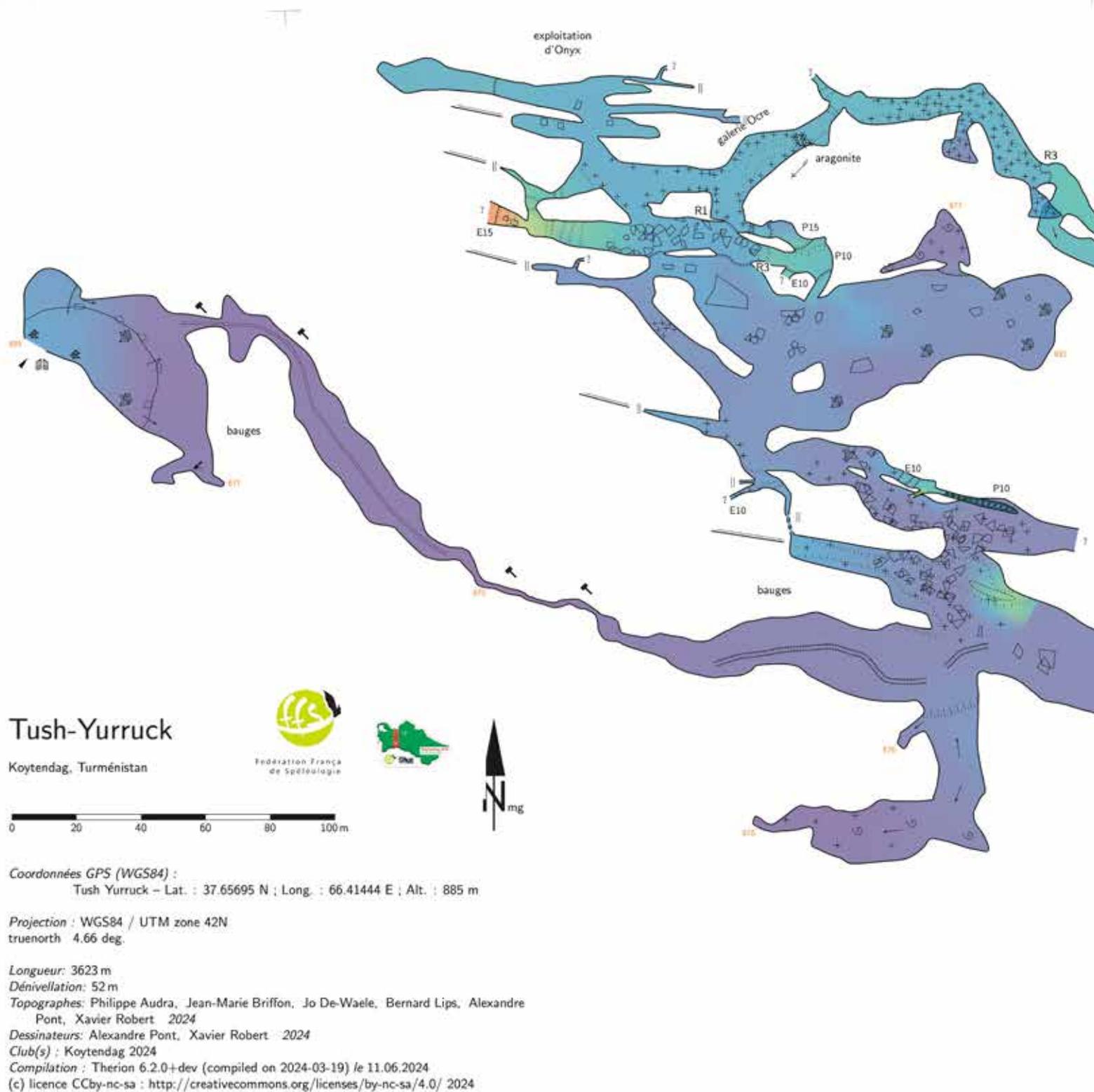
région, elle est connue depuis longtemps, tout du moins pour sa salle d'entrée qui a servi de refuge à de grands mammifères comme le témoignent les traces, les polis et les fèces trouvés. Les explorateurs soviétiques, au cours de leurs prospections minières, ont trouvé le départ du boyau et l'on désobstrué sur plusieurs dizaines de mètres. C'est ainsi que la suite été découverte. Une topographie très succincte avait alors été publiée. L'équipe de l'expédition 2024 a revisité et topographié cette cavité en deux séances.



Une des galeries de Tush-Yurruck (BL)

Description

La porte d'entrée, peu pratique à franchir, donne sur une salle assez basse de plafond. Le long des parois, nous pouvons observer de nombreux polis de roche liés au passage incessant de gros animaux. Nous descendons entre des blocs vers l'est pour gagner une partie plane et très poussiéreuse, avec de nombreuses traces de porc-épic. Le fond de la salle est colmaté. En paroi est, il faut repérer un boyau désobstrué, et s'y enfile. La désobstruction est impressionnante. Le passage est plus que confortable, et la plupart du temps, nous sommes courbés, voir au pire à quatre pattes dans le sable sur de courtes longueurs. Tout le long du boyau, nous trouvons des traces



de porc-épic postérieures au dernier passage humain. Au bout de 150 m, le boyau s'élargit et nous pouvons petit à petit nous relever. Sur le nord de la galerie, nous pouvons observer des bauges d'animaux, probablement de porc-épic. 60 m plus loin, nous arrivons sur un gros volume formant un carrefour avec de gros cairns faits de blocs de gypse.

Au sud, si nous montons sur le talus, nous pouvons suivre une galerie avec des fleurs de gypse sur une centaine de mètres. Il n'y a pas

de suite évidente.

En montant légèrement au nord, le volume augmente et nous devons marcher sur un chaos de blocs. Nous sommes de nouveau sur un carrefour. Vers l'ouest, un bout de galerie sur faille donne sur un boyau que nous retrouverons de l'autre côté. Nous laissons la grosse galerie à l'est et continuons à monter vers le nord. Nous passons un col formé par une trémie descendant d'une cheminée non escaladée, puis arrivons de nouveau sur une galerie E-O sur faille. À

droite (est), le passage devient rapidement impénétrable. Vers l'ouest, nous laissons une E10 redonnant dans la galerie plus à l'ouest et arrivons à un virage. À ce niveau, côté sud arrive le boyau que nous avons repéré précédemment.

Juste au-dessus, une E10 n'a pas été effectuée.

Nous reprenons au nord et arrivons sur une grande salle. Toute la partie est ébouleuse et ne présente pas de suite. En face arrive un P10

accessible par l'ouest de la salle. Vers l'ouest de cette salle, nous grimpons un R3. Au sommet de ce R3, si nous continuons à monter vers l'est, nous arrivons au sommet du P10 donnant sur la grande salle. Au-dessus, il semblerait qu'il y ait un départ de galerie, mais l'E10 n'a pas été effectuée. En face du R3, un R1 donne sur une autre galerie. Au sommet du R1, il est possible de descendre un P15 sans suite en désescalade. En face du R1, nous arrivons sur un carrefour esthétique, avec une galerie venant de la droite (ouest) et une galerie aux teintes ocres partant au nord/nord-est.

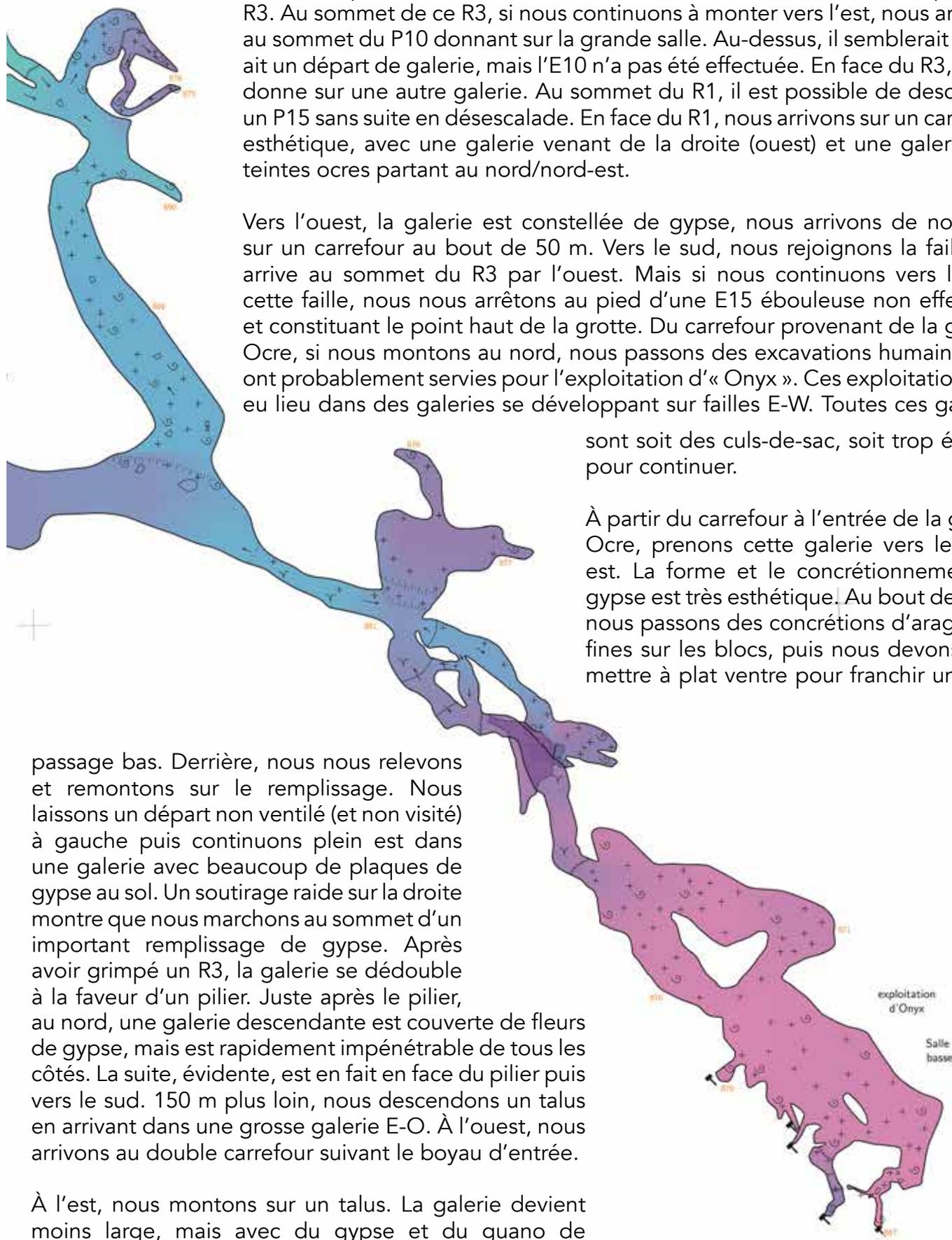
Vers l'ouest, la galerie est constellée de gypse, nous arrivons de nouveau sur un carrefour au bout de 50 m. Vers le sud, nous rejoignons la faille qui arrive au sommet du R3 par l'ouest. Mais si nous continuons vers l'ouest cette faille, nous nous arrêtons au pied d'une E15 ébouleuse non effectuée et constituant le point haut de la grotte. Du carrefour provenant de la galerie Ocre, si nous montons au nord, nous passons des excavations humaines qui ont probablement servies pour l'exploitation d'« Onyx ». Ces exploitations ont eu lieu dans des galeries se développant sur failles E-W. Toutes ces galeries

sont soit des culs-de-sac, soit trop étroites pour continuer.

À partir du carrefour à l'entrée de la galerie Ocre, prenons cette galerie vers le nord-est. La forme et le concrétionnement de gypse est très esthétique. Au bout de 30 m, nous passons des concrétions d'aragonites fines sur les blocs, puis nous devons nous mettre à plat ventre pour franchir un court

passage bas. Derrière, nous nous relevons et remontons sur le remplissage. Nous laissons un départ non ventilé (et non visité) à gauche puis continuons plein est dans une galerie avec beaucoup de plaques de gypse au sol. Un soutirage raide sur la droite montre que nous marchons au sommet d'un important remplissage de gypse. Après avoir grimpé un R3, la galerie se dédouble à la faveur d'un pilier. Juste après le pilier, au nord, une galerie descendante est couverte de fleurs de gypse, mais est rapidement impénétrable de tous les côtés. La suite, évidente, est en fait en face du pilier puis vers le sud. 150 m plus loin, nous descendons un talus en arrivant dans une grosse galerie E-O. À l'ouest, nous arrivons au double carrefour suivant le boyau d'entrée.

À l'est, nous montons sur un talus. La galerie devient moins large, mais avec du gypse et du guano de chauve-souris. Une nouvelle intersection se trouve 50 m



après le talus. Au nord, ce n'est qu'une salle, certes concrétionnée (gypse), mais sans suite. Tout droit à l'est/sud-est, 100 m de galeries avec du gypse suivent, mais là aussi, ça ne passe pas. Vers le sud, nous passons deux piliers et arrivons à un ressaut. Il faut fouiller pour trouver le passage pour descendre à un niveau inférieur car en hauteur, c'est rapidement impénétrable. La galerie reprend sur plus de 250 m, en devenant concrétionnée (gypse), large et basse de plafond. Vers le fond de la salle basse, nous observons des traces d'exploitation d'« Onyx », et les quatre boyaux partant en paroi sud-ouest sont impénétrables malgré des tentatives de désobstruction.

Perspectives

Comme pour les autres cavités, a priori, les équipes de prospection et de spéléologues russes ont bien fouillé, il y a probablement peu

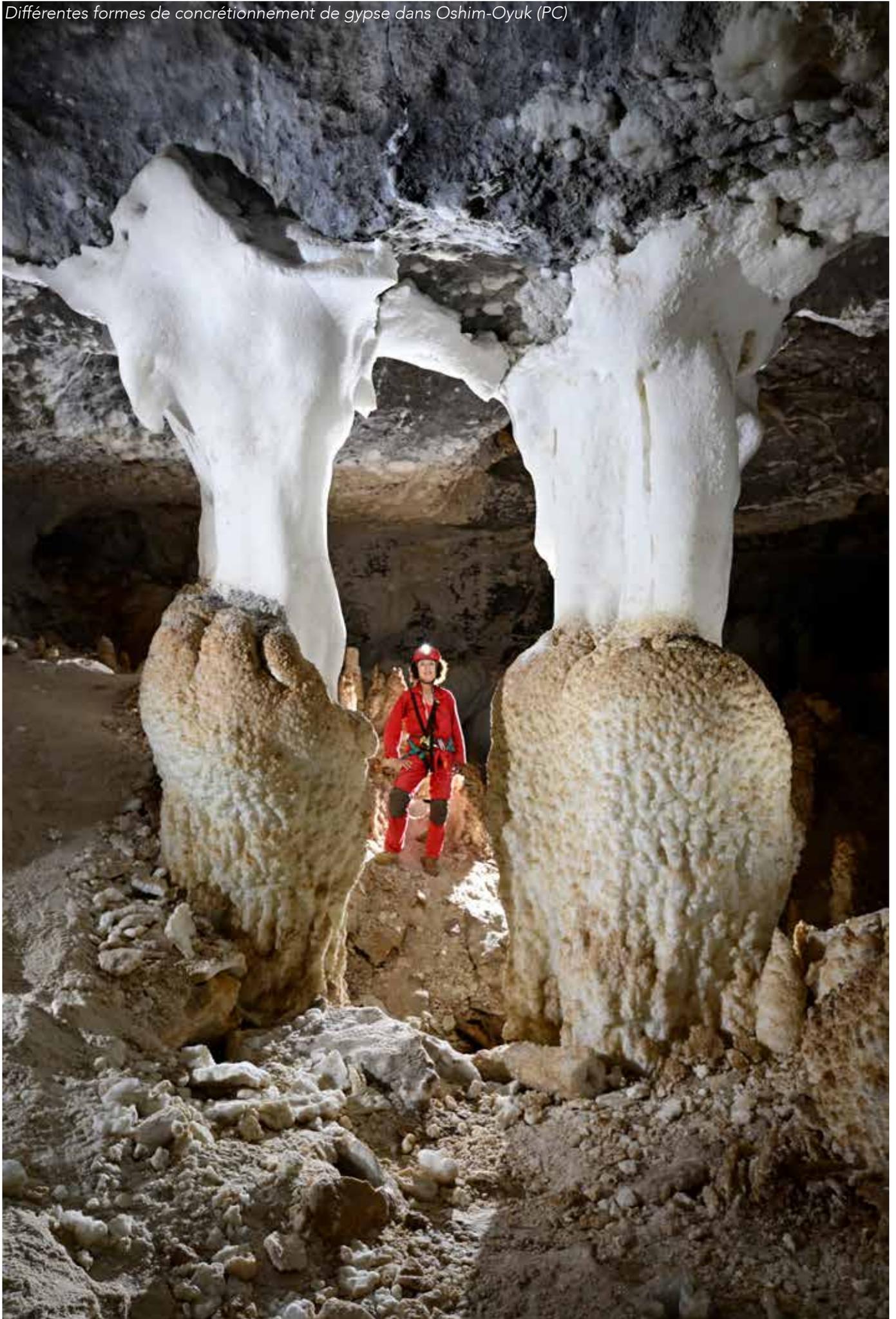
de perspectives de continuation. Le point qui n'a peut-être pas été vu correctement, c'est la trémie remontante à l'extrême nord-ouest de la grotte : l'escalade n'est pas facile sans assurance, voir sans techniques d'escalade artificielle, et les blocs ne sont pas d'une stabilité à toute épreuve. De plus, ce terminus est proche du canyon, il est possible qu'il ne corresponde qu'à une ancienne perte colmatée de ce canyon ce qui limite l'intérêt de se lancer dans cette escalade branlante.

Comme dans les autres grottes qui ont été exploitées par les Soviétiques, il faudrait passer un certain nombre de sorties pour continuer à nettoyer et dépolluer la grotte, et peut-être à baliser un sentier fixe dans les zones où les sols et le concrétionnement sont encore à peu près préservés et qui mériteraient d'être protégés.



Chandelier de gypse avec cristaux à son extrémité dans Geophysicheskaya (PC)

Différentes formes de concrétionnement de gypse dans Oshim-Oyuk (PC)



► **SYSTÈME DE GAP-GOTAN (CUPP-COUTUNN)**

par Xavier Robert

Accès

Comme pour les autres grandes cavités de la zone sud du massif, il faut entrer dans le camp militaire. Une fois au pied de la pente, prendre la piste sur la droite qui longe le camp militaire sur ~2 km, puis prendre la piste qui contourne la carrière de gypse puis monte dans la pente. Traverser le talweg et monter sur l'éperon entre les deux talwegs. C'est la piste qui va aussi à Tush Yurruck. Nous montons et devons nous garer sur le parking bétonné (anciens baraquements) sur la droite. De là, il suffit de suivre le sentier très bien balisé qui descend dans le canyon. Une fois au fond, il faut remonter le canyon sur 150 m environ pour arriver à l'entrée du tunnel artificiel de Gap-Gotan.

Pour accéder à la partie ouest du système, il faut entrer par Promeszutochnaya, qui comporte une entrée naturelle et deux entrées artificielles. Actuellement l'entrée donnant l'accès le plus facile au réseau est l'entrée artificielle sup. Pour y accéder, à partir du camp militaire, il faut suivre la piste se dirigeant vers Gap-Gotan et Tush Yurruck. Juste après le contournement de la carrière de gypse, il ne faut pas monter sur l'éperon entre les deux talwegs, mais continuer plein nord le long du gypse, puis monter sur l'éperon parallèle à celui que nous avons pris pour accéder à Gap-Gotan, mais à l'ouest. S'arrêter au niveau d'un parking bien marqué au niveau de la crête, puis descendre dans le canyon en suivant le chemin balisé. L'entrée naturelle est 50 m en amont de notre arrivée dans le canyon, l'entrée artificielle inférieure est juste en face de notre arrivée

GÉOLOCALISATION

Développement = ~56 km
Dénivellation = ~310 m

Gap-Gotan (Cupp-Coutunn) (entrée naturelle)

Latitude : 37.63833°
Longitude : 66.41111°
Altitude : 805 m

Gap-Gotan (tunnel)

Latitude : 37.64156°
Longitude : 66.40807°
Altitude : 745 m

Promeszutochnaya (entrée nat.)

Latitude : 37.64009°
Longitude : 66.39981°
Altitude : 605 m

Promeszutochnaya (tunnel inf.)

Latitude : 37.63912°
Longitude : 66.39993°
Altitude : 640 m

Promeszutochnaya (tunnel sup.)

Latitude : 37.64320°
Longitude : 66.40153°
Altitude : 645 m



Chandeliers de gypse sales à Gap-Gotan (XR)

système de Gap-Gotan / Promezhutochnaya

massif du Koytendag - Turkménistan

plan au 1/2500

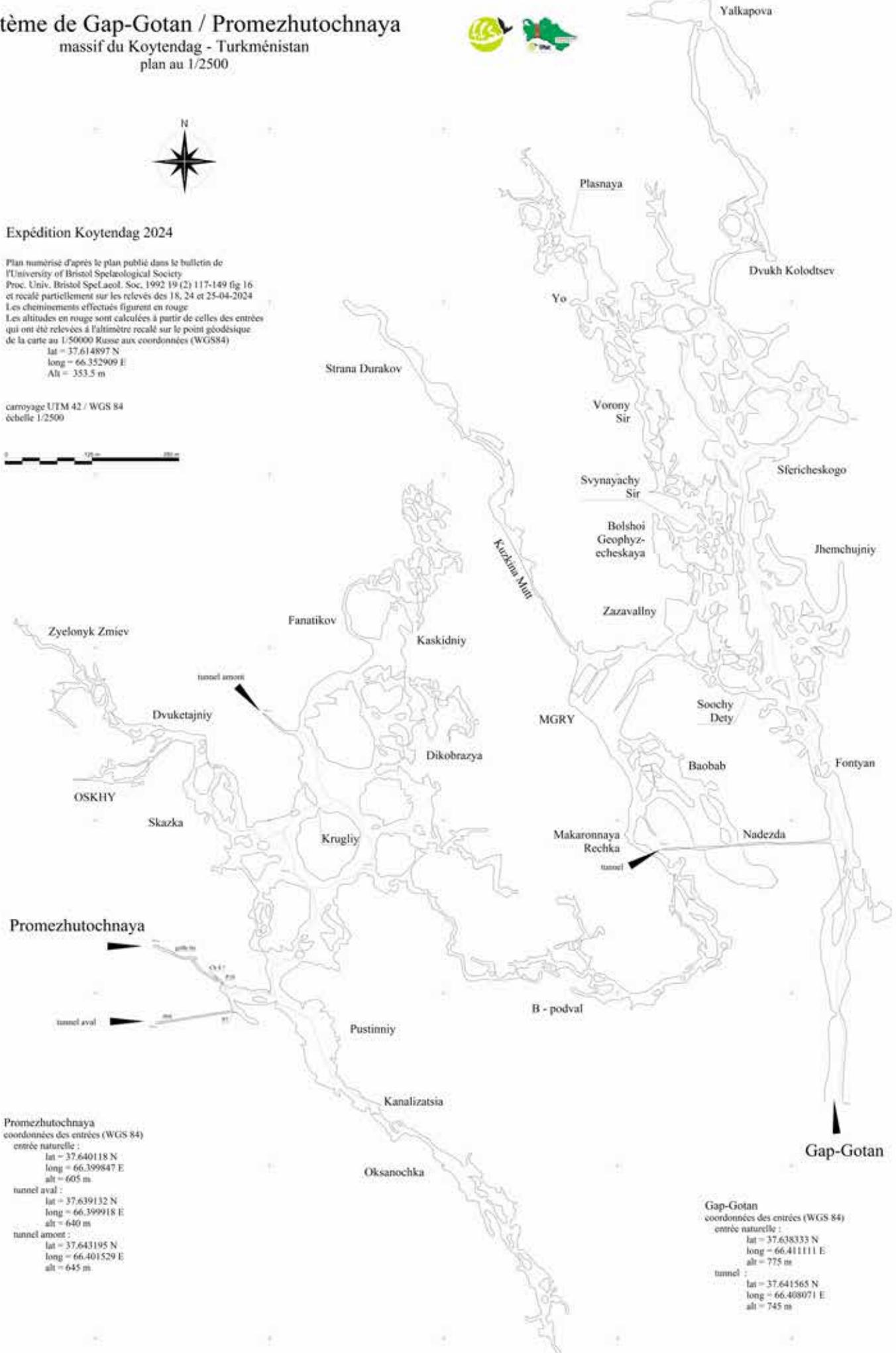


Expédition Koytendag 2024

Plan numérisé d'après le plan publié dans le bulletin de l'University of Bristol Speleological Society Proc. Univ. Bristol Speleol. Soc, 1992 19 (2) 117-149 fig 16 et recalé partiellement sur les relevés des 18, 24 et 25-04-2024
Les cheminements effectués figurent en rouge
Les altitudes en rouge sont calculées à partir de celles des entrées qui ont été relevées à l'altimètre recalé sur le point géodésique de la carte au 1/50000 Russe aux coordonnées (WGS84)

lat = 37.614897 N
long = 66.352909 E
Alt = 353.5 m

carroyage UTM 42 / WGS 84
échelle 1/2500



Promezhutochnaya

coordonnées des entrées (WGS 84)

entrée naturelle :

lat = 37.640118 N
long = 66.399847 E
alt = 605 m

tunnel aval :

lat = 37.639132 N
long = 66.399918 E
alt = 640 m

tunnel amont :

lat = 37.643195 N
long = 66.401529 E
alt = 645 m

Gap-Gotan

coordonnées des entrées (WGS 84)

entrée naturelle :

lat = 37.638333 N
long = 66.411111 E
alt = 775 m

tunnel :

lat = 37.641565 N
long = 66.408071 E
alt = 745 m

(haldes visibles), et l'entre artificielle supérieure est 500 m en amont de notre arrivée dans le canyon.

Historique

Comme un bon nombre des grottes importantes de la partie sud du massif, Gap-Gotan est connue depuis longtemps (mentionnée au 1^{er} siècle avant notre ère par Diodorus Siculus dans *Bibliothecae Historicae*). L'exploitation minière des minéralisations de calcite et de gypse a commencé par l'entrée naturelle de Gap-Gotan, actuellement peu praticable car bien foudroyée, et ne laissant qu'une étroiture sévère entre les blocs. Un tunnel a ensuite été foré pour faciliter l'exploitation. L'histoire est sensiblement identique pour Promeszutochnaya. Les deux parties du réseau n'ont été jonctionnées que tardivement, après la fin de l'exploitation minière, par un boyau très long et extrêmement étroit.



La grande galerie de l'entrée naturelle de Gap-Gotan (XR)

Description

Nous n'avons pas parcouru l'ensemble du réseau, ni effectué une topographie digne de ce nom. Nous ne décrivons donc pas ce réseau dans ce rapport. En fait, nous n'avons levé qu'un filaire « rapide », sans réel habillage, afin de pouvoir uniquement recalculer le tracé topographique soviétique sur les cartes récentes. C'est pourquoi, uniquement la galerie principale de Gap-Gotan et les jonctions entre les différentes entrées de Promeszutochnaya

ont été topographiées. Idéalement, si nous ne pouvons pas utiliser les notes originelles soviétiques, il faudrait reprendre l'intégralité de la topographie, ce qui nécessiterait un certain nombre de jours de travail...

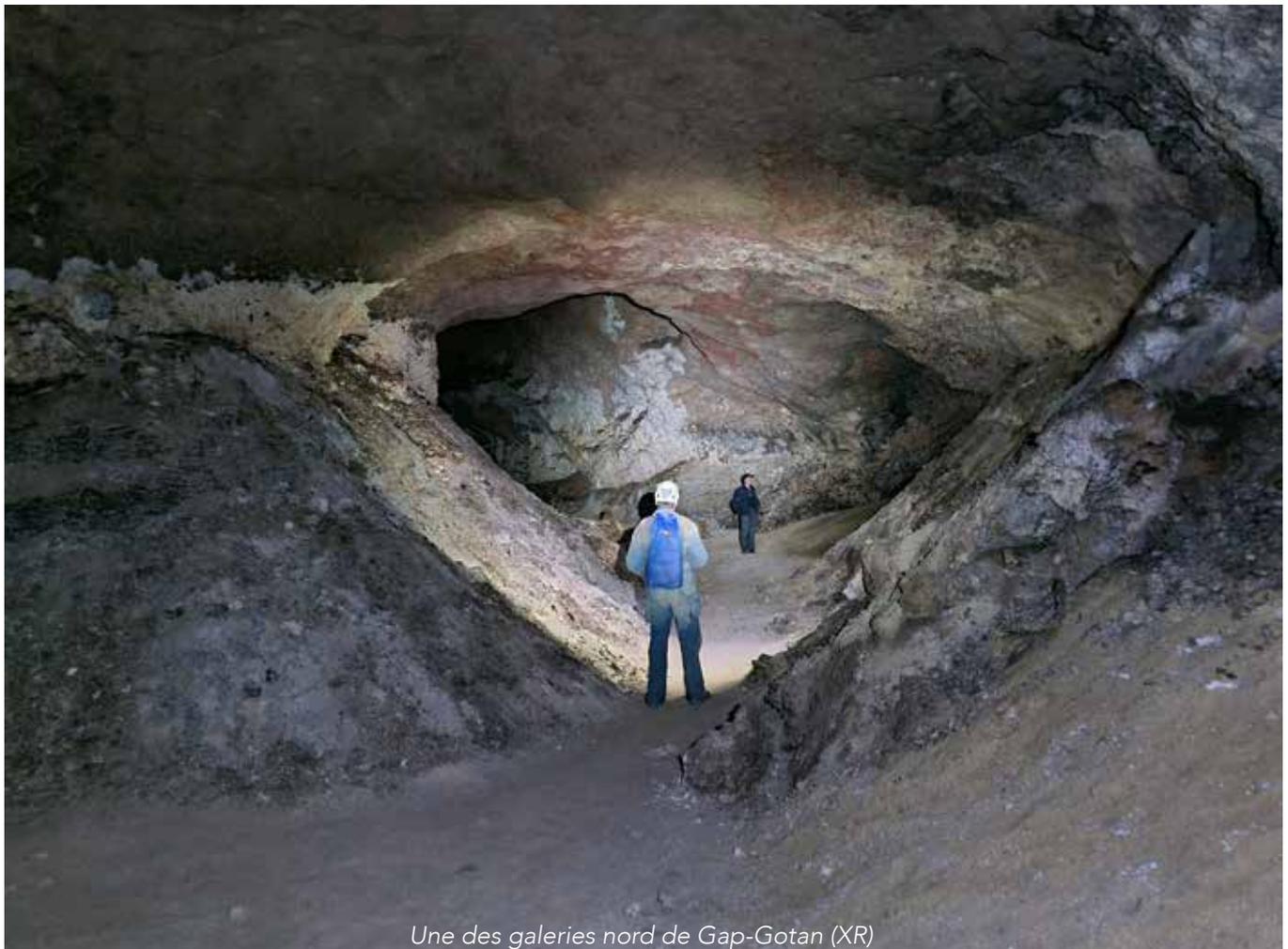
A noter que le plan de la cavité tiré de la publication de Matsev a été recalé sur les parties des cheminements que nous avons relevés. Une numérisation des axes des galeries du reste de la cavité a été effectuée à partir de ce recalage pour pouvoir redessiner l'enveloppe des galeries et utiliser ce dessin dans nos reports topographiques. La longueur des cheminements ainsi obtenus (relevés + numérisés) est d'environ 17,2 km. Même si quelques diverticules n'ont pas été numérisés et si la précision de la numérisation à partir de documents très agrandis est faible, ces chiffres sont loin des 52 km qui figurent dans la documentation russe.

Perspectives

Nous n'avons pas tout visité. Vues les explorations qui ont été faites dans les grottes voisines, nous pouvons penser que cette grotte a été bien fouillée par un grand nombre de spéléologues et de mineurs soviétiques... En fait, pour refouiller cette grotte, il faudrait effectuer un vrai camp de plusieurs jours à l'entrée de la grotte, voir dans la grotte, afin d'en lever une vraie topographie détaillée, et de refouiller le moindre recoin. Cela permettrait de travailler à la topographie sur de plus longues plages horaires que les 3-5 h habituelles, et d'effectivement bien reconstruire la topographie de la cavité, et d'obtenir un 3D exploitable. Mais est-ce que ça vaut le coup d'envisager une expédition lointaine pour refaire une topographie d'une cavité où nous avons peu de chances de trouver une suite notable ?

Aussi, cette grotte est très abimée par les années d'exploitation minière de la calcite et du gypse. Il n'est pas possible de remettre à « neuf » la grotte, elle a été trop saccagée, mais en revanche, certaines zones peu visitées pourraient être balisées et nettoyées pour tenter de préserver ce qu'il reste ! Et dans le même temps, il faudrait continuer les actions de dépollution, qui ici seraient importantes à mener.

La galerie principale de Gap-Gotan (XR)



Une des galeries nord de Gap-Gotan (XR)

► VERTICALNAYA

par Xavier Robert

Accès

L'accès à Verticalnaya se fait à pied à partir du parking de Geophysicheskaya. Il est conseillé d'avoir un guide connaissant les sentiers pour trouver la cavité plus rapidement et de se munir d'un GPS. Il faut descendre au fond du canyon le long duquel s'ouvre Geophysicheskaya, puis remonter de

l'autre côté. Il faut ensuite traverser le plateau à l'horizontale jusqu'à gagner le prochain talweg un peu profond. L'entrée se situe sur le haut de ce talweg, en rive gauche.

Historique

La grotte est connue depuis longtemps, et a été explorée par les spéléologues soviétiques. Au cours de l'expédition 2024, nous avons revisité la cavité en la topographiant.

Description

L'ensemble du trou est très poussiéreux. La galerie d'entrée, de dimensions humaines, se dirige vers le sud/sud-est. 40 m après l'entrée, nous longeons par le sud un P50. 50 m plus loin, nous retrouvons un autre P50 parallèle que nous pouvons éviter par le nord, cette fois,

mais la galerie devient impénétrable après une étroiture.

Les P50 permettent de descendre dans une galerie inférieure de plus gros volume. Au sol, il y a de nombreux blocs, avec des squelettes d'animaux. Nous trouvons aussi une momie humaine et des restes humains, qui posent questions quant à leur origine : sont-ils ici à cause d'une chute accidentelle ? D'un assassinat ? De quand datent-elles ? Vers l'ouest, cette galerie butte sur une trémie, nous ne devons pas être loin du fond du canyon. Vers le sud, nous laissons une E30 à l'est qui devient trop étroite pour continuer et butte sur un cul-de-sac.

Perspectives

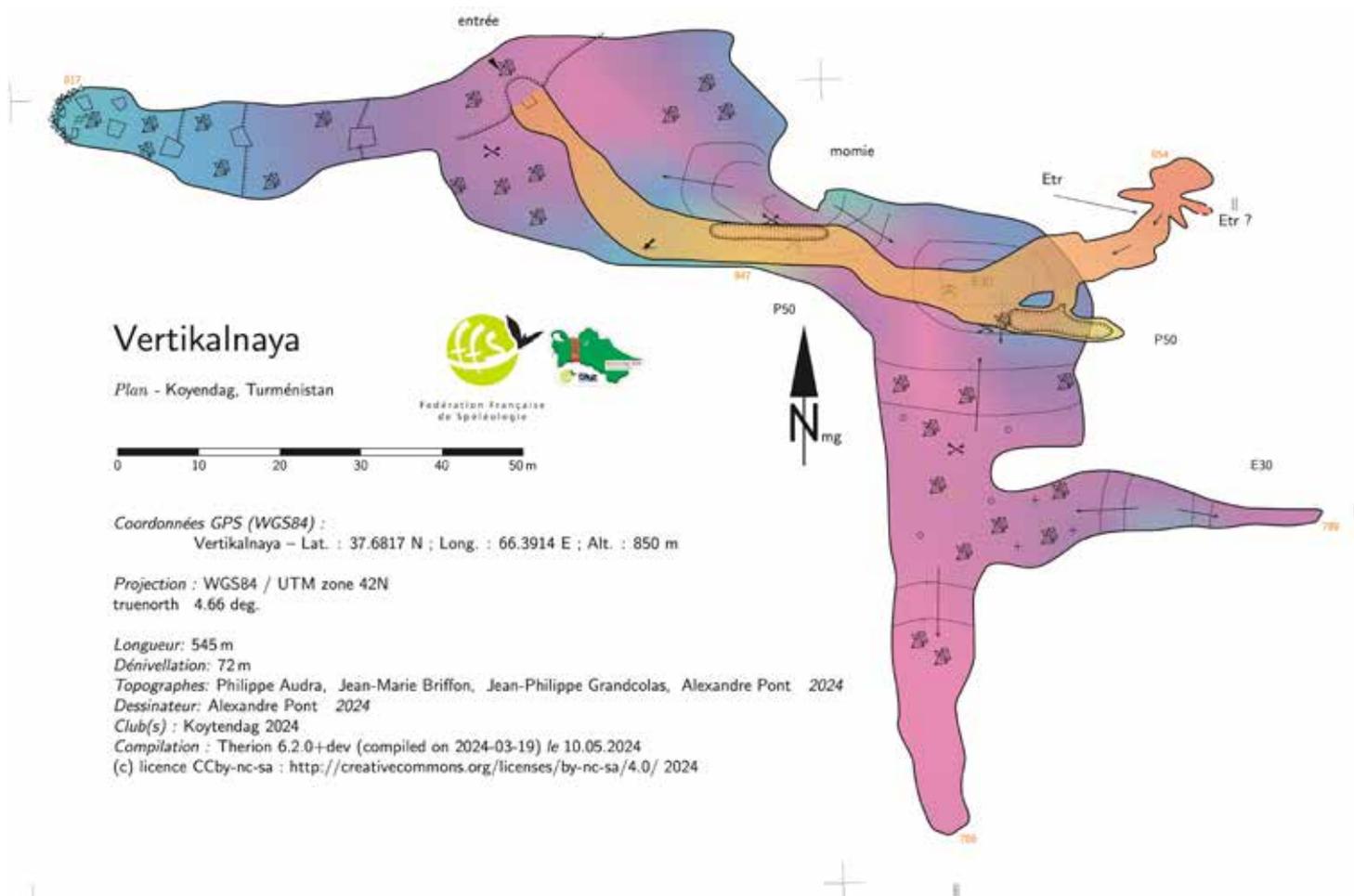
A priori, il y a peu de chances de trouver une suite.



GÉOLOCALISATION

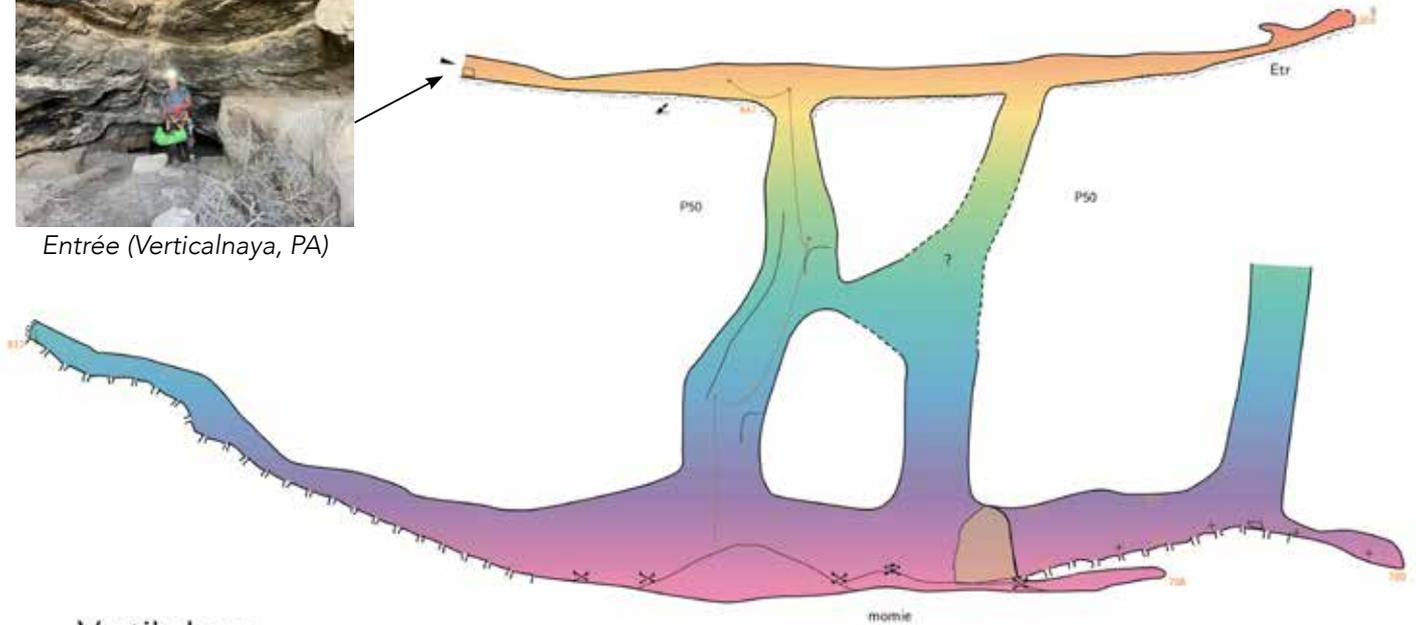
Latitude : 37.6817°
Longitude : 66.3914°
Altitude : 850 m

Développement = 545 m
Dénivellation = -72 m





Entrée (Vertikalnaya, PA)



Vertikalnaya

Coupe développée - Koytendag, Turkménistan



Coordonnées GPS (WGS84) :

Vertikalnaya – Lat. : 37.6817 N ; Long. : 66.3914 E ; Alt. : 850 m

Longueur: 545 m

Dénivellation: 72 m

Topographes: Philippe Audra, Jean-Marie Briffon, Jean-Philippe Grandcolas, Alexandre Pont 2024

Dessinateur: Alexandre Pont 2024

Club(s) : Koytendag 2024

Compilation : Therion 6.2.0+dev (compiled on 2024-03-19) le 10.05.2024

(c) licence CCby-nc-sa : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> 2024



Fédération Française
de Spéléologie



Le cône au pied du P50 avec une momie (Vertikalnaya, PA)

► MARKHORS - GROTTES DES CHÈVRES

par Xavier Robert

Accès

Comme les autres cavités, celle-ci se trouve à l'intérieur du camp militaire. Il faut monter en 4x4 jusqu'à l'endroit où on peut descendre au fond du canyon de Bulak Dara. Ce canyon est très encaissé et d'ailleurs très spectaculaire ! Les accès pour y descendre ne semblent pas nombreux. Les coordonnées du point où nous nous sommes garés sont en WGS 84 : Lat = 37,64179 ; Long = 66,42276 ; Alt = 891 m.

De là, descendre au fond du canyon, suivre un peu le canyon vers l'aval, et remonter en face à vue. Il existe de vagues sentiers qui permettent la progression. Nous arrivons sur le plateau qui domine la rive gauche. Prendre vers le nord jusqu'au bord d'un petit canyon affluent de Bulack Dara. Le traverser et remonter sur sa rive droite qu'on suit vers l'ouest jusqu'à arriver en bordure de Bulak Dara. Suivre cette bordure vers le nord-est jusqu'à trouver un passage pour descendre sur une large vire qu'on suit vers l'aval (sud-ouest) jusqu'à la grotte.

En conclusion, il vaut mieux avoir un bon guide et un GPS pour s'y rendre ou quelqu'un qui se place en face, de l'autre côté du canyon et qui vous guide par téléphone.

Historique

Vu la multitude de crottes d'animaux la grotte a peut-être servi de bergerie.

Description

Il s'agit d'un beau porche d'une quinzaine de mètres de large par 3 à 4 m de haut (voir photo). Visiblement il s'agit d'un ancien conduit

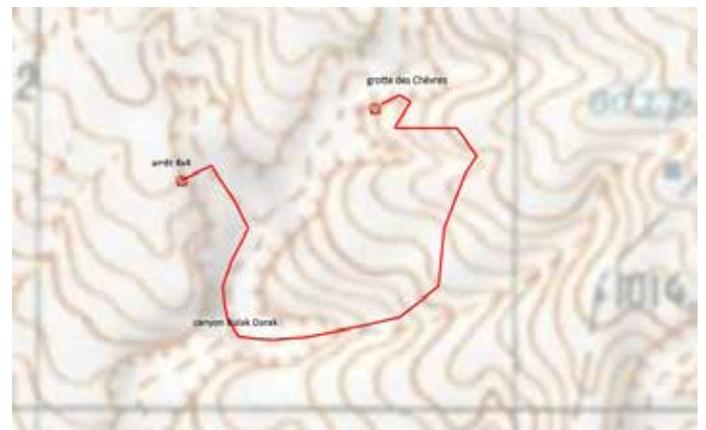


GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.644771°
Longitude : 66.43184°
Altitude : 912 m

Développement = 22 m
Dénivellation = 3 m

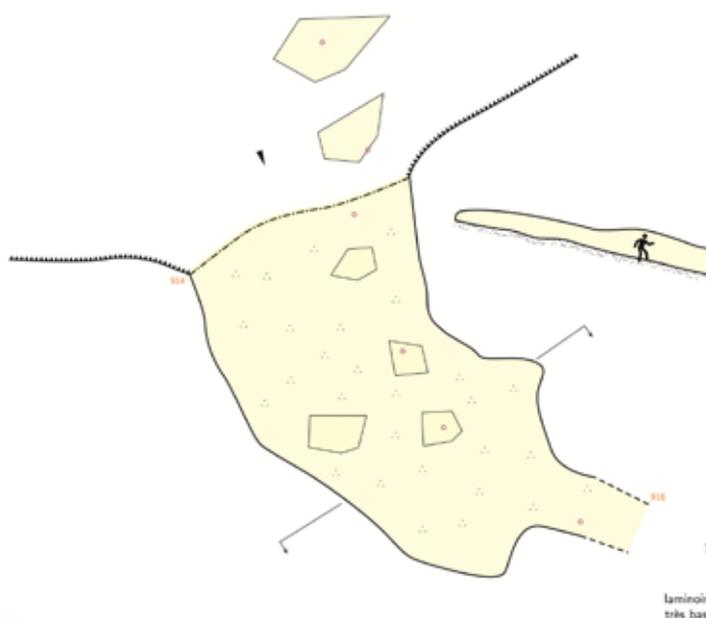
recoupé par le canyon de Bulak Dara, colmaté par du remplissage au bout d'une vingtaine de mètres. La grotte se termine sur un laminoir impénétrable sans suite visible.



Trajet pour atteindre le porche de Markhors à partir de l'arrêt 4x4.

Perspectives

Dans la grotte elle-même aucune suite envisageable, mais on aperçoit un beau porche sur l'autre rive du canyon qui doit correspondre à une autre partie du conduit recoupé par le canyon. Il doit être assez facile à atteindre car il semble y avoir des vires qui descendent du plateau.



