

Expédition
Homini'Karst in Botswana
2024



Fédération Française
de Spéléologie

**Expédition spéléologique
et archéologique française au Botswana**



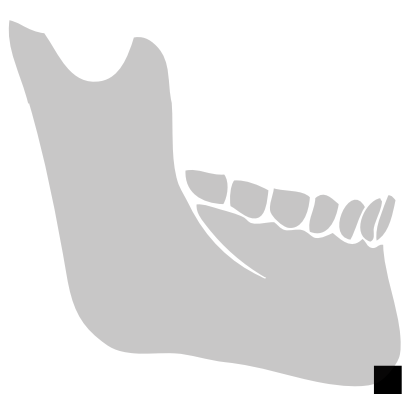
commission
relations & expéditions
internationales



Union Internationale
de Spéléologie



Photo de couverture : dans Blue cave. Photo LBX



Expédition Homini'Karst in Botswana 2024

Expédition spéléologique et archéologique française au Botswana

Du 19 novembre au 12