Grotte des Chèvres (Markhors)

Plan. - Bulack Dara Canyon, Koytendag, Turménistan

0 5 10 15 20 25 m

Coordonnées GPS (WGS84) :

G. des Chèvres - Lat. : 37.64471 N ; Long. : 66.43184 E ; Alt. : 912 m

Projection : WGS84 / UTM zone 42N
truenorth 4.65 deg.

Longueur: 22 m

Dénivellation: 3 m

Topographe: Jean-Paul Hérel 2024

Dessinateur: Jean-Paul Hérel 2024

Club(s) : Koytendag 2023

Compilation : Therion 6.2.0+dev (compiled on 2024-03-19) le 14.06.2024

(c) licence CCby-nc-sa : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> 2024



laminoir
très bas



Porche d'entrée de Markhors (JPH)



Les vires d'accès à Markhovs et les porches visibles en face de l'autre côté du canyon (JPH)

► GROTTES DU PETIT GÉNÉRAL

par Xavier Robert

Accès

L'accès à la grotte est long, car il faut y aller à pied à partir de Koyten, en montant sur le plateau par le versant sud du canyon où se trouve la grotte. L'entrée est visible d'en face et accessible en grim pant sur les banquettes calcaires. Compter entre 2 h 30 et 3 h de marche.

Historique

L'entrée de la grotte est visible de loin, elle doit être connue depuis longtemps par les habitants de la vallée. Gaël Cazes et Xavier Robert la visitent et la topographient lors de l'expédition 2024.



Gaël à l'entrée de la grotte du Petit Général (XR)



GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.89953°
Longitude : 66.65198°
Altitude : 1 509 m

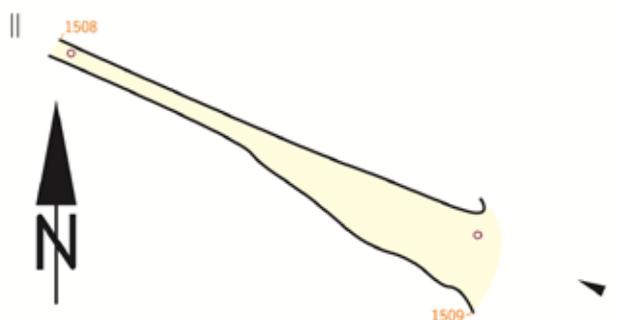
Développement = 8 m
Dénivellation = -1 m

Description

L'entrée est une conduite forcée d'1 m de diamètre environ. La galerie s'amenuise petit à petit et devient impénétrable au bout de 8 m. Il n'y a pas de courant d'air.

Perspectives

A priori, aucune perspective, terminé.



Grotte du Petit Général

Koytendag, Turménistan



Projection : WGS 84 / UTM zone 42N
truenorth 4.68 deg.

Longueur: 8 m

Dénivellation: 1 m

Topographes: Gaël Cazes, Xavier Robert 2024

Dessinateur: Xavier Robert 2024

Club(s) : Koytendag 2024

Compilation : Therion 6.3.3 (2025-01-06) le 18.02.2025



Prospection des canyons au dessus de Koyten, proches de la grotte du Petit Général (XR)

► PROSPECTION EN RAPPEL (CANYON DE DARAIDERA)

par Xavier Robert

Accès

Pour atteindre les porches en falaise, il faut le faire par le haut, en rappel. L'accès se fait en 4x4 sur la rive droite jusqu'au bord du canyon, a proximité de la zone de rappel. La piste devient impraticable à partir de 1 300 m d'altitude environ. Les coordonnées correspondent au début du rappel



Les lignes de rappels pour accéder aux porches du canyon de Daraidera (AP)



GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.78231°
Longitude : 66.45758°
Altitude : 1 295 m

Développement = 0 m
Dénivellation = 0 m

Historique

Porches repérés dans le canyon de Daraidera par le bas lors de l'expédition 2023. En 2024, en deux sortie l'expédition atteint en rappel par le haut les porches vus.

Description

A partir du sommet du rappel, Descendre jusqu'à une vire bien marquée et visible du haut 80 m sous le plateau, abandonner la corde en remontant la vire jusqu'à un premier porche (sans suite). Depuis celui-ci descendre de nouveau de 40 m jusqu'au second porche, sans suite lui aussi. A noter, la présence de nombreux coprolites de chèvres dans les deux porches.



Prospection sur les plateaux (JMB)

► GROTTES DES CHAUVES-SOURIS

par Xavier Robert

Accès

La grotte est accessible assez rapidement à pied à partir du centre de Koyten. Du village, prendre la piste qui monte vers le nord du massif, passer devant la résurgence, et juste après, prendre le canyon vers la droite, et le suivre. Nous montons dans le lit à sec de la rivière, puis, pour éviter un obstacle, devons monter un peu en rive gauche. Au niveau d'un gros bloc, il faut quitter le sentier et grimper au mieux pour atteindre

le porche en rive gauche bien visible depuis le bas. Une corde d'assurance n'est pas superflue, même si l'escalade est assez facile.

Historique

L'entrée de la grotte est visible du bas du canyon, elle doit être connue depuis longtemps par les habitants de la vallée. Gaël Cazes et Xavier Robert la visitent et la topographient lors de l'expédition 2024.

Description

L'ensemble de la grotte se développe sur faille. Le porche est très esthétique, avec son arche supérieure. Nous montons sur une pente sableuse, pour arriver dans une salle avec trois départs qui seraient accessibles en escalade (non effectuées). La suite est un boyau dans lequel il faut ramper avec les chauves-souris

tournoyant autour de nos oreilles... Le boyau devient impénétrable au bout d'une vingtaine de mètres.

Sur la rive droite du canyon, en face de cette grotte, nous voyons bien la continuité de la faille où se situe aussi un grand porche. Pour l'atteindre, il faut monter dans le canyon sur une cinquantaine de mètres supplémentaires, puis escalader dans une faille en rive droite (évident), pour rejoindre la vire menant au porche. Malheureusement, il n'y rien de plus qu'un porche...

Perspectives

Les escalades dans la salle d'entrée n'ont pas été faites, mais l'intérêt semble assez limité. Ceci-dit, la morphologie de la galerie fait quand même penser à une vraie morphologie de réseau karstique.



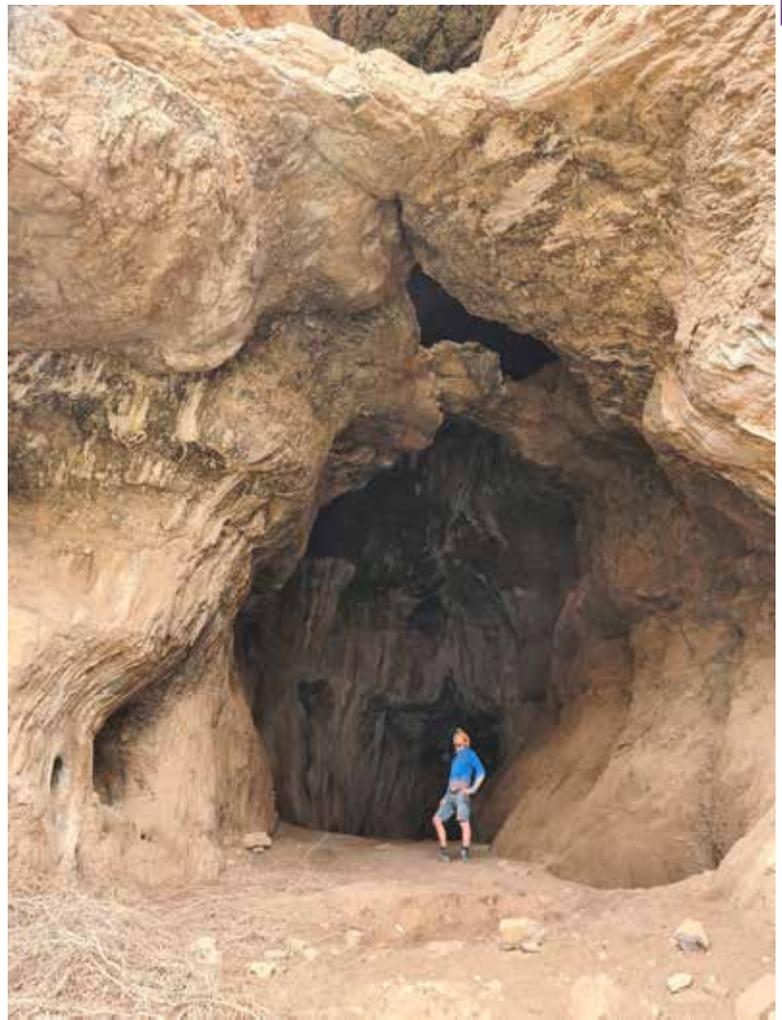
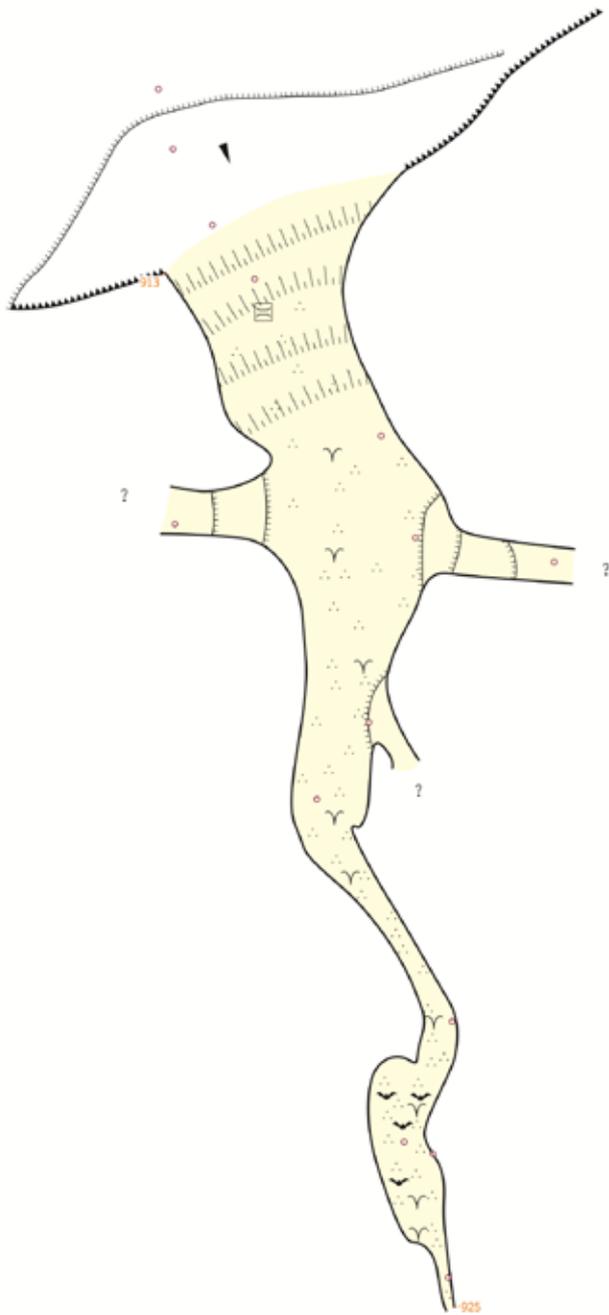
GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.89953°
Longitude : 66.65198°
Altitude : 1 509 m

Développement = 8 m
Dénivellation = -1 m



Gaël sur la vire en rive gauche du canyon, en face de l'entrée de la grotte des Chauves-Souris visible en face (XR)



Gaël à l'entrée de la grotte des Chauves Souris (XR)

Grotte des Chauves-Souris

Koyendag, Turkménistan



Projection : WGS 84 / UTM zone 42N
truenorth 4.69 deg.

Longueur: 93 m

Dénivellation: 18 m

Topographes: Gaël Cazes, Xavier Robert 2024

Dessinateur: Xavier Robert 2024

Club(s) : Koytendag 2024

Compilation : Therion 6.3.3 (2025-01-06) le 18.02.2025

(c) licence CCby-nc-sa : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> 2024

► GROTTES À COURANT D'AIR DANS LE GYPSE

par Xavier Robert

Accès

À partir de la mine de potasse de Garlyk, la route vers Koyten a une direction vers le nord/nord-ouest. Un virage marqué infléchit cette direction vers le nord/nord-est. 500 m après ce virage, il faut prendre une piste sur la droite (est) et se rapprocher de la rupture de pente. L'entrée de la plus grande grotte se situe au pied de la petite falaise de gypse. Les deux autres grottes sont situées dans le renforcement 25 m au nord-est de la grotte principale. Nous sentons un courant d'air soufflant important à l'entrée de toutes les grottes.

Historique

Ces grottes ont été repérées par les expéditions soviétiques, mais n'avaient pas été explorées. En revanche, leurs coordonnées figuraient dans leurs fichiers de données, et leurs entrées avaient été vues lors de l'expédition 2023. Elles ont été visitées et topographiées par l'expédition 2024.

Description

Grotte principale à courant d'air (n° 1) : L'entrée est petite et demande à porter une combinaison pour ne pas s'égratigner. Nous entrons directement dans une succession de petites salles poussiéreuses et ébouleuses, dont une contenant une bauge animale. C'est un labyrinthe 3D étroit entre une multitude de blocs de gypse. Nous n'avons pas l'impression d'être dans une grotte digne de ce nom. Tous les départs sont impénétrables, car fermés par des trémies.

Grotte n° 2 : nous devons nous coucher sur une grosse dalle de gypse pour entrer dans la grotte. Cette dalle est polie par le passage des animaux. Un R1 fait suite, avec de nombreux végétaux au sol, très probablement apportés par les animaux. 5 m plus loin, nous sommes arrêtés par une trémie. Comme pour la grotte n° 1, les parois paraissent constituées plus d'un amas de blocs de gypse que d'un vrai conduit.



La grotte à courant d'air n° 2 (BL)



GÉOLOCALISATION

Grotte n° 1

Latitude : 36.68589°

Longitude : 66.31941°

Altitude : 417 m

Développement = 51 m

Dénivellation = 4 m

Grotte n° 2

Latitude : 36.31958°

Longitude : 66.68599°

Altitude : 419 m

Développement = 6 m

Dénivellation = -2 m

Grotte n° 3

Latitude : 36.68595°

Longitude : 66.31977°

Altitude : 420 m

Développement = 7 m

Dénivellation = -1 m

Grotte n° 3 : L'entrée de la grotte se présente comme une faille étroite descendante vers le sud. Puis nous descendons vers l'Est, mais après un élargissement, nous ne pouvons plus passer. Là aussi, nous avons l'impression d'être dans un amas de blocs servant de tanière à des animaux.

Perspectives

La configuration de ces grottes est troublante : d'un côté, nous avons plus l'impression de progresser à l'intérieur d'une immense trémie plus ou moins stable que dans une vraie cavité. Ceci est probablement dû à la nature même de la roche dans laquelle se développent ces grottes. Nous n'avons pas trouvé de suite évidente, mais ce qui rend la configuration troublante, c'est la présence de ce courant d'air froid soufflant fort en de nombreux endroits. Il est difficile de concevoir un tel courant d'air simplement en invoquant une circulation d'air entre les blocs, la dénivellation n'est pas très importante (de l'ordre de quelques dizaines de mètres au maximum). Chez nous, en France, nous considérerions que ce chaos cache l'entrée à un réseau bien plus important.



Grottes à courant d'air ('Russes')

Koytendag, Turkménistan



Projection : WGS 84 / UTM zone 42N
truenorth 4.63 deg.

Longueur: 63 m

Dénivellation: 5 m

Explorateurs: Lionel Barriquand, Alexandre Pont, Xavier Robert 2024

Topographes: Alexandre Pont, Xavier Robert 2024

Dessinateur: Xavier Robert 2024

Club(s) : Koytendag 2024

Compilation : Therion 6.3.3 (2025-01-06) le 18.02.2025

(c) licence CCby-nc-sa : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> 2024



L'entrée de la grotte à courant d'air n° 1 dans le gypse (BL)

► SUW-OYUK (PROVAL)

par Philippe Audra

Accès

Comme pour les autres cavités de la zone sud du massif, il faut entrer dans le camp militaire, traverser la carrière de gypse, et suivre la clôture vers le sud. La piste passe à côté de l'entrée, bien visible sur Google Earth, parmi les autres effondrements.

Historique

La première plongée a eu lieu en 1986 par Sergei Smirnoff ; en 1987, le lac est de nouveau plongé par Mikhail Pereladov et Voydakov jusqu'à -62 m alors que la nappe était particulièrement basse, avec une vue 30 m plus bas sans perception du fond (Welch & Stoev, 2019 ; Degtyarev 2025, Pereladov, 2025). Il y a été découvert un poisson aveugle endémique, la loche de Starostin (*Troglocobitis starostini* Parin, 1983), repérée par Maltsev en 1979, capturée en 1981 par Nikolai Swerden et classifiée en 1983 par l'hydrobiologiste Nikolai Parin.

Description

L'effondrement est asymétrique, avec un côté surplombant et l'autre en pente raide le long duquel on peut descendre. À -21 m, on arrive au bord du lac, qui est un regard sur la nappe semi-captive et saline à 5 g/L (Welch & Stoev, 2019). Passé le lac d'entrée rétrécit par les éboulements fréquents après les pluies, le vide subaquatique s'agrandit significativement.

Perspectives

L'intérêt de cet effondrement réside dans son asymétrie : le cône d'éboulis d'entrée est



GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.59677°

Longitude : 66.40537°

Altitude : 350 m

Développement = ~100 m

Dénivellation = -83 m

latéral, si bien que le vide reste accessible sur le côté opposé. Une plongée aux mélanges et en recycleur permettrait de dépasser le terminus des Soviétiques à -62 m, et d'atteindre au moins 100 m de profondeur.

Références

Parin, N.V. 1983. *Noemacheilus (Troglocobitis) starostini* sp. n. (Osteichthyes, Cobitidae), a new blind fish from subterranean waters of Kugitangtau (Turkmenia). *Zoologicheskii Zhurnal*, 62 (1): 83-89.

Degtyarev A. 2025. Discussion par email avec L. Barriquand

Pereladov M. 2025. Discussion par email avec L. Barriquand

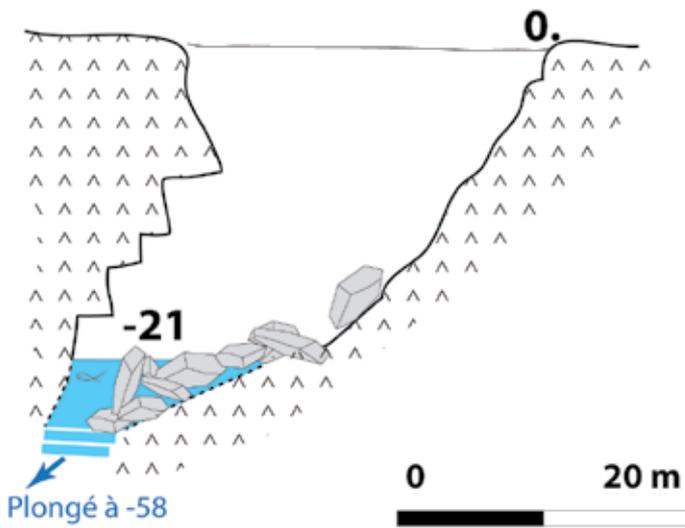
Welch G. & Stoev P. (Eds.) 2019. A report of RSPB-supported scientific research at Koytendag State Nature Reserve, East Turkmenistan. Pensoft Publishers, Sofia, 117 pp. <https://doi.org/10.3897/ab.e37858>



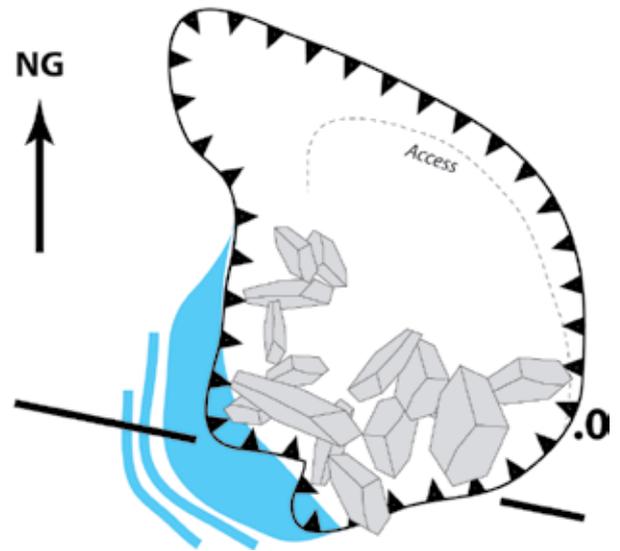
Le lac plongé par l'équipe russe au fond de Suw Oyuk (PA)

Suw Oyuk Sinkhole
 Köýtendag district, Lebap province, Turkmenistan
 37.596767°N, 66.405367°E, alt. 350 m ; depth: 21 m
 Survey Ph. Audra 2024

Profile



Plan view



L'effondrement de Suw Oyuk (PA)

► KUTUZOV - GROTTÉ DU LAC

par Xavier Robert

Accès

Comme pour les autres cavités de la zone sud du massif, il faut entrer dans le camp militaire, traverser la carrière de gypse, et suivre la clôture vers le nord, puis remonter vers l'est en direction des nombreux effondrements. L'entrée est bien visible sur Google Earth parmi les autres effondrements.

Historique

La grotte du Lac est connue des Soviétiques qui l'ont partiellement explorée et topographiée. Cette grotte est réputée pour être le plus grand lac souterrain de la région. L'équipe qui l'a visitée s'est arrêtée sur un lac profond, et a levé une topographie sommaire. En 2024, l'expédition française trouve le lac terminal bien plus bas que ce qui avait été précédemment écrit, le lac est franchi et la suite explorée et topographiée.

Description

L'effondrement dans le gypse est asymétrique, avec un côté vertical et l'autre en pente plus douce, le long duquel nous pouvons descendre. Aux deux tiers de la descente, nous pouvons descendre dans des blocs pour gagner une galerie ébouleuse descendant vers l'ouest puis vers le nord. Nous sommes arrêtés par un lac sans suite apparente qui occupe tout le fond de la galerie. C'est probablement un regard sur la nappe semi-captive.

Dans l'effondrement d'entrée, la suite la plus évidente n'est pas de chercher la descente vers la galerie décrite ci-dessus, mais de descendre



GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.59???°

Longitude : 66.40???°

Altitude : 353 m

Développement = ~658 m

Dénivellation = -39 m

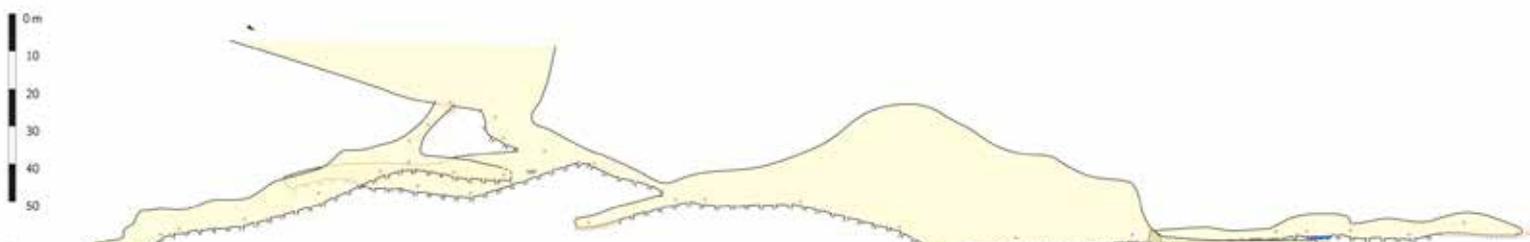
un ressaut vers le sud donnant accès à une grande (~40 m de diamètre) galerie ébouleuse globalement ouest-est. Nous laissons deux diverticules sur notre gauche pour arriver vers l'est sur une dépression avec de l'eau. C'est ce qu'il reste du lac qui avait arrêté nos prédécesseurs. En 2024, nous pouvons contourner ce lac et arriver sur un carrefour. Vers le nord-est, il faut se mouiller et traverser une laisse d'eau profonde pour rejoindre la galerie sèche ébouleuse, mais qui devient rapidement sans suite notable. Vers le sud-est, nous sommes arrêtés par un lac profond, qui ferme la galerie. Il n'y a pas de suite visible.

Perspectives

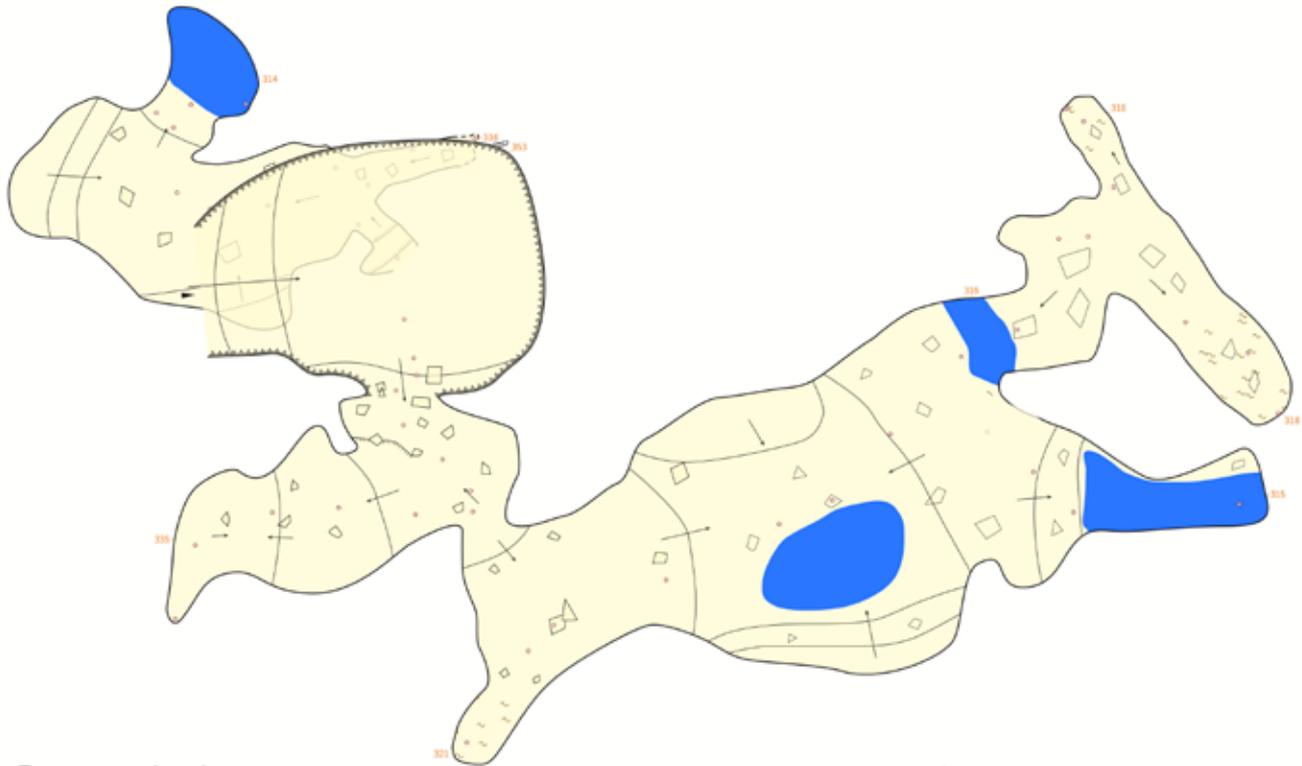
La cavité est intéressante par ses volumes et son accès au toit de la nappe d'eau semi-captive. Tous les lacs sont à la même altitude. A priori, il y a peu de chances de trouver une suite, mais il faudrait tout de même revisiter la cavité si la nappe d'eau continue à baisser.

Grotte du lac

Coupe développée - Koytendag, Turkménistan
Coordonnées, UTM42WGS84 X : 266.003 ; Y : 4170.934 ; Alt. : 353 m



Longueur: 658 m
Dénivellation: 39 m
Topographes: Jean-Marie Briffond, Claire Falgayrac, Jean-Philippe Grandcolas, Alexandre Pont 2024
Dessinateur: Alexandre Pont 2024
Club(s) : Koytendag 2024
Données topographiques : <https://github.com/robertxa/Turkmenistan>
Compilation : Therion 6.3.3 (2025-01-06) le 24.02.2025
(c) licence CCby-nc-sa : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> 2024



Grotte du lac

Plan - Koyendag, Turkménistan

Coordonnées, UTM42WGS84 X : 266.003 ; Y : 4170.934 ; Alt. : 353 m



Projection : WGS 84 / UTM zone 42N
truenorth 4.61 deg.

Longueur: 658 m

Dénivellation: 39 m

Topographes: Jean-Marie Briffond, Claire Falgayrac, Jean-Philippe Grandcolas, Alexandre Pont 2024

Dessinateur: Alexandre Pont 2024

Club(s) : Koytendag 2024

Données topographiques : <https://github.com/robertxa/Turkmenistan>

Compilation : Therion 6.3.3 (2025-01-06) le 24.02.2025

(c) licence CCby-nc-sa : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> 2024



Un des lacs de la grotte du Lac
(JMB)

► KARABULAK - COLLAPSES DU CHECK-POINT

par Xavier Robert

Accès

Ces effondrements dans la plaine s'identifient très bien sur les images satellites. Ils se situent à une centaine de mètres à droite de la route (sud) allant de la mine de potasse de Garlyk au check-point d'entrée au camp militaire. Ils se repère de la route, entre 100 et 200 m avant le check-point, par la présence de tas de gravats entourant les effondrements pour limiter des chutes accidentelles.

Historique

Ces effondrements sont probablement connus depuis longtemps par les habitants de la vallée. Les équipes Russes en font mention, et l'un d'entre-eux aurait été plongé par les Soviétiques, sans trouver de suite (Degtyarev, 2025, Pereladov, 2025). L'expédition française 2024 les a auscultés sans y descendre, mais température, salinité et dimensions ont été relevées.

Description

Les deux effondrements sont très similaires morphologiquement : ils possèdent une forme arrondie, de 20 à 25 m de diamètre, et leurs parois sont verticales. Il faudrait une corde pour pouvoir y descendre. Le collapse n° 1, environ 1 m plus haut que le collapse n° 2, mesure 20 m de profondeur (19 m pour le collapse n° 2), avant de toucher l'eau qui occupe tout le fond du puits. Quelque soit le collapse, le puits s'ouvre dans les alluvions de la plaine, non consolidés, ce qui implique une instabilité forte des parois, et donc des difficultés pour descendre en sécurité. Environ 2 m au-dessus de la surface de l'eau, nous observons que ce remplissage de galets alluvionnaires repose sur les strates calcaires jurassiques. Dans l'eau, en fonction de la luminosité et de notre orientation, nous voyons clairement un cône d'éboulis provenant de l'effondrement de la voute. Avec une corde plombée, dans le collapse n° 1, nous avons mesuré une profondeur d'eau de l'ordre de 6 à 8 m. Enfin, dans l'eau, nous pouvons voir des poissons qui seraient à déterminer (possiblement loche de Starostin ?).

Perspectives

Ces deux effondrements sont proches et semblent avoir été formés par l'effondrement du toit d'une grande galerie dans les calcaires, visible proches de la surface des lacs occupant le fond des effondrements. La chimie de l'eau (forte teneur en sulfate) suggérerait qu'elle aurait



GÉOLOCALISATION

Collapse n° 1 :

Latitude : 37.61803°

Longitude : 66.35255°

Altitude : 350 m

Développement = ~28 m

Dénivellation = -28 m

Collapse n° 2 :

Latitude : 37.61710°

Longitude : 66.35233°

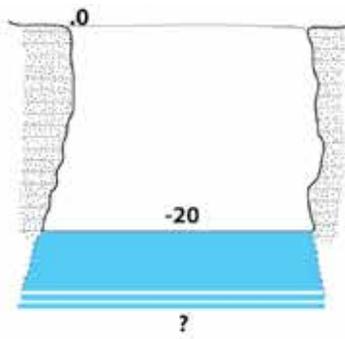
Altitude : 350 m

Développement = ~19 m

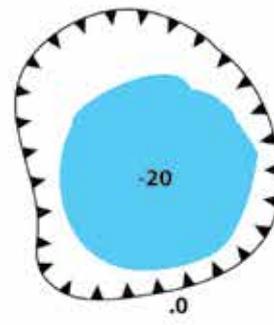
Dénivellation = -19 m

traversée en amont les formations de gypse. Il serait peut-être intéressant de replonger ces effondrements avec des moyens modernes pour limiter la touille (utilisation de recycleurs), et vérifier qu'effectivement aucune suite n'est possible.

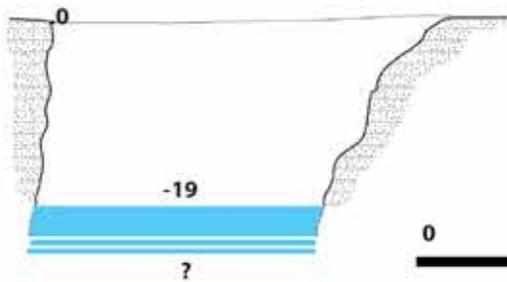
Il est intéressant de noter que ces effondrements sont loin d'être anecdotiques. En effet, ces deux effondrements sont proches d'une autre série d'effondrements, dans l'enceinte du camp militaire, de part et d'autre du bas de la piste menant à Geophysicheskaya. En fait, le long de la rupture de pente de la partie sud du massif du Köytendag, nous pouvons observer sur les images satellites plusieurs effondrement de morphologie similaire à ceux de Karabulak. Au cours de l'expédition 2024, nous ne les avons pas visités, il serait peut-être intéressant de les visiter un à un, peut-être avec de la corde et un matériel de plongée, pour comprendre leur formation, leurs relations entre eux et avec le karst sus-jacent, ainsi que pour tenter de trouver un accès au réseau noyé sous-jacent qui semblerait important. Peut-être aussi qu'une méthode géophysique complémentaire de type géo-radar ou de résistivité électrique pourrait apporter une solide information a propos de ces réseaux noyés. Au vu de la morphologie de la zone, la mise en place de ce type d'expérimentations serait facile, mais la difficulté vient plutôt d'arriver à importer le matériel nécessaire aux expérimentations, et à obtenir les autorisations pour les mener à proximité et dans l'enceinte



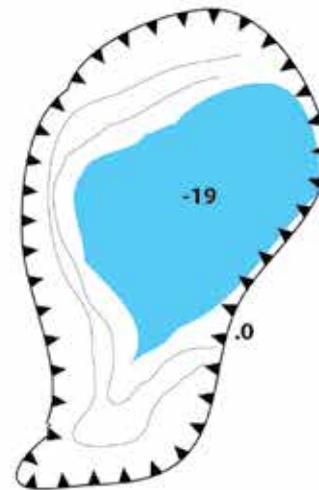
Collapse 1 profile



Collapse 1 plan



Collapse 2 profile



Collapse 2 plan

Karabulak Gypsum Collapses

Köýtendag district, Lebap province, Turkmenistan

Collapse 1: 37.618034°N, 66.352552°E, alt. 350 m ; depth: 20 m

Collapse 2: 37.617096°N, 66.352327°E, alt. 350 m ; depth: 19 m

Survey Ph. Audra 2024

d'un camp militaire frontalier.
Du fait de la présence de la mine de potasse de Garlyk à proximité, une question importante se pose : est-ce que l'exploitation de la mine de Garlyk, et du coup le pompage associé à cette exploitation, implique un abaissement de cette nappe karstique et favorise la formation d'effondrements dans la plaine alluviale au pied des reliefs ?

Références

Degtyarev A. 2025. Discussion par email avec L. Barriquand



Pereladov M. 2025. Discussion par email avec L. Barriquand

► NEW COLLAPSE 2022

par Philippe Audra

Accès

Dans un premier temps, il faut prendre le même itinéraire que pour aller à Suw Oyuk (Provel), puis remonter le premier talweg sec qui se situe environ 1 km au sud-ouest de Suw Oyuk (Provel). Le nouveau collapse est un peu au-dessus du talweg, en rive gauche. La carte et le GPS peuvent être utiles pour trouver l'entrée.

Historique

Ce collapse s'est ouvert suite à l'importante crue qui a eu lieu en 2022. Sur les indications du parc national, l'expédition 2024 est allée reconnaître ce nouvel effondrement.

Description

Cet effondrement est un puits en cloche de 36 m de profondeur s'ouvrant dans la formation gypseuse. En surface, son diamètre est de l'ordre de 20 m et à -36 m, il est de l'ordre de 30 m. Le fond est occupé par un lac. En son centre, un cône d'éboulis provenant de l'effondrement sort

de l'eau. Nous ne savons pas quelle profondeur d'eau il y a.

Perspectives

Comme pour la plupart des effondrements que nous avons repérés, il faudrait le descendre et tenter une plongée pour voir s'il est possible d'accéder à un réseau karstique noyé sous-jacent. A proximité de cet effondrement, nous pouvons voir sur les images satellites de nombreux autres effondrements. Il faudrait tous les visiter et les plonger !



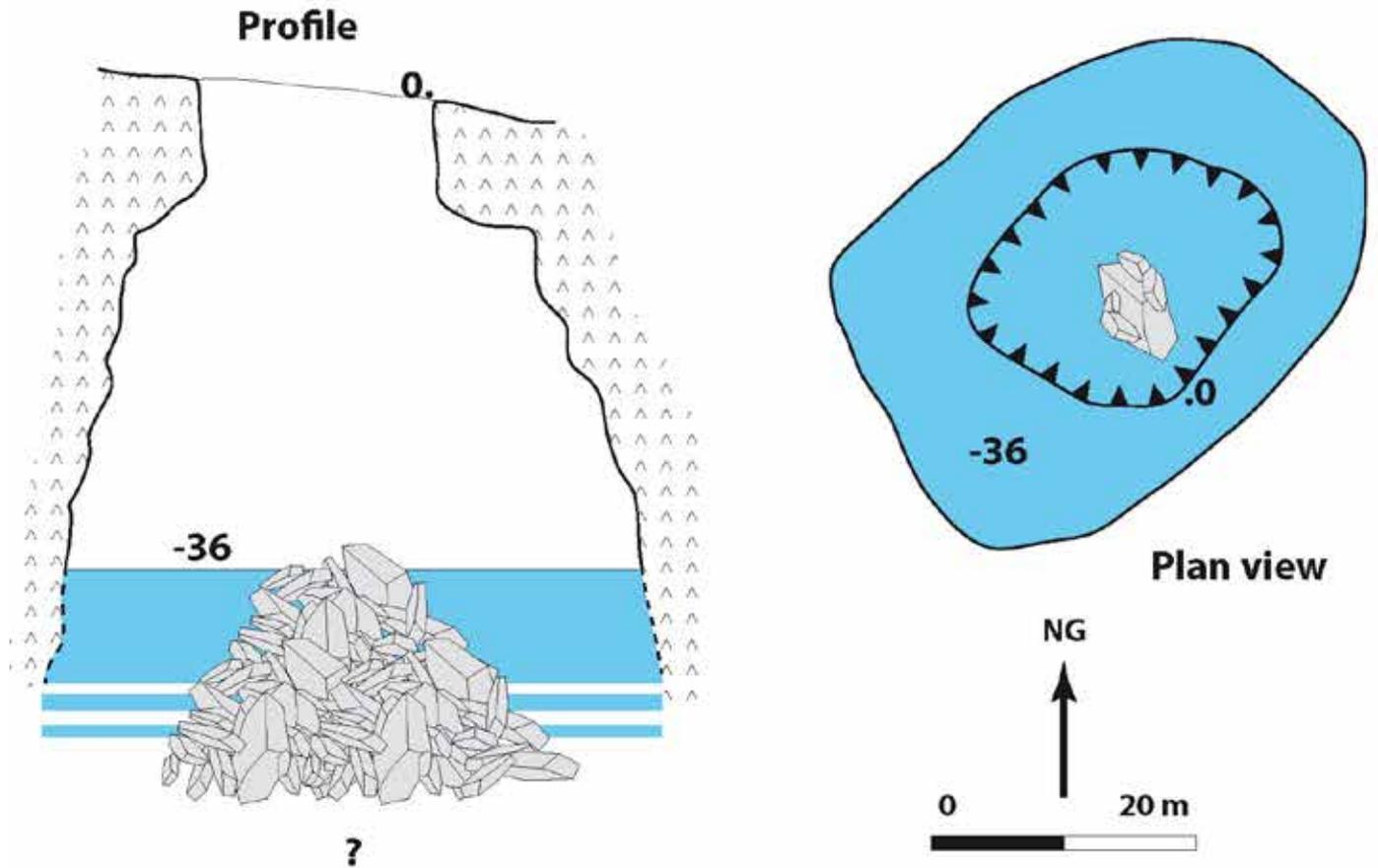
GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.59583°
Longitude : 66.41667°
Altitude : 385 m

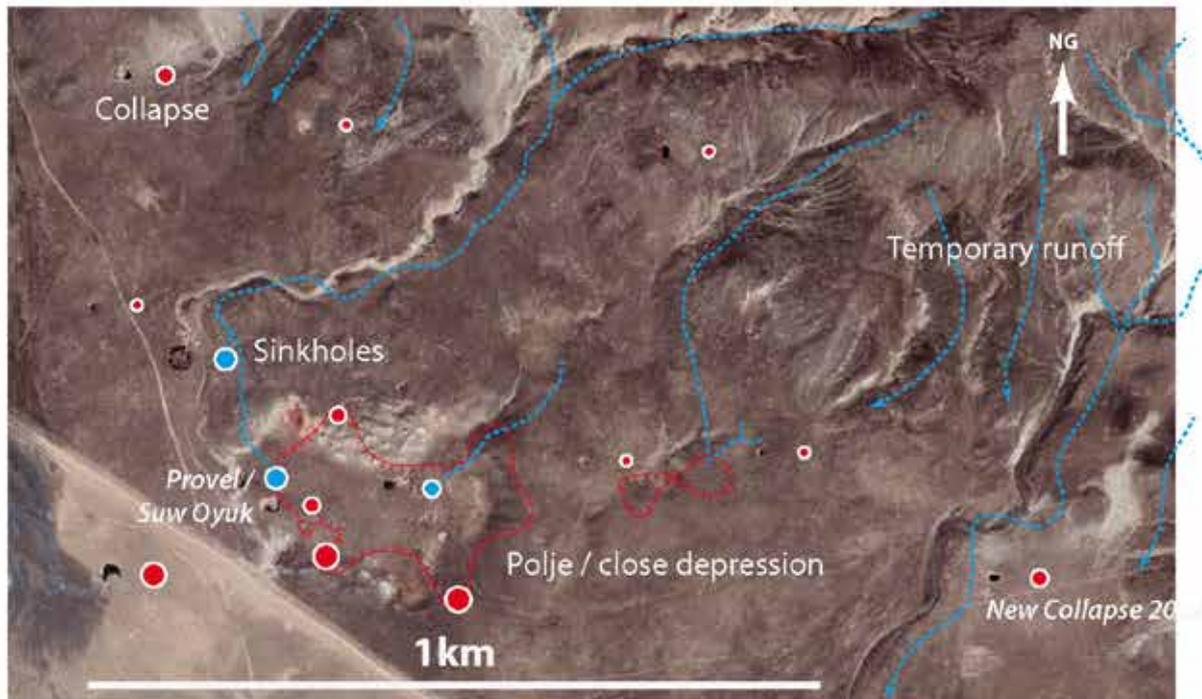
Développement = 36 m
Dénivellation = -36 m



Le nouvel effondrement de 2022 (PA)



New Collapse 2022
 Köýtendag district, Lebap province, Turkmenistan
 37.595833°N, 66.416667°E, alt. 385 m ; depth: 36 m
 Survey Ph. Audra 2024



► MUMIYSKAYA

par Philippe Audra

Accès

Suivre la piste descendant sur Kaptarhana et traverser plus bas à droite en direction de la rivière, là où le méandre se rapproche. L'entrée est dans un effondrement de gypse, côté sud. De l'autre côté, une courte traversée ressort rapidement plus au nord.

Historique

La cavité est forcément connue par les locaux. Elle aurait été visitée par les Soviétiques. Nous avons levé la topographie lors de l'expédition 2024 (Ph. Audra, G. Cazes). Le siphon amont impénétrable a été contrôlé par B. Lips quelques jours plus tard.

Description

Après la descente dans les blocs de l'effondrement d'entrée, on prend pied dans une large galerie parfaitement horizontale, encombrée de gros blocs d'effondrements. Le sol est couvert d'argile, visqueuse lors de notre passage après les fortes pluies. Au bout de 150 m, on arrive sur un siphon impénétrable. Le sol est parsemé d'ossements de bétail, lessivés depuis une perte amont. Les parois de la salle d'entrée sont couvertes de mumia, un enduit



GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.82722°

Longitude : 66.40731°

Altitude : 610 m

Développement = 153 m

Dénivellation = -6 m

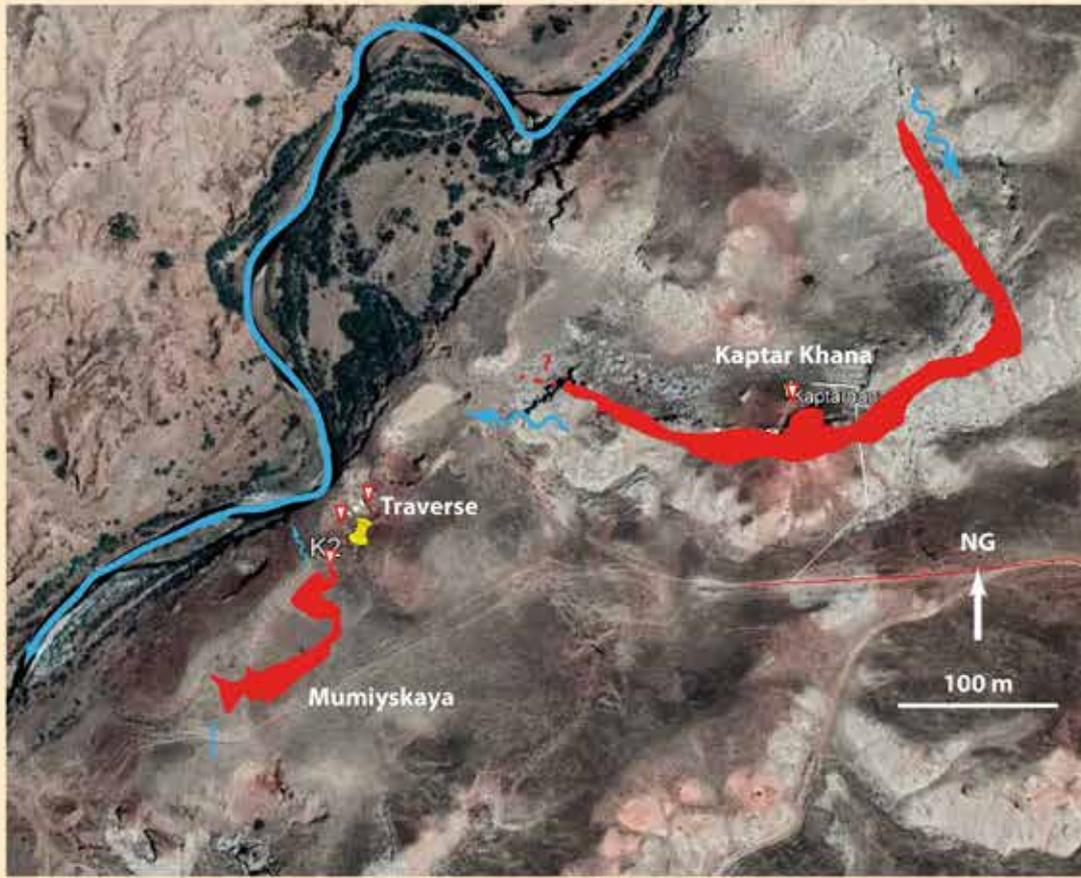
noir d'aspect goudronneux brillant d'origine biologique, aux supposées vertus médicinales. Dans les périodes historiques, on récupérait le jus s'écoulant des momies égyptiennes, qui se vendait à prix d'or. Par la suite, l'appât du gain a suscité l'exploitation de ce dépôt d'aspect similaire, les gisements en grotte rajoutant à sa rareté et à son origine mystérieuse. On le trouve encore en vente sous forme de petits sachets de poudre noire dans les boutiques de souvenir du canyon d'accès à la grotte des Quarante Vierges.

Perspectives

Aucune. La perte amont n'est pas identifiée, elle est indépendante de Kaptarhana, la topographie montrant une origine dans la direction opposée.



L'entrée de Mumiyaskaya(BL)

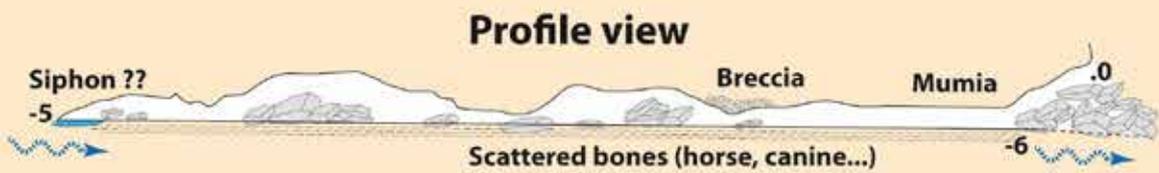
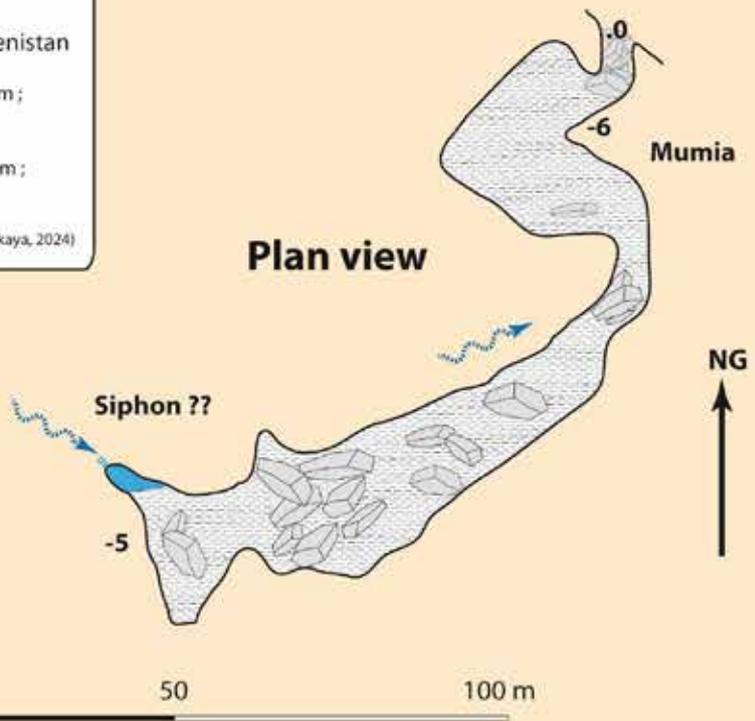


Kaptar Khana Caves
 Köýtendag district, Lebap province, Turkmenistan

Kaptar Khana: 37,8281°N, 66,4104°E ; alt. 620 m ;
 Length : 574 m / Depth : -28 m

Mumiyskaya: 37°49'38"N, 66°24'38"E ; alt. 610 m ;
 Length : 153 m / Depth : -6 m

Survey B. Lips (Kaptar Khana, 2023) ; Ph. Audra, G. Cazes (Mumiyskaya, 2024)



► AHMETHAN N° 1

par Xavier Robert

Accès

De Koyten, il faut prendre la piste qui monte vers le nord puis l'est du massif. Une fois arrivé au dernier village avant la frontière avec l'Ouzbékistan, Imeni Stalina, prendre la piste qui mène au canyon touristique Umbar. Au niveau de la lentille de Gypse, se diriger vers la perte aménagée Hanaka. L'entrée de la cavité est située sur le promontoire au-dessus de la perte, au sud. L'entrée est située dans un soutirage caractéristique.

Historique

La grotte est probablement connue par les habitants étant donné sa situation par rapport au village. L'expédition 2024 l'a topographiée.

Description

Dès l'entrée, il faut descendre précautionneusement le long de la pente de gros blocs jusqu'à rejoindre l'actif. Nous ne pouvons le suivre malheureusement que sur une

vingtaine de mètres avant de le perdre dans une partie impénétrable liée à un effondrement de voute. Il est possible de grimper avec énormément de précaution entre les blocs de gypse pour gagner une salle supérieure, qui elle aussi ne donne pas de suite.

Perspectives

Rien à espérer.



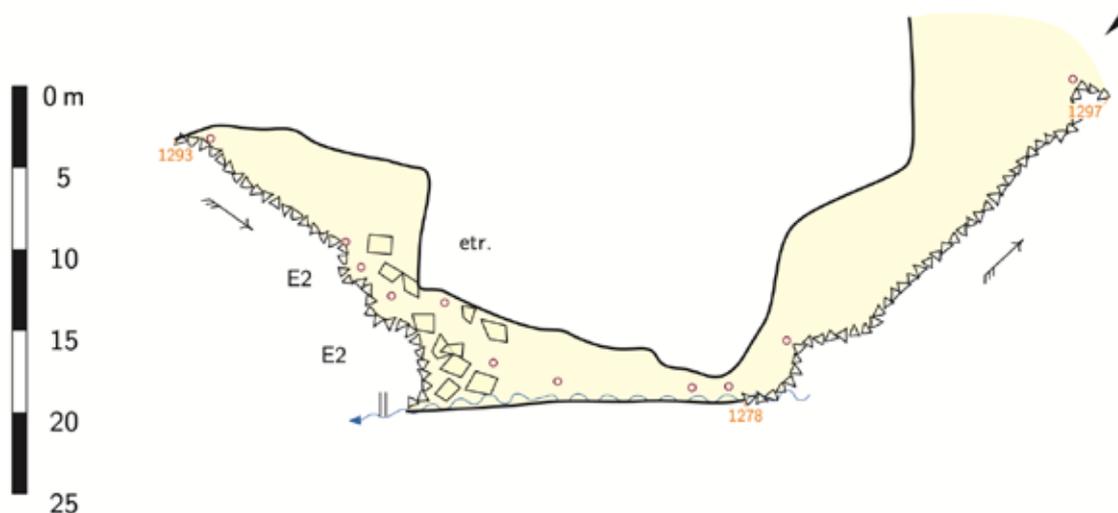
GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.94531°
Longitude : 66.65629°
Altitude : 1 297 m

Développement = 65 m
Dénivellation = -19 m

Ahmethan n. 1

Coupe développée - Koytendag, Turkménistan



Longueur: 65 m

Dénivellation: 19 m

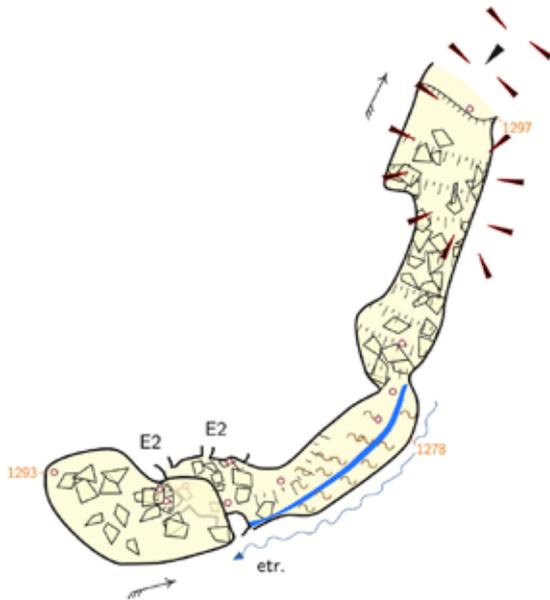
Topographes: Jean-Marie Briffon, Bernard Lips, Xavier Robert 2024

Dessinateur: Xavier Robert 2024

Club(s) : Koytendag 2024

Compilation : Therion 6.3.3 (2025-01-06) le 24.02.2025

(c) licence CCby-nc-sa : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> 2024



Ahmethan n.1

Koytendag, Turkménistan



Projection : WGS 84 / UTM zone 42N
truenorth 4.69 deg.

Longueur: 65 m

Dénivellation: 19 m

Topographes: Jean-Marie Briffon, Bernard Lips, Xavier Robert 2024

Dessinateur: Xavier Robert 2024

Club(s) : Koytendag 2024

Compilation : Therion 6.3.3 (2025-01-06) le 24.02.2025

(c) licence CCby-nc-sa : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> 2024



Topographie dans les chaos
d'Ahmethan n° 1 (BL)

► AHMETHAN N° 2

par Philippe Audra

Accès

L'accès en voiture est similaire à celui emprunté pour Ahmethan n° 1. Les entrées sont un petit peu plus à l'ouest d'une centaine de mètres environ que cette dernière, un peu au-dessus de la résurgence, pratiquement au sommet du dôme de gypse.

Historique

La grotte facile d'accès est forcément connue des villageois. Elle est mentionnée dans le rapport de Welch & Stoev (2019) comme « New cave near Hojapil ». Nous l'avons visitée et topographiée lors de l'expédition de 2024 (Ph. Audra, J. de Waele, G. Cazes).

Description

L'effondrement principal mène par une pente couverte de gros bloc dans la salle souterraine, d'où l'on peut ressortir de l'autre côté par une orifice plus étroit. Le petit ruisseau provient d'Ahmethan n° 1, situé un peu moins de 200 m en amont. Il arrive des blocs côté est (inaccessible), traverse la salle sous les blocs, et part dans une courte galerie se terminant rapidement à -37 m.

📍 GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.94542°
Longitude : 66.65388°
Altitude : 1 300 m

Développement = 130 m
Dénivellation = -37 m

Perspectives

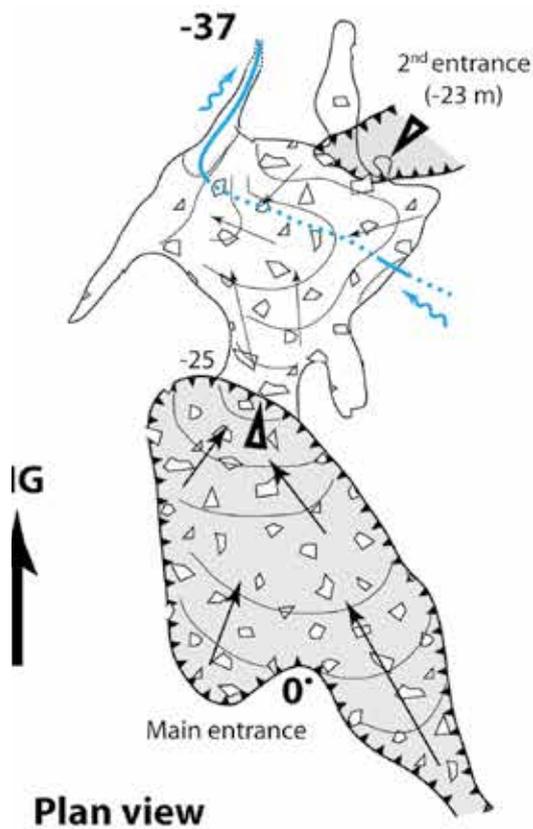
Aucune suite apparemment possible, l'aval de la rivière issue de la perte est étroit et colmaté, et la résurgence est à moins de 50 m au pied de la colline.

Référence

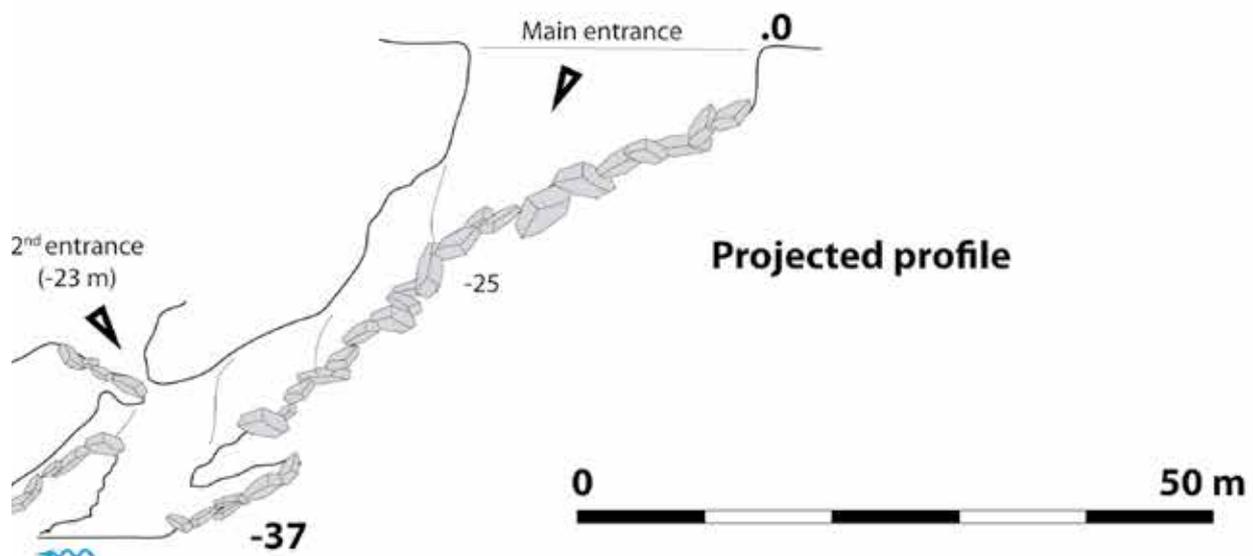
Welch G. & Stoev P. (Eds.) 2019. A report of RSPB-supported scientific research at Koytendag State Nature Reserve, East Turkmenistan. Pensoft Publishers, Sofia, 117 pp. <https://doi.org/10.3897/ab.e37858>



Le massif de gypse sous lequel se développent les grottes d'Ahmethan (XR)



Ahmethan Gypsum Cave #2
 Imeni Stalina locality - Turkmenistan
 37.94542°N, 66.65388°E, alt. 1300 m
 Depth: -37 m, Length: 130 m
 Survey: G. Cazes, J. De Waele, Ph. Audra (2024)
 Sketch: Ph. Audra



► A PROPOS DE LA PROSPECTION

par Jean-Marie Briffon

Un des objectifs de l'expédition

La prospection du massif était un objectif majeur de notre expédition. L'an dernier, l'accès à la partie « montagne » nous avait été refusé au dernier moment. Cette année, Jean-Pierre a obtenu l'autorisation de parcourir « tout » le massif. Nous en avons profité pour prospector quatre principales zones.

Le bord ouest du massif

Sur le bord ouest du massif, en arrivant sur la plaine, le calcaire disparaît sous des collines de gypse. Philippe et Xavier ont repéré sur Google Earth des taches sombres évoquant des résurgences. Il s'agit en fait de véritable cénotes que nous avons inventoriés (position, photos, topographie sommaire...).

Le reste de nos recherches dans ces zones de gypse est facile sur ces pentes sans végétation grâce à ses formes karstiques classiques comme un alignement d'énormes dolines, puits, fissures, pertes, ainsi que des dépressions de forte taille résultant de l'effondrement de vastes salles (la salle principale de la « Grotte du Lac » mesure 70 m de diamètre). La prospection est facile, certes, mais avec peu de découvertes. Nous retrouvons cependant des cavités découvertes par des équipes soviétiques, que nous avons topographiées et analysées (minéralogie, biologie...), comme Kaptarhana ou la grotte du Lac.

Sur l'extrémité nord-ouest, un petit massif de gypse a été exploré avec la découverte de petits réseaux. Mais la roche, fracassée, ne rend pas très engageante le franchissement d'éboulis instables. Le potentiel est par ailleurs réduit par la faible étendue de cette zone.

Prospection dans les canyons

Un deuxième axe de recherche résidait dans l'exploration des nombreux canyons qui descendent de la crête sommitale. Cette recherche est ingrate avec des dizaines de canyons, longs parfois de plusieurs dizaines de kilomètres. Les parois présentent parfois des points sombres évoquant des porches ou des entrées de grottes. La plupart du temps il ne s'agit que de simples « bulles » sans continuation. Xavier et Gaël, après une escalade délicate, trouvent un réseau de quelques dizaines de mètres...

Il est impossible de faire mieux sans interroger les bergers. Mais la barrière de la langue est un vrai problème.

Pourtant nous insistons. Nous avons repéré en 2023 deux porches s'ouvrant au milieu d'une paroi verticale de 300 m. Une première équipe (Alex, Jean-Philippe, Frédo) se lance trop à l'est (depuis le bord du plateau nous ne pouvons que deviner la position des porches). Quelques jours plus tard, Gaël atteint en solo les ouvertures : rien ! Nous espérons que les canyons recouperaient d'anciens réseaux, mais ce n'est pas gagné.



Prospection à la jumelle au bord des canyons (JMB)

Prospection autour de l'extrémité sud-ouest

Une autre zone de prospection se situe sur l'extrémité sud-ouest, dans le camp militaire, les canyons autour des cavités concrétionnées. Nous nous heurtons ici aux mêmes difficultés que sur le reste du massif, aggravées par le fait que cette zone est totalement vide de population et que le temps de présence quotidien efficace est limité à 6 h maximum. Pourtant ici, des réseaux importants existent. En dehors des cavités majeures que nous avons étudiées, les équipes soviétiques en ont listé une vingtaine de moins de 500 m de développement. Nous ne les avons pas retrouvées et les gardes du camp ne semblent pas les connaître. Les entrées des réseaux connues sont étroites et souvent invisibles. Parfois, l'accès aux galeries avait nécessité une longue désobstruction, comme à Tush Yurruk, voire le creusement de véritables galeries de mines. Cette recherche de cavité était motivée par l'exploitation commerciale des coulées de calcite rubanée, appelée « onyx » par

les mineurs. Comment trouver d'autres entrées sans l'aide des habitants qui, à l'époque, ont découvert ces réseaux ?

Prospection en altitude

Enfin, notre dernier objectif est la recherche d'entrées en altitude. Les pistes carrossables pour nos volumineux Toyota ne montent pas très haut. Nous ferons quand même quelques tentatives. 11 h, parking vers 1 100 m. Aussitôt descendus de voiture, nous nous dispersons en plusieurs binômes. Le garde ne sachant qui suivre décide de rester près de la voiture. Il n'a de toute façon pas très envie de crapahuter. La consigne est de « ne pas s'approcher de la frontière ». Je pars avec Claire. Rapidement le brouillard s'épaissit. Nous progressons au GPS sur une pente faible et régulière entre deux canyons. Peu à peu les brumes se dissipent ; nous sommes sur un immense plateau incliné recouvert d'une pelouse ponctuée de dizaines d'espèces de fleurs différentes. Jean-Pierre qui a atteint le plateau par un autre chemin le baptisera l'« Aubrac ». Il n'y a aucune trace de phénomène karstique. Le calcaire est bien là, rarement visible, mais presque toujours recouvert de 50 cm de terre. Nous poursuivons, et vers 14 h nous arrivons enfin à 2 100 m au pied d'un escarpement plus minéral. Il est déjà l'heure de redescendre pour arriver au 4x4 à 16 h... Nous n'avons rien vu.



Prospection en altitude en direction du mont Aýrybaba (JMB)

Quelques jours plus tard, même scénario. Cette fois avec Jean-Paul et Gaël. Nous marchons vite, coupant tous les lacets. Le temps est magnifique. Au détour d'un bosquet, un patou turkmène (Alabay) arrive sur nous, crocs en avant... Nous

reculons en nous séparant et par un long détour repartons vers notre objectif. L'Alabay ne sait sur qui grogner. Un cavalier, tout de noir vêtu, sur un cheval noir également, apparaît et disparaît aussitôt vers le canyon. Le patou le suit, la voie est libre. 14 h, nous arrivons enfin à une antécime (2 400 m) qui nous donne un aperçu de la zone sommitale que nous n'avions jamais vue. Effectivement le paysage est tout autre : fini les pâturages, que du minéral : pierriers, falaises, canyons confluents ! Le sommet de l'Aýribaba nous domine 700 m plus haut. Sur notre carte, une grotte pointée par les topographes soviétiques se situe à 700 m de distance et 150 m de dénivelé. Nous décidons de l'atteindre. En demi-heure c'est faisable, nous serons en retard mais « tant pis, nous assumerons ». Hélas, après 5 min de marche, notre progression est coupée par un canyon aux parois verticales d'une centaine de mètres de profondeur. Il faut le contourner. Cela prendra plusieurs heures. C'est mort. À la jumelle, Gaël repère enfin des entrées dans la paroi opposée et plus haut dans les falaises. Frustration !

Bilan

Que retenir de ces prospections ? Tout d'abord reconnaître que nous n'avons rien trouvé !

Et pour la suite ?

D'une part que, sans l'aide des populations locales (et des gardes pour la partie militaire), les chances de trouver de nouvelles entrées sont minces.

D'autre part, nous pensions trouver des dolines et des pertes. Or, en dehors de la zone de gypse du bas du massif, rien de tel n'existe avant 2 400 m, et les canyons ne recoupent pas des réseaux majeurs.

Mais ceci est exactement superposable avec les massifs similaires situés plus au nord-est en Ouzbékistan (Hodja Gur Gur Ata et Chul Bair). Les entrées sont en falaise sous la crête sommitale, ce qui n'empêche pas Vichnechsky de descendre à -1 131 m, et Dark Star à -939 m, parallèlement aux canyons, mais bien en dessous. L'espoir de trouver un -2 000 m ici passe par la possibilité de monter un camp sur le plateau atteint à 2 400 m d'altitude et également de parcourir la crête au-dessus des falaises ouzbèkes, ce qui ne présente pas de problèmes techniques, mais des difficultés diplomatiques et institutionnelles majeures.

► BILAN DE LA PROSPECTION

Num.	Nom	Lat (°)	Long (°)	Alt. (altimètre ; m)	Obs. alt.	Alt. (G. Earth ; m)	Dév. (m)	Prof. (m)	Obs.
0	Point géodésique Russe de calage	37.61530	66.35289	355	Check-point calé 30 m au-dessus => 385 m	0	0	0	
1	Ochimoyuk	37.64252	66.38267	625	240 m au-dessus du check-point, mesures aller-retour cohérentes	615	7000	-170	Gros cratère, galeries ? 470 m
2	Promesutochnaya (entrée naturelle)	37.64009	66.39981	605	1 seule mesure alti.	0	0	95	
3	Promesutochnaya (mine amont)	37.64320	66.40153	645	1 seule mesure alti.	0	0	0	
4	Promesutochnaya (mine aval, cheval métallique)	37.63912	66.39993	640	1 seule mesure alti.	0	0	0	
5	Cupp-Coutunn (tunnel)	37.64156	66.40807	745	760 / 730, alt. ± 15	0	0	-310	
6	Cupp-Coutunn (entrée historique)	37.63833	66.41111	805	1 seule mesure alti.	0	0	0	"bergene"
7	Geophysicalskaya	37.67324	66.39494	870	875 / 867, alt. ± 5	0	3879	-72	galeries ? 800 m
8	Vertikalnaya	37.68160	66.39141	850	850 / 855, alt. ± 5	0	545	-72	galeries ? 790 m
9	Tush-Yuruck	37.65693	66.41444	885	885 / 890, alt. ± 5	0	3623	-52	« Cur de pierre »
10	Bezumiynnaya			0		0	0	0	
11	Chindseer System			0		0	0	0	
12	Baume à l'arbre, canyon Ab Dara	37.58972	66.45667	500	1 seule mesure alti.	0	0	0	
13	See pied de la cascade, canyon Ab Dara	37.59194	66.46333	515	1 seule mesure alti.	0	0	0	
14	Porche Jo	37.58944	66.46000	460	Alt. estimée	0	5	0	À revoir avec lumière (bof)
15	Baume-bergerie	37.78639	66.46028	1290	1 seule mesure alti.	0	3	0	Abri aménagé avec une terrasse
16	Gaurdak (Fata Morgana)			0		0	0	0	
17	Kow Ata / Barkhadenskaya	57.51899	57.51899	300	Coordonnées à modifier	0	250	-69	thermo-sulfurique
18	Kaptarhana	37.82810	66.41040	621	Alt. GPS	0	574	-28	« maison des pigeons », Prof. remesurée, à corriger / topo Bernard
19	Kaptarhana 2	37.82722	66.40731	610	Alt. GPS	0	153	-6	
20	Cénote 1 amont	37.61803	66.35255	350	Alt. bonne, à côté du point côté	0	0	-20	Alt. ZN = 330 m
21	Cénote 2 aval	37.61710	66.35233	350	Alt. bonne, à côté du point côté	0	0	-10	Alt. ZN = 330 m
22	Collapse doline N	37.68944	66.32139	410	1 seule mesure alti.	0	0	0	Topo sommaire par JPH ou JMB
23	P40	37.69333	66.32500	450	1 seule mesure alti.	0	0	-40	
24	Kutuzov cave (Underground lake)	37.65550	66.34668	410	1 seule mesure alti.	0	658	39	Alt. ZN = ??? m
25	Collapse gypse au-dessus camp militaire	37.62694	66.36333	395	1 seule mesure alti.	390	0	-20	Vu par Bernard ? Rien ?
26	Perte dans la plaine	37.66056	66.31667	380	1 seule mesure alti.	0	0	-5	Repérée par Xavier. colmatée
27	P10 Ahmethan	37.94531	66.65629	1270	1 seule mesure alti.	0	196	-39	jonction avec suivant ?
28	2e regard Ahmethan	37.94556	66.65583	1310	1 seule mesure alti.	0	196	-39	Topo par équipe Bernard, Xavier,
29	3e collapse Ahmethan	37.94542	66.65388	1300	1 seule mesure alti.	0	196	-39	Topo par équipe PhA, Jo, Gaëli
30	4e regard Ahmethan	37.94583	66.65389	1290	1 seule mesure alti.	0	196	-39	Topo par équipe PhA, Jo, Gaëli
31	Trou des Moutons	37.94611	66.65528	1270	1 seule mesure alti.	0	20	-10	Vu PhA
32	Perte ruiss. amont 40 Vierges (=Khodzapill 3 de Jozel)	37.94554	66.60181	1100	Alt. prise sur G. Earth	0	0	0	Non vu, résurg. à 800 m de dist.
33	Résurg. ruiss. amont 40 Vierges	37.94584	66.59226	1090	Alt. prise sur G. Earth	0	0	0	Non vu, à 800 m de la perte
34	Provel / Suw Oyuk	37.59677	66.40537	350	360 / 350	0	0	-21	poissons aveugles ; Alt. ZN = 330 m

► PROSPECTION EN ALTITUDE DES QUATRE SOMMETS DU KÖYTENDAG

par Fredo Poggia

En Europe, d'ouest en est – de l'Espagne à la Turquie – les karsts d'altitude ont quasiment tous été prospectés depuis longtemps. La plupart recèlent des gouffres très verticaux parmi les plus profonds au monde. Leurs explorations, souvent longues, ont nécessité d'établir une logistique de campement en surface, qui a servi au préalable à les trouver, et aussi à éviter des marches d'approche parfois délicates. Les cavités les plus profondes ne se dévoilent jamais facilement, parmi une multitude de gouffres à explorer. Le massif du Köytendag, s'étalant de 330 m à 3 139 m, n'échappe pas à l'établissement d'un campement d'altitude préparé au plus juste. Au cours de notre expédition 2024, nous avons repéré des zones potentielles de camps d'altitude.

Depuis 1 100 m, nous avons atteint à pied l'altitude de 2 400 m. À partir de ce dernier replat, la vue d'ensemble des quatre sommets alignés les uns à côté des autres, situés du nord au sud, est stupéfiante et saisissante. La géographie de ce massif représente un plateau calcaire épais de 400 m, et incliné de 3 139 m à 330 m d'altitude. De nombreux canyons incisent ce plateau jusqu'ici et certains s'élèvent encore. De la neige subsiste sur les faces nord. Des arbustes épars agrémentent le paysage dans cet univers minéral. La zone entourant le plus haut sommet culminant à 3 139 m (Mont Airibaba) situé le plus au nord, semble propice pour dévoiler un gouffre important, par rapport à l'idéale inclinaison des strates sans fractures. Seuls apparaissent quelques rangs de petites falaises.

Nous cessons notre marche le regard figé sur ce proche sommet, frontière avec l'Ouzbékistan, et avec le rêve de rejoindre un jour sous nos pieds, des galeries entrecoupées de puits descendant 2 000 m plus bas. Il est temps malheureusement de retrouver en bas le reste de l'équipe, afin de respecter l'heure de retour...

35	New Collapse 2022	37.59583	66.41667	385	1 seule mesure alti.	0	0	0	-36	Alt. ZN = 350 m émergence principale
36	Gaynar Baba Résurg. S	37.53882	66.40587	330	Alt. prise sur G. Earth	0	0	0	0	
37	Gaynar Baba N (sulfuric.)	37.54007	66.40552	330	Alt. prise sur G. Earth	0	0	0	0	
38	See Ahmethan	37.94611	66.41444	1270	1 seule mesure alti.	0	0	0	0	
39	See casc. canyon Oumbar	37.93921	66.63420	1220	1 seule mesure alti.	0	0	0	0	
40	See mélange eau rouge	37.94028	66.55500	900	1 seule mesure alti.	0	0	0	0	
41	Grosse source karstique	37.93778	66.54667	870	1 seule mesure alti.	0	0	0	0	
42	See Canyon Bulok Dara (esc. tuf)	37.62583	66.42250	540	1 seule mesure alti.	0	0	0	0	
43	See intermédd. Bulok Dara	37.62111	66.41917	460	1 seule mesure alti.	0	0	0	0	
44	See canyon Bulok Dara			0		0	0	0	0	
45	See canyon Ab Dara	37.59194	66.46333	515	1 seule mesure alti.	0	0	0	0	
46	See (rodnik) Koyten n°4	37.91750	66.48778	750	1 seule mesure alti.	0	0	0	0	
47	See Koyten captage bord route	37.91972	66.48750	740	1 seule mesure alti.	0	0	0	0	
48	See Kharabulak 4	37.60549	66.35335	331	Coord. Jozef	0	0	0	0	Jozef-Josiane (échant. 15)
49	See plaine	37.54866	66.34723	307	Coord. Jozef	0	0	0	0	Jozef-Josiane (échant. 16)
50	See sulfurique	37.52097	66.35471	300	Coord. Jozef	0	0	0	0	Jozef-Josiane (échant. 17)
51	Russe 1	37.68589	66.31941	417	Coord. Alex ou Xav	0	51	4	4	
52	Russe 2	37.68599	66.31958	419	Coord. Alex ou Xav	0	6	2	2	
53	Russe 3	37.68595	66.31977	420	Coord. Alex ou Xav	0	7	1	1	
54	Grotte des Chauves-souris	37.91199	66.49701	910	Coord. Alex ou Xav	0	93	-18	-18	
55	Petit Général	37.89953	66.51977	1509	Coord. Alex ou Xav	0	8	1	1	



Prospection sur les « lapiaz » (!) de moyenne altitude (JMB)



Prospection en altitude et repérage d'un porche... de l'autre côté du canyon ! (JMB)



Un des nombreux canyons à prospecter... Ou à traverser lors de prospections en montant sur le plateau au dessus de Koyten ; des porches sont visibles en rive gauche (XR)

► LES ANCIENNES MINES DE PLOMB-ZINC

par Bernard Lips et Xavier Robert

Préambule

Le but de l'expédition était d'explorer, d'étudier et de topographier les cavités naturelles. Nous n'avons donc consacré que très peu de temps au domaine minier et cet article n'est donc qu'une ébauche de la présentation de ce domaine. Le but de ces visites et de cet article est en aucun cas lié à une quelconque activité minière ou de prospection minière. Ce n'était que pour mieux comprendre les aspects biologie souterraine et de l'histoire géologique du Köytendag.

Lors de l'expédition de 2023, nous avons découvert, par hasard, les premières anciennes mines au départ du canyon de Katakamov. Seule Josiane Lips, intéressée par la faune souterraine avait passé plusieurs heures à collecter la faune essentiellement sur les débris de bois et dans le guano de cette cavité (Katakamov 1). Une deuxième cavité anthropique (Katakamov 2) a été parcourue en quelques minutes par Jean-Philippe Grandcolas. Le reste de la journée a été consacré à remonter le canyon à la recherche de cavités naturelles. Nous visitons d'ailleurs, sans la topographier, la grotte de Tcharwa.

Lors de l'expédition 2024, c'est une nouvelle fois l'équipe de biologiste qui est intéressée pour retourner dans le domaine minier.

Dimanche 14 avril 2024 : Lionel Barriquand, Jozef, Josiane et Bernard Lips demandent à retourner dans la zone de mines anciennes. Notre but était d'accéder à une autre vieille mine (zone ouest) dont nous avons vu les haldes au loin. Mais nos chauffeurs ne connaissant pas les pistes, nous ramènent au canyon de Katakamov. Nous passons la majeure partie de la journée dans la galerie de Katakamov 2 qui se révèle intéressante en biologie. Nous en profitons pour faire un rapide relevé topographique d'abord de Katakamov 2 puis de Katakamov 1.

Samedi 20 avril 2024 : ayant repéré le départ de la piste pour les haldes aperçues au loin, nous demandons à revenir dans la zone sud. Sur place, la majeure partie de l'équipe préfère prospecter plus haut dans la montagne à la recherche de cavités naturelles. Xavier et Jean-Philippe visitent quelques galeries de mine mais, devant l'intérêt spéléologique mineur, sans lever ni topographies, ni coordonnées d'entrées. Josiane et moi visitons quelques galeries à la recherche de la faune souterraine. J'en profite pour faire quelques rapides relevés

topographiques, en me limitant aux galeries de parcours faciles et sans chercher une grande précision. Les topographies doivent donc plutôt être considérées comme de simples schémas.

Situation

L'ensemble des anciennes mines et des ouvrages liés aux exploitations minières sont globalement alignés sur une ligne de direction presque nord-sud (en réalité en azimuth 200° donc vers le sud-sud-est). Ces exploitations minières visible en divers endroits dans le paysage sont liées à une faille de Chilgaz, principal accident traversant le Köytendag dans sa longueur. L'ensemble des ouvrages, visités ou visibles sur Google-Earth, se répartissent sur environ 1 500 m du point le plus au nord (37,862°N ; 66,488°E et à environ 1 200 m d'altitude) au point le plus au sud (37,8499°N ; 66,4932°E et à environ 1 500 m d'altitude).

Vue la densité importante des entrées, il est possible que l'ensemble de cette section de 1 500 m de long ait été exploité et qu'il existe (ou existait) des galeries profondes reliant les diverses exploitations identifiées.

La zone minière est accessible par une piste débutant au milieu du village de Gursum (37,8693°N, 66,4446°E). Cette piste, relativement roulante mais avec quelques pentes raides, longe puis traverse un beau canyon et présente de magnifiques paysages et points de vue.

Une bifurcation au point 37,85493°N et 66,4771°E permet de rejoindre les divers secteurs :

- à gauche, nous rejoignons le secteur du canyon de Katakamov à l'est de la zone. Les véhicules s'arrêtent dans un ancien petit hameau datant de la période d'extraction (37,85834°N, 66,48143°E). Cette zone semble prise par les habitants pour y organiser des pique-niques. La piste se poursuit au-delà vers le nord jusqu'à des haldes visibles sur Google-Earth, mais que nous n'avons pas atteint.

- à droite une bonne piste mène à l'extrémité ouest de la zone minière et s'arrête, là encore, à proximité d'anciens bâtiments datant de la période d'extraction (37,85047°N ; 66,49187°E).

- peu avant d'arriver à cette zone ouest, une autre piste, partant du point 37,85004°N, 66,48259°E, amène à la zone intermédiaire (37,85321°N ; 66,48885°E).

Description

Nous décrivons les divers secteurs que nous avons très partiellement reconnus du nord vers le sud.

La zone Nord (canyon de Katakamov)

Remarque :

La piste menant au canyon de Katakamov se poursuit vers le nord, au-delà de ce canyon pour atteindre des haldes, visibles sur google-earth. Nous n'avons pas eu l'occasion de visiter cette zone mais ces haldes et la présence de la

piste suggèrent l'existence d'une ancienne mine aux alentours du point 37,862°N, 66,488°E et à environ 1 200 m d'altitude. Il est probable que ce point soit l'extrémité nord du domaine minier puisqu'aucune halde n'est visible plus au nord.

La zone minière du canyon de Katakamov se trouve dans la zone basse du canyon. En montant dans le canyon, nous arrivons rapidement à de grandes haldes.

La galerie Katakamov n° 1 s'ouvre en paroi droite du canyon sur le replat au sommet des haldes à environ 1 200 m d'altitude.

Galerie Katakamov n° 1

Il s'agit d'une simple galerie, de section carrée (2 x 2 m), creusée en ligne droite, mise à part deux très courts diverticules de 7 m de long, vers le fond. De l'extrémité de la galerie, on aperçoit la lumière de l'entrée. Cette galerie a été creusée perpendiculairement au filon minéralisé. Il s'agit probablement d'une galerie de reconnaissance destinée à recouper le filon à une altitude inférieure. Cependant, bien que cette galerie dépasse assez largement la faille, aucun filon n'est visible dans cette galerie.

Peu avant son extrémité, on observe une cheminée remontante d'environ 17 m de haut. Nous ne savons pas si cette cheminée donne accès à une galerie supérieure. À l'extrémité de la galerie, on observe également deux trous de carottages, tubés et probablement profonds d'au moins 10 m, sinon plus.



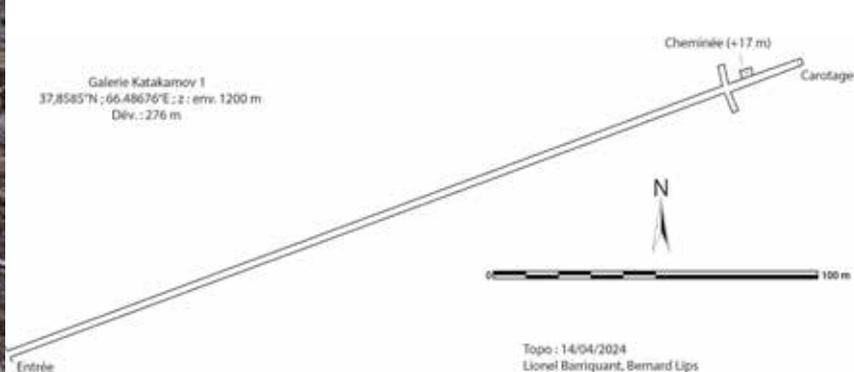
GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.8585°N

Longitude : 66.48676°E

Altitude : ~1 200 m

Développement = 276 m

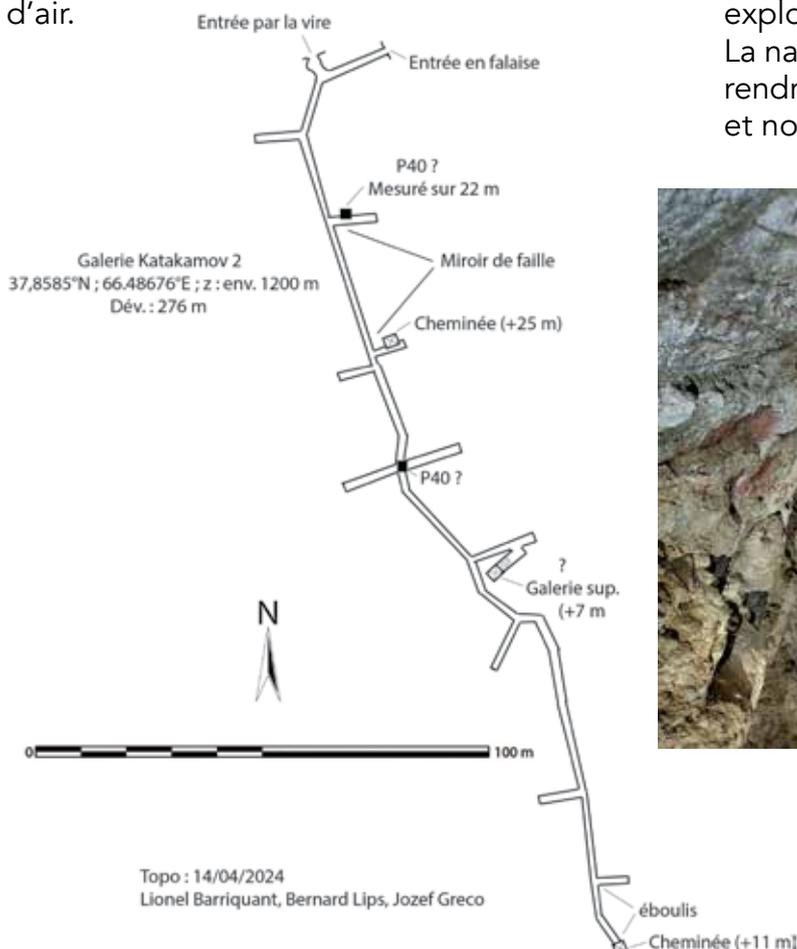


Galerie Katakamov n° 2

La galerie que nous avons arbitrairement nommée Katakamov n° 2 est accessible par deux entrées, soit moyennant une petite escalade de 3 à 4 m dans une paroi en rive droite du canyon (corde utile pour l'escalade et surtout la désescalade), soit par une vire ébouluse et un peu exposée au-dessus d'un puits longeant la falaise.

La galerie a été creusée dans l'axe de la faille qu'elle suit avec des changements réguliers de direction vers le sud-est. Un magnifique miroir de faille est visible sur une partie du parcours. Cette galerie présente de nombreux diverticules, en général assez courts et s'arrêtant sur un front de taille, de part et d'autre de la galerie principale. Un de ces diverticules donne accès à un puits, probablement profond de 30 à 40 m (mesuré sur 22 m). Un autre puits, aussi profond (40 m ?), s'ouvre dans la galerie principale et se contourne par une petite vire à droite (corde utile pour s'assurer). Un autre diverticule donne accès à une cheminée remontante mesurée sur 25 m. Un diverticule plus complexe, en forme de croix donne également accès à une remontée de 7 m, qui serait assez facile à escalader et se poursuivant probablement par une galerie supérieure.

Enfin, après une zone encombrée d'éboulis nécessitant une progression à 4-pattes puis à plat-ventre, la galerie se termine sur un puits remontant de 11 m, d'où provient un fort courant d'air.



GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.8568°N
Longitude : 66.4907°E
Altitude : ~1 320 m

Développement = 390 m

Autres entrées

Plusieurs autres entrées sont visibles tout au long de la faille et nous n'en avons pas l'inventaire complet :

- des entrées de galeries, plus ou moins facilement accessibles s'ouvrent en rive gauche du canyon.
- un puits, probablement d'aération, de plus de 30 m de profondeur
- une grande entrée ébouluse donne également sur un puits assez profond (20 m ?) et une galerie se dirigeant vers le puits d'aération
- plus proches de la galerie Katakamov n° 2, plusieurs entrées, de dimensions variables, donnent probablement dans la partie profonde de cette galerie.

Toutes ces entrées sont approximativement alignées le long de la faille et donnent donc probablement accès à la zone profonde exploitée sur une grande distance.

La nature très ébouluse de ces diverses entrées rendrait l'exploration certainement fastidieuse et non sans danger.





Katakamov n° 2 : le puits remontant de 7 m (BL)



Katakamov ° 2 : les deux entrées (BL)



Katakamov n° 2 : l'entrée de la vire (BL)



Katakamov n° 2 : l'entrée de la falaise (BL)



Katakamov n° 2 : le miroir de faille (BL)

La zone intermédiaire

L'ancienne mine intermédiaire

Xavier Robert et Jean-Philippe Grandcolas ont visité partiellement cette cavité samedi 20 avril.

Il s'agit de la vieille mine la plus basse de cette zone. Elle s'ouvre à environ 1358 m d'altitude. Cette mine est la plus complexe et la plus étendue parmi celles reconnues (plusieurs centaines de mètres). Pour y entrer, il faut franchir une lucarne au sommet du bouchon de béton fermant la galerie. La suite est complexe car il y a de nombreuses ramifications et puits remontants. La partie ouest comporte une succession de petites salles aux accès en baïonnettes, et qui a probablement servi de dépôt d'explosif. Certaines galeries recourent le filon qui a été entièrement vidé. Il ne reste quasiment plus de matériel d'époque, la mine ayant été vidée de toute la ferraille et des traverses de rails. Un fort courant d'air est à noter.

La zone sud

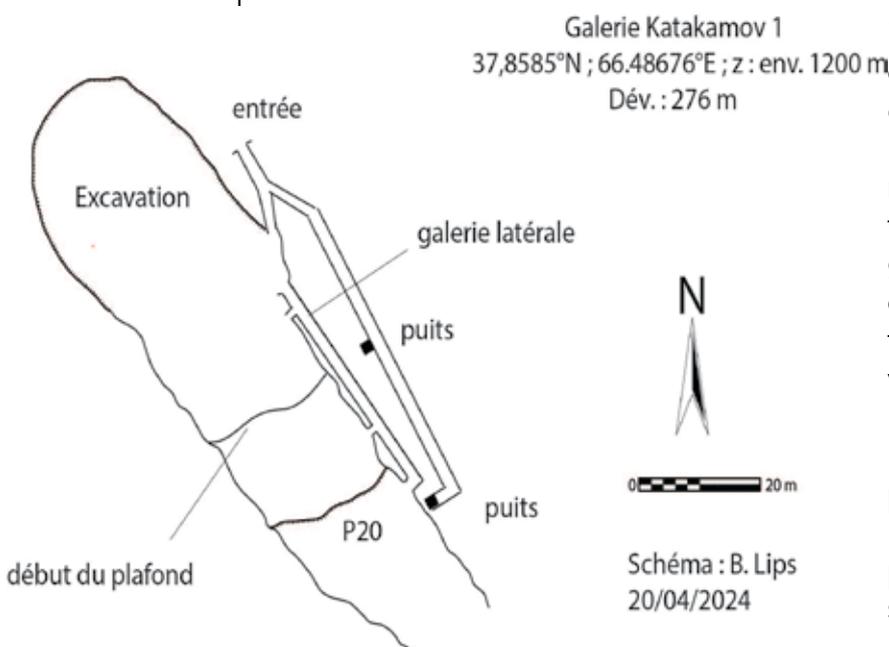
La zone sud est également très riche en ouvrages miniers. Josiane et moi avons visité quatre cavités, toujours dans un but d'inventaire de la faune, samedi 20 avril. J'en ai profité pour faire quelques relevés topographiques rapides.

Xavier et Jean-Philippe ont visité une cinquième cavité à une altitude plus basse. Nous décrivons les cavités du haut de la zone vers le bas.

L'ancienne mine Sud n° 1 et la grande galerie

Il s'agit de l'ensemble le plus spectaculaire de la zone. Le schéma ci-contre est très imprécis et il aurait fallu passer beaucoup plus de temps à faire des mesures correctes. En outre, la position relative de la mine n° 1 et de la Grande galerie est très approximative.

Un vaste trou d'une dizaine de mètres de profondeur, lié à l'effondrement de la zone d'extraction du filon, se poursuit par un gigantesque porche, lui aussi traduisant l'effondrement de la zone d'exploitation. Du fait de la nature ébouleuse et



📍 GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.8534°N
Longitude : 66.4892°E
Altitude : ~1 358 m

Développement > 500 m

Au-dessus de cette entrée, il existe probablement une entrée supérieure au point approximatif 37,854°N, 66,4907°E. Des haldes sont visibles depuis le bas et se devinent même sur Google-Earth. Cette entrée n'a cependant pas été atteinte par manque de temps sur zone.

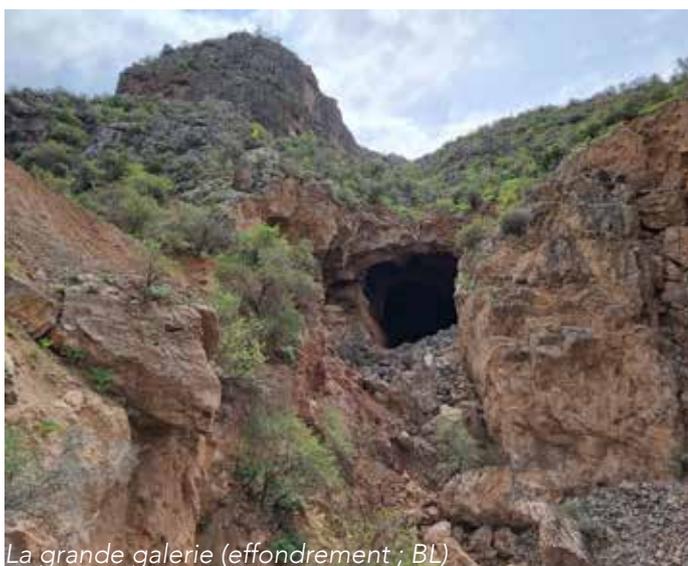
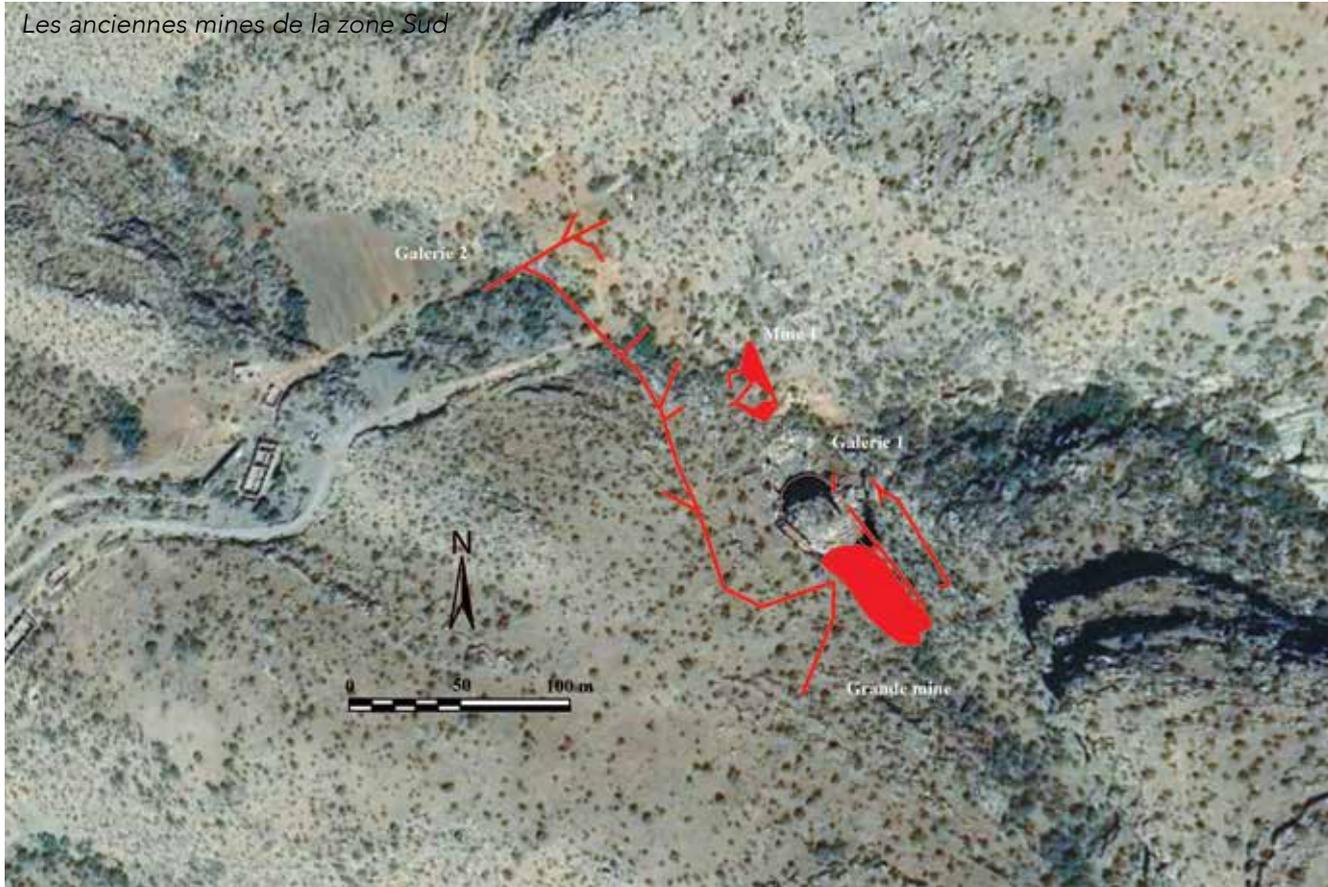
📍 GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.85016°N
Longitude : 66.49349°E
Altitude : ~1 500 m

Développement = 276 m
(mine Sud 1)

instable des parois, il est difficile de descendre directement dans cette excavation.

Une très courte galerie latérale permet de rejoindre un côté moins profond de l'excavation puis la vaste galerie principale, d'une vingtaine de mètres de large et autant en hauteur. Nous sommes cependant très vite arrêtés par un large puits éboulé de plus de 20 m de profondeur. Il est difficile de voir si la galerie se poursuit sur une grande distance. Une petite galerie (1,5 m de large pour 1,5 m de haut) a été creusée le long de la galerie principale



et présente plusieurs « fenêtres d'accès ». La dernière fenêtre s'ouvre au-delà du puits.

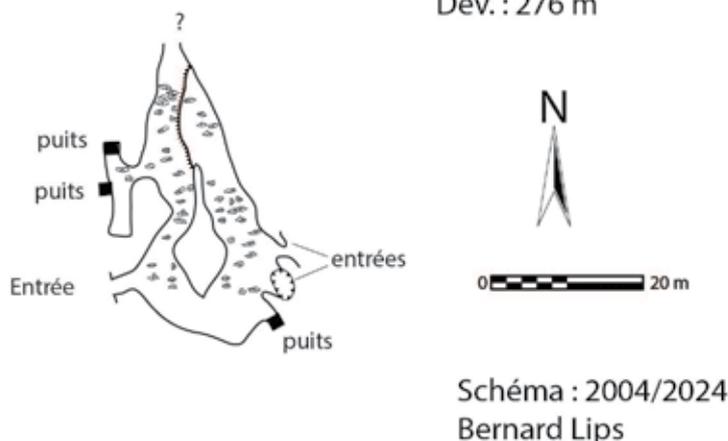
En contournant l'excavation, nous rejoignons une autre entrée (mine Sud n° 1). Une galerie de section habituelle (2 x 2 m) donne accès à deux puits assez profonds, le premier au milieu de la galerie, le second à l'extrémité. Cette galerie développe 276 m.



L'ancienne mine Sud n° 2

Cette ancienne mine semble correspondre à une poche de minerai qui a été évidée. Il s'agit en fait d'une salle assez vaste mais encombrée d'éboulis et avec un gros pilier central en place. Plusieurs puits donnent probablement sur un niveau inférieur. En plus de la petite entrée, deux lucarnes redonnent vers l'extérieur du côté est.

Mine Sud 2
37,8505°N ; 66.4927°E ; z : env. 1430 m
Dév. : 276 m


GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.85051°N
Longitude : 66.49276°E
Altitude : ~1 430 m

Développement = 110 m

L'ancienne mine Sud n° 3

Il s'agit d'une assez longue galerie de circulation de section habituelle (2 x 2 m). À partir de l'entrée, un travers-banc rectiligne se développe vers le nord-est jusqu'à un front de taille. Avant ce terminus, deux galeries partent de part et d'autre et buttent sur des éboulis. Si l'éboulis de la galerie de droite est impénétrable, celui de la galerie de gauche reste passable mais nous n'avons pas visité la suite.

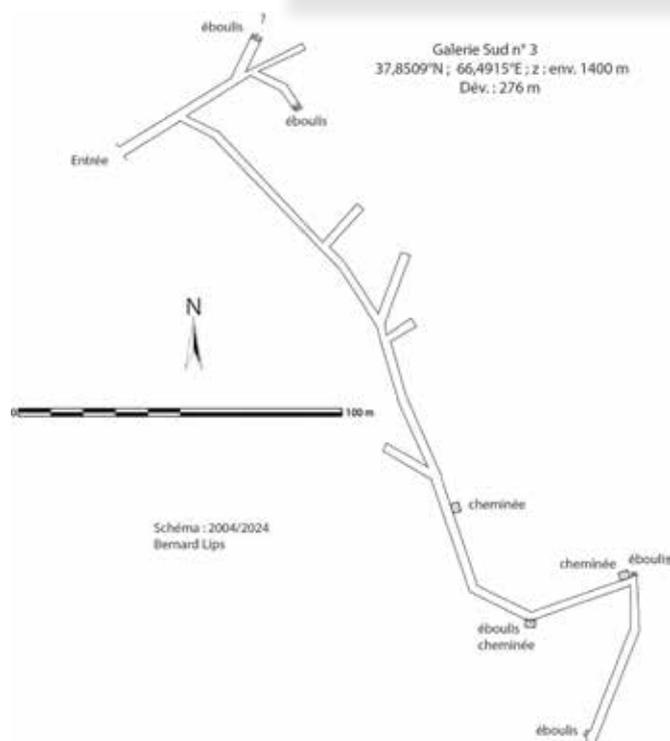
Peu après l'entrée, une bifurcation à droite donne accès à une assez longue galerie se développant vers le sud-est. Une partie de cette galerie présente des boisages en mauvais état mais sans que le plafond ne présente une quelconque faiblesse.

Plusieurs diverticules s'arrêtent sur des fronts de taille. Nous notons la présence de 3 cheminées remontantes. La galerie finit par bifurquer vers l'est, puis brutalement vers le sud jusqu'à un front de taille. Presque au terminus, un départ de galerie (peut-être un très court diverticule) et obstrué par des éboulis.

GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.85088°N
Longitude : 66.49147°E
Altitude : ~1 400 m

Développement = 460 m





L'entrée de l'ancienne mine Sud n° 3 (BL)



Carrefour dans l'ancienne mine Sud n° 3 (BL)



L'ancienne mine Sud n° 3 (BL)



Les bâtiments des anciennes mines Sud (BL)

L'ancienne mine Sud n° 4

La galerie se situe dans le vallon, au pied de la paroi en rive droite, quasiment à la base des haldes provenant de l'ancienne mine Sud n° 3. Elle est surmontée d'un puits d'aération légèrement en amont.

L'ancienne mine a été partiellement visitée par Xavier Robert et Jean-Philippe Grandcolas. L'entrée donne rapidement sur plusieurs départs. Les galeries qui développent le plus et les plus facilement accessibles sont celles qui partent à l'est, ce sont les plus saines. Celles de gauche (ouest) sont très ébouleuses malgré les boisages, et mènent sur des puits larges, profonds, et aux parois instables. Il semblerait qu'il y ait au-dessus un important étage de galeries. La visite est dangereuse à cause de l'instabilité de l'ensemble, et très peu esthétique.



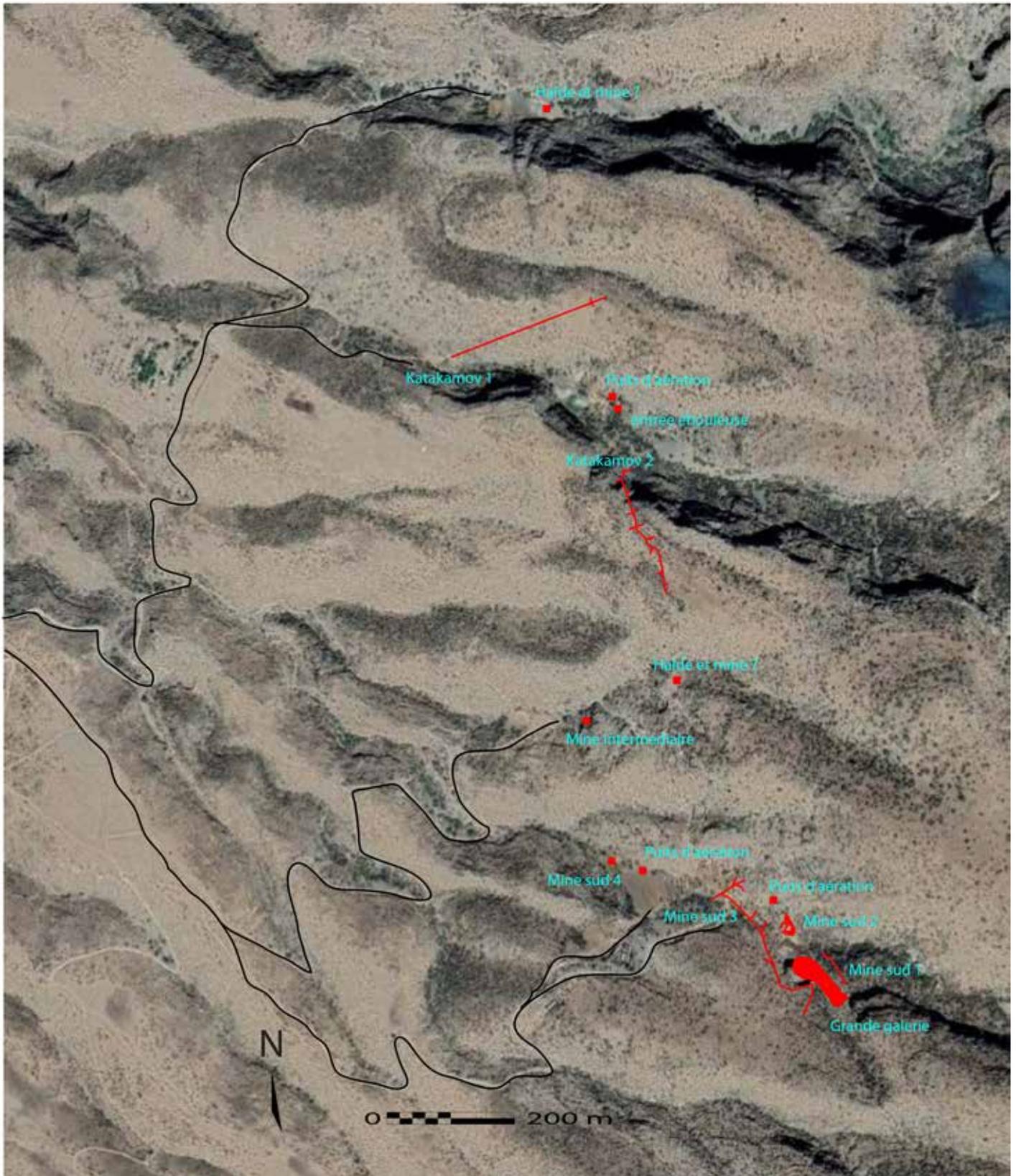
GÉOLOCALISATION

Latitude : 37.8515°N

Longitude : 66.4897°E

Altitude : ~1 353 m

Développement > 300 m



Le plan complet de la zone minière avec les principales pistes d'accès

Galerie d'ancienne mine sur faille (LB)





Minéralisation de Fluorite (Geophysicheskaya ; PC)

CHAPITRE 3 : GÉOLOGIE DU MASSIF ET KARTOGÉNÈSE

- ▶ LA GÉOLOGIE DU KOYTENDAG
- ▶ LES RÉSEAUX KARSTIQUES DANS LE GYPSE

► LA GÉOLOGIE DU KÖYTENDAG

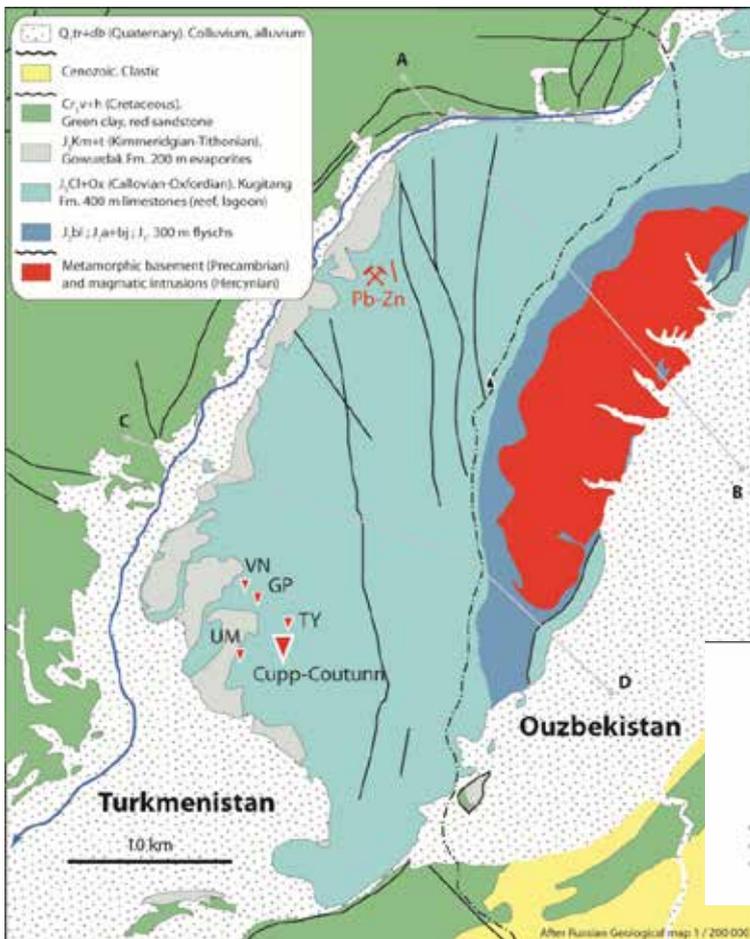
par Philippe Audra, Jo de Waele et Xavier Robert

Köytendag signifie « montagne des canyons » en langue Tadjik, mais « montagne infranchissable » semble être la vraie traduction. Le massif du Köytendag (nommé auparavant Kugitang ou Kugitangtau) est le dernier maillon occidental de la chaîne du Pamir-Alaï qui s'étend plus à l'est vers le Tadjikistan, le Kirghizstan et l'Ouzbékistan. Le Köytendag constitue la frontière orientale du Turkménistan avec l'Ouzbékistan, et sa pointe sud se termine sur la rive droite de l'Amou Daria, fleuve frontière avec l'Afghanistan. Ce massif culmine à l'Aýrybaba (3 139 m), point culminant du Turkménistan. Le massif est allongé dans le sens N-S sur 60 km, pour une largeur de 12 à 20 km. Son profil est dissymétrique, avec à l'ouest, côté turkmène, un versant penté d'environ 20° vers l'ouest, s'élevant régulièrement jusqu'au crêtes sommitales, qui tombent brutalement côté est sur l'Ouzbékistan en une paroi continue de 1 000 m de hauteur. La pente versant turkmène est principalement structurale. Elle est entaillée d'une multitude de canyons, profonds

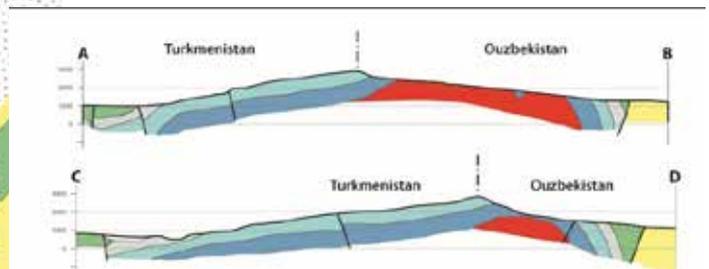
de plus de 300 m pour les plus importants, et jusqu'à 700 m (!), rendant le parcours transversal à niveau quasiment impossible. Pour monter en direction de la crête sommitale, nous devons choisir une « planèze » entre deux canyons et l'on ne peut s'en échapper ! Ces grands versants plans sont couverts d'une pelouse discontinue à artemisia, verdoyante au début du printemps et desséchée le reste de l'année. Des tamaris et genévriers apparaissent vers 2 000 m d'altitude, offrant des paysages de parc ouvert, pour laisser la place à des espaces plus rocheux vers les crêtes. Dans la vallée de Köyten qui longe le pied occidental du massif, les prairies et vergers d'abricotiers donnent un aspect verdoyant, au moins une partie de l'année. Au-delà vers l'ouest, la végétation passe à des steppes, puis au désert du Karakum qui occupe l'essentiel du territoire turkmène. En effet, si les précipitations sont limitées à 120 mm à la ville de Köytendag située aux portes du désert, elles sont assurément plus conséquentes au pied du massif (150 mm) et surtout en altitude,



Localisation du Köytendag au Turkménistan



ces calcaires sont le principal réservoir turkmène piégeant les gaz issus des marnes noires sous-jacentes. Ces marnes/flyschs (Bathonien-Bajocien) sont épaisses de 300 m, avec quelques passées volcaniques. Cette série sédimentaire repose en discordance sur le socle métamorphique du Précambrien composé de gneiss, et percé par l'intrusion d'un batholite granitique hercynien [Maltsev & Self, 1992]. Les calcaires du Köýtendag sont recouverts en concordance par les évaporites de Gowurdak (ou Gaurduck), épaisses de 200 m, et principalement constituées de gypse (Kimméridgien-Tithonien). Au pied du



Carte et profils géologiques (d'après la carte géologique russe au 1/2000 000, modifiée)

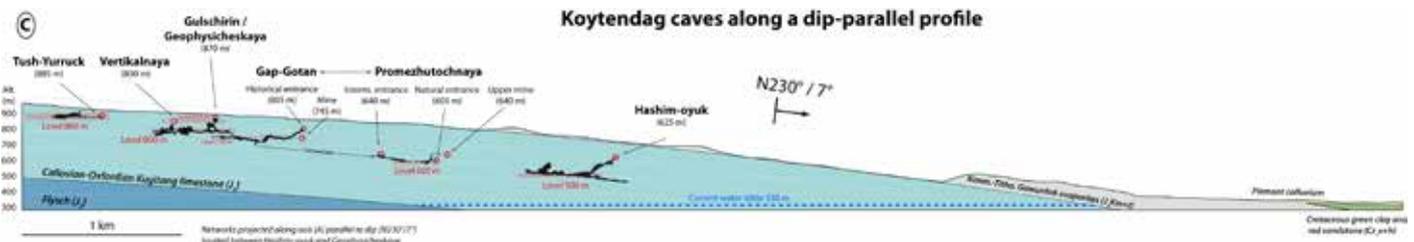
probablement le double, mais les données sont malheureusement inexistantes. S'agissant d'un climat continental, les étés sont torrides, mais les hivers peuvent être glacials, avec des températures descendant à -15°C en vallée, bien que l'on soit à la même latitude qu'en Sicile. L'hiver 2024 fut particulièrement rigoureux, avec de la neige en plaine et des températures descendues à -25°C . En conséquence, la neige se maintient sur les crêtes au printemps, le tout alimentant de petites sources au débouché de certains canyons. La plus importante, Gaynar Baba, jaillit à la pointe sud du massif à 330 m d'altitude, son débit est estimé à $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Tous ces écoulements convergent vers la rivière Köýtén occupant le fond de la vallée, qui se perd néanmoins dans la plaine avant sa confluence avec l'Amou Daria, qui s'écoule ici vers 265 m d'altitude.

La dalle karstifiée est représentée par des calcaires du Jurassique supérieur (Callovien-Oxfordien) de la Fm. Köýtendag (ou Kugitang), épais de 400 m, avec un faciès récifal massif aux coraux de belle taille, passant à un faciès plus marneux et dolomitique au sommet (Fig. 3). Par endroit, ces calcaires sont faiblement métamorphisés, silicifiés, et piègent des matières bitumineuses [Maltsev, 1997], sans doute en partie à l'origine de la karstification. En effet, plus à l'ouest,

massif, la mine de Garlyk exploite la potasse, et le soufre est extrait à Gowurdak (appelé désormais Magdanly). Ces évaporites sont recouvertes par des marnes vertes et des grès rouges, formant des paysages ravinés superbes sur le versant ouest (rive droite) de la vallée de Köýtén. Enfin, des dépôts du Néogène comblent les bassins environnants.

La structure est relativement simple : le Köýtendag est un dôme anticlinal dissymétrique, avec des pentes douces (env. $7-20^{\circ}$) côté ouest. Il est accidenté de grandes failles N-S, la principale étant celle de Chilghaz, qui décale le plateau en deux « marches ». Ces failles résultent de flexures lors des phases précoces de la surrection. Au nord, des mines ont exploités des gisements en filons de plomb-zinc-mercure sur l'une de ces failles. D'autres failles secondaires E-O et NO-SE jouent notamment un rôle d'organisation des réseaux localisés au sud. Enfin, le grand accident régional E-O de Repetek passant tout au sud du massif est à l'origine du couloir de l'Amou Daria. Le massif s'est soulevé en plusieurs phases, depuis le début du Tertiaire (Paléocène) jusqu'au Quaternaire moyen [Maltsev & Korshunov, 1998].

Les évaporites de Gowurdak ont été érodées



Projection sur un plan $N230^\circ$ des cavités karstiques connues sur la coupe géologique simplifiée

sur l'essentiel de la surface du plateau, mais sont encore présentes au pied du massif, où se développe un karst de gypse spectaculaire, constitué d'une multitude de cratères d'effondrements, certains atteignant la nappe, d'autres développant des réseaux horizontaux de grands volumes de plusieurs centaines de mètres de développement.

Sur le plateau calcaire, les traits karstiques sont inexistantes : ni lapiaz, ni doline, encore moins d'entrées de gouffres. Toutefois, la prospection en altitude reste à faire. Et il reste à atteindre en paroi des canyons une multitude de porches, parfois grandioses, mais souvent décevants. Les grands réseaux (Gap-Gotan ...) sont en fait d'anciens réseaux profonds qui ont été recoupés fortuitement par les canyons, et ils ne sont connus que dans la partie sud, la plus basse en altitude du massif du Köytendag. Là encore, la prospection méthodique du fond des innombrables canyons s'étageant chacun sur 2500 m de dénivelé reste à faire, ainsi que leurs parois.

Références

- Maltsev V. 1997. Cupp-Coutunn Cave, Turkmenistan. In: Hill C.A. & Forti P. (Eds.), Cave minerals of the world (2nd. ed.), 323-328. National Speleological Society, Huntsville.
- Maltsev V.A. & Self C.A. 1992. Cupp-Coutunn cave system, Turkmenistan, Central Asia. Proceedings of Bristol University speleological society, 19, 2, 117- 150. https://www.ubss.org.uk/resources/proceedings/vol19/UBSS_Proc_19_2_117-149.pdf
- Maltsev V.A. & Korshunov V. 1998. Geochemistry of Fluorite and Related Features of the Kugitangtou Ridge Caves, Turkmenistan. Journal of Cave and Karst Studies 60, 3, 151-155. https://caves.org/wp-content/uploads/Publications/JCKS/v60/cave_60-03-fullr.pdf



Des pistes de traces de dinosaures sur les calcaires du Köytendag (XR)

► L'OMNIPRÉSENCE DU GYPSE

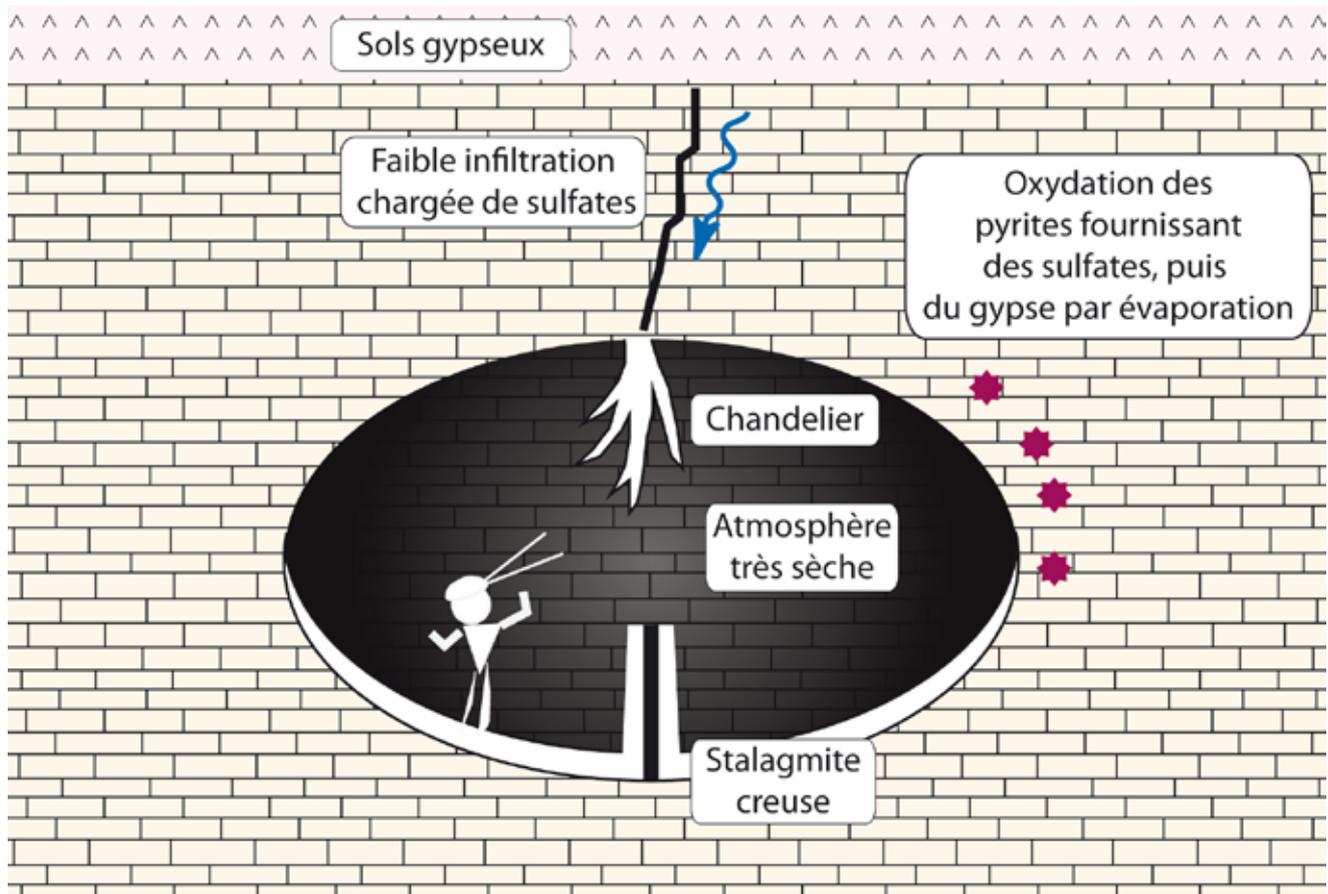
par Philippe Audra

Des effondrements dans le gypse

Le gypse a été érodé sur l'essentiel de la surface du plateau, mais il est encore présent au pied du massif, où s'est développé un karst de gypse spectaculaire, constitué d'une multitude de cratères d'effondrement, certains atteignant la nappe, d'autres développant des réseaux horizontaux de grand volume de plusieurs centaines de mètres de long. Un petit nombre de dolines sont directement liées à l'infiltration des eaux de ruissellement du versant ou de la rivière voisine (Kaptarkhana). Cependant, la plupart des dolines sont liées à la dissolution en profondeur : les eaux souterraines contenues dans les calcaires jurassiques remontent le long des fractures et arrivent au contact de la couche de gypse, qui est dissoute par le bas. Les vides formés par la dissolution s'étendent vers le haut comme des cheminées. Lorsque le toit de ces vides atteint la surface, il s'effondre, formant un cratère circulaire aux parois abruptes. Le fond de ces cratères est rempli de blocs effondrés. Parfois, la nappe est visible sous la forme d'un lac, dont certains sont explorés en plongeant à plus de 50 m de profondeur (Suw Oyuk Proval).

Les cristallisations de gypse

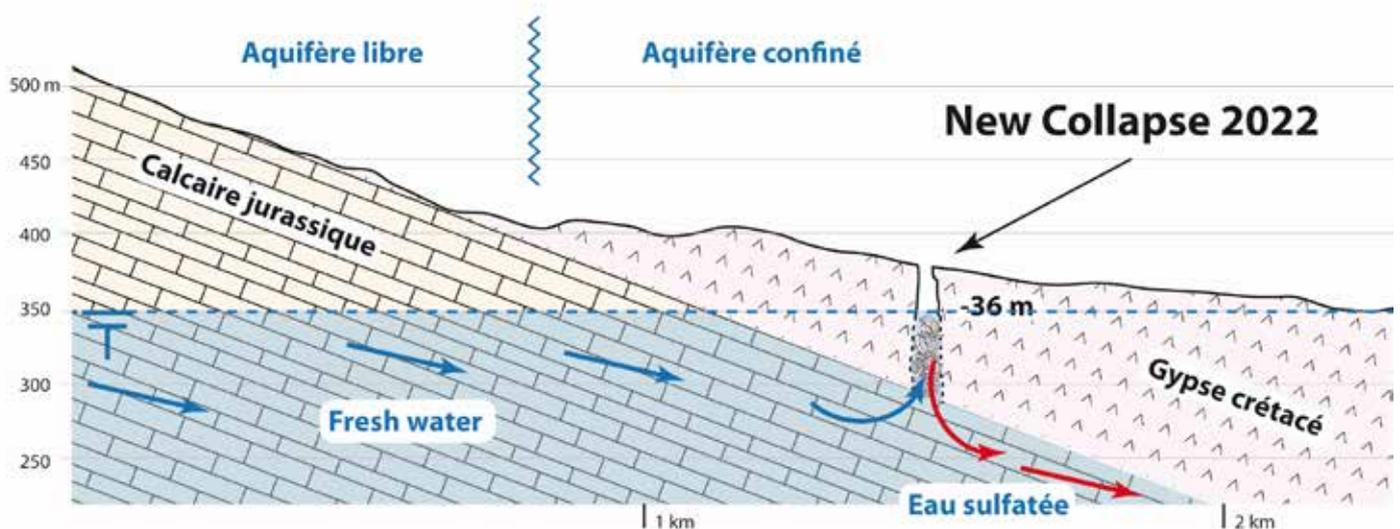
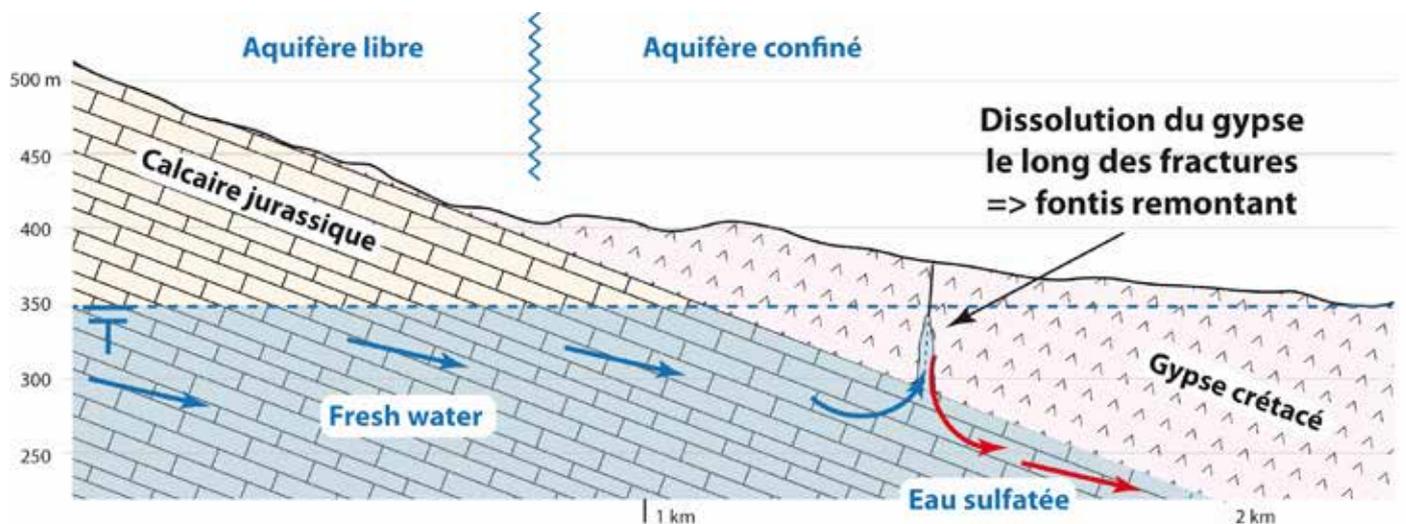
Les réseaux souterrains du Köýtendag recèlent des cristallisations de gypse (chandeliers, stalagmites creuses, etc.) d'une ampleur et d'une beauté comparables à celles de Lechuguilla aux États-Unis. Ici, le gypse provient pour partie des sols sus-jacents. De faibles infiltrations chargées de sulfates précipitent en arrivant dans les galeries. L'autre partie provient de l'oxydation des pyrites contenues dans la roche (croûtes de paroi, fleurs et crosses). Tous ces ornements de gypse peuvent cristalliser grâce à l'atmosphère desséchée des grottes. Sous les climats européens plus humides, le gypse très soluble disparaît la plupart du temps. Les chandeliers sont formés de grands cristaux de gypse transparent, par une croissance très lente à l'extrémité. Les autres cristallisations sont formées de fibres qui croissent par la base et poussent telles des brins d'herbes. Les crosses sont constituées de plusieurs fibres accolées qui se courbent, voire s'enroulent au fur et à mesure de leur développement, souvent à partir d'une pyrite en cours d'oxydation.



Processus responsables de la formation de concrétion de gypse.

Les aiguilles poussent par évaporation et cristallisation des sulfates dissous dans les sédiments meubles. Les stalagmites creuses, innombrables et atteignant plusieurs mètres de hauteur dans les grottes du Köytendag, résultent des phénomènes de condensation et d'évaporation. La condensation se produit dans les coupes les plus élevées, car plus fraîches. L'eau de condensation tombe au sol et dissout l'épais tapis de poussière de gypse, créant un puits à cannelure. Comme l'atmosphère est

très sèche, l'humidité du fond du puits remonte par capillarité en dissolvant le gypse et en se chargeant de sulfates en solution. Arrivée au niveau du sol, cette humidité s'évapore et reprécipite le gypse sous la forme d'une collerette autour du puits. Au fur et à mesure, cette collerette s'agrandit vers le haut et en épaisseur, formant progressivement une stalagmite donc le creux se maintient par la chute des gouttes de condensation.



Processus responsables de la formation de collapse dans les formations de gypse et formation des gouffres noyés.



Collapse dans les formations de gypse proche des grottes à courant d'air (BL).

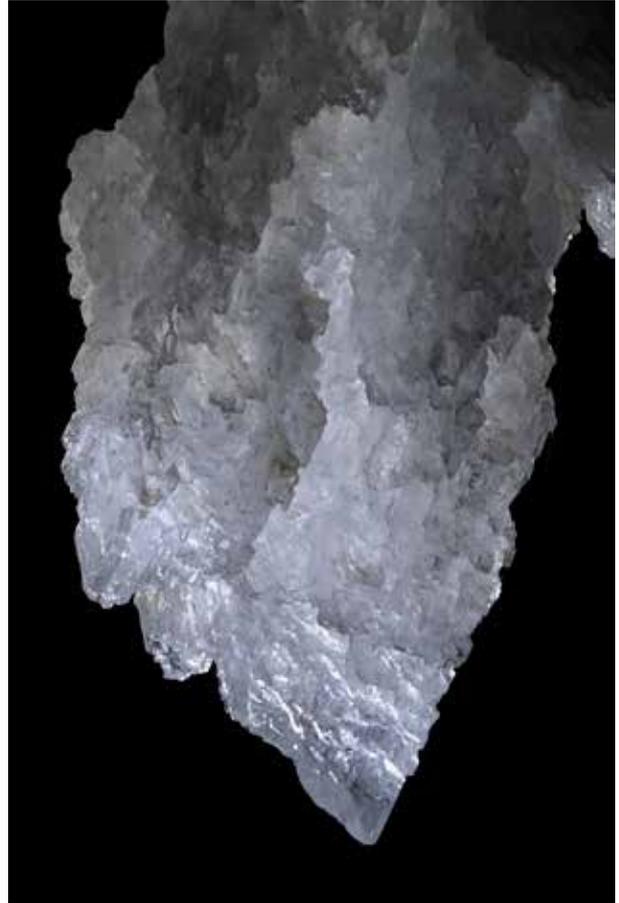


Collapse de la grotte du Lac dans le gypse (BL).

► UN APERÇU DE LA RICHESSE DU CONCRÉTIONNEMENT



Candélabre de gypse (Geophysicheskaya ; PC)



*Stalactite de célestine - sulfate de strontium
(Geophysicheskaya ; PC)*



Candélabres de gypse (Geophysicheskaya ; PC)

Fleur de gypse (Geophysicheskaya ; PC)



Fines excentriques de gypse (Geophysicheskaya ; PC)

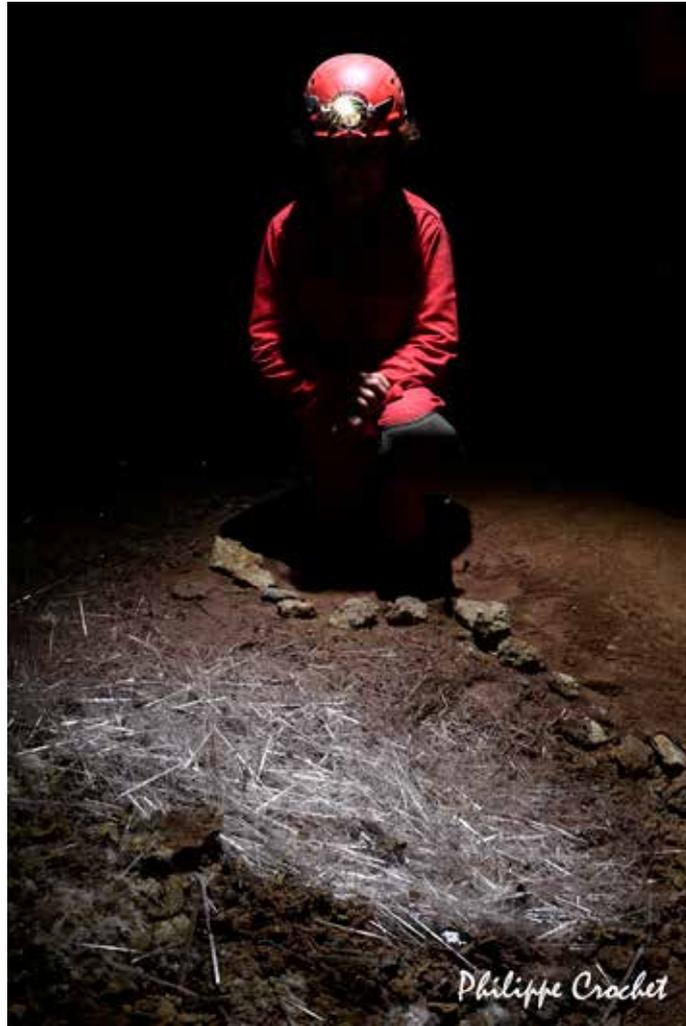


Fleur de gypse massive (~25 cm ; Geophysicheskaya ; XR)



Fines excentriques de gypse (Geophysicheskaya ; XR)

*Tapis d'aiguilles de gypse
(~35 cm de diamètre ;
Geophysicheskaya ; PC)*



Philippe Crochet



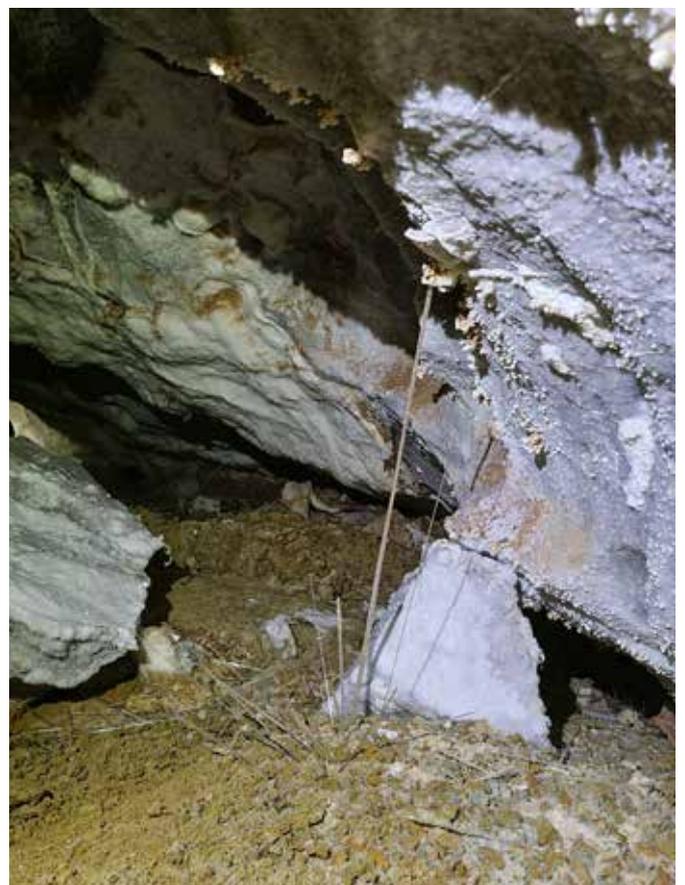
Nid d'aiguilles de gypse (~35 cm de diamètre ; Geophysicheskaya ; PC)



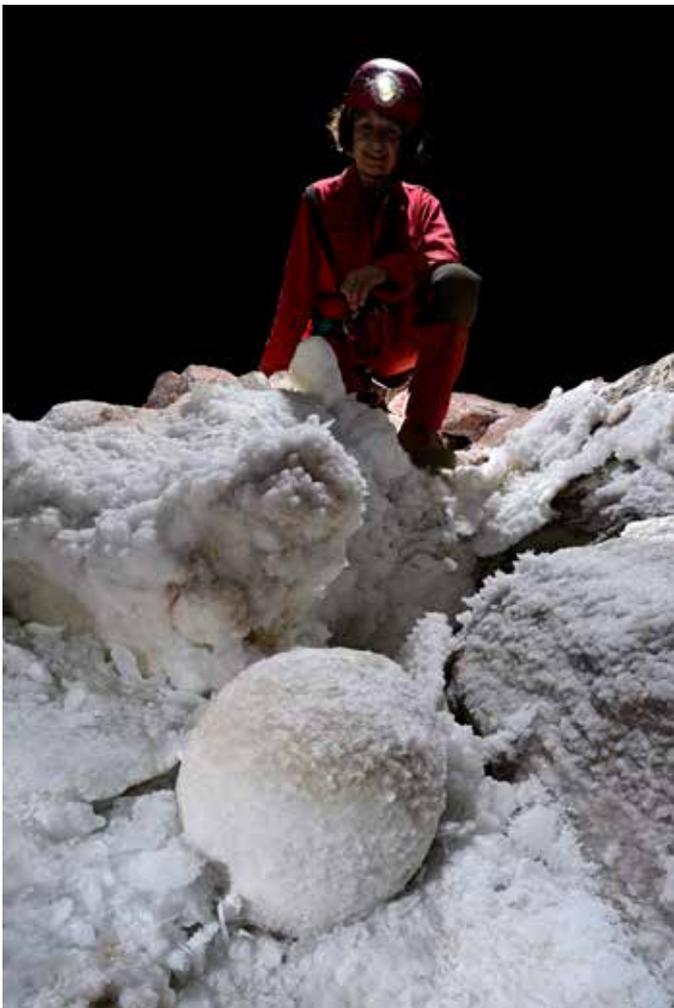
Nids d'aiguilles de gypse autour d'un cercle (Geophysicheskaya ; XR)



*Alignement d'aiguilles de gypse
(Geophysicheskaya ; XR)*



*Grande aiguille de gypse
(~50 cm ; Geophysicheskaya ; XR)*



Boule de gypse (Geophysicheskaya ; PC)



Boule de gypse creuse (Oshim-Oyuk ; PC)

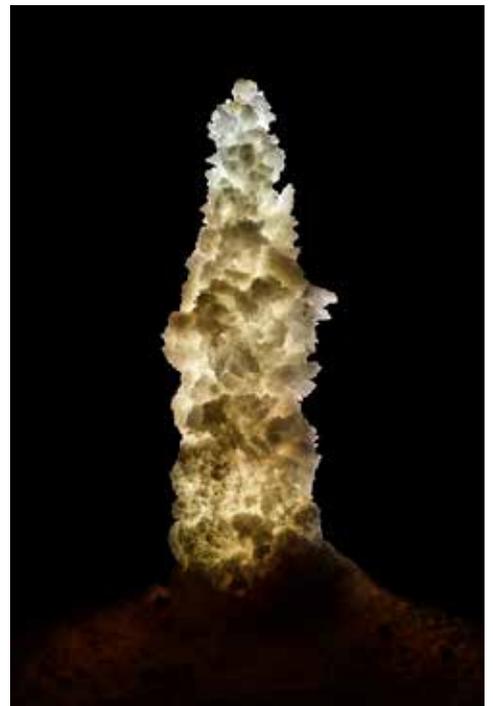


L'Oeuf : concrétion creuse de gypse (Oshim-Oyuk ; PC)

Cratère de gypse
(~5 m de profondeur ;
Oshim-Oyuk ; PC)



Concrétions creuses de gypse
(Oshim-Oyuk ; PC)





Coulée de calcite avec draperie non active ; même si non esthétique, cette observation est importante pour comprendre les différentes phases de l'histoire de la cavité (Gap-Gotan ; XR)

Stalactite non active et corrodée très probablement par la présence ancienne de chauves-souris ; même si non esthétique, cette observation est importante pour comprendre les différentes phases de l'histoire de la cavité (Gap-Gotan ; XR)



Bouquets d'aragonite dans Geophysicheskaya (XR)



Concrétion de calcite coupée lors de l'exploitation d'Onyx sur une paroi avec stries de croissance (Promeszutoskaya ; PC)



Stalagmite composée de cristaux de calcite (Geophysicheskaya ; PC)

Détail d'un bouquet d'aragonite (~5 cm ; Geophysicheskaya ; PC)

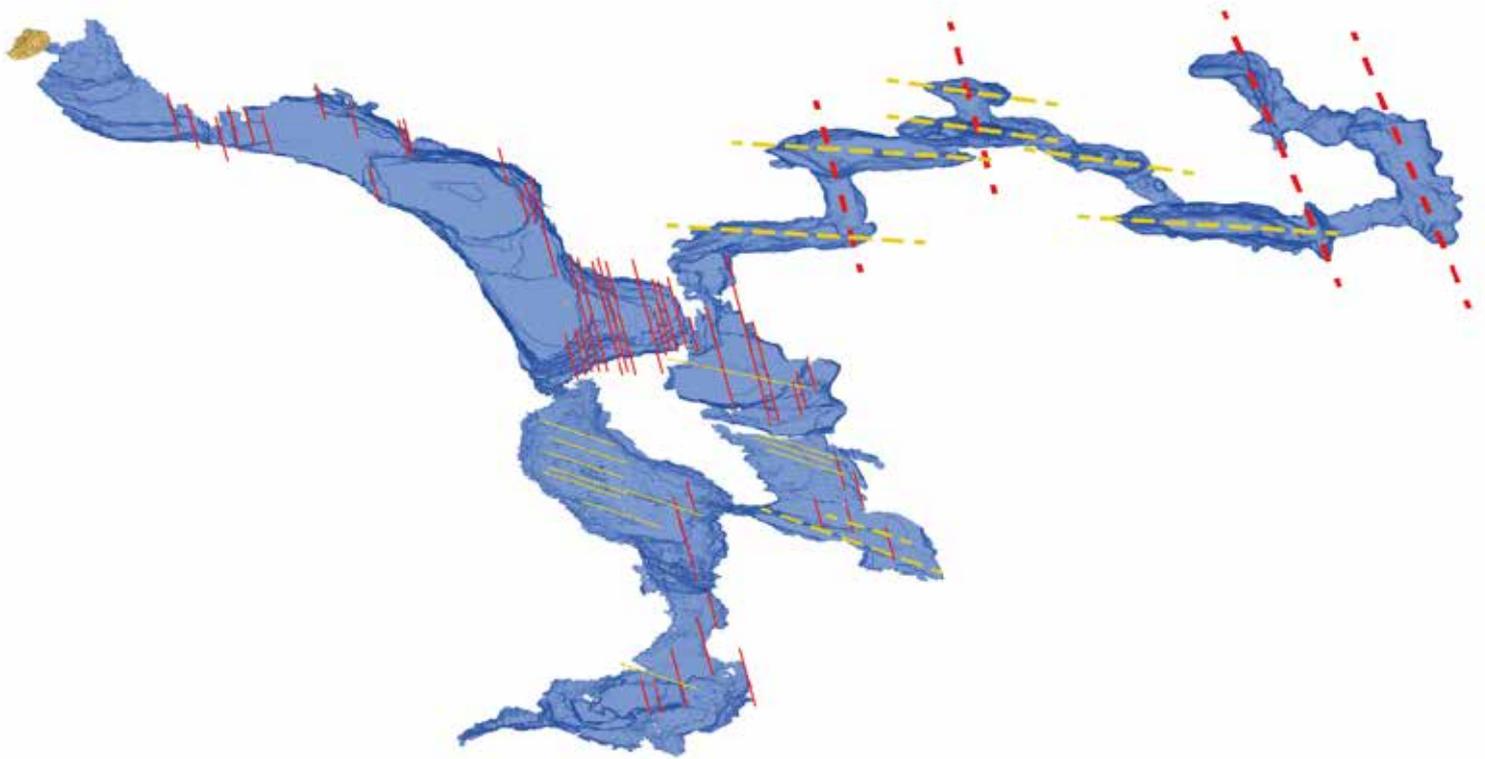




Bouquet d'aragonite coraloïde au plafond (Geophysicheskaya ; PC)

Bouquet d'aragonite aciculaire (Geophysicheskaya ; PC)





Représentation 3D de Geophysicheskaya suite au relevé photogrammétrique (GC)

CHAPITRE 4 : TECHNIQUES TOPOGRAPHIQUES

- ▶ LA TOPOGRAPHIE CLASSIQUE
- ▶ UN LEVÉ PHOTOGRAMMÉTRIQUE DE GEOPHYSICHESKAYA
- ▶ UN SIG DU KARST DU KOYTENDAG

► LA TOPOGRAPHIE CLASSIQUE

par Jean-Marie Briffon, Alexandre Pont et Philippe Audra

La topographie classique

La topographie a été un des volets principaux de l'expédition avec une équipe importante composée de Jean Paul, Alexandre, Jean-Pierre, Bernard, Jean-Philippe, Jean-Marie, Xavier, Jo et Philippe A. En effet, s'il existait déjà des topographies des principaux réseaux faites par les spéléologues soviétiques dans les années 1980, celles-ci n'étaient pas disponibles dans des formats détaillés (elles sont en version papier). Par ailleurs, les techniques ont beaucoup évolué : les mesures sont désormais réalisées au distoX à visée laser avec récupération des données sur téléphone (Topodroid). Puis, les calculs et les dessins sont faits sur ordinateur avec les logiciels Therion ou Topo Calc'R. Forts de leur expérience antérieure, les chefs topographes avaient parfaitement organisé les levés, afin de s'y retrouver lors de la fusion des données successives : des stations numérotées préalablement aux points carrefours, les stations de parcours étant simplement matérialisées par un petit cairn avec un point rouge, et les « culs-de-sac » déjà topographiés avec une croix rouge. Trois personnes composaient généralement une équipe topographie : une aux notes, une à la mesure au DistoX, et une dernière dans le rôle d'éclaireur, appelé « lapins », qui courait devant pour repérer passages, carrefours et stations idoines. Bref, une véritable organisation militaire, sans faille possible, qui a été une seule fois mise à mal quand l'un des « lapins » s'est retrouvé devant des croix rouges partout, un équipier ayant mal compris les consignes.



De la topographie avec des instruments classique (GC)

Au final, un gros travail a été effectué : il y a eu jusqu'à cinq équipes par jour dédiées à la topographie. Elles ont visité 15 cavités et levé environ 19 km de topographie, ce qui représente 8 571 stations topographiques. Bien que la première au sens strict soit limitée, les chasseurs de calcite et les expéditions russes dans les années 1990 ayant été des explorateurs efficaces, toutes ces topographies permettent d'avoir une vision globale des réseaux connus à ce jour et d'orienter les futures recherches. Le tableau récapitule la spéléométrie des cavités topographiées. Elles sont reportées sur le plan page 25. Le profil de la partie sud-est du Köytendag avec projection des principales cavités (figure 5) montre qu'elles s'organisent en niveaux horizontaux étagés sur 350 m de dénivelé, actuellement « fossiles » et perchées plusieurs centaines de mètres au-dessus de la nappe.

Essai sociologique sur la topographie en spéléo ou théorie du « lapin » (ou du « chien fou »)

L'expédition « Köytendag 2024 » a été l'occasion de réaliser des observations sociologiques du spéléo topographe. En effet, lors de cette expédition une énergie importante a été passée à faire des relevés topographiques, les équipes ont été nombreuses et variées ce qui a permis de faire de riches observations permettant de proposer une première classification des lapins en topographie.

Préambule

C'est quoi un lapin en topographie ?

Une équipe topo est en général composée de trois personnes au minimum, une personne aux notes topodroid, une autre aux mesures avec le distoX et enfin le lapin dont le rôle est de repérer les passages et d'orienter le reste de l'équipe topo. Le rôle de lapin est fondamental dans l'équipe, car c'est celui que tout le monde suit sans se poser de questions.

Méthode d'observation

Les observations ont été réalisées en conditions réelles sur le vrai terrain lors de séances de topographie grandeur nature. Un grand soin a

été pris de laisser les lapins le plus autonomes possible, même si pour quelques familles de lapins, il a fallu intervenir pour assurer la sécurité de tous.

Pour des raisons évidentes de confidentialité, les noms des lapins ont été anonymisés lors de cette étude.

Essai de classification et description des types

Nous proposons une classification en 6 catégories, et bien que rares, certains lapins peuvent appartenir à plusieurs catégories. Il y a toujours une catégorie fortement dominante.

- Le lapin gras du bide

C'est le premier type qui a été observé. Celui-ci est du genre à sortir de sa léthargie hivernale avec quelques difficultés. Il est un bon lapin dans les grosses galeries sans trop de difficultés. Il déclare avec une spontanéité étonnante la fin d'une galerie dès que celle-ci réduit de taille (inférieur à 1 m) ou monte/descend un peu trop. Coté autonomie il n'est pas équipé « Duracell » mais est toujours le premier dehors.

- Le lapin fouineur

Ce type est caractérisé par sa capacité à ne trouver que des passages étroits ou des trémies même dans une galerie de 5 m (ou plus !) de diamètre. Il est fortement attiré par ce qui frotte ou ce qui peut être cassé ou creusé.

- Le lapin myope

Le lapin myope est généralement équipé d'une lampe à l'autonomie exceptionnelle mais n'éclairant pas beaucoup plus loin que le bout de ses pieds. Il est très efficace dans des galeries plates dont la dimension est comprise entre 1 et 2 m. Il déclare qu'il n'y a pas de suite dès qu'il y a du noir devant lui ou que la suite n'est pas dans l'axe principal.

- Le lapin de garenne

Nous cherchons toujours le nôtre, nous l'avons lâché par mégarde dans Cap Countun et il court toujours. Le lapin de garenne est un type qui court vite et longtemps, au contraire d'autres lapins, il est équipé de piles « Duracell ». Arrivé dans une nouvelle galerie, il marque l'arrêt quelques secondes, déclare « Je vais voir et je reviens vite », puis disparaît tant qu'il n'a pas exploré l'ensemble du réseau. Il a parfois quelques problèmes pour retrouver son chemin au retour bien qu'il ait fait quelques cairns.

- Le lapin hydrophobe

Ce cas n'a été observé qu'une seule fois lors de l'expédition, il y a peu d'eau dans les réseaux que nous avons visités. Quand le lapin

hydrophobe arrive devant un passage aquatique il se transforme immédiatement en lapin gras du bide.

- Le lapin que rien n'arrête

Celui-ci est fatigant à observer, c'est le stakhanoviste de la topographie, il veut faire le tour de chaque colonne, de chaque bloc pour voir derrière. Dans les salles, il en fait faire le tour. Les topographies réalisés avec ce type de lapin ont des développements bien supérieurs que celles faites avec les autres lapins.

Conclusion

Avec toutes les catégories de lapins nous avons quand même visité 15 cavités et topographié environ 19 km de galeries. C'est pourquoi, quelle que soit la catégorie, dans le lapin tout est bon !

Le lapin en perdution

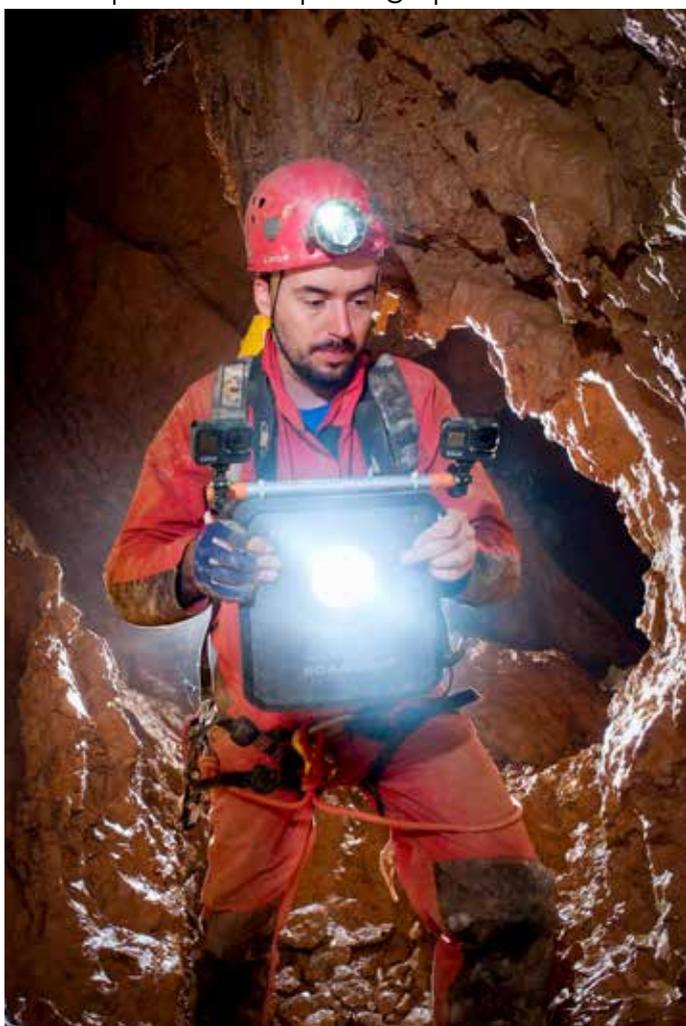
Forts de leur expérience antérieure, les chefs topographes avaient parfaitement organisé les levés, afin de s'y retrouver lors de la fusion des données successives : des stations numérotées préalablement aux points carrefours, les stations de parcours étant simplement matérialisées par un petit cairn avec un point rouge, et les « queutes » déjà topographiées avec une croix rouge. Trois personnes composaient généralement une équipe topo : un aux notes, un à la mesure au DistoX2 calibré, et un qui court devant pour repérer passages, carrefours et stations idoines. Bref, une véritable organisation militaire, sans faille possible.

Cependant, l'un des équipiers avait perdu une part des consignes. Lors d'une séance à deux équipes simultanées dans Hashim-oyuk, Philippe (pas le photographe, l'autre) notait consciencieusement les stations... d'une croix rouge ! L'autre équipe suivant juste derrière tombait sur les traces fraîches de la première équipe. Subitement, Pernard, dans le rôle autoproclamé du lapin, revient hébété : « Che ne gombant pas, il y a des croix bartout, ça ne continue nulle bart ! ». Le voici en limite de panique, dans la situation humoristiquement décrite par Devos du chauffeur tournant sur un rond-point composé uniquement de sens interdits vers les sorties. Heureusement, les intellectuels de la seconde équipe ont traduit les signes erronés pour que le lapin puisse poursuivre en toute quiétude son rôle de *pathfinder*.

► PHOTOGRAMMÉTRIE DE GEOPHYSICHESKAYA

par Gaël Cazes

En parallèle du travail de topographie, la grotte de Geophysicheskaya (à la fois la plus préservée et esthétique des cavités du secteur) a fait l'objet d'une opération de modélisation 3D par photogrammétrie. L'objectif était de numériser tout ou partie de la cavité afin d'en enregistrer précisément sa géométrie, servant ainsi de base de travail pour les karstologues (étude de la structuration des galeries, indices sur la spéléogénèse, zonation des morphologies de parois et des concrétionnements de gypse...) mais aussi de pouvoir plus tard proposer une vision immersive de cette grotte exceptionnelle en complément des photographies.



Gaël en train d'effectuer un relevé photogrammétrique (PC)

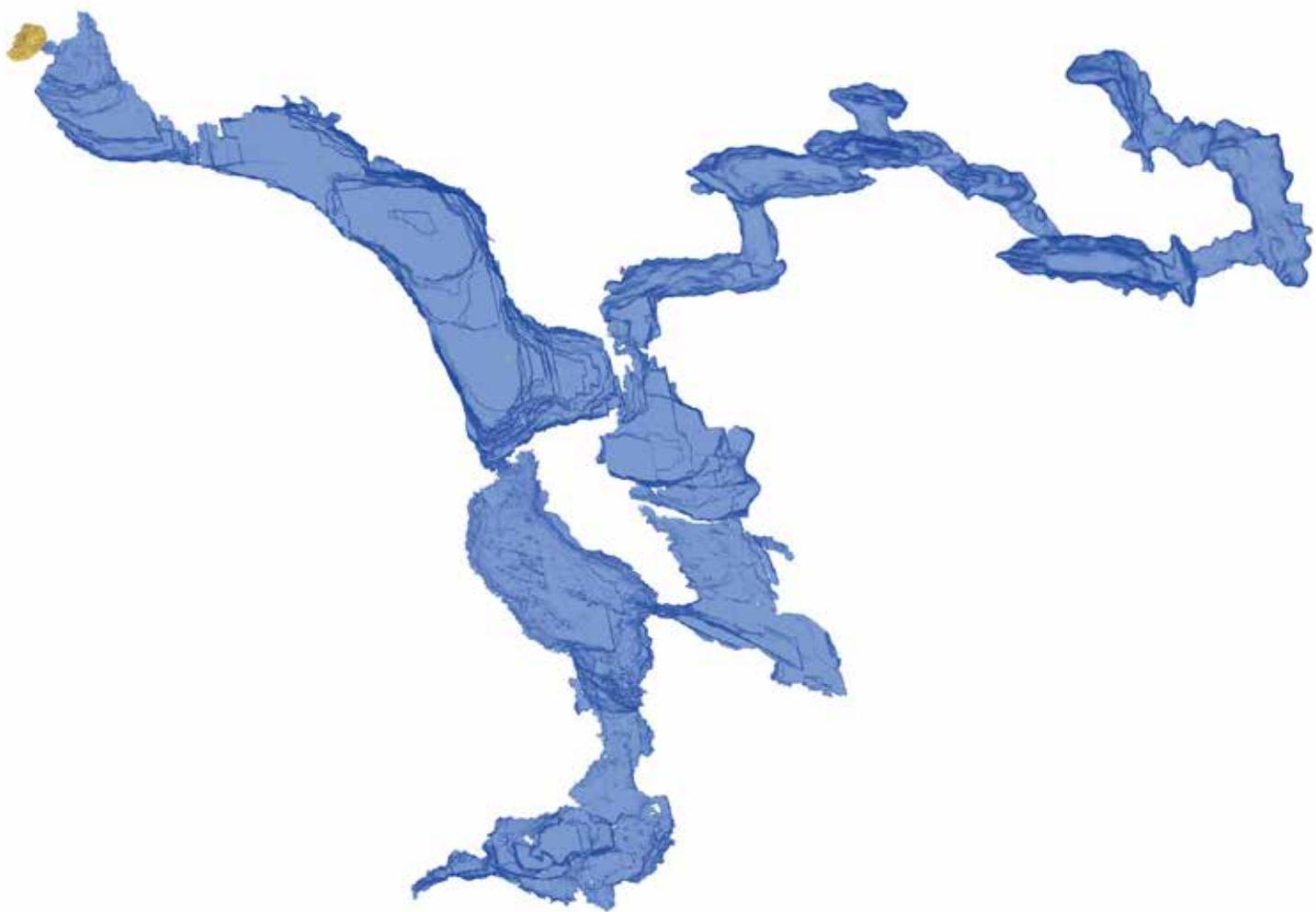
LED puissant et d'une paire de caméras de type GoPro a pu parcourir en long, en large et en travers les galeries de Geophysicheskaya pendant quatre journées. L'acquisition et la position des photographies sont ainsi dépendantes du trajet parcouru dans les galeries, planifié pour éviter les zones d'ombre et maximiser le recouvrement d'images, essentiel à la précision du modèle final. À l'extrême opposé de l'approche des photographes (les porteurs de flashes se reconnaîtront...), la captation photogrammétrique vise plutôt à générer un maximum d'images, plates et peu esthétiques, en un minimum de temps passé sous terre. Plus de 50 000 clichés couvrant plus de 1,3 km de galeries avec des angles de vues variés (sols, plafonds, blocs, parois, concrétions...) ont été ramenés pour constituer la base du calcul photogrammétrique ultérieur.



Extraction du modèle 3D issu du relevé photogrammétrique (GC)

Le traitement des images a ensuite permis de générer une enveloppe 3D finale qui a pu être géoréférencée en utilisant les repères topographiques préexistants laissés par l'équipe topo, garantissant ainsi son bon positionnement dans l'espace et sa précision. Même si le travail sur les modèles 3D est toujours en cours, les résultats obtenus ont permis de valider la viabilité de la photogrammétrie pour des projets de numérisation de grande envergure et offre ainsi une bonne alternative à la lasergrammétrie lorsque le temps alloué sous terre est un facteur limitant.

Pour cette mission, Gaël (thésard à Géosciences Montpellier et Cenote) équipé d'un projecteur



Le modèle 3D de Geophysicheskaya issu du relevé photogrammétrique 2024 (GC)

► UN SIG DU KARST DU KÖYTENDAG

par Alexandre Pont et Xavier Robert

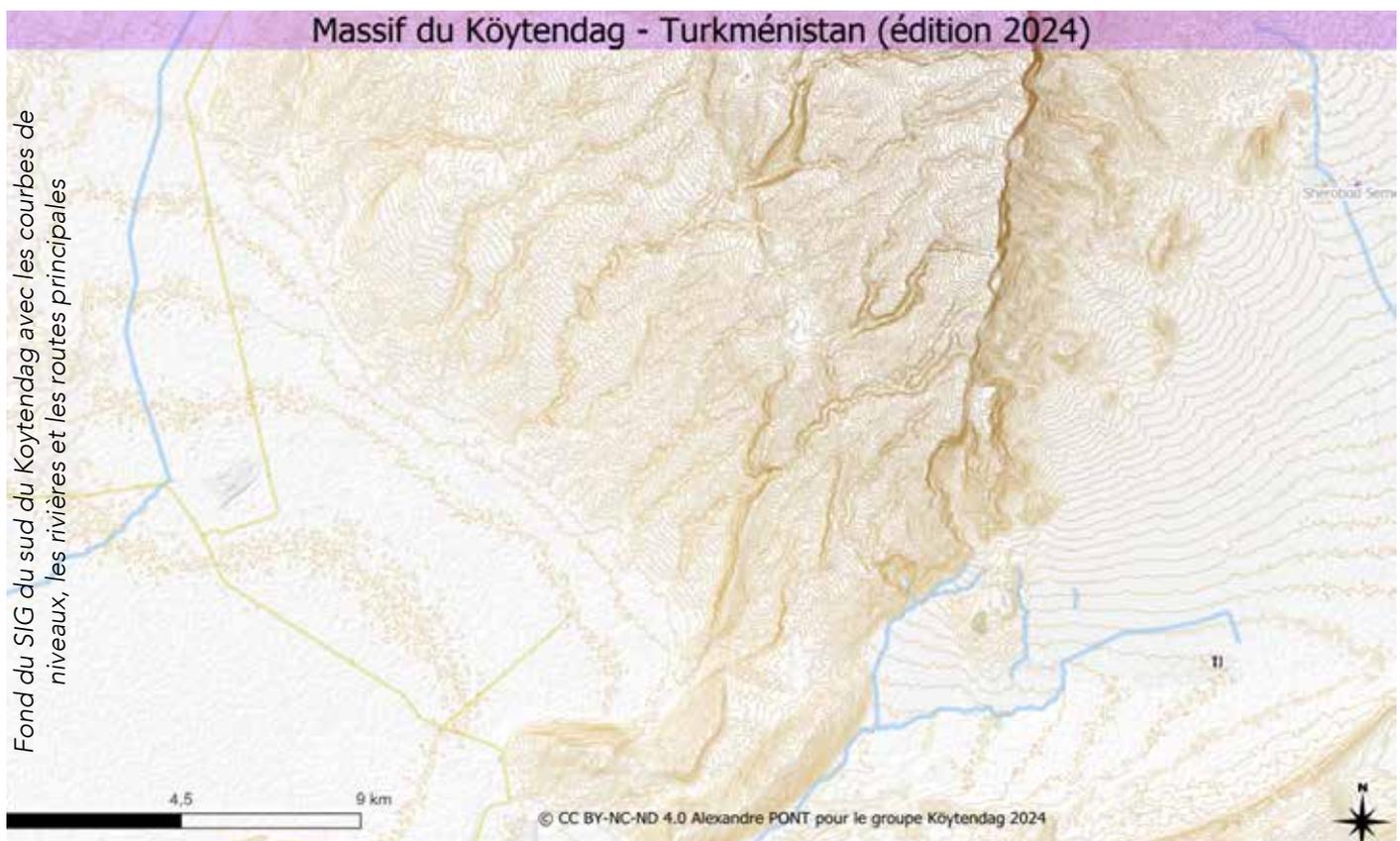
Pourquoi un SIG

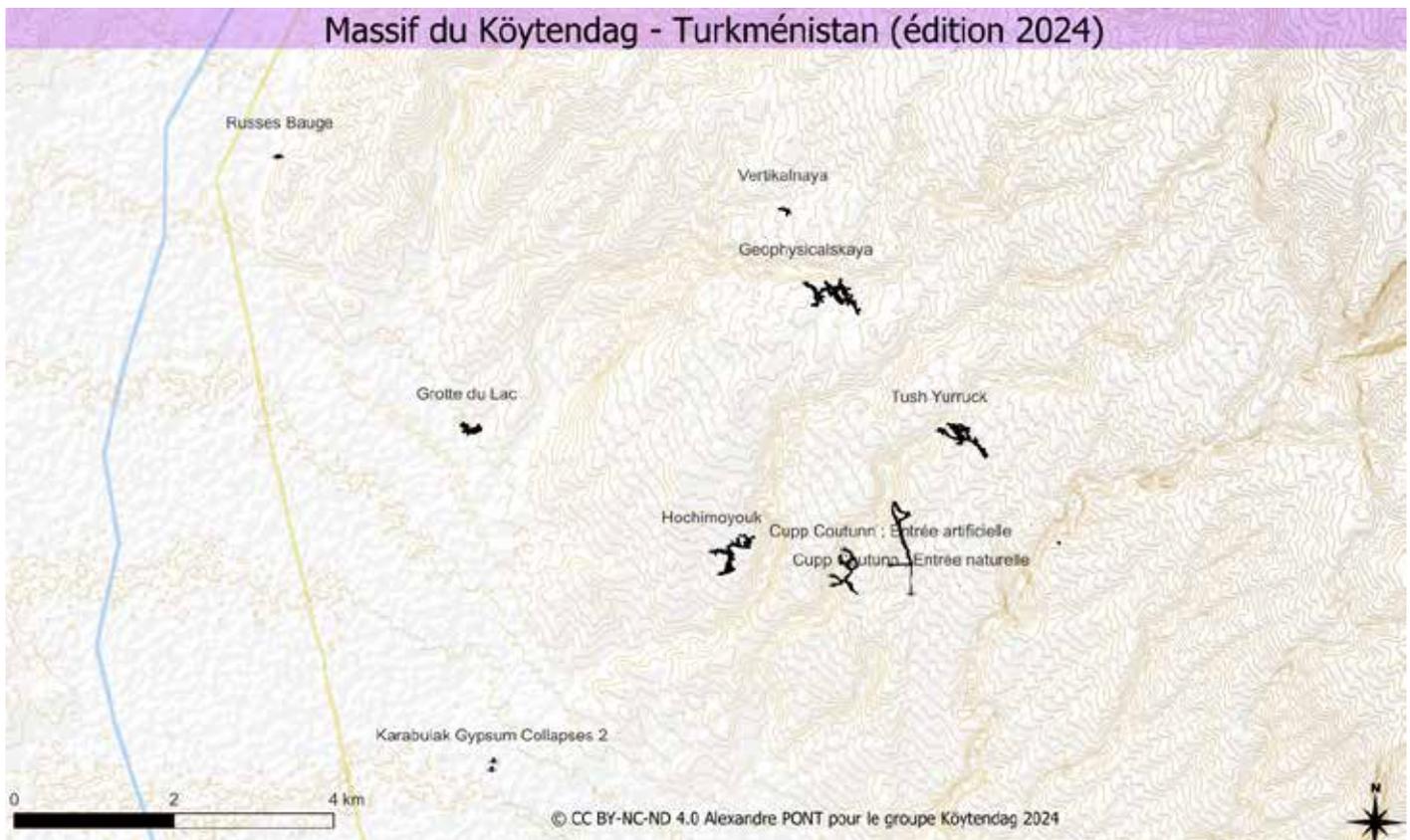
Il y a quelques années, les logiciels de cartographie (SIG – Système d'Information Géographique) se sont développés et démocratisés, et plus particulièrement la solution QGIS. Il s'agit d'un logiciel libre et open source, très utilisé dans l'enseignement et la recherche, les administrations, le BTP... Il est très bien documenté et distribué dans de nombreuses langues ! Après prise en main, nous découvrons très vite les énormes possibilités qu'il offre pour le topographe spéléo : recherches en préparation de l'expédition pour comprendre la géographie locale, faire la synthèse des données disponibles, comprendre les écoulements aériens, puis sur le terrain au jour le jour pour visualiser rapidement les différents réseaux entre eux, et au retour d'expédition pour synthétiser les découvertes. Pour cette dernière application, nous avons mis en place un serveur Mergin Maps synchronisé avec notre projet QGIS, afin d'accéder au SIG sur notre téléphone sur le terrain.

Comment produire un fond de carte

Pour commencer il faut disposer d'un fond de carte. Nous trouvons facilement des serveurs de

données cartographiques qui diffusent au format wms des flux de données couvrant le monde entier. Nous avons utilisé les très courantes images satellites de Google ou de Bing mais aussi les cartes OSM (Open Street Map) ou ESRI (éditeur américain du SIG ArcGIS). Ces flux sont plus ou moins gratuits (limites possibles en volume de téléchargement et/ou échelle affichée) mais surtout ne sont disponibles qu'en ligne, donc dans pour une expédition comme la nôtre où un grand nombre de serveurs internet ne sont pas accessibles. C'est fortement limitant. Pour créer un fond de carte disponible « off line », il y a un peu plus de travail. La base la plus largement diffusée est la cartographie « Open Street Map ». C'est un service open-source de couverture mondiale. Le fond des cartes a été créé automatiquement par reconnaissance sur photos satellite, importation des bases de données publiques et est complétée par des contributeurs volontaires. Suivant les zones, elle est très détaillée ou pas ! Chaque utilisateur peut/doit définir ses propres styles d'affichage. Nous en trouvons des utilisations nombreuses sur des sites web ou des GPS embarqués. Les principales étapes du process sont :





SIG du sud du Koytendag avec l'ajout des cavités principales

- i) Télécharger le fond de carte OSM de la zone recherchée
- ii) Découper à la région de l'expédition pour limiter la taille des données
- iii) Appliquer des styles de visualisation des différentes couches (Le service QGIS Resource Sharing en propose plusieurs)

Pour aller plus loin et avoir une carte plus riche et lisible il faut créer une couche d'ombrage (ou couplée avec un raster de pentes) et des courbes de niveaux. Pour ceci il faut télécharger un modèle numérique de terrain (MNT ; DEM en anglais). La résolution disponible gratuitement sur la zone c'est le STMR30 (1 pixel représente l'altitude moyenne d'un carré de 30 m sur 30 m)

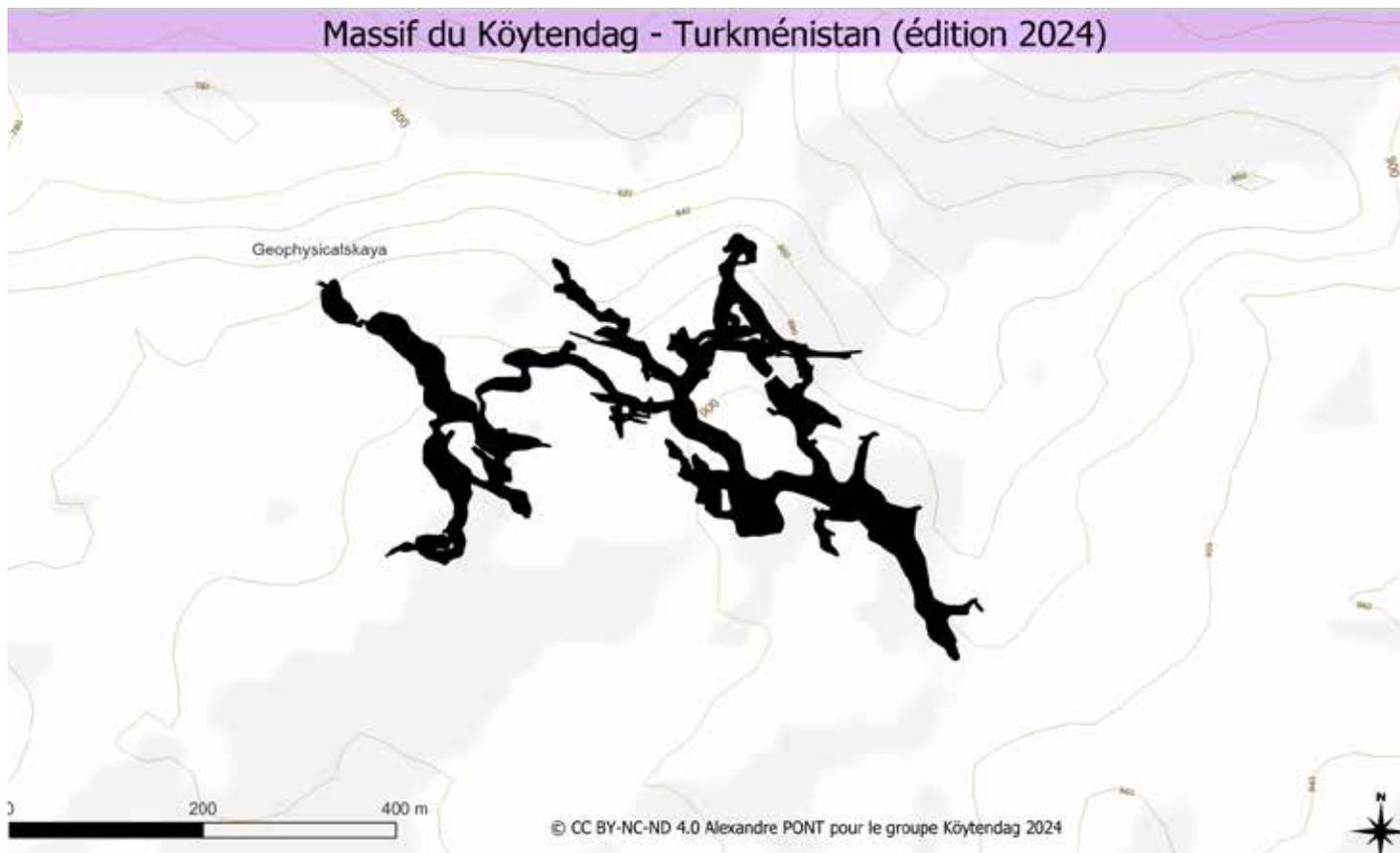
- i) Télécharger le fond de carte STRM
- ii) Découper à la région de l'expédition pour limiter la taille des données
- iii) Calculer le raster d'ombrage avec l'outil de QGIS
- iv) Réduire taille de l'image produite (l'ombrage n'a pas besoin d'une grande résolution)
- v) A partir de la couche STRM découpée, créer la couche vectorielle des courbes de niveau avec l'outil de QGIS
- vi) Appliquer les styles aux différentes couches

Comment produire les données avec Therion

Pour bien fonctionner, QGIS et Mergin Maps ont besoin de deux types de fichiers géoréférencés : des rasters au format .tif – ce sont des images comme un fond de carte, le relief, etc. – et des shapefiles au format .gpkg qui sont des vecteurs décrivant des points, des lignes et des surfaces. Évidemment, tout ce qui concerne les topographies de cavités est un mélange de points, lignes et aires et est défini dans ce dernier format. Les rasters sont eux plutôt destinés au fond de carte type image satellite ou un modèle d'altitude de terrain (MNT). Dans le cadre de l'expédition, nous avons choisi d'utiliser le logiciel Therion pour gérer notre base de données topographiques, pour son format de données ouvert (fichiers texte), sa capacité à construire de vraies bases de données et à exporter les topographies sous forme de shapefiles. Toutes les données, les dessins et les fichiers de compilation se trouvent sur le repository associé aux expéditions françaises 2023 et 2024 : <https://github.com/robertxa/Turkmenistan>.

Mais à ce jour Therion ne produit pas directement de fichiers directement exploitables ; il faut donc passer par quelques étapes en grande partie automatisées pour les produire :

- i) produire les fichiers shp avec Therion



Zoom sur le report cartographique de Geophysicheskaya

- ii) exécuter des scripts de conversion
- iii) corriger d'éventuelles erreurs de topologie

Et c'est là où l'utilisation de Therion pour la gestion des topographies de tout un système s'avère intéressante : ce logiciel permet pour une cavité donnée, pour une portion de cavité, ou pour tout un système karstologique, d'exporter facilement à la fois une base de données SQL/txt et un ensemble de fichiers vecteurs géoréférencé au format ESRI shapefiles. Évidemment, le référencement n'est possible que si les coordonnées (et la projection associée) sont renseignées dans les fichiers de données et de compilation.

Nous avons écrit trois scripts en Python (annexés à la base de données globale de Samoëns dans Samoens-GIS/Scripts ; https://github.com/robertxa/Topographies-Samoens_Folly) pour automatiser la production de vecteurs gpkg pour une mise à jour facilitée du SIG du massif : Un premier script, *pythEntrances.py*, permet de construire à partir de la base de données SQL/txt un nouveau vecteur gpkg des entrées principales, et des synthèses de réseaux avec leur spéléométrie respective, il produit les fichiers *-Entrances.gpkg et BigCaves-info. gpkg.

Un second script, *pyStationsAltitude.py*, pour ajouter l'information d'altitude à tous les points de station topographique dans le fichier vecteur stations3d.shp exporté par Therion et l'enregistre au format gpkg.

Et le dernier script, *CleanShp2d.py*, retravaille les fichiers vecteurs lines2D.shp et areas2D.shp convertit tous les fichiers ESRI en gpkg. En fait, Therion exporte toutes les lignes et tous les contours d'aires sans s'occuper de ce qui est à l'intérieur de la cavité et à l'extérieur de la cavité, alors qu'il le fait pour le reste des exports. Ce script permet donc de découper toutes les informations de lignes et d'aires à partir du contour des galeries. Mais pour cela, il faut être sûr de la topologie du contour des galeries, ainsi que des aires. Il ne faut pas qu'il y ait d'erreurs topologiques, sinon le script crash ! Trouver ces erreurs peut être difficile. Le plus simple, c'est d'utiliser l'application QGIS qui possède un module de recherche de ces erreurs topologiques.

Et dernièrement, Alex a développé des feuilles de styles svg pour obtenir un rendu proche du rendu Therion sous QGIS. Ces feuilles de styles sont publiées sur son compte GitHub : https://github.com/Alex38Lyon/QGis_Therion.

Conclusion

Une fois le projet SIG construit, l'importation dans QGIS des topographies peut être actualisée tous les jours au grès des découvertes et des topographies pour partager avec l'équipe des perspectives d'exploration. C'est un travail collaboratif, il est déjà pas mal avancé, mais il y a encore des améliorations à faire, tant sur le rendu du SIG que sur sa construction. Actuellement,

nous en sommes en train de simplifier le processus de post-traitement des shapefiles, mais le travail est toujours en cours (voir <https://github.com/robertxa/pyThGIS>). Nous sommes preneurs de toutes les idées et des bonnes volontés pour améliorer l'outil, voir pour pouvoir le porter facilement sur n'importe quel autre système construit de manière similaire.



Les Salles Blanches dans Geophysicheskaya (PC)



??? (JL)

CHAPITRE 5 : LA VIE DANS LE KARST TURKMÈNE

- ▶ BIOLOGIE SOUTERRAINE DU KOYTENDAG
- ▶ RELATION KARST ET MAMMIFÈRES

► BIOLOGIE SOUTERRAINE DU KÖYTENDAG

par Josiane Lips et Josef Grego

Contexte

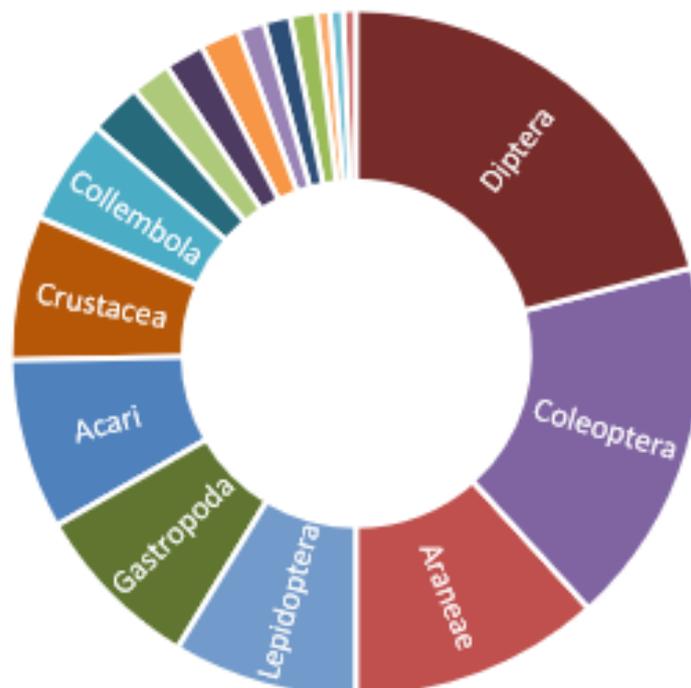
Le domaine souterrain est une partie très importante et souvent omise des études mondiales sur la biodiversité. Pourtant, il a été montré que ce domaine est habité par des espèces animales classées comme reliques climatiques, capables de survivre à des millions d'années de changements climatiques à l'échelle du globe, et pouvant survivre à une désertification ainsi qu'à des fluctuations de salinité de l'eau.

L'étude de la faune souterraine du Köýtendag a débuté en 1963 par les équipes soviétiques, qui s'est essentiellement focalisée sur l'étude de la faune aquatique. À la même époque, la faune de la grotte de Kaptarhana a commencé à être étudiée (Birstein & Ljovushkin, 1967). De 2013 à 2015, un vaste programme de recherche sur la faune du Turkménistan a été mené (Welch & Stoev, 2019). Ces travaux ont été réalisés dans le cadre du Mémorandum d'accord entre le Ministère turkmène de l'agriculture et de la protection de l'environnement et la Société royale pour la protection des oiseaux dans le cadre du projet « Amélioration de la situation des

oiseaux et des autres espèces de la biodiversité au Turkménistan »

Dans ce cadre, une étude sur la faune souterraine a été menée en 2015. Un chapitre du rapport cité précédemment lui est consacré. Les auteurs précisent que la connaissance de la faune souterraine du Köýtendag est très limitée (Decu et al., 2019) et que seules 26 espèces d'invertébrés étaient publiées. La faune déterminée provient de 6 cavités et 4 mines. L'étude portait principalement sur la faune aquatique (diverses sources ont été également échantillonnées) mais la faune terrestre a été également étudiée, en chasse à vue et à l'aide de pièges Barber appâtés. Ils ont confirmé, pour la plupart, la présence des espèces déjà citées, en augmentant bien souvent leur aire de répartition et en ont collecté d'autres, en particulier 2 espèces de *Gammarus*, nouvelles pour la science (dont l'une est un troglobie évolué) et 3 espèces de coléoptères nouveaux pour la région ainsi que des collemboles et des araignées. Ils ont également collecté le premier troglobie terrestre du Turkménistan : un diploure, *Turkmenocampa mirabilis*, nouveau

Répartition des spécimens collectés





Crustacés des sources du bassin de Karabukak :
Stenasellus sp. de la source sulfurique Akbulak et
Stenasellus asiaticus de la source Gaynar-Baba (JL)

pour la science et premier diplome d'Asie Centrale (Sendra et al. 2017).

Nos deux expéditions

En 2023, Josiane Lips était la seule biologiste de l'équipe. Elle s'est essentiellement consacrée à la faune souterraine terrestre. En 2024, Jozef Grego, spécialiste slovaque des mollusques faisait également partie de l'équipe. Nous avons fait équipe pour étudier la faune terrestre et aquatique des cavités et des sources. Lors des deux expéditions nous avons échantillonné 8 cavités, 4 mines, et une dizaine de sources.

Résultats

La faune s'est avérée très différente d'une cavité à l'autre, aussi bien du point de vue de la quantité (de spécimens ou d'espèces) que de la composition. Cependant, globalement, la faune est relativement pauvre, comme souvent en Asie centrale. Le fait que les cavités soient pour la plupart très sèches (voire extrêmement sèches) doit contribuer à cette pauvreté.

Toutefois nous avons recensé environ 150 espèces d'invertébrés terrestres dans les cavités. Les déterminations précises demandent beaucoup de temps d'observation et sont toujours en cours. Nous avons pour le moment simplement classé les spécimens en morpho-espèces. A partir de ce premier tri, nous pouvons affirmer que nombre d'espèces récoltées sont nouvelles pour le Turkménistan et que plusieurs

(probablement de l'ordre d'une dizaine) sont nouvelles pour la science.

La faune des sources s'est également révélée très intéressante. Nous avons retrouvé la plupart des espèces citées dans la littérature, mais nous avons également collecté beaucoup d'espèces nouvelles, aussi bien des gastéropodes que des crustacés.

La faune souterraine d'eau douce (stygofaune) de la région du Köýtendag héberge plusieurs reliques d'espèces de gastéropodes et de crustacés de l'ancien lac saumâtre Paratéthis (plus de 4 000 km de long) et leur étude moléculaire, en cours, pourrait apporter des informations très importantes sur la formation du bassin tadjik et la mer Caspienne.

Remarques

L'expédition de 2023 a eu lieu en mai alors que celle de 2024 a eu lieu en avril. Les conditions climatiques étaient différentes, avec plus de fraîcheur et d'humidité en 2024, ainsi que plus de neige sur les parties sommitales du massif. De ce fait, la faune des cavités était très différente d'une expédition à l'autre, et ce pour les mêmes cavités. Certaines espèces très communes en 2023 étaient absentes en 2024. Cela était particulièrement vrai pour la communauté du guano dans la grotte de Kaptarhana ou pour les diplopedes de la grotte de Gulshirin. Et, inversement, des groupes absents en 2023 (les isopodes par exemple) étaient représentés dans beaucoup de cavités et par diverses espèces en 2024. Cela met peut-être en évidence une saisonnalité dans la faune cavernicole.

Nous n'avons pas eu l'autorisation de visiter des cavités en altitude. Il serait pourtant très intéressant de les étudier. La température y étant sensiblement plus fraîche, la faune pourrait y être très différente. Nous avons déjà pu constater une nette différence entre la faune des mines situées vers 1 200 m d'altitude et la faune des cavités situées entre 600 et 800 m d'altitude. Est-ce dû à une différence d'altitude ou à une variation du contexte géologique ? Seule la poursuite de ces études biospéléologiques pourra nous apporter des éléments de réponse.



Quatre des sources karstiques collectées lors de l'expédition 2024

Nous remercions vivement les spécialistes qui ont accepté d'identifier les spécimens collectés :

Groupe	Spécialiste pour détermination
Araneae	Marjan Komnenov
Chiroptera	Astghik Ghazaryan
Coleoptera	Wolfgang Schawaller
Coleoptera	Roman Lohaj
Coleoptera	Arnaud Faille
Collembola	Lubomír Kováč
Copepoda	Anton Brancelj
Dermaptera (extérieur)	Michael Dierkens
Diplopoda	Pavel Stoev
Diplura	Alberto Sendra
Gammaridae	Michał Grabowski

Groupe	Spécialiste pour détermination
Heleomyzidae	Ruud van der Weele
Hirudoidea, Annelida	Mišel Jelić
Hymenoptera	Claire Villemant
Isopoda	Florian Malard
Nycteribiidae	Ruud van der Weele
Opiliones	Jochen Martens
Phoridae	Esben Boggild
Pseudoscorpiones	Dora Bedek
Solifugae (extérieur)	Ilya Turbanov
Sphaeroceridae	David Brice
Trichoptera	Maxence Forcellini

► RETOUR SUR L'ÉCHANTILLONNAGE 2023 ET 2024

par Josiane Lips

Les déterminations précises sont très longues à obtenir. Ci-dessous, voici deux réponses de spécialistes.

Au total, suite à l'échantillonnage de l'expédition 2023, dix espèces de Sphaeroceridae (Diptera) ont été identifiées par David Briace (Diptera Identification Services, UK) :

- *Gonioneura spinipennis*
- *Leptocera caenosa*
- *Leptocera nigra*
- *Opacifrons coxata*
- *Pullimosina heteroneura*
- *Rachispoda*
- *Spelobia clunipes*
- *Spelobia pseudosetaria*
- *Spelobia talparum*
- *Sphaerocera curvipes*

Parmi ces dix espèces, une est décrite pour la première fois au Turkménistan (*Spelobia pseudosetaria*), et une est probablement nouvelle pour la science (*Rachispoda*). Les Sphaeroceridae collectées en 2024 n'ont pas encore été

identifiées.

Les copépodes ont été déterminés par Anton Brancelj (Slovénie). Trois espèces ont été collectées :

- *Diacyclops bisetosus* (Rehberg, 1880) – espèce cosmopolite ; différents plans d'eau, y compris saumâtres ; occasionnellement dans des grottes/sources
- *Macrocyclops albidus* (Jurine, 1820) – espèce épigée largement répandue ; dans les eaux plutôt froides ; commune également dans les sources
- *Eucyclops serrulatus* (Fischer, 1851) – espèce épigée largement répandue, fréquemment trouvée dans les sources ou en aval des pertes

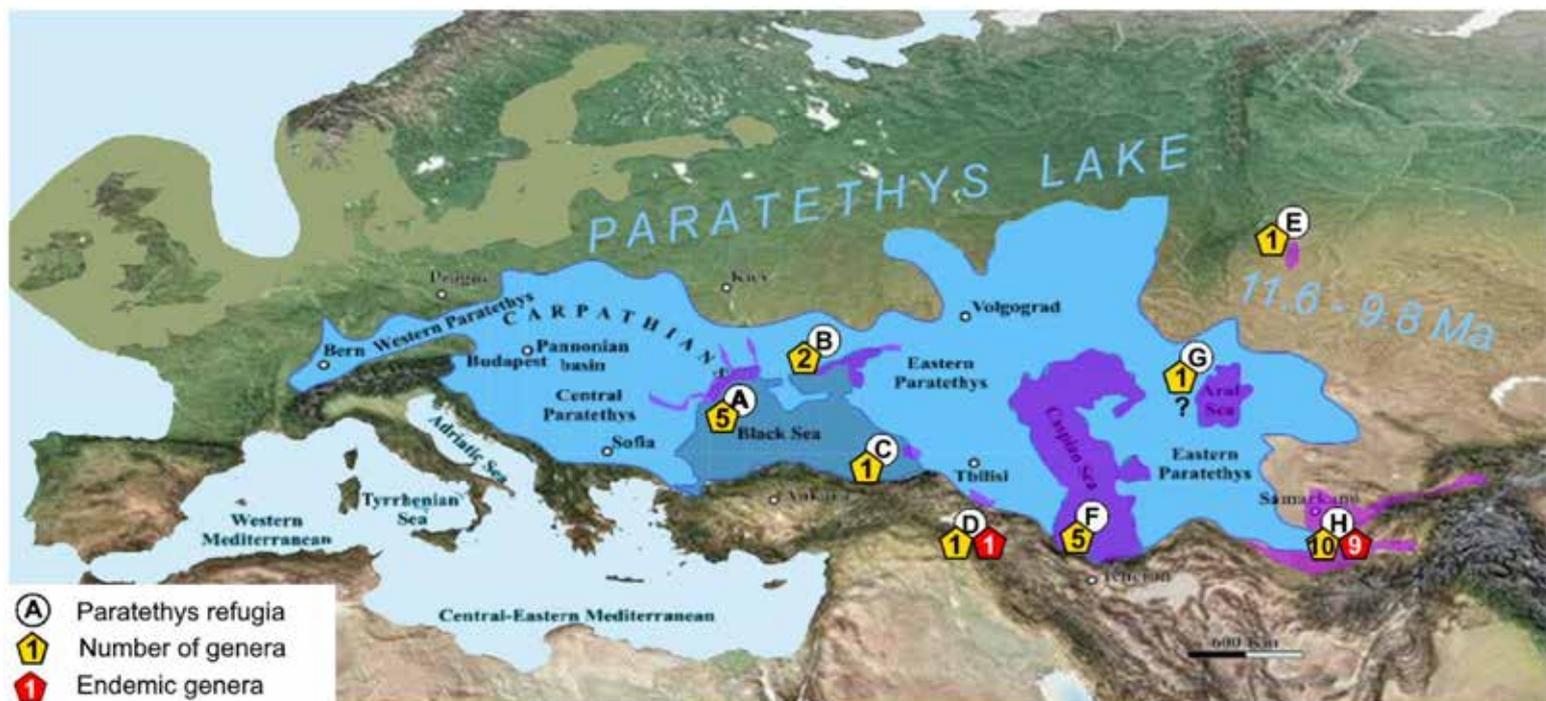


Fig. 1 Identified Paratethys (11,6 - 9,8 Mya) refugia of Truncatelloid Gastropoda (violet areas with white ring): A. - Danube, Dnieper & Dniester Deltas; B.- Don Delta and Azov Sea; C.- Rioni Delta; D. Aigerlich Lake, E. - Kushmurun Lake; F. - Caspian Sea; G. - Aral Sea, H. - Tajik Basin (Grego in prep.). Each of the Refugia host high variety of Trucateloid genera (yellow pentagon) with endemic genera (red pentagon)

Répartition des Gastéropodes Truncatelloid et leur relation avec l'évolution de la parathétys entre 11,6 et 9,8 Ma (JG)

► FAUNE ET FLORE EXTÉRIEURES

par Josef Grego et Josiane Lips

Mollusques terrestres

La faune des mollusques terrestres du Köytendag reflète la composition et la diversité des régions semi-arides adjacentes et de l'Asie centrale. Elle est composée d'éléments holarctiques largement répandus, tels que *Oligolimax anularis*, *Vallonia pulchella*, *Pyramidula pusila*, *Pyramidula sp.*, ainsi que d'éléments d'Asie centrale, tels que les semi-limaces *Candaharia levanderi* (Simroth, 1902) et *Candaharia aethiops* (Westerlund, 1896), *Vallonia ladacensis* (G. Nevill, 1878), *Macrochlamys kasnakowi* (Westerlund, 1898), *Pupilla sp.*, *Pseudonapeus sogdianus* (E. von Martens, 1874) et *Pseudonapaeus cf. eremita*. La présence de *Chondrina sp.*, située à 800 km de l'aire de répartition connue dans la littérature, était surprenante, tout comme l'occurrence sympatrique de deux espèces de *Pyramidula*. Ces deux observations feront l'objet d'études complémentaires.



Candaharia aethiops (Westerlund, 1896)

Amphibiens

Seuls les amphibiens généralement répandus, tels que *Bufo oblongus* et *Pelophylax ridibundus*, ont été observés dans divers milieux humides au pied des montagnes.



Tenuidactylus turcmenicus (Szcerbak, 1978)



Candaharia aethiops (Westerlund, 1896)

Reptiles

Les reptiles des montagnes du Koytendag ont été détaillés de manière exhaustive par Tuniev et al. en 1998. Parmi les espèces de reptiles enregistrées, on trouve : *Eumeces taeniolatus* (Blyth, 1854), *Testudo horsfieldii* (Gray, 1844), *Eremias velox* (Pallas, 1771), *Platycephalus karelini* (Brandt, 1838) et *Tenuidactylus turcmenicus* (Szcerbak, 1978). Ce dernier est particulièrement remarquable, car il figure dans le Livre rouge du Turkménistan.

Oiseaux

La seule espèce d'oiseau associée aux entrées de grottes est le pigeon biset *Columba livia* (J.F. Gmelin, 1789), qui niche aux entrées des grottes de Kaptarkhana et Suwly-olyuk. Ses dépôts de guano sont remarquables et constituent une ressource principale pour de nombreux invertébrés. Les sédiments sous-lacustres au fond du lac de Suwly-olyuk étaient majoritairement composés de guano. Les espèces d'oiseaux détectées en surface sont celles répandues telles que *Streptopelia decaocto* (Fridvaldszky, 1838), *Motacilla alba* (L. 1758), *Acridotheres tristis* (L. 1766), *Coracias garrulus* (L. 1758). L'avifaune n'était pas l'objet principal de notre expédition sur le terrain.

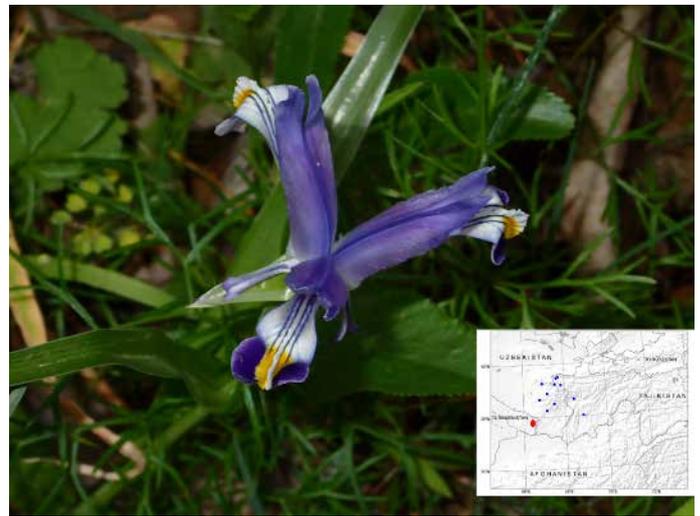
Mammifères

Les mammifères typiquement associés aux grottes sont les chauves-souris (Chiroptera). *Rhinolophus bocharicus* (Kastschenko & Akimov,

1917), a été détectée dans les mines de plomb et dans la grotte Hashim-Oyuk. De grandes colonies de Chiroptera non déterminées étaient présentes dans les parties sombres de la grotte de Kpatarkhana, où les fortes accumulations de guano de chauves-souris abritent une faune troglophile remarquable. Des Chiroptera dispersés ont été trouvés dans la plupart des grottes à entrées ouvertes, comme les grottes de Kutuzov ou Verticalnaya. Parmi les mammifères entrant régulièrement dans les grottes, nous avons détecté le porc-épic indien *Hystrix indica* (Kerr, 1792). Un troupeau nombreux d'*Ovis orientalis* (Gmelin, 1774) a été observé sur le côté gauche de la route depuis la grotte Hashim-Oyuk.

Flore

Parmi la flore unique de Köytendag, nous avons enregistré plusieurs espèces végétales intéressantes : *Onosma dichroanta*, *Moraea sisyriochium*, *Malva cf. punctata*, *Reomeria pavonia*, *Ferula tadshikorum*, *Tulipa ingens*, *Papaver*



Iris warleyensis (Szczerbak, 1978)

macrostomum, *Gentiana olivieri*. Les découvertes d'*Iris warleyensis* à deux localités autour des mines de plomb sont importantes, car le seul précédent enregistrement douteux provenant du Turkménistan (Nikitin & Geldykhyanov 1988) n'a pas pu être confirmé par les études ultérieures (Sennikov et al. 2022 ; Sennikov et al. 2023).

► BIBLIOGRAPHIE COMPLÉMENTAIRE

par Josef Grego et Josiane Lips

Une bibliographie importante sur la biologie du Köytendag a été publiée dans le rapport de l'expédition 2023 (pages 66 à 69). Nous nous contentons ici d'ajouter quelques références.

- Izzatullaev, Z. I., Sitnikova, T. Y. & Starobogatov, I. (1986) *Taxonomic position of the Middle Asian Pseudamnicola*. Proceedings of the Zoological Institut of Leningrad, 148, p. 55-60.
- Palcu D.V., Patina I.S., Şandric I., Lazarev S., Vasiliev I., Stoica M., Krijgsman W. (2021) *Late Miocene megalake regressions in Eurasia*. Nature Research: Scientific Reports (2021) 11:11471, <https://doi.org/10.1038/s41598-021-91001-0>
- Qian Li Q., Li L., Zhang Y., Guo Z. (2020) *Oligocene incursion of the Paratethys seawater to the Junggar Basin, NW China: insight from multiple isotopic analysis of carbonate*. Nature Research: Scientific Reports | (2020) 10:6601, <https://doi.org/10.1038/s41598-020-63609-0>
- Shakarbayev U.A., Akramova F.D., Azimov D.A. (2016) *Melanoides kainarensis - new intermediate host oftrematodes Philophthalmus lucipetus (Trematoda, Philophthalmidae)*, Russian Journal of Parasitology. M., 2016. Vol.36. Iss.2.
- Sennikov, A., Khassanov, F., Ortikov, E., Kurbonaliyeva, M., & Tojibaev, K. S. (2023). *The genus Iris L. s. l. (Iridaceae) in the Mountains of Central Asia biodiversity hotspot*. Plant Diversity of Central Asia, 2(1), 1-104. https://doi.org/10.54981/PDCA/vol2_iss1/a1
- Starobogatov, Ya.I. & Izzatullaev, Z.I. (1980). *Molluscs of the family Melanoididae (Gastropoda, Pectinibranchia) of Middle Asia and adjacent territories*. Zoologicheskii Zhurnal, 69 (1): 23-31. Moskva. p. 26-28.
- Starobogatov Ya.I., Prozorova L.A., Bogatov V.V., Saenko E.M. (2004). *Mollusks*. In: Tsalolikhin S.Ya. (ed.) *Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent lands*. Vol. 6. Molluscs, polychaetes, nemertean. SPb: Nauka: 9-491.
- Tuniyev B., Atayev C., and Shammakov S. (1998). *Report on Fauna of Amphibians and Reptiles from Eastern Koppet-Dag in Turkmenistan*. Russian Journal of Herpetology Vol. 5, No. 1, 1998, p. 74 – 81
- Khydyrov P., 2023. *Microdispids mites of Turkmenistan and their ecological groups*. BIO Web of Conferences 67, 01013. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20236701013>

▶ DIAPORAMA DE LA FAUNE INVERTÉBRÉE SOUTERRAINE DU TURKMÉNISTAN

par Josiane Lips

Les pages qui suivent présentent les vignettes du diaporama présentant la faune invertébrée souterraine récoltée au Turkménistan. Ce diaporama concatène les résultats des deux expéditions

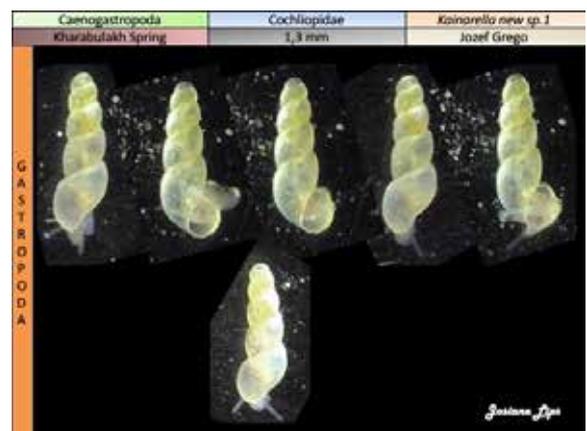
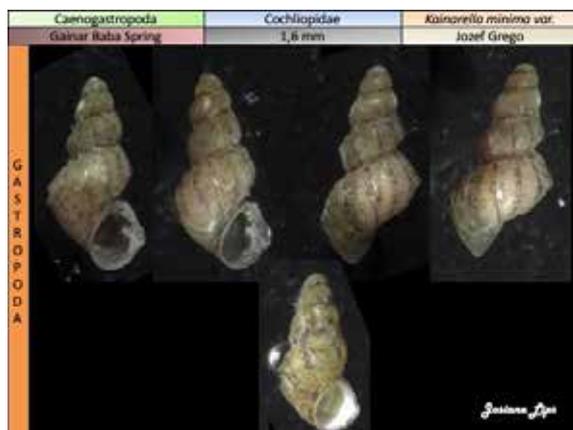
2023 et 2024. Un nombre important d'espèces sont toujours en cours d'identification, ce qui fait que nous ne pouvons pas donner un nom d'espèce pour chaque individu présenté ici.

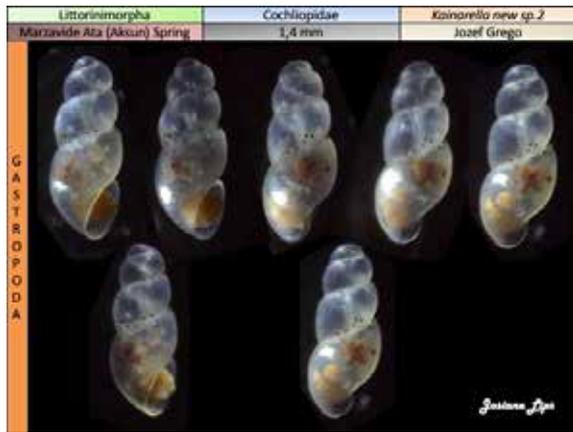
Ce diaporama mis à jour au fur et à mesure des déterminations peut-être consulté sur le site du GEB :

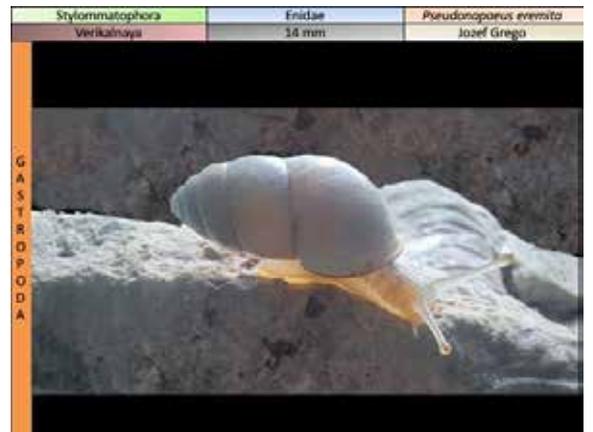
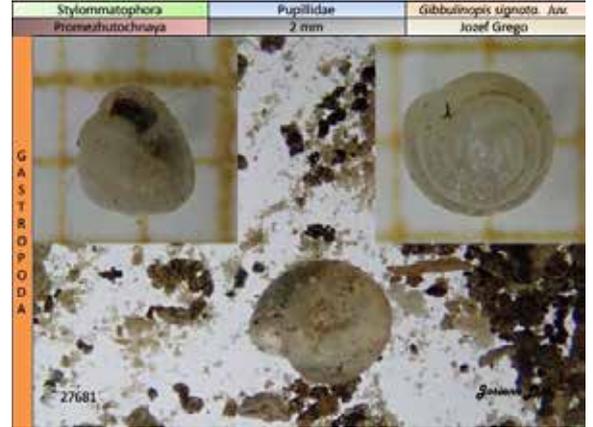
<https://geb.ffspeleo.fr/spip.php?article460>

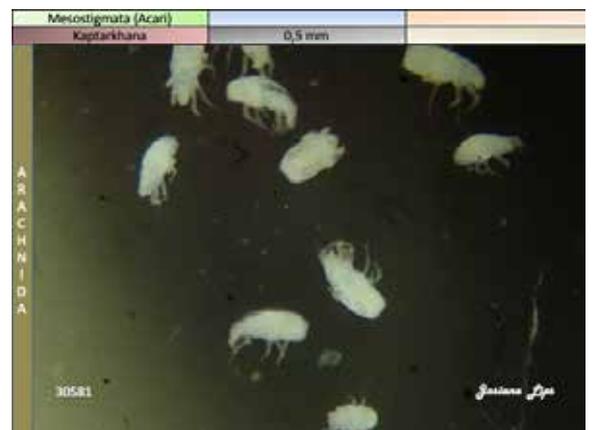


Order	Family	Scientific name
Cave	Length	Identifier
Classification		
N° Data base (Josiane Lips)		

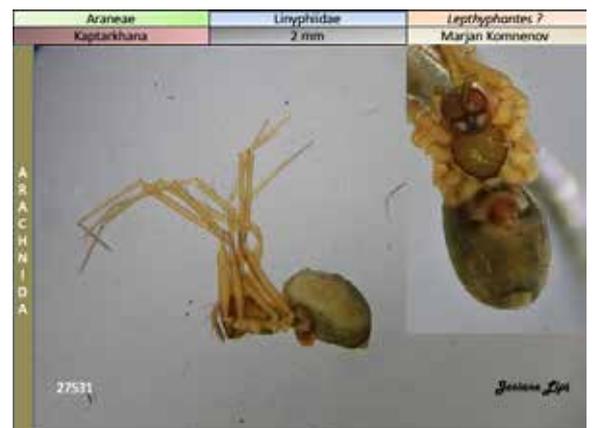
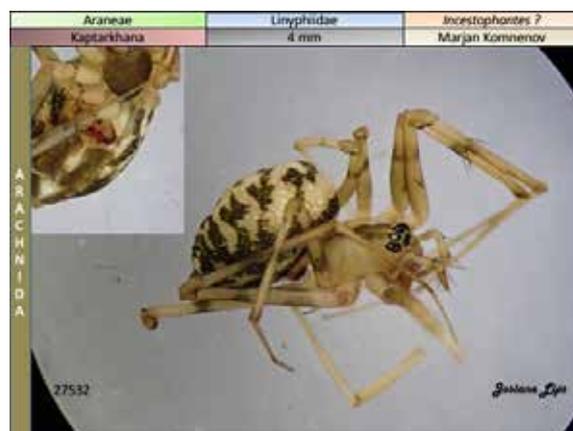
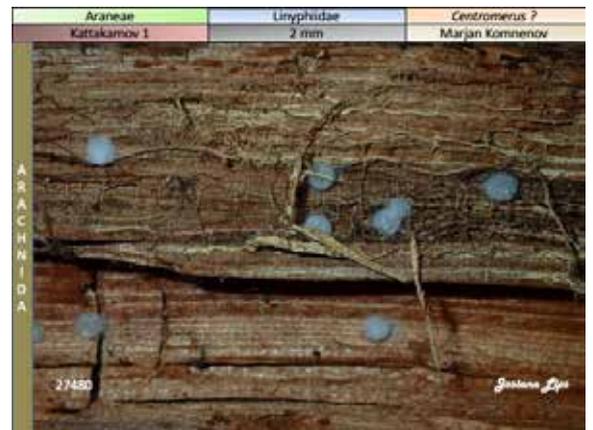


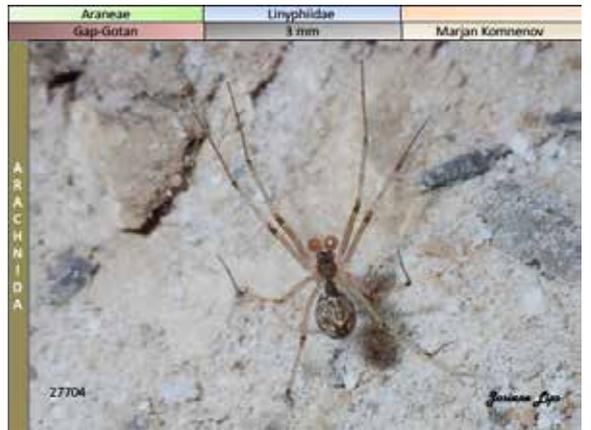


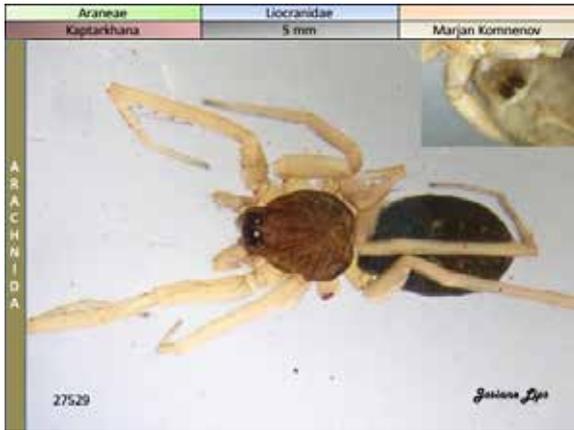


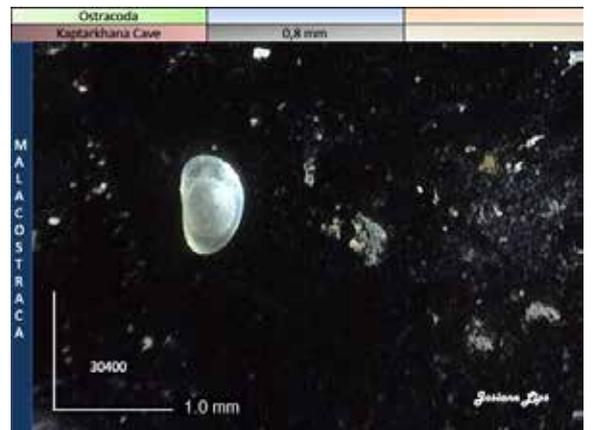


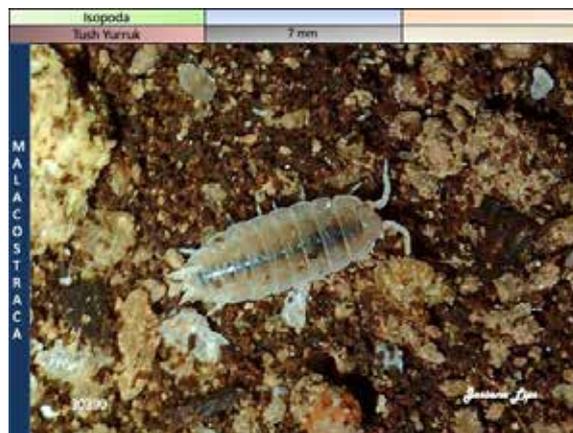
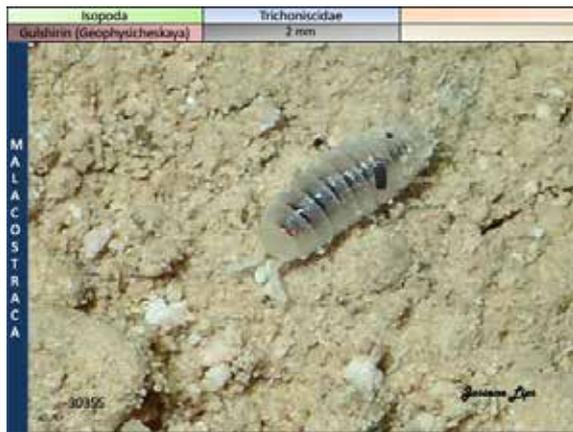


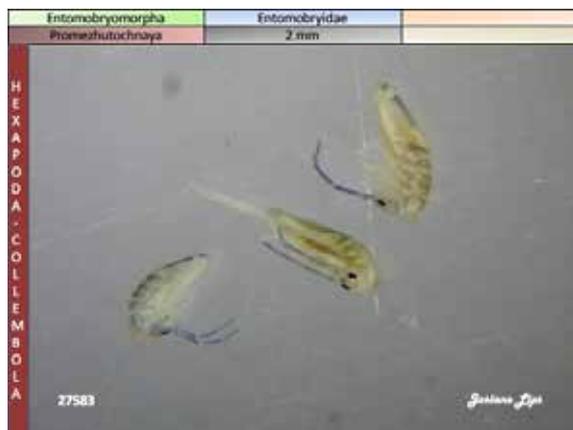




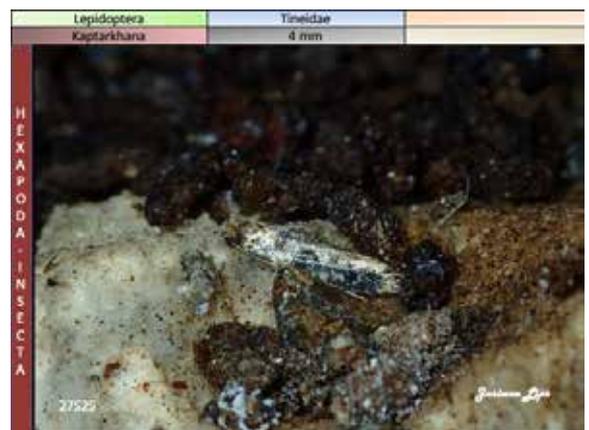




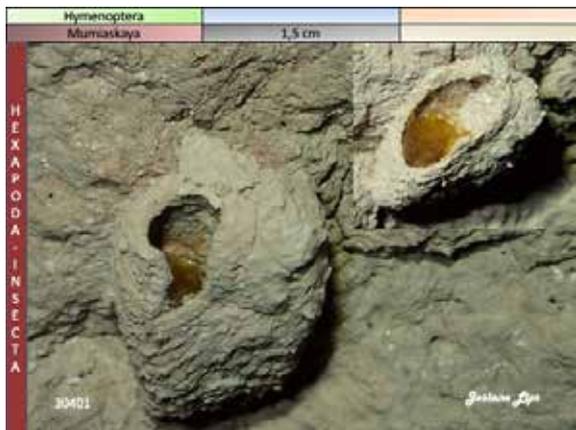


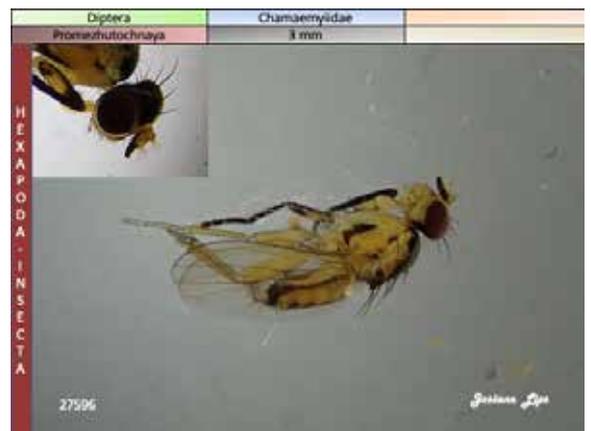


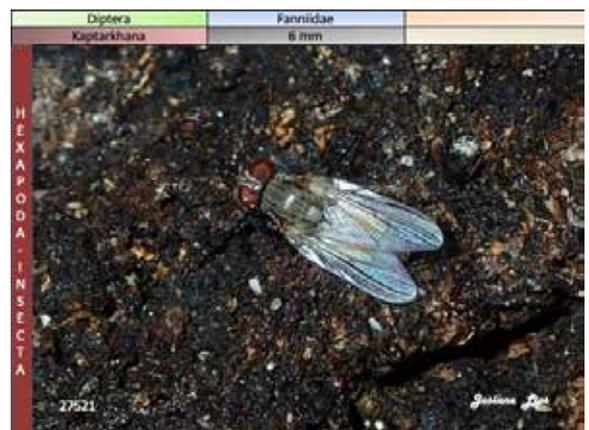
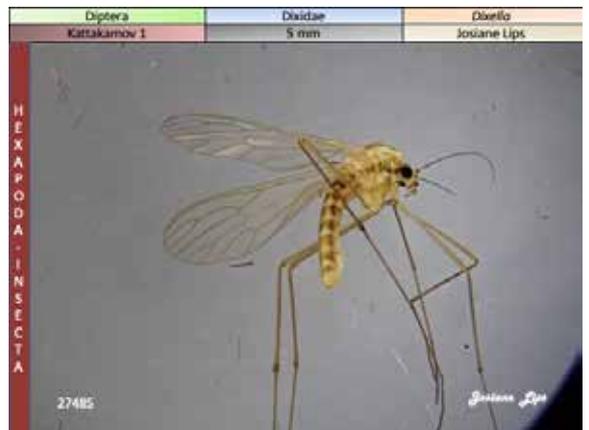
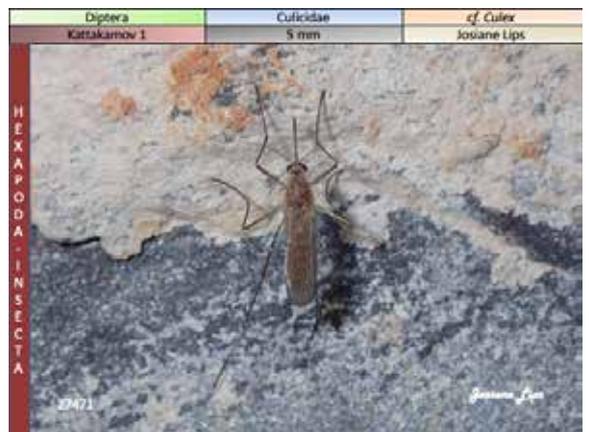
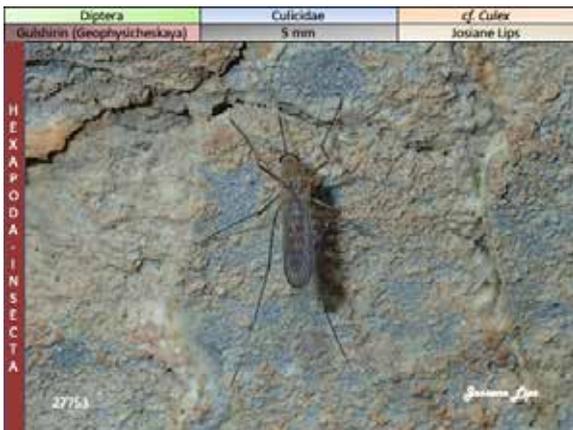


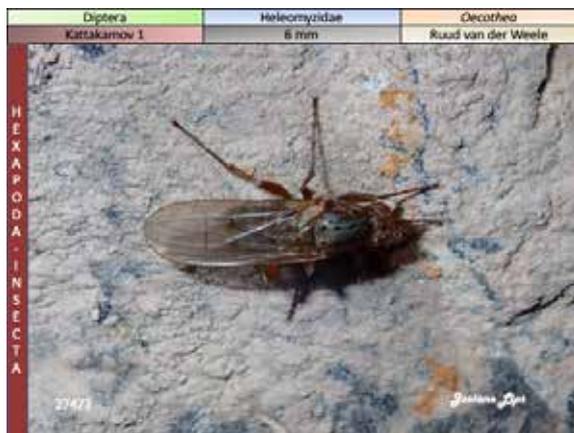
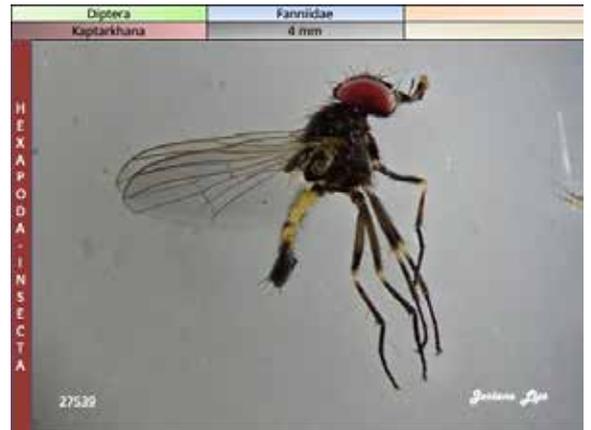
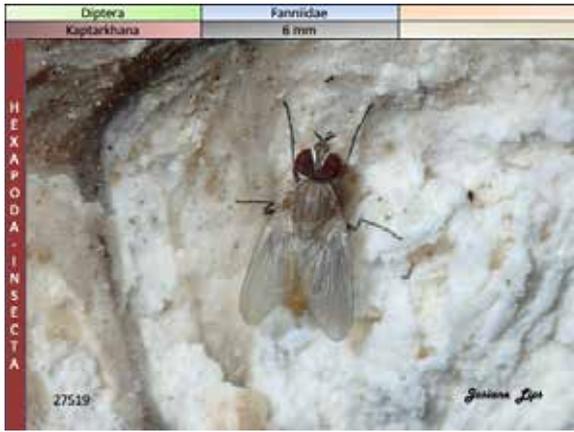


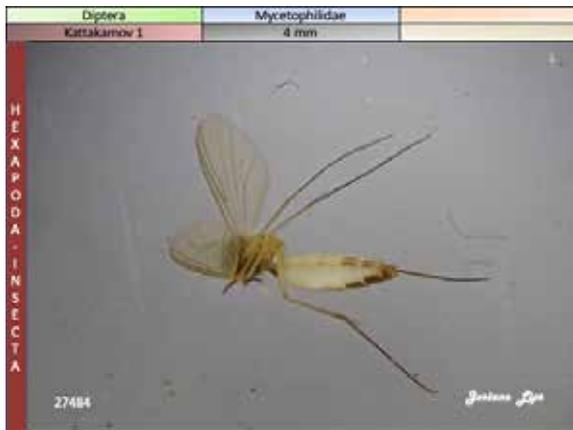
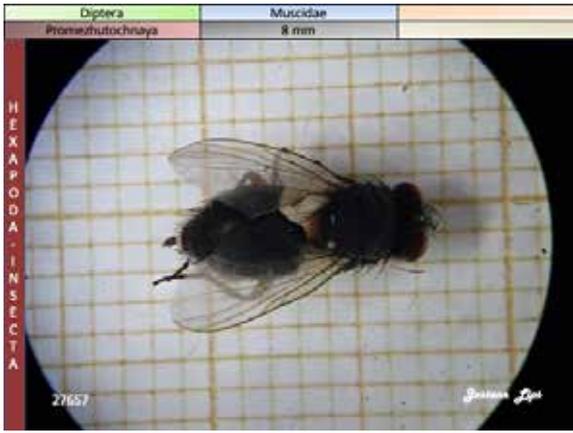


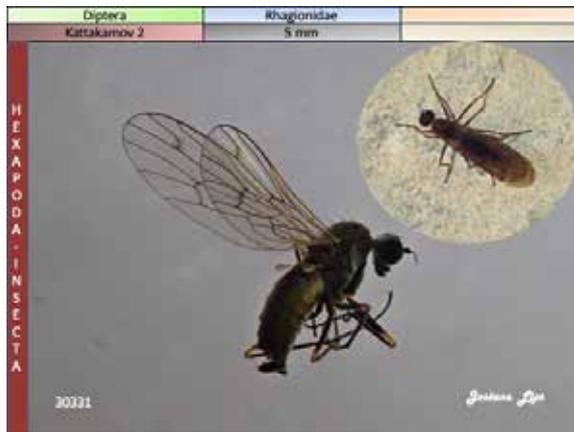




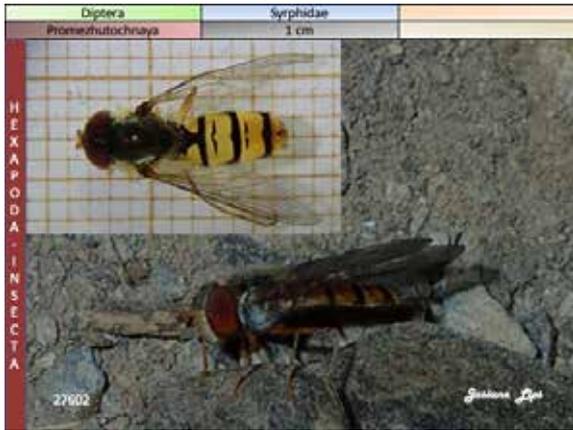


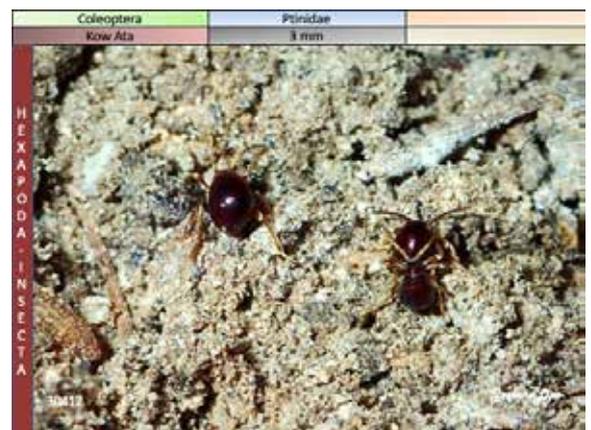
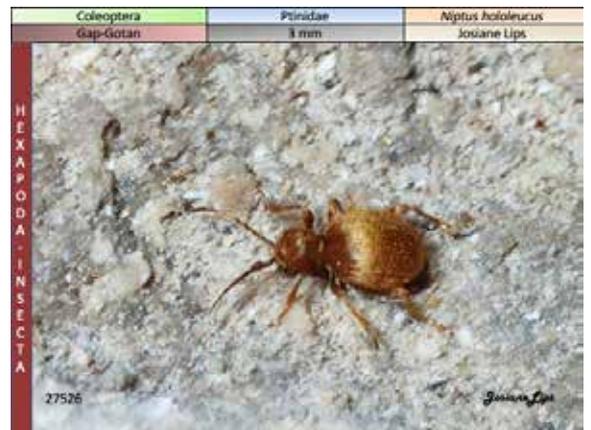
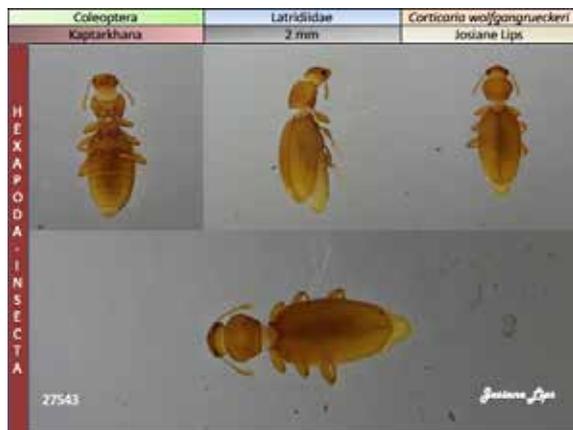


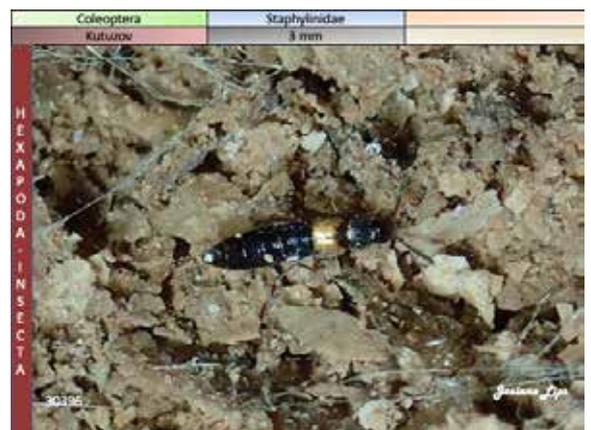


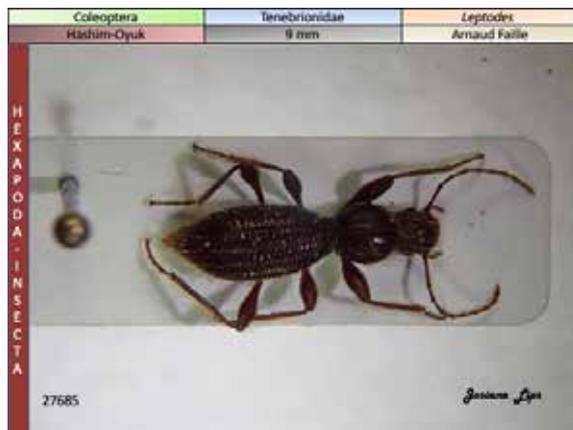












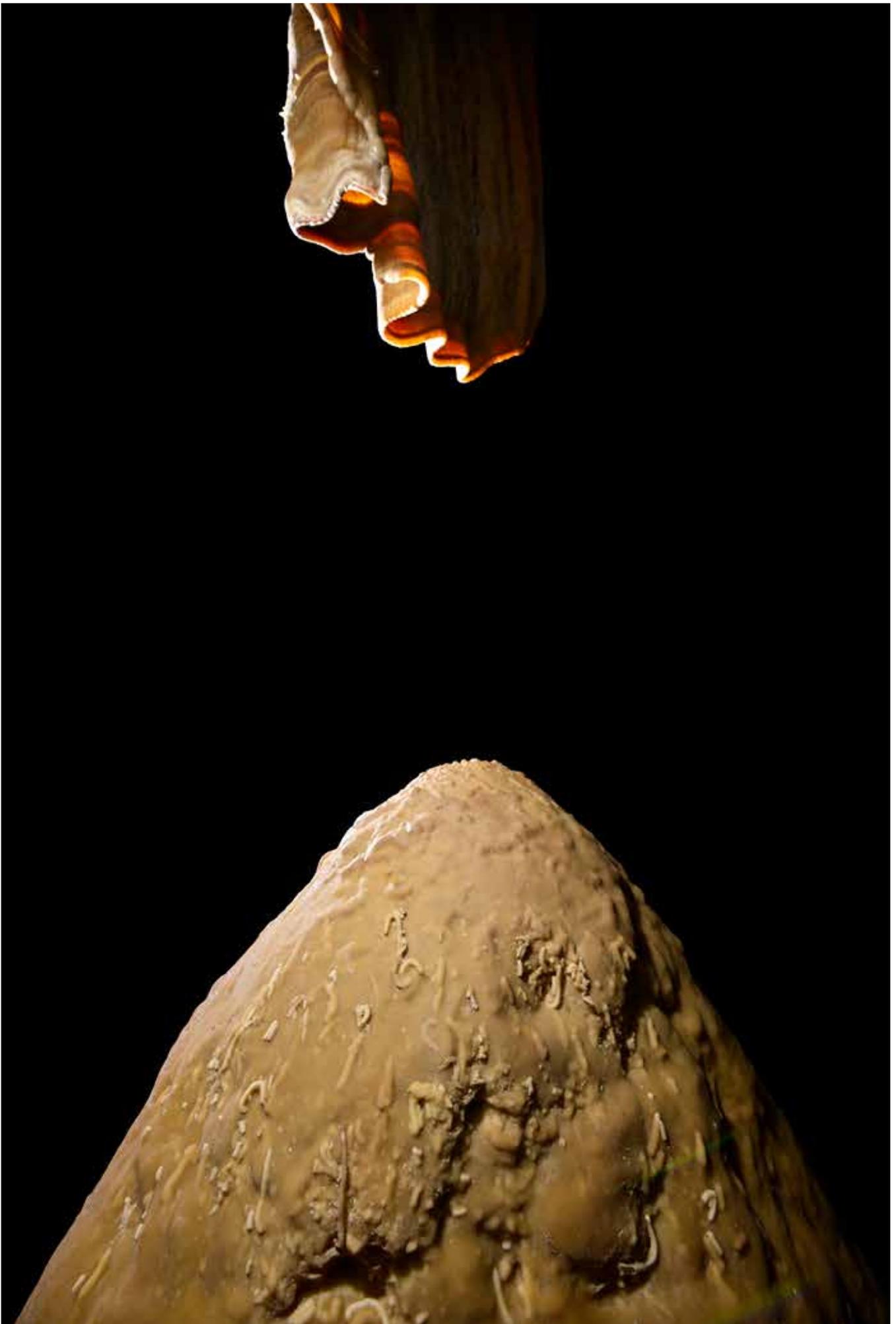






Diaporama : Josiane Lips et Jozef Grego

A slide from a diaporama (slide show) featuring three logos at the top: 'Groupe d'Etude de Biologie' (a circular logo with a mountain and sun), 'SPELEOLOGICKI SLOVENSKI SPOLECNOST' (a logo with a bat and 'SSS'), and 'Fédération Française de Spéléologie' (a logo with a hand holding a rock). Below the logos is the 'SubBioLab' logo, which includes icons for a microscope, a globe, and a person.



Organismes fossilisés par le concrétionnement de calcite (Geophysicheskaya ; PC)

► RELATION KARST ET MAMMIFÈRES

par Lionel Barriquand

Contexte

De nombreuses espèces de mammifères, autres que les chiroptères, utilisent ou fréquentent les grottes depuis toujours. Ces fréquentations sont plus ou moins longues dans le temps et répondent à des besoins spécifiques propres à l'éthologie de chaque espèce (hibernation, mise bas, recherche de charognes...). Les fréquentations actuelles sont peu connues et documentées. Leur impact sur les grottes, l'organisation des activités dans celles-ci, les co-fréquentations de différentes espèces ne sont que très peu étudiées. Quelles traces laissent-elles ? Pourtant, ces questions sont posées régulièrement par les paléontologues qui étudient des gisements préhistoriques conservés dans le karst.

D'autres animaux sont régulièrement piégés dans le karst : les avens et les puits s'avèrent des pièges dans lesquels ils tombent et meurent. Quelquefois d'autres puits livrent également des ossements humains. La question est alors l'origine de cette présence humaine : chute involontaire, enfouissement des morts, voire sacrifice.

Enfin d'autres ossements peuvent être introduits dans le karst par un transport par l'eau ou par d'autres animaux pour leur propre consommation.



Figure 1 : grotte de Tush-Yurruck, bauge de grand carnivore (LB)

Mammifères au Köýtendag

Le massif du Köýtendag constitue une aire géographique où 43 espèces de mammifères ont été enregistrées depuis 1995 (Georgiev et al., 2019). Parmi elles se trouvent de grands

herbivores : le markhor (*Capra falconeri*), l'urial (*Ovis orientalis*) et la gazelle à goitre (*Gazella subgutturosa*) ; de petits et grands carnivores : l'ours brun (*Ursus arctos*), le léopard (*Panthera pardus*), le lynx d'Eurasie (*Lynx linx*), le loup gris (*Canis lupus*), le renard roux (*Vulpes vulpes*), le chat sauvage d'Asie (*Felis lybica*), la martre (*Martes foina* ?) et le blaireau européen (*Meles meles*), un grand rongeur : le porc-épic à crête indien (*Hystrix indica*) et un lagomorphe : le lièvre de Tolai (*Lepus tolai*). L'hyène rayée (*Hyaena hyaena*) est également connue au Turkménistan même si elle n'a pas été observée au Köýtendag depuis près de 30 ans.



Figure 2 : grotte de Tush-Yurruck, piste de porc-épic, empreintes et traces laissées par les pinces (LB)

Depuis 1986, une partie du Köýtendag (271 km²) a le statut de réserve naturelle nationale. Un classement au patrimoine mondial de l'UNESCO est en cours, en particulier pour la faune qu'il

renferme et ses nombreuses grottes. Pourtant les relations entre celles-ci n'ont jamais été abordées. L'expédition de 2024 a permis une première approche de ces aspects et différents sites permettent d'illustrer ces différentes relations. Ainsi les effondrements se produisant dans le gypse offrent des habitats de tailles modestes pour certains animaux. La grotte de Verticalnaya constitue un piège pour d'autres. Des ossements sont transportés par l'eau dans la grotte de Kaptarhana. Enfin la grotte de Tush-Yurruck s'avère être un site exceptionnel où cohabitent différentes espèces : hyène, porc-épic mais aussi d'autres grands carnivores. Leur présence est marquée par de nombreuses bauges (fig. 1) ayant des formes et tailles différentes, des bioglyphes (polis, empreintes (fig. 2), griffades) mais également de nombreuses fèces conservées du fait de conditions climatiques favorables.



Figure 3 : grotte de Verticalnaya, momie humaine (JMB)

Et les hommes ?

L'homme est aussi présent dans le karst. Telle une momie humaine (fig. 3) découverte au fond de la grotte de Verticalnaya. De quand date-t-elle ? Pourquoi est-elle là ? (chute ? sacrifice ? ou simple corps jeté ?).

Mais l'homme entretient aussi des relations

particulières avec le karst. Ainsi, parmi les sources se trouvant à l'ouest de Koÿten, l'une d'elles a un statut spécifique et est utilisée uniquement à des fins médicinales. Enfin un des grands sites du Koÿtendag est la grotte de Kyrk Gyz ou grotte des Quarante Vierges. Selon la légende locale, à proximité de la grotte se trouvait un village paisible où les gens étaient travailleurs. Lors de l'arrivée de bandits, 40 vierges se seraient réfugiées dans cette grotte pour éviter d'être violées et assassinées. Dans la cavité elles auraient été nourries par une mystérieuse vieille femme (qui serait enterrée là). Lorsque les bandits les ont découvertes, les dieux ont montré aux femmes un moyen de s'échapper par la grotte ou alors elles ont été transformées en anges selon les versions. Depuis, des gours se détachent de la montagne et reçoivent les larmes des 40 vierges qui s'écoulent de la montagne. On y vient aujourd'hui en famille et la tradition veut que si l'on arrive à accrocher au plafond une languette de tissu (fig. 4), à l'aide d'une boulette d'argile, le vœu que l'on fait se réalisera. Cette histoire pourrait avoir pour origine un culte très ancien. En effet, le Koÿtendag est une région ayant appartenu à l'ancienne Margiane. Elle a connu des établissements humains importants dès l'âge du Bronze et l'on y pratiquait des rites pré-zoroastriens. La région est ensuite incluse dans l'empire perse dès la fin du VII^e avant J.-C., puis macédonien après la conquête d'Alexandre le Grand. Suivent les empires parthe et sassanide et un retour dans le monde perse. A la même époque une religion connaît son plus grand essor : le zoroastrisme. L'eau, la terre, le feu et l'air sont des éléments très vénérés car ils correspondent aux quatre éléments de la force créatrice du monde. Au milieu du VII^e siècle après J.-C. l'Islam se développe et la plupart des perses se convertissent à cette religion. Un fort syncrétisme permet d'intégration de différentes religions. Toutefois des communautés zoroastriennes et pré-zoroastriennes ont perduré car la conversion ne fut pas obligatoire. Aujourd'hui beaucoup des sanctuaires zoroastriens sont associés à des personnages engloutis ou protégés par différents sites (Vivier-Muresan, 2007) sans que l'on sache les nommer. Les pèlerinages s'y déroulent tout au long de l'année. Ils sont régulièrement collectifs et s'accompagnent du partage d'un repas. Les sanctuaires zoroastriens correspondent avant tout à un site plutôt qu'aux personnages associés comme c'est le cas ici. La notion de pureté est également au

cœur de cette religion. Comme pour la religion zoroastrienne ce sont donc des figures pures et un « miracle » qui sont associées à ce sanctuaire qui a vraisemblablement son origine dans ces croyances.

Références

Vivier-Muresan A.-S., 2007. Sanctuaires et sainteté chez les zoroastriens d'Iran. Revue de

l'histoire des religions, 4, 435-460. <https://doi.org/10.4000/rhr.5371>

Georgiev K., Menliev S., Linnell J., 2019. Mammals. In A report of RSPB-supported scientific research at Köýtendag State Nature Reserve, East Turkmenistan, compiled by Welch G., edited by Welch G. and Stoev P., 102-110.



Figure 4 : grotte de Kyrk Gyz, les parois et les plafonds de la cavité sont recouverts par des milliers de fragments de tissu (LB)



Les salles Blanches (Geophysicheskaya ; PC)

CHAPITRE 6 : LA DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE

▶ LA DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE

► LA DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE

par Philippe Crochet

La documentation photographique est un volet essentiel d'une expédition, hélas trop souvent négligé, car il permet de valoriser celle-ci, notamment pour la communication (comptes rendus, articles, demandes de sponsors). Par ailleurs, dans le cas de cette expédition, cet aspect a été mis en avant auprès des autorités locales qui y ont été très sensibles car elles ont vu là un moyen de mettre en valeur la richesse de leur patrimoine. La recherche bibliographique n'avait permis d'identifier que quelques photos en noir et blanc datant des explorations russes il y a plus de 40 ans, et certaines plus récentes réalisées par Rémy Wenger lors d'une petite expédition dans les années 1990, et de Maltsev. La grotte de Gulschirin (Geophysicheskaya) n'avait pratiquement pas été documentée (sauf par Maltsev). C'était donc un beau défi qui attendait Philippe C. et Annie qui se sont entièrement consacrés à ce volet de l'expédition. Ils ont été aidés par des membres d'autres équipes, si bien qu'ils ont pu travailler à trois ou quatre, ce qui est une configuration optimale.

Ils se sont principalement attachés à documenter

Gulschirin (Geophysicheskaya) qui est une cavité exceptionnelle. Sachant que le temps dans le pays et les heures quotidiennes étaient comptés, il fallait d'une part produire des images propres à en dévoiler la beauté, et d'autre part s'efforcer de couvrir la totalité de la cavité. L'objectif principal était bien évidemment l'illustration avec des éclairages mettant bien en valeur les sujets. Dans ce contexte, il n'y avait pas de place pour une recherche artistique qui aurait par ailleurs été superflue étant donné la beauté naturelle des sujets. Les photographies ont été réalisées uniquement avec des flashes électroniques de différentes puissances (Yongnuo 560III, Godox AD300 et Godox AD600). Au total, treize journées ont été consacrées à la photographie, avec huit sorties à Gulschirin (Geophysicheskaya) (même si les possibilités d'y faire de belles images sont infinies), trois à Hashim-Oyuk, une à Promezhutochnaya et une à Kaptarhana, avec en moyenne une dizaine de clichés par sortie. À l'issue de l'expédition, les photographies ont été remises gracieusement aux autorités turkmènes qui pourront les utiliser pour appuyer la demande de classement UNESCO qui est



Matériel photographique utilisé pendant l'expédition par Philippe C. : Boitier Nikon Z8, objectifs 14- 24 mm, 50 mm et 105 mm macro, 5 flashes Yongnuo YN 560 III, 2 flashes Godox AD 300 et un flash Godox AD 600 (PC)

toujours en cours. Nous espérons qu'elles permettront de faciliter l'obtention, pour les expéditions futures, des autorisations nécessaires pour la recherche de cavités sur le plateau, d'autre part les inciter à protéger les cavités.



Annie devant un tapis d'aragonite à l'entrée des galeries Rouges (Geophysicheskaya ; PC)



La galerie d'entrée de Geophysicheskaya (PC)

CHAPITRE 7 : LE TEMPS DES BILANS

- ▶ BILAN MATÉRIEL
- ▶ BILAN FINANCIER

► BILAN MATÉRIEL DE L'EXPÉDITION

Préambule

Le matériel a été amené par les participants à l'expédition. Le matériel restant sur place a été entreposé à la maison du Parc National du Köytendag.

Matériel amené

Cordes : 400 m
Corde d'escalade : 20 m environ
Dyneema : 17*2 m
Sangles : 10
Plaquettes : 35 avec mousquetons
Pulses : 20
kits : 12

Perforateurs : 3 avec chargeur et mèches de différents diamètres pour AF, spits et goujons

Trousses à spits avec marteau : 4

Disto X2 + téléphone : 6

Tubes de peinture : 5

Matériel restant (maison du parc national du Köytendag)

Corde neuve : 100 m en 10,5 mm
Cordes usagées : C20, C26, C21 et C18 en 10,5 mm ; C50, C48 et C30 en 8 mm
Corde d'escalade : 20 m environ



Une partie de notre matériel à notre arrivée dans le village de vacances de Koyten (BL)

► BILAN FINANCIER DE L'EXPÉDITION

Préambule

L'ensemble de l'expédition a été financé par les participants à l'expédition. Aucune entité extérieure, ni turkmène, ni française, n'a apporté un soutien financier. Ce présent rapport, déposé à la CREI (commission de la Fédération Française de Spéléologie), devrait permettre l'obtention d'une aide financière de la FFS, aide qui sera réinjectée dans la prochaine expédition en préparation.

Crédits

Participants * 17 :

Total crédits : 49 191 €
(en considérant 1 US\$ = 1 €)

En ajoutant quelques petits frais annexes (boissons, souvenirs et duty free), cela fait une moyenne entre **2450 et 3200 €** en moyenne par personne, en fonction de la durée passée (2 ou 3 semaines).



Débits

Billets d'avion :	15 215,63 €
Lyon	853,37 €
Lyon	853,04 €
Toulouse	918,00 €
Lyon	1100,00 €
Nice	979,52 €
Bologne (Italie)	1028,00 €
Toulouse	879,09 €
Lyon (+assurance)	1114,00 €
Marseille	931,00 €
Marseille	931,00 €
Budapest (Hongrie) + parking	660,00 € + 86 €
Lyon	963,11 €
Lyon	963,11 €
Lyon	963,11 €
Marseille (plateforme CNRS)	1126,27 €
Toulouse	1003,06 €
Toulouse	1003,06 €

(bagage soute 30 kg + 8 kg en cabine avec Turkish Airlines)

Agence Owatan Tourism, Ashgabat : 32 445 €
Comprend hébergement, nourriture, déplacement en train et véhicule 4x4 avec chauffeurs, guide-interprète
1420 € par personne (pour 14 jours) * 6 : 8520 €
2175 € par personne (pour 23 jours) * 11 : 23 925 €

Visas : Gratuits en 2024

taxes : 238,00 €
10 + 4 US\$ par personne

Tests PCR aéroport : 493,00 €
29 US\$ par personne

Gratification (4 chauffeurs + 1 cuisinier + 1 guide-interprète + Shaniaz) : 800,00 €
(mix euros / dollars / manat)

Taux de change en avril 2024 : 1 € pour 1,08416 US\$ / 3,6328 manat turkmène au change officiel.

Total débits : 49 191 €



Un des recoins de Hashim-Oyuk (PC)

CHAPITRE 8 : L'APRÈS EXPÉDITION

- ▶ LE COMPTE-RENDU POUR LA CREI
- ▶ DES PUBLICATIONS
- ▶ UNE EXPOSITION PHOTOGRAPHIQUE

► LE COMPTE-RENDU SUCCINCT POUR LA CREI

par Jean-Philippe Grandcolas et Jean-Pierre Gruat

Köytendag 2024

2^e expédition spéléologique au Turkménistan.

Agrément FFS 1 / 2024.



Pays : Turkménistan.

Région : Lébab, massif de Köytendag.

Dates : 8 avril au 2 mai 2024.

Nombre de participants : 17 membres fédérés.

Clubs : Individuels (Hérault), Club Spéléo Vulcain (Rhône), Alpina Millau (Aveyron), Gruissan Prospection Spéléologie (Aude), Clan des Tritons (Rhône), CRESPE (Alpes-Maritimes), Spéléo club Argilon (Saône-et-Loire), Società Speleologica Italiana (Italie), Slovak Speleological Society - Speleoklub Badizér, Ardovo (Slovaquie), SGCAF, Spéléos Grenoblois du Club Alpin Français (Isère), FJS, Furets Jaunes de Seyssins (Isère).

Responsable : Jean-Pierre Gruat.

Après une expédition de reconnaissance du 6 au 22 mai 2023, par une équipe de 10 spéléos, en 2024 ce sont 17 spéléos issus de plusieurs clubs français, italien et slovaque qui reviennent sur le massif du Köytendag.

Le compte-rendu 2023 et les documents annexes sont disponibles sur : http://clan.des.tritons.free.fr/publications/explo_tritons/CR.Turmenistan.2023.pdf et https://groupe-speleo-vulcain.com/wp-content/uploads/2025/03/Rapport_TKM_final-07122023-Reduced.pdf

En 2024, l'équipe est pluridisciplinaire et plus importante pour cette deuxième expédition au Köytendag du 8 avril au 2 mai 2024, malgré les quelques défections de dernière minute. Dix-sept personnes participent : Philippe Audra, karstologue, Université Côte d'Azur, Jo De Waele et Lionel Barriquand, spécialisés en géologie et karstologie, Josiane Lips et Jozef Grego, spécialisés en biospéléologie, Jean-Paul Hérel, Bernard Lips, Xavier Robert et Alexandre Pont pour la topographie, Gaël Cazes pour la topographie 3D par photogrammétrie, Jean-Marie Briffon, Claire Falgayrac, Jean-Philippe Grandcolas, Jean-Pierre Gruat et Fredo Poggia pour l'exploration et la prospection, Annie Guiraud et Philippe Crochet en charge de la couverture photographique.

Les objectifs sont multiples : photographie, topographie de l'existant, karstologie, biospéléologie, prélèvements et documentation, prospection et explorations nouvelles.

Au total, 12 cavités sont visitées à plusieurs reprises et topographiées, certains jours par cinq équipes de deux à trois personnes opérant en même temps. Ainsi, il a été réalisé 18,7 km de topographie (8 571 stations topographiques). La profondeur maximum atteinte est de -157 m).

Les principales cavités reprises et topographiées partiellement ou complètement sont Geophysicheskaya, Tush-Yurruck, Kaptharana, Promeszutochnaya, Hushm-Oyeek, Kutuzov cave ou Grotte du Lac, Verticalnaya et Cupp-Coutunn

Malgré des « contraintes administratives » importantes ce territoire se trouve sur une zone militaire, proche de la frontière ouzbèke, le temps journalier sur le terrain est limité à 8 h maximum, il peut être envisagé de programmer une 3^e expédition en 2025 ou 2026, en projetant d'explorer un autre espace en dehors de la zone militaire. Toutefois la proximité de la frontière ne nous libère pas de toutes les contraintes. Cette année nous avons bénéficié de visas gratuits (119 dollars par personne en 2023). En revanche, comme en 2023, nous n'avons pas échappé

au test PCR factice (29 US\$ par personne en 2024) !

Le 1^{er} jour, à l'arrivée à Achgabat et avant de prendre le train pour Kerki, Philippe Audra, Lionel Barriquand, Gaël Cazes et Jean-Pierre Gruat, sont reçus par Mme Shirin Karryyeva, Mme Tatjana Rosen, M. Jumamyrat Saparmuradov et d'autres personnes, travaillant toutes dans le cadre du projet CEPF/CLLC du Turkménistan (CEPF : Critical Ecosystem Partnership Fund et CLLC : Center for Large Landscape Conservation). Ils souhaitent échanger avec nous sur les objectifs de notre expédition, car ils manquent d'informations sur la géologie et le karst du Köýtendag et nous pouvons leur apporter certains éléments en ce domaine. En parallèle, une autre partie de notre équipe (Jozef Grego, Josiane Lips et Jo De Waele) est reçue au Ministère de l'Environnement pour évoquer les autorisations nécessaires de prélèvement et d'exportation en biospéléologie (invertébrés) et en géologie (petits échantillons de pierre).

En réalité, nous arrivons le 10 avril sur place au Köýtendag. Et malgré quelques petits problèmes administratifs le premier jour pour accéder aux grottes situées en zone militaire, nous avons pu réaliser les objectifs scientifiques, topographiques et photographiques durant l'ensemble du séjour. Seule, la prospection du massif n'a pas donné les résultats escomptés, puisqu'aucune nouvelle cavité majeure n'a été découverte, malgré l'exploration de porches difficiles d'accès dans certains canyons. Le massif est vaste et la prospection est difficile avec les nombreux et profonds canyons qui le découpent.

Les scientifiques en karstologie, en géologie, biocorrosion ont pris des mesures de températures d'air et d'eau, des échantillons d'eau des sources et des lacs, relevé les failles et fractures, les emplacements de différents minéraux et concrétionnements. Ils vont analyser tous ces éléments en laboratoire pour expliquer la formation de ces cavités, leur évolution et la présence des différents minéraux. Philippe Audra a aussi déposé un pluviomètre performant à basse altitude (maison de la réserve naturelle) et un autre à plus haute altitude (fond de la vallée). Tous les mois, M. Shaniyaz Mengliev, Directeur scientifique de la réserve du Köýtendag relèvera l'eau, et plus tard, les isotopes seront étudiés. Une grande partie de la grotte de Geophysicalskaya a été relevée par

photogrammétrie en 3D en collectant plus de 50 000 images superposées. L'équipe photographique s'est concentré principalement sur deux cavités, Geophysicheskaya et Hushm-Oyeek. La présence de gypse en quantité en fait l'intérêt principal. Hushm-Oyeek, connue depuis plus longtemps, a été fortement endommagée alors que Geophysicheskaya, découverte plus tard, est relativement bien préservée. Cette dernière a été couverte photographiquement car elle est exceptionnelle : profusion de gypse sous toutes ses formes (chandeliers, stalagmites géantes creuses, aiguilles, fleurs, crosses, croûtes...), aragonite, vastes galeries aux plafonds rouges, immenses draperies colorées, un véritable festival pour les yeux, tout autant qu'un concentré de phénomènes géologiques. Les scientifiques en biospéléologie ont fait beaucoup de prélèvements d'invertébrés dans les grottes et les sources. C'est un beau complément aux découvertes de l'an passé publiées dans le rapport 2023. Le tout est en cours de détermination et d'analyse. Des espèces nouvelles semblent avoir été trouvées. Les scientifiques en biospéléologie qui sont rentrés au bout de 15 jours passés au Turkménistan, ont délivré les premières informations sur leur découverte : « Pour l'instant nous avons environ 3-6 candidats pour de nouvelles espèces de mollusques souterrains et de source. Les mollusques de surface nous ont également réservé quelques surprises, car dans deux cas, la famille de mollusques la plus proche se trouve à environ 500 km à l'ouest du Köýtendag, et il est probable que ces données éloignées représentent également de nouvelles espèces. » Toutes ces études demandent beaucoup de temps et les éléments définitifs seront dans le rapport final de l'expédition.

Côté prospection, des équipes légères (2 à 4 personnes) ont parcouru certains secteurs du massif à la recherche de nouvelles cavités, sans résultat. De même, trois équipes ont descendu des falaises pour atteindre des porches repérés en 2023 dans les canyons, où lors de l'expédition 2024. Ces porches se sont révélés être des baumes sans suite. Quelques escalades ont été tentées, sans résultat. Toutefois, les hauts plateaux d'altitude à plus de 2 000 m n'ont pas été parcourus, l'approche de la frontière ouzbèke nous étant interdite par les autorités turkmènes et un bivouac en altitude aurait été nécessaire. Cette zone reste à étudier dans les prochaines expéditions.

En conclusions, Geophysicalskaya est absolument à protéger et à préserver de toute dégradation (et d'autres cavités du secteur), car elle a des particularités rares et est d'une beauté exceptionnelle avec des formations de gypse unique en splendeur et densité. Pour réaliser de nouvelles expéditions, il est nécessaire de trouver des financements, à la fois pour le côté spéléologique que pour réaliser un travail scientifique car les études en laboratoire des résultats exigent aussi un apport financier important. Enfin, le nombre de photos ramenées de cette expédition 2024 permet de réaliser une publication sur les grottes du Köytendag. Là aussi, il faut trouver un financement. Pour consulter la sélection des photos de Philippe Crochet : <https://www.philippe-crochet.com/nouveautes/details/486/expedition-speleo-turkmenistan-avril-2024>

Une équipe pluridisciplinaire pour l'expédition 2024 :

Audra Philippe, Docteur en géographie physique, karstologue, Polytech Nice Sophia, Université Côte d'Azur. CRESPE (Alpes-Maritimes).

Barriquand Lionel, chimiste, doctorant Université Savoie Mont Blanc, Laboratoire EDYTEM de Dynamique des Environnements et Territoires de Montagne. Spéléo club Argillon (Saône-et-Loire).

Briffon Jean-Marie, spéléologue, médecin. Gruissan Prospection Spéléologie (Aude).

Cazes Gaël, Expert chez CENOTE Sarl, doctorant Université de Montpellier, Géosciences Montpellier. Individuel (Hérault).

Crochet Philippe, hydrogéologue et photographe spéléologue. Individuel (Hérault).

De Waele Jo, Doctorat en Prospection Minière, Professeur en géographie physique et géomorphologie Université de Bologne. Societa Speleologica Italiana (Italie).

Falgayrac Claire, spéléologue. Gruissan Prospection Spéléologie (Aude).

Grandcolas Jean-Philippe, spéléologue. Clan

des Tritons (Rhône).

Grego Jozef, Doctorat Diversité mondiale des gastéropodes stygobiotioc, diversité mondiale des Clausilidae, chercheur indépendant, SubBio Lab Ljubljana University, Slovak Speleological Society - Speleoklub Badizér, Ardovo (Slovaquie).

Gruat Jean-Pierre, responsable d'expédition, spéléologue. Alpina Millau (Aveyron).

Guiraud Annie, spéléologue, assistante-photographe. Individuelle (Hérault).

Hérel Jean-Paul, spéléologue. SGCAF, Spéléos Grenoblois du Club Alpin Français (Isère).

Lips Bernard, bio-spéléologue. Club Spéléo Vulcain (Rhône).

Lips Josiane, bio-spéléologue. Club Spéléo Vulcain (Rhône).

Poggia Frédéric, spéléonaute. FJS, Furets Jaunes de Seyssins (Isère).

Pont Alex, spéléologue. Clan des Tritons (Rhône).

Robert Xavier, Doctorat en Thermochronologie, Chargé de Recherche (CRCN) IRD, Thermochronologie, tectonique, géomorphologie, géologie, ISTERre - Université Grenoble Alpes. Club Spéléo Vulcain (Rhône).

Le Turkménistan possède un patrimoine exceptionnel, caché au sein d'un magnifique massif montagneux : le Köytendag.

<https://tm.ambafrance.org/Le-Turkmenistan-possede-un-patrimoine-exceptionnel-cache-au-sein-d-un>

Un bel article paraîtra dans le Spelunca de l'automne 2024, suivi d'une publication et du compte rendu complet de cette expédition 2024.

Remerciements à la FFS/CREI pour son parrainage, à L'Enseigne Peinte, Chatou, Yvelines (gérant : Thierry Flon, membre FFS du Clan des Tritons) pour la conception et la fabrication gracieuse de l'autocollant Köytendag 2024.

► PUBLICATIONS POST-EXPÉDITIONS 2023 & 2024

par Jean-Philippe Grandcolas

Depuis le retour de l'expédition, en l'espace de quelques mois, il a été produit une belle moisson de publications et d'articles ! En voici une liste non exhaustive et qui s'agrandie régulièrement.

Les articles dans les revues de clubs spéléo

La Gazette des Tritons n° 111, juin 2023.
Expédition Köýtendag 2023 Turkménistan du 6 au 22 mai 2023, page 24.

http://clan.des.tritons.free.fr/publications/gazettes/GazetteTritons_111.pdf

La Gazette des Tritons n° 113, décembre 2024.
Compte-rendu expédition Köýtendag 2023, pages 20-21.

http://clan.des.tritons.free.fr/publications/gazettes/GazetteTritons_113.pdf

Tritons : <http://clan.des.tritons.free.fr/blog/>

La Gazette des Tritons n° 116, septembre 2024.

Köýtendag 2024, pages 21-23.

http://clan.des.tritons.free.fr/publications/gazettes/GazetteTritons_116.pdf

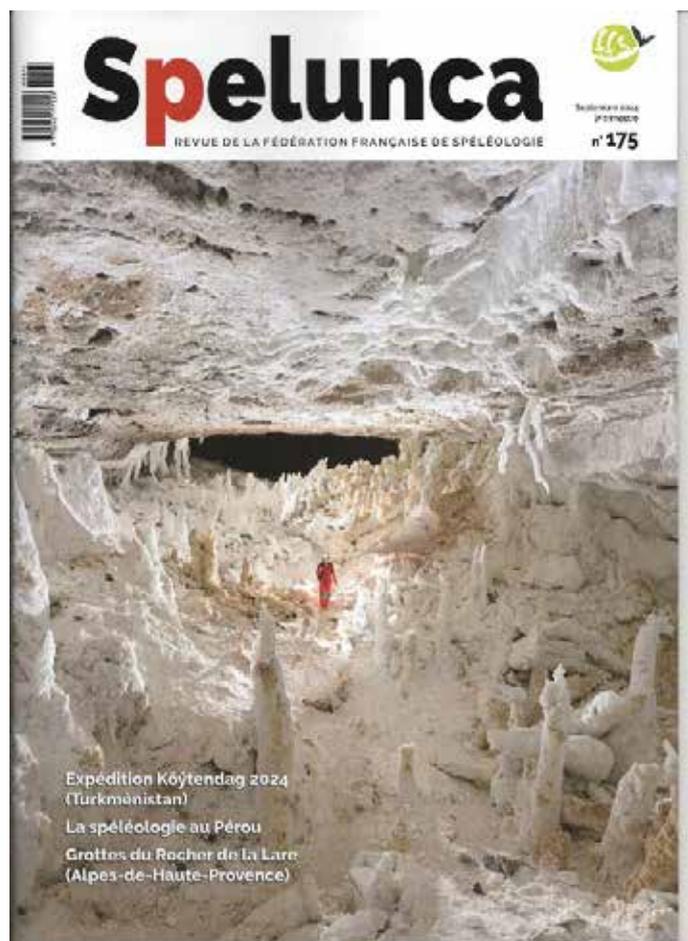
La Gazette des Tritons n° 117, décembre 2024.

La parenthèse littéraire, pages 13, 14, 28.

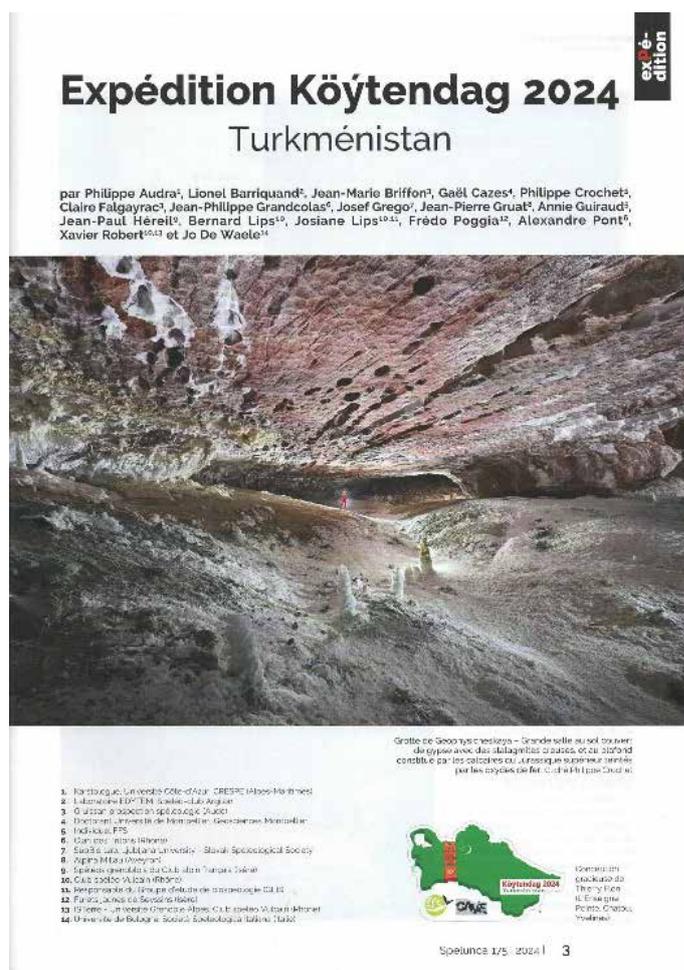
http://clan.des.tritons.free.fr/publications/gazettes/GazetteTritons_117.pdf

Écho des Vulcains n° 81, 2024. Une expédition spéléo au Turkménistan, Samedi 6 mai au lundi 22 mai, pages 83-89, 143.

<https://groupe-speleo-vulcain.com/publications/echo-des-vulcains/>



Couverture de *Spelunca* n° 175 (septembre 2024) - Köýtendag 2024 (Turkménistan) Expédition



Spelunca n° 175 (septembre 2024) - Köýtendag 2024 (Turkménistan) Expédition

La Gazette des Tritons n° 114, mars 2024.
Rapport expédition Köýtendag 2023, page 25.
99 pages, ce rapport est en ligne sur le blog



Terre Sauvage n° 230 (novembre 2024), Turkménistan, joyaux souterrains

Articles dans des revues nationales

Spelunca n°175 (septembre 2024) - Expédition Köytendag 2024 (Turkménistan), 1^{ère} page

Spelunca n° 175 (septembre 2024) - Expédition Köytendag 2024 (Turkménistan) [Philippe Audra, Lionel Barriquand, Jean-Marie Briffon, Gaël Cazes, Philippe Crochet, Jean-Philippe Grandcolas, Josef Grego, Jean-Pierre Gruat, Annie Guiraud, Jean-Paul Héreil, Bernard Lips, Josiane Lips, Frédo Poggia, Alexandre Pont, Xavier Robert et Jo De Waele].

Un article de 22 p. sur l'expédition en avril 2024.

Terre sauvage n°230 (novembre 2024) - Turkménistan, joyaux souterrains (texte Philippe Vouillon, photos Philippe Crochet).

Article de 10 p. sur l'expédition spéléologique Köytendag 2025 illustré par 21 photos.

Dans les profondeurs de la Terre. Philippe Crochet, Annie Guiraud, Patrice Tordjman. Omniscience, 2024. Grottes de gypse, pages 202-203.

Livres

Brochure expédition Köytendag 2024

Brochure format A4 italien de 92 p. comprenant deux parties :

- introduction de 32 pages avec des articles de différents auteurs présentant l'expédition et les résultats scientifiques obtenus (géologie, karstologie, biospéléologie, prospection et topographie),

- portfolio de 54 pages présentant les plus belles photos réalisées durant l'expédition.

Conception : Philippe Crochet et Annie Guiraud.
Graphisme : Sandrine Peyrot.

Imprimée à 50 exemplaires en novembre 2024, puis 20 exemplaires supplémentaires en mars 2025 par Esprit d'Encres, Clermont l'Hérault (34).

<https://www.philippe-crochet.com/publications-techniques-photos-livres-et-speleologie/9/livres-en-tant-qu-auteur>

A paraître :

Écho des Vulcains n° 82, 2025. Une expédition spéléo au Turkménistan, 7 avril au 1^{er} mai.

<https://groupe-speleo-vulcain.com/publications/echo-des-vulcains/>

Spéléo-dossiers n° 44 – 2025. Activités 2023 & 2024. Publication périodique du Comité de Spéléologie du Département du Rhône et de la Métropole de Lyon. Comptes-rendus succincts Köytendag 2023 & 2024.

A paraître courant 2025.

<https://www.csr-rhonealpes.fr/cds69/boutique/publication/>

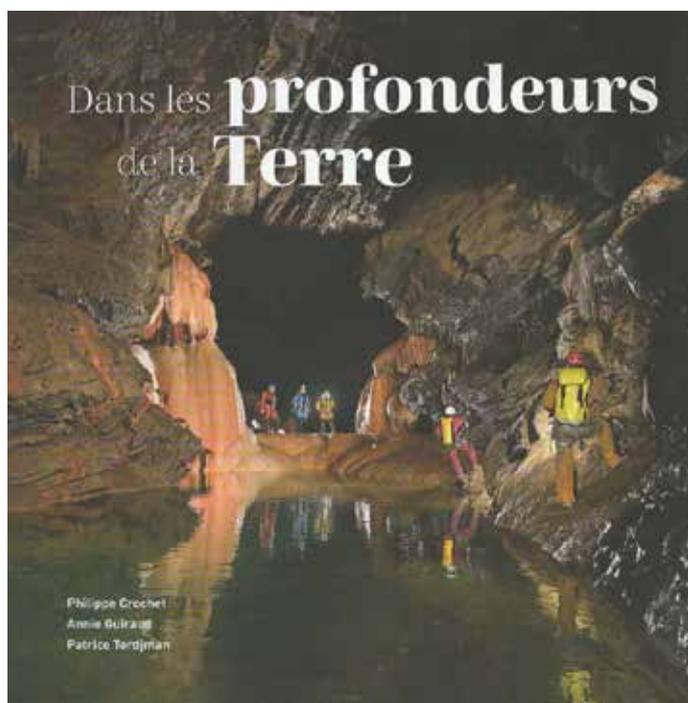


Brochure de l'expédition Koytendag 2024

Spéléoc, Revue régionale trimestrielle du Comité spéléologique régional Occitanie. A paraître courant 2025.

Société Spéléologique Italienne. A paraître courant 2025.

Scialet (Revue annuelle du CDS de l'Isère) n° 54: Frédo Poggia ; A paraître courant 2025



Couverture du livre « Dans les profondeurs de la Terre ».

Sitographie

Blog du Spéléo club de Vesoul : <http://scv70.over-blog.fr/search/turkm%C3%A9nistan/>

Blog du Gruissan Prospection Spéléo
Kontiendag 2023, Massif du Kugitan
Turkménistan, du 6 au 23 mai 2023
<http://speleo-minervois.blogspot.com/2023/06/kontiendag-2023.html>
Köytendag Saison 2. Du 10 avril au 2 mai 2024
<http://speleo-minervois.blogspot.com/2024/05/Köytendag-saison-2.html>

Site internet d'Annie Guiraud et Philippe Crochet
<https://www.philippe-crochet.com/>
Album photos Expédition spéléo Turkménistan
(avril 2024)
<https://www.philippe-crochet.com/nouveautes/details/486/expedition-speleo-turkmenistan-avril-2024>

Montages audiovisuels

29 - Au-delà du rêve, la réalité (2024, 10'30)
Aller explorer des cavités pratiquement oubliées au concrétionnement exceptionnel dans un pays lointain très peu ouvert aux étrangers, voilà de quoi faire rêver tout spéléo photographe féru d'expéditions. Sur place, après avoir surmonté de nombreux obstacles, la réalité a dépassé le rêve : ce sont des grottes couvertes de gypse d'une blancheur éblouissante, avec des cristallisations et des couleurs surprenantes, qui se sont révélées. Au-delà du travail minutieux de documentation de ce trésor souterrain unique,

le photographe est amené à s'interroger sur le rôle de l'image : cette mise en lumière va-t-elle inciter à protéger durablement ces cavités, ou à l'inverse provoquer leur détérioration par une surfréquentation ou l'exploitation des minéraux. Présenté à Spélimages 2024.

Article scientifique

Congrès UIS 2025 (Brazil)

Philippe Audra, Gael Cazes, Xavier Robert, Lionel Barriquand, Gabrielle Koltai, Marjan Temovski, Victor Polyak, Cristina Carbone, Vasile Heresanu, Jo De Waele (2025), Speleogenesis of Gap-Gotan (Cupp-Coutunn) cave system, Köytendag massif, Turkmenistan

Exposition photographique

Exposition à l'institut français du Turkménistan par l'Ambassade de France au Turkménistan (nov. 2024 - jan. 2025) : <https://tm.ambafrance.org/Institut-Francais-du-Turkmenistan-81>



Affiche de l'exposition photographique de l'expédition Koytendag 2024 à l'institut français du Turkménistan par l'ambassade de France au Turkménistan

► **NAISSANCE DE L'ASSOCIATION KARSTOLOGIE & RECHERCHE ASIE CENTRALE (KRAC)**

par Xavier Robert et Jean-Pierre Gruat

Suite aux expéditions de reconnaissance de 2023 et 2024, une grosse partie de l'équipe est motivée pour continuer les recherches sur le massif du Köytendag, que ce soit par le côté turkmène ou par le côté ouzbek. L'espoir et de trouver des réseaux d'ampleur similaire aux grands réseaux profonds ouzbek (e.g. Dark Stard, Boy Bulok, etc.). Afin de faciliter la gestion de l'administration importante pour permettre ces recherches à la frontière de deux pays d'accès difficile et ayant des problématiques géopolitiques sensibles liées à la proximité de l'Iran et de l'Afghanistan, une nouvelle association a été créée le 6 février 2025 après une assemblée générale constitutive ayant eu

lieu le 7 janvier 2025.

Le bureau nouvellement élu est constitué de :

- Jean-Pierre Gruat comme président, secondé par Gaël Cazes comme président adjoint,
- Jean-Philippe Grandcolas comme Secrétaire et Jean-Marie Briffon comme secrétaire adjoint
- Jean-Paul Héreil comme trésorier, secondé par Alexandre Pont comme trésorier adjoint

Les pages qui suivent présentent le procès-verbal de l'assemblée générale constitutive de l'association, puis l'extrait du journal officiel attestant de la création de cette association.



Karstologie & Recherches Asie Centrale

Le logo de la nouvelle association KRAC conçu par Louise Grandcolas

Association **Karstologie & Recherches Asie Centrale**
67 bis chemin de Bouysse 12100 MILLAU

Procès-verbal de l'assemblée générale constitutive du 7 janvier 2025 à 20 h

Le 7 janvier 2025 à 20 h, les fondateurs de l'Association **Karstologie & Recherches Asie Centrale** se sont réunis en assemblée générale constitutive en visioconférence.

Sont Présents :

Audra Philippe, Auriol Philippe, Barriquand Lionel, Briffon Jean-Marie, Cazes Gaël, Crochet Philippe, De Waele Jo, Falgayrac Claire, Grandcolas Jean-Philippe, Grego Jozef, Gruat Jean-Pierre, Guiraud Annie, Héreil Jean-Paul, Lips Bernard, Lips Josiane, Olivier Véronique, Poggia Frédéric, Pont Alexandre,

Excusé : Robert Xavier,

L'assemblée générale désigne *Jean-Pierre Gruat* en qualité de président de séance et *Jean-Philippe Grandcolas* en qualité de secrétaire de séance.

Le président de séance met à la disposition des présents, le projet de statuts de l'association et l'état des actes passés pour le compte de l'association en formation.

Puis il rappelle que l'assemblée générale constitutive est appelée à statuer sur l'ordre du jour suivant :

- présentation du projet de constitution de l'association ;
- présentation du projet de statuts ;
- adoption des statuts ;
- désignation des premiers membres du conseil ⁽¹⁾ ;
- reprises des actes passés pour le compte de l'association en formation ⁽¹⁾ ;
- pouvoirs en vue des formalités de déclaration et publication.

Enfin, le président expose les motifs du projet de création de l'association et commente le projet de statuts. Il ouvre la discussion. Un débat s'instaure entre les membres de l'assemblée.

Les 18 membres présents et ayant participé aux expéditions Köytendag 2023 et/ou Köytendag 2024 au Turkménistan décident à l'unanimité, ce jour du 7 janvier 2025 en Assemblée Constituante, de créer une association qui se dénommera « Karstologie & Recherches Asie Centrale (KRAC) ».

Les membres fondateurs de l'association sont les 19 membres ayant participé aux expéditions Köytendag 2023 et Köytendag 2024 au Turkménistan (Les 18 membres présents décident que le membre non présent, mais excusé, qui a donné son accord, fait partie des membres fondateurs).

Les membres fondateurs de l'association sont donc au nombre de 19.

Ils décident à l'unanimité qu'elle aura pour but d'organiser de prochaines expéditions spéléologiques et scientifiques à l'étranger, et en particulier en Asie Centrale, mais aussi ailleurs dans le monde.

Ils se mettent d'accord sur le but principal de l'association qui sera la pratique de la spéléologie et ses activités annexes, l'étude scientifique dans divers domaines, la topographie et la constitution d'images photographiques et vidéos pour faire connaître et partager les découvertes et explorations vécues lors de ces expéditions.

Ces expéditions seront réservées aux membres actifs de l'association.

La constitution d'une association permettra de mieux structurer les nouvelles expéditions, de rechercher des financements pour les réaliser et poursuivre les études scientifiques et documentaires sur les massifs karstiques de l'Asie Centrale ou d'ailleurs.

Une discussion s'engage pour définir article par article et arrêter les statuts de l'association.

Après quoi, personne ne demandant plus la parole, le président met successivement aux voix les délibérations suivantes.

1° délibération : L'assemblée générale adopte les statuts dont le projet lui a été soumis. Cette délibération est adoptée à l'unanimité.

Attention : Si cette délibération n'est pas adoptée à l'unanimité, il faut indiquer quelles sont les personnes ayant voté le projet de statuts, car elles seules vont devenir membres de l'association et participer aux votes des délibérations suivantes.

Si les membres du conseil sont nommés par l'assemblée générale constitutive :

2° délibération : L'assemblée générale constitutive désigne à l'unanimité en qualité de premiers membres du conseil :

Gruat Jean-Pierre : Français, Président
Cazes Gaël : Français, Président Adjoint
Grandcolas Jean-Philippe : Français, Secrétaire
Briffon Jean-Marie : Français, Secrétaire Adjoint
Héreil Jean-Paul : Français, Trésorier
Pont Alexandre : Français, Trésorier Adjoint

Audra Philippe : Français, Membre du Conseil d'Administration
De Waele Jo : Belge, Membre du Conseil d'Administration

Grego Jozef : Slovaque, Membre du Conseil d'Administration

3° délibération : L'assemblée générale constitutive décide à l'unanimité qu'un compte bancaire sera ouvert au Crédit Mutuel par le Président qui donnera procuration au Trésorier et au Trésorier-Adjoint.

Conformément aux statuts, cette désignation est faite pour une durée expirant lors de l'assemblée générale qui sera appelée à statuer sur les comptes de l'exercice clos le « 31/12/2025 ». L'assemblée générale se réunira en début d'année suivante.

Les membres du conseil ainsi désignés acceptent leurs fonctions.

Pouvoirs est donné à l'unanimité au Président en vue des formalités de déclaration et publication, avec signature des documents par le Président, le Secrétaire et le Trésorier.

Signatures

Le Président
Jean-Pierre GRUAT

A blue ink signature in cursive script, appearing to read 'J.P. Gruat'.

Le Secrétaire
Jean-Philippe GRANDCOLAS

A blue ink signature in cursive script, appearing to read 'J.P. Grandcolas'.

Le Trésorier
Jean-Paul HEREIL

A blue ink signature in cursive script, appearing to read 'J.P. Héreil'.

157^e année. - N°6

Mardi 11 février 2025

JOURNAL OFFICIEL

DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



D.I.L.A.
serialNumber=S290932653-
_CN=DILA - SIGNATURE
DILA,OU=0002
13000919600011,organizati-
onIdentifier=NTRFR-130009-
18600011,O=DILA,C=FR
75015 Paris
2025-02-11 09:00:34

Associations et fondations d'entreprise



**PREMIER
MINISTRE** Direction de l'information
légale et administrative
*Liberté
Égalité
Fraternité*

DIRECTION DE L'INFORMATION LÉGALE ET ADMINISTRATIVE
26, rue Desaix, 75727 PARIS CEDEX 15
www.dila.premier-ministre.gouv.fr
www.journal-officiel.gouv.fr

Annonce n° 162

12 - Aveyron

ASSOCIATIONS

Créations

Déclaration à la sous-préfecture de Millau

KARSTOLOGIE & RECHERCHES ASIE CENTRALE.

Objet : organiser des expéditions à l'étranger, en particulier en Asie centrale, mais aussi ailleurs dans le monde, de spéléologie et de ses activités annexes, l'étude scientifique, la topographie et la constitution d'images photographiques et vidéos

Siège social : 67 Bis, chemin de Bouysse, 12100 Millau.

Date de la déclaration : 6 février 2025.

La Directrice de l'information légale et administrative : Anne DUCLOS-GRISIER



Concrétions de gypse (Geophysicheskaya ; PC)

CHAPITRE 9 : CONCLUSION, PERSPECTIVES, REMERCIEMENTS

▶ LE MOT DE LA FIN ?

► PERSPECTIVES EN PLONGÉE

par Fredo Poggia

La découverte des prolongements noyés de la plupart des gouffres et des grottes a été réalisée grâce à la plongée souterraine. Elle représente simplement un outil pour explorer les siphons, terme de l'exploration classique. Marginale lors de ses origines, cette activité, devenue complémentaire à la spéléologie, a bénéficié d'un partage de connaissances en physiologie du corps humain grâce à la plongée en mer et au milieu de la plongée professionnelle. L'importante évolution du matériel a aussi rendu les plongées souterraines sécurisées et confortables. Aujourd'hui n'importe quel spéléologue peut la pratiquer, à condition qu'il soit à l'aise dans l'eau et se forme correctement. Lors de notre expédition 2024, les entrées de quatre cratères d'effondrement situés au pied du massif à une altitude de 350 m et à peu de distance l'un de l'autre, ont été visités. Ils présentent à peu près la même physionomie. Leurs orifices de forme circulaire tronquée dépassent les 20 m de diamètre. L'eau occupe toute la surface une vingtaine de mètres plus bas pour trois d'entre eux, et 36 m en dessous de l'entrée pour celui situé un peu plus haut. Le cénote karstique Provull (ou Suw Oyuk), relativement facile d'accès, a été plongé par le Russe E. Voidakov jusqu'à une profondeur de 58 m en 1985. Pour atteindre les vasques des trois autres cratères d'effondrement un équipement et un matériel de progression verticale est indispensable. Il faut aussi prendre en compte que les parois sont très friables, car constituées essentiellement de galets de calcaire et de gypse modérément cimentés. Cela incite à effectuer un nettoyage rigoureux. Il n'est sans doute pas évident de rendre le cheminement vertical sécurisé, mais l'installation d'une tyrolienne à partir de deux points d'appuis opposés, permettrait de descendre sur corde en plein vide en toute sécurité.

Les vasques occupant toute la surface des effondrements n'offrent peut-être pas la possibilité de s'équiper sur une vire ou un rocher. En pleine eau, il suffit que le spéléo-plongeur se prépare à cette situation peu habituelle, en faisant déposer au préalable son matériel au bon endroit et dans le bon ordre. Il devra bien sûr descendre et remonter en tenue de plongée.

Nous avons mesuré la température de l'eau à 22°C.

Depuis l'entrée, la clarté de l'eau exacerbée par les rayons du soleil donne l'impression que les parois verticales disparaissent sous l'eau. Sous certains angles, nous devinons un vaste puits noyé profond et en cloche. Sous d'autres angles, nous voyons une partie du fond comblée de galets. Dans le cénote proche du poste de contrôle militaire, nous avons sondé ces galets à 8 m sous la surface de l'eau.

Ces quelques descriptions vous ont peut-être inciter à « y aller »... La préparation d'une expédition à l'étranger de reconnaissance en spéléo-plongée n'est pas si compliquée, plusieurs dans le monde ont pleinement réussies. En revanche, pour obtenir les indispensables autorisations administratives, la ténacité, la patience et la chance restent primordiales au Turkménistan, comme dans certains pays.

Rêver ici, d'un vaste réseau noyé situé en plaine au pied d'un massif karstique, est du domaine du possible, pour peu que l'on puisse franchir le chaos d'effondrement. Pourtant au-delà de l'exploration et des relevés topographiques, même s'il ne s'agit que de cratères d'effondrement, l'intérêt scientifique semble important, ne serait-ce que par l'énorme quantité de réserve en eau située peu profond sous terre.



Plongée dans un des cénotes proche du camp militaire (1985 ; archives Maltsev)

► PERSPECTIVES RÉGIONALES

par Jean-Pierre Gruat

L'étude du karst et des grottes du Köýtendag au Turkménistan prendra sûrement encore plusieurs années. Un éventuel dépôt de dossier auprès de l'UNESCO pour classer ce massif nécessitera des études complémentaires en karstologie et biospéléologie ainsi qu'une documentation plus approfondie des cavités en incluant les zones transfrontalières protégées côté ouzbèke. Les prochaines expéditions auraient pour objectifs :

Au Turkménistan

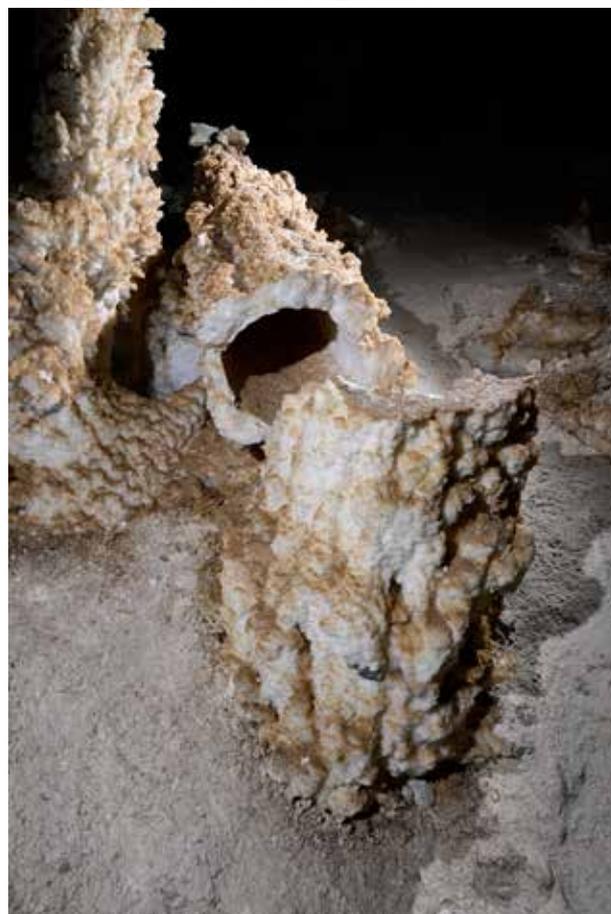
- Reconnaître en altitude diverses zones du massif du Köýtendag, ainsi que les nombreux canyons, pour rechercher de nouvelles cavités et comprendre la géologie et l'hydrogéologie de ce secteur.
- Poursuivre les études de biospéléologie effectuées en 2023 et 2024 en les étendant aux zones de plus haute altitude. En effet, la température y étant sensiblement plus fraîche, la faune pourrait y être très différente.
- Poursuivre le travail de topographie des cavités existantes, non explorées en 2024, afin d'obtenir un recensement exhaustif des grottes du Köýtendag.
- Organiser des plongées souterraines dans les dépressions constituant des regards sur la zone noyée du karst afin de comprendre le fonctionnement de l'aquifère du gypse du Köýtendag.
- Intensifier la recherche de nouvelles cavités, avec l'aide des populations locales et des gardes de la réserve. L'espoir de trouver des gouffres profonds passe par la possibilité d'établir un camp sur le plateau à 2 400 m d'altitude et également de parcourir la crête au-dessus des falaises ouzbèkes.
- Protéger les cavités concrétionnées connues en mettant en place un balisage durable pour contraindre le cheminement, et voir en liaison avec les autorités turkmènes, les possibilités de protection de ces cavités, ce qui est cohérent avec le projet de classement au patrimoine mondial de l'UNESCO. Toutefois, leur situation en zone militaire est déjà une première protection.
- Réaliser une documentation photographique de qualité des canyons remarquables du Köýtendag.

En Ouzbékistan

- Envisager une expédition spéléologique et scientifique au pied des falaises du Köýtendag côté ouzbèke depuis Vandob, Kampirtepa et Beshbulak afin d'étudier ce massif remarquable :
- Débuter un travail scientifique en karstologie et géologie de toute la zone des falaises du Köýtendag, des sources côté ouzbèke et des différentes couches situées au pied des falaises.
- Étudier en biospéléologie les zones côté ouzbèke au pied des falaises
- Rechercher des cavités au niveau des falaises et de leur pied et voir s'il existe des traces laissées par les grands mammifères dans ces grottes
- Réaliser une documentation photographique de qualité sur les falaises du Köýtendag côté ouzbèke

Pour les deux volets de cette expédition

- réaliser un film documentaire professionnel grand public de 52 min sur les cavités et le massif exceptionnel du Köýtendag, qui couvrirait les explorations spéléologiques et scientifiques côté turkmène et côté ouzbèke.



Une concrétion creuse de gypse (Hashim-Oyuck ; PC)

► REMERCIEMENTS

Nous remercions la CREI pour le parrainage de cette expédition, ainsi que L'Enseigne Peinte, Chatou, Yvelines (gérant : Thierry Flon, membre FFS du Clan des Tritons) pour la conception et la fabrication gracieuse de l'autocollant Köýtendag 2024.

Ensuite, pour le soutien et l'aide apporté, à la fois dans la préparation de l'expédition et pour le bon déroulement de l'expédition, toute l'équipe remercie chaleureusement :

- son Excellence Monsieur Maksat Chariev, ambassadeur du Turkménistan en France
- le Ministère des affaires étrangères et le Ministère de la protection de l'environnement du

Turkménistan

- Mme Chynar Rustemova, Secrétaire exécutive de la Commission nationale turkmène pour l'UNESCO

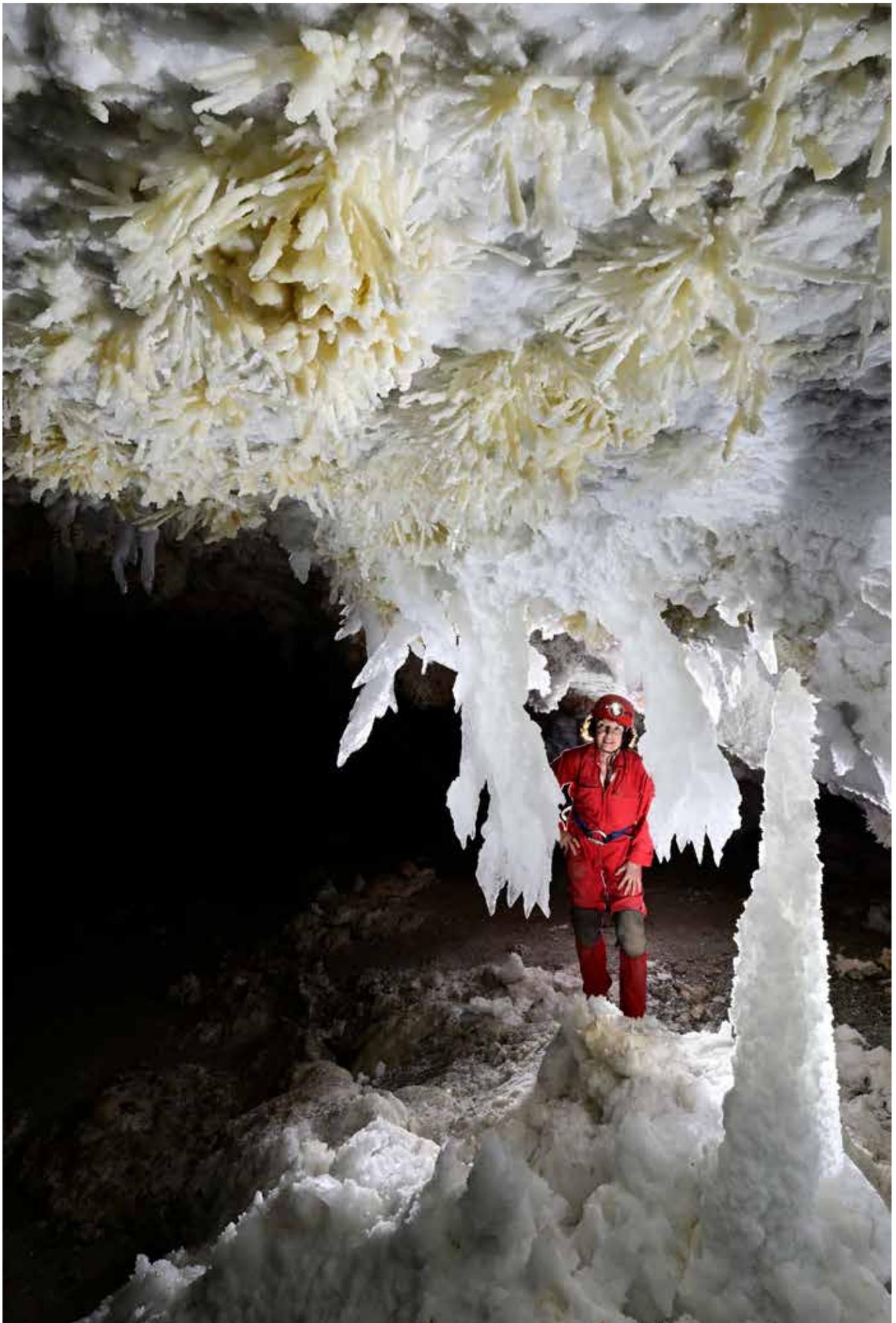
- M. Jumamyrat Saparmuradov, Responsable du projet CEPF/CLLC du Turkménistan
- Monsieur Philippe Merlin, ambassadeur de France au Turkménistan
- Monsieur Romain Gouvernet, directeur de l'Institut français du Turkménistan
- Monsieur Shaniyaz Menliev, chef du département scientifique de la réserve du Köýtendag
- Monsieur Saparklych Rahmanov, directeur de l'agence Owadan Tourism, ainsi que Madame

Dilora Geldiyeva, directrice commerciale de l'agence Owadan Tourism

Enfin, nous remercions Irina Boldyreva qui a retrouvé à Moscou Veronika, la veuve de Vladimir Maltsev. Veronika nous a répondu immédiatement et nous a mis en contact avec Alexander Degtyarev qui détient les archives de Vladimir. Ils nous ont immédiatement transféré des copies de ces documents et des photos, qu'ils nous ont autorisés à reproduire. Puis Alexander nous a mis en contact avec Mikhail V. Pereladov qui a plongé à plusieurs reprises les cénotes et exurgences du massif. Il nous a également transféré des photographies et répondu aux questions que nous avons. Merci beaucoup à tous pour votre aide précieuse et votre soutien.



Annie sous un plafond de gypse (Geophysicheskaya ; PC)



Chandeliers de gypse et excentriques d'aragonite au plafond (Geophysicheskaya ; PC)



En prospection dans le gypse (XR)

ANNEXES

- ▶ Bibliographie
- ▶ Parrainage de la CREI
- ▶ Lettre d'invitation

► BIBLIOGRAPHIE

par Jean-Philippe Grandcolas

Préambule

Ce chapitre fait un état des lieux de la bibliographie existante sur le massif du Köytendag. Il sera possible d'y trouver les références bibliographiques citées ci-dessous sur le blog du Clan des Tritons avec le rapport de l'expédition Köytendag 2023 (<http://clan.des.tritons.free.fr/blog/>).

Publications générales

- Encyclopedia of caves and karst science. Stalactite 46, 1, 1996.
- Cavernes (Neuchâtel) n° 1/2, 1995.
- The NSS Bulletin, December 1990.
- Descent (102) Oct/Nov 1991.
- La Venta.
- Proc. Univ. Bristol Spelaeol. Soc. 1992 (19) 2, 117-149.
- Proceedings of the 12th International Congress of Speleology, 1997, Switzerland, Volume 1, Volume 5
- Geology and geomorphology of Turkmenistan: A review. https://www.researchgate.net/publication/334736987_Geology_and_geomorphology_of_Turkmenistan_A_review
- Coleoptera (Insecta) from Ashgabat City and Köytendag Nature Reserve, with nine first records for Turkmenistan. https://www.researchgate.net/publication/328382603_Coleoptera_Insecta_from_Ashgabat_City_and_Koytendag_Nature_Reserve_with_nine_first_records_for_Turkmenistan. A report of RSPB-supported scientific research at Koytendag State Nature Reserve, East Turkmenistan, 117 p.
- National Speleological Society (USA). vol. 82, n° 12 - Dec. 2024. 7 p. https://caves.org/wp-content/uploads/2024/12/December_24_News.pdf
- CRAC 2024, n° 30, CREI - Commission des Relations et Expéditions Internationales – FFS. *Compte-rendu d'activités*. A paraître printemps 2025.
- CoMed Infos n° 67, 2024. Fédération Française de Spéléologie, Commission médicale FFS. *Compte-rendu médical expédition Köytendag Turkménistan 2023*, page 25 et *Accident lors de l'expédition Köytendag 2023*, p. 30-32. https://comed.ffspeleo.fr/docs_comed/feuilles_de_liaison/Comed_infos_67_2024.pdf
- Philippe Crochet, Annie Guiraud, Patrice Tordjman. *Dans les profondeurs de la Terre*. Omniscience, 2024. Grottes de gypse,

p. 202-203.

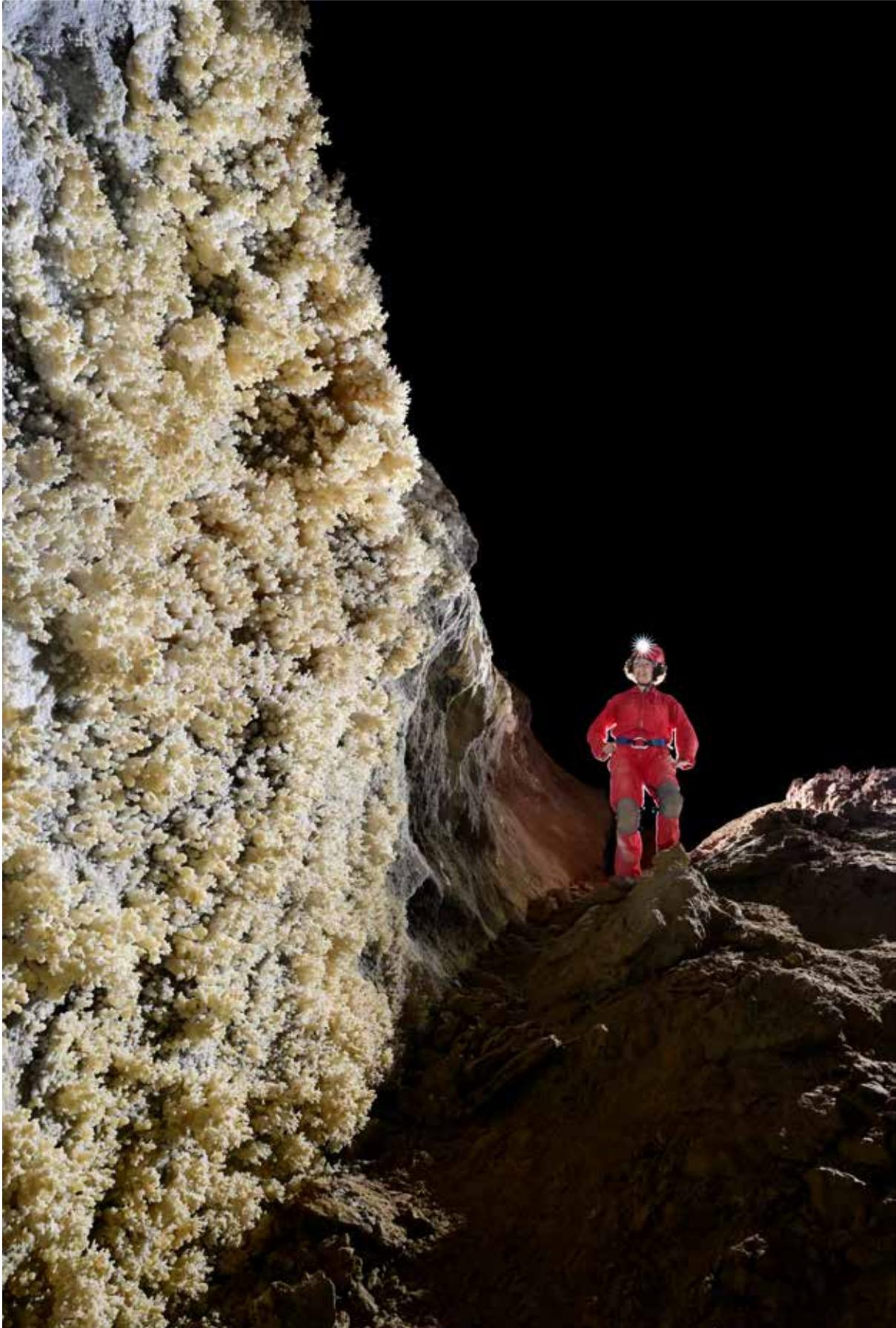
Principales publications scientifiques de V. A. Maltsev

Elles sont principalement associées à la minéralogie des cavernes et à la karstologie et ont été publiées principalement en russe et en anglais. Ici, les titres des publications ont été traduits en français.

- V.A. Maltsev. *Carbonate karstique de la pente sud-ouest de la crête de Kugitangtau*. - Sat: état, tâches et méthodes d'étude du karst profond de l'URSS (matériel de la III^e Conférence karsto-spéléologique de l'Union). M., VIEMS, 1982, p. 153.
- V.A. Maltsev, O.S. Bartenev. *À propos d'un nouveau modèle d'évolution des grottes karstiques*. -Sat: Problèmes d'étude, d'écologie et de conservation des grottes. Résumés de la Conférence de l'Union sur les études karstiques et la spéléologie. Kiev, 1987, p. 18-19.
- V.A. Maltsev. *L'état de la recherche du système hydraulique souterrain karstique Kap-Kutan*. - Sam: Problèmes d'étude, d'écologie et de conservation des grottes. Résumés de la Conférence de l'Union sur les études karstiques et la spéléologie. Kiev, 1987, p.104-105.
- V.A. Maltsev. *À propos de la pollution thermique des grottes lors des expéditions souterraines*. -Sat: Problèmes d'étude, d'écologie et de conservation des grottes. Résumés de la Conférence de l'Union sur les études karstiques et la spéléologie. Kiev, 1987, p. 158-159.
- O.S. Bartenev, V. A. Maltsev. *Le concept des trois étapes de la spéléogenèse en tant que base pour la construction de modèles d'évolution des grottes karstiques* -In Sat: Problèmes d'une étude approfondie du karst des pays montagneux (compte rendu d'un symposium international), Tbilisi, Metsniereba, 1989, p. 88-90.

- V.A. Maltsev, O.S. Bartenev. *Résultats des études minéralogiques des grottes du système Cap-Kutan au Turkménistan*. -Sat: Problème d'une étude approfondie du karst des pays montagneux (actes d'un colloque international). Tbilissi, Metsniereba, 1989, p. 209-211.
- V.A. Maltsev, I. I. Turchinov. *Gypsum ephemera caves Dzhurinskaya*. Géologie et prévision des gisements minéraux de Sibérie Orientale (résumé). Irkutsk, 1989, p. 82-83.
- V.A. Maltsev, D.I. Malishevsky. *A propos du stade hydrothermal dans la dernière partie de l'évolution du système de grottes Cupp-Coutunn*. Proc 10th Int. Cong. Spel. vol. III, Budapest, 1989, p. 815 à 816.
- V.A. Maltsev. *L'influence des changements de saison du microclimat de la grotte sur la genèse du gypse*. Proc 10^e Int. Cong. Spel. Vol. III, Budapest, 1989, p. 813 à 814.
- V.A. Maltsev. *L'influence des changements de saison du microclimat de la grotte sur la genèse des formations de gypse dans les grottes*. Bulletin du SNRS, 1991, n° 52, p. 99-103.
- V.A. Maltsev, D.I. Malishevsky. *Sur les phases hydrothermales au cours des dernières étapes de l'évolution du système de grottes Cupp-Coutunn, Turkménie, URSS*. Bulletin du SNRS, 1991, n° 52, p. 95-98.
- V.A. Maltsev, C.A. Self. *Système de grottes de Cupp-Coutunn, Turkménistan, URSS*. Actes de la société spéléologique de l'Université de Bristol, 1992, vol. 19, p. 117-150.
- V.A. Maltsev, D.I. Belakowsky. *Das Hohlsystem Kap-Kutan dans le Bergen des Kugitang à Ost Turkménien*. Magazine Lapis Minerallien, Jr. 17, n° 2, 1992, P.13-18.
- V.A. Maltsev. *Minéraux du système de grottes karstiques de Kap-Kutan*. Stone World, n° 2, 1993, p. 5-30.
- V.A. Maltsev, V. Korshunov. *Géochimie de la fluorite et quelques autres caractéristiques dans les grottes de la crête de Kugitangtou, Turkménie. Percées dans la géomicrobiologie du karst et la géochimie redox*. Publié par Karst Water Institute, 1994, p. 47.
- V.A. Maltsev. *A propos de la genèse des aérosols dans les agrégats minéraux des grottes : analyse critique des hypothèses disponibles*, Questions of speleology physical, vol. 1, M., MIPT, 1994, p. 89-99
- V.V. Korshunov, V.A. Maltsev, A.A. Semikolenny, E.B. Teploukhova. *Un modèle de formation de sol non conventionnel dans le karst sur l'exemple de la grotte Kap-Kutan 2 (sud-est du Turkménistan)*. Dans le livre : Problèmes modernes de la science du sol et de l'écologie, maison d'édition de l'Université d'État de Moscou, 1994, p.123.
- V.A. Maltsev. *Sulfates de cristaux filamenteux et leurs agrégats dans des grottes*. Proc. Univ. Bristol Spel. Soc., 1996, 20 (3), 171-185.
- V.A. Maltsev. *Une fois de plus sur les stalactites à alimentation « interne » et « externe »*. Convention NSS 1996.
- V.A. Maltsev. *Taux de croissance des formations excentriques*. Convention NSS 1996.
- V.A. Maltsev. *Nouveaux niveaux dans la hiérarchie des minéraux souterrains*. Convention NSS 1996.
- V.A. Maltsev. *Les spéléothèmes d'origine aérosol : discussion*. Journal of Cave and Carst Studies, 1997, vol. 59, n° 1, p. 45-47.
- V.A. Maltsev. *Un modèle de structure et de genèse pour le « nid » de gypse, trouvé dans la grotte Geophysycheskaya (montagnes de Kugitangtou, Turkménistan)*. Journal of Cave and Carst Studies, 1997, vol. 59, n° 2, p. 87-90.
- V.A. Maltsev. *Les « nids » en plâtre sont des minéraux complexes*. Lithology and Minerals, 1997, N 2.
- V.A. Maltsev. *Minéraux de la grotte Cupp-Coutunn*. Dans Cave minéraux du monde, 2^e édition, 1997, NSS, p. 323-328.
- V.A. Maltsev. *Stalactites, crislactites, corlactites, tuflactites : quatre types de formations « analogues à des stalactites », générées à partir d'environnements de cristallisation aux propriétés physiques différentes*. Transactions du 12^e Congrès international de spéléologie, 1997, p. 267-270.
- V.A. Maltsev. *Aperçu de l'ontogénie des minéraux des cavernes*. Transactions du 12^e Congrès international de spéléologie, 1997.
- V. Korshunov, V.A. Maltsev, A. Semikolennykh. *Grotte sols chimiototropes*. Transactions du 12^e Congrès international de spéléologie, 1997.
- V.A. Matsev. *Canaux dans les stalactites - cause ou conséquence de leur mécanisme de cristallisation ?* Symposium de karstologie théorique et appliquée, Baile Herculane, 1997.
- V.A. Maltsev. *Géochimie de la fluorite et d'autres caractéristiques géochimiques des grottes de la crête de Kugitangtou*. Journal

- of Cave and Carst Studies, 1998, vol. 60, n° 3, p. 151 à 155.
- V.A. Maltsev. *Stalactites à alimentation « interne » et « externe »*. Proc. Univ. Bristol Spel. Soc., 1998, 21 (2), P. 149-158.
 - V.A. Maltsev, C.A. Self. *Préface et note du traducteur au cycle de communications sur l'ontogénie des minéraux des grottes*. Cave Geology, 1999, vol. 2, n° 4, p. 193-195.



Aragonites sur une paroi des galeries Rouges (Geophysicheskaya ; PC)

► PARRAINAGE DE LA CREI



Fédération Française
de Spéléologie

Commission Relations et
Expéditions Internationales



ATTESTATION 1 / 2024

Je soussigné, Christophe ROGNON, Président de la Commission des relations et expéditions internationales de la FFS, certifie exacts, les renseignements ci-dessous concernant l'expédition

KOYTENDAG 2024

composée de 16 personnes tous membres de la Fédération Française de Spéléologie.

(I, undersigned, certify the undermentioned indications concerning the expedition KOYTENDAG 2024 consisting of 16 people, all members of the French Federation of Caving)

Responsable de l'expédition : **GRUAT Jean Pierre**
Surname, Firstname and address 67 bis chemin de Bouysse
 12 100 MILLAU
Email : bouysse67@yahoo.fr

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

Dates de l'expédition : **08/04/2024 AU 01/05/2024**
Expedition dates

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

Jean-Pierre GRUAT, Jean-Philippe GRANDCOLAS, Bernard LIPS, Josiane LIPS, Philippe CROCHET, Annie GUIRAUD, Jean-Marie BRIFFON, Claire FALGAYRAC, Véronique OLIVIER, Philippe AURIOL, Lionel BARRIQUAND, Philippe AUDRA, Brigitte MEYER-BERTHAUD, Jean-Paul HEREIL, Frédéric POGGIA, Alexandre PONT, Gaël CAZES, Xavier ROBERT, Daniel PENEZ,

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

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

Pour valoir ce que de droit,
lundi 4 décembre 2023

Christophe ROGNON,
Président de la Commission des relations et expéditions
internationales de la FFS

28 rue Delandine - 69002 Lyon - Tél. 04 72 56 09 63

Association loi 1901 reconnue d'utilité publique, agréée par les Ministères chargés des sports, de la jeunesse et de l'éducation populaire, de l'intérieur (agrément sécurité civile) et de l'environnement.



www.ffspeleo.fr

▶ LETTRE D'INVITATION

TÜRKMENISTANYŇ
DÖWLET MIGRASIÝA
GULLUGY

744000 Aşgabat ş., Azady küçesi, 63
Tel.: +(993 12) 38-00-11 ; Faks: 38-00-12
www.migration.gov.tm



STATE MIGRATION
SERVICE OF
TURKMENISTAN

744000, 63. Azady str., Ashgabat
Phone: +(993 12) 38-00-11 ; Fax: 38-00-12
www.migration.gov.tm

Resmileşdirilen senesi (date of issue) **20.03.2024**

Çakylygyň belgisi (registered)

CO232282

giriş wiza resmileşdirmek üçin
ÇAKYLYK - INVITATION
for issuing an entry visa

Çagyrylan tarap (invited by) -
Wizanyň derejesi (type of visa) -
Wizanyň görnüşi (number of entries) -
Wizanyň möhleti (visa is required for) -
Çagyrylan adamyň jemi sany (total invited) -
Ýeňillik (privileges) -
Barjak serhet ýaka ýerleri (will visit border zone) -
Bellikler (notes) -

TKM DASARY ISLER MINISTRLOGI
OF (Official)
Bir gezeklik (once)
1 AY (Month)
on sekiz adam (eighteen persons)
TOLEGSIZ (Free)
LB-KOYTENDAG ETR

Tertip №	Familiýasy, ady (surname, name)	Jynsy Sex	Doglan senesi	Pasport görnüşi we belgisi Passport type and No	Raýatlygy Citizenship
1	AUDRA PHILIPPE ALBERT MICHEL	M	08.11.1965	MP-16AD47351	FRA
2	BARRIQUAND LIONEL PAUL	M	19.04.1966	MP-15DH46861	FRA
3	BRIFFON JEAN MARIE GERMAIN	M	12.06.1962	MP-21EE28634	FRA
4	CAZES GAEL ALBERT	M	10.08.1991	MP-23AY13005	FRA
5	CROCHET PHILIPPE	M	11.09.1954	MP-21AA69957	FRA
6	DE WAELE JO HILAIRE A	M	12.09.1968	MP-GA3233823	BEL
7	FALGAYRAC CLAIRE ANNE MARIE JEANNE	F	11.05.1956	MP-21EA92738	FRA
8	GRANDCOLAS JEAN PHILIPPE MARIE GERARD	M	16.12.1957	MP-19DF26921	FRA
9	GREGO JOZEF	M	03.07.1965	MP-BJ3360473	SVK

Wiza we rugsatnamalary beriş bölümi
Visa and work-permit department



[Signature]

CO0124805 13.03.2024

CO232282

Tertip №	Familiýasy, ady (surname, name)	Jynsy Sex	Doglan senesi	Pasport görnüşi we belgisi Passport type and No	Raýatlygy Citizenship
10	GRUAT JEAN PIERRE HENRI	M	10.08.1956	MP-21DD37152	FRA
11	GUIRAUD ANNIE RENEE	M	16.09.1956	MP-21AA69967	FRA
12	HEREIL JEAN PAUL	M	14.08.1952	MP-23IH37288	FRA
13	LIPS BERNARD JOSEPH EMILE	M	16.05.1953	MP-20DH82860	FRA
14	SONNEY JOSIANE MARGUERITE MARCELLE	F	10.12.1956	MP-23AH49126	FRA
15	MEYER BERTHAUD BRIGITTE MADELEINE	F	24.04.1956	MP-21AF53141	FRA
16	POGGIA FREDERIC RENE	M	06.12.1955	MP-16AY34126	FRA
17	PONT ALEXANDRE LAURENT CLAUDE	M	14.12.1971	MP-17AK39381	FRA
18	ROBERT XAVIER	M	29.10.1980	MP-22EH89169	FRA

Çakylyk diňe bir gezek ulanylyar we 30.04.2024 çenli güýjüni saklaýar.

* Çagyrylýan adam Türkmenistana geleninden soň, 3 (üç) iş gününüň dowamynda Türkmenistanyň Döwlet migrasiýa gullugynda hasaba durmalydyr.

This invitation is valid till 30.04.2024 and will be used once.

Upon arrival to Turkmenistan the invited person should be registered within 3 (three) business days at State migration service of Turkmenistan.

Wiza we rugsatnamalary beriş bölümi
Visa and work-permit department



noyur/stamp

Signature

CO0124805 13.03.2024

CO232282

► AUTORISATIONS D'EXPORT DES ÉCHANTILLONS BIOLOGIQUES

TÜRKMENISTANYŇ
DAŞKY GURŞAWY GORAMAK
MINISTRILIGI



MINISTRY OF ENVIRONMENT
PROTECTION OF
TURKMENISTAN

744036, Agabat şäheri, Arçabil şaýoly, 92-nji jayy
☎ Telefon: (+993 12) 44-80-04; Faks: (+993 12) 44-80-05
✉ Elektron poçta: mineco@sany.tm

92 Archabil avenue, Ashgabat city, 744036
☎ Telephone: (+993 12) 44-80-04; Fax: (+993 12) 44-80-05
✉ E-mail: mineco@sany.tm

« 20 » aprel 20 24 ş.

№ 01/01-03-1459

Türkmenistanyň Döwlet gümrük gullugyna

Türkmenistanyň Daşky gurşawy goramak ministrligi milli bilermenler bilen bilelikde Köýtendagyň gowaklaryny we onuň biologik dürlüligini öwrenmek üçin gelen Speliologlaryň Fransuz Federasiýasynyň wekili Jozian Lipse (Sonney usage Lips Josiane Marguerite Marcelle) Köýtendagyň gowaklarynda toplanan mör-möjekleriň görnüşini ýörite barlaghanalarda kesgitlemek üçin Fransiýa Respublikasyna alyp gitmäge rugsat berýär.

Ministriň orunbasary

N. Jumaşow

TÜRKMENISTANYŇ
DAŞKY GURŞAWY GORAMAK
MINISTRILIGI



MINISTRY OF ENVIRONMENT
PROTECTION OF
TURKMENISTAN

744036, Ashgabat şäheri, Archabil saýolsy, 92-nji jays
☎ Telefon: (+993 12) 44-80-04, Faks: (+993 12) 44-80-05
✉ Elektron poçta: mineco@sanly.tm

92 Archabil avenue, Ashgabat city, 744036
☎ Telephone: (+993 12) 44-80-04, Fax: (+993 12) 44-80-05
✉ E-mail: mineco@sanly.tm

« 09 » aprel 20 24 ý.

№ 03-1289

Türkmenistanyň Daşary işler ministrligine

Siziň 2024-nji ýylyň 11-nji martyndaky
08/27769 belgili hatyňyza.

Türkmenistanyň Daşky gurşawy goramak ministrligi ylmy-barlag işlerini geçirmek we biologiki dürlüligini öwrenmek maksady bilen, Fransiýa Respublikasynyň raýatlaryndan düzülen Žan-Pýer Gruanyň ýolbaşçylygynda Fransiýa Respublikasynyň Speleologlaryň Federasiýasynyň agzalaryna 2024-nji ýylyň aprel aýynyň 10-dan maý aýynyň 2-si aralygynda Köýtendag döwlet tebigy goraghanasyna barmaga rugsat berilendigi barada habar berýär.

Goşundy: rugsat haty – 1 sah.

Ministr

Ç. Babanyýazow

Taýýarlan: G. Ballyýew.
Telefon belgisi: 44-80-50.

**TÜRKMENISTANYŇ
DAŞKY GURŞAWY GORAMAK
MINISTRIGI**

744036, Aşgabat şäheri, Arçabil saýoly, 92-nji jaýy
☎ Telefon: (+993 12) 44-80-04; Faks: (+993 12) 44-80-05
✉ Elektron poçta: mineco@sanly.tm



**MINISTRY OF ENVIRONMENT
PROTECTION OF
TURKMENISTAN**

92 Archabil avenue, Ashgabat city, 744036
☎ Telephone: (+993 12) 44-80-04, Fax: (+993 12) 44-80-05
✉ E-mail: mineco@sanly.tm

« 09 » aprel 20 24 ý.

№ 01/01-03-1290

**Fransiya Respublikasynyň
Speleologlaryň Federasiýasyna**

Nusgasy: **Köýtendag döwlet tebigy
goraghanasyna**

Türkmenistanyň Daşky gurşawy goramak ministrligi ylmy-barlag işlerini geçirmek we biologiki dürlüligini öwrenmek maksady bilen, Fransiya Respublikasynyň raýatlaryndan düzülen aşakda atлары görkezilen Žan-Pýer Gruanyň ýolbaşçylygynda Fransiya Respublikasynyň Speleologlaryň Federasiýasynyň agzalaryna 2024-nji ýylyň aprel aýynyň 10-dan maý aýynyň 2-si aralygynda Köýtendag döwlet tebigy goraghanasyna barmaga rugsat berýär.

Agzalan daşary ýurtly raýatlary goraghana baranda, ol meýdanlarda tertip düzgüni, ýangyn howpsuzlygynyň düzgünlerini berjaý etmeli we howpsuzlyk jogapkärçiligini öz üstüne almaly.

Goraghanada bolnan wagty üçin Türkmenistanyň Daşky gurşawy goramak ministrliginiň 2024-nji ýylyň 17-nji ýanwaryndaky Aýratyn goralýan tebigy ýerler tarapyndan berilýän hyzmatlar üçin nyrhларыň möçberlerini bellemek hakynda 27-Ö belgili buýrugа laýyklykda töleg alynjakdygyny Siziň dykgatyňyza ýetirýäris.

1	Jean Philippe Marie Gerard	7	Lips Bernard Joseph Emile	13	Heriel Jean-Paul
2	Grego Jozef	8	Gruat Jean Pierre Henri	14	Mayer-Berhaud Brigitte Madeleine
3	Falgayrac Claire Anne-Marie Jeanne	9	Crochet Phillippe	15	Poggia Frederic Rene
4	Briffon Jean Marie Germain	10	Lips Josiane Marguarite Marcelle	16	Audra Philippe Albert Michel
5	De Waele Jo Hilairie	11	Pont Alexandre Laurent Claude	17	Barriquanda Lionel Paul
6	Guiraud ep Crochet Annie Renee	12	Robert Xavier	18	Cazes Gael Albert

Ministriň orunbasary

N.Jumaşow

Taýýarlan: G.Ballyýew.
Telefon belgisi: 44-80-52.



Concrétions de calcite et de gypse dans Geophysicheskaya (PC)



L'entrée d'Hashim-Oyuk (PC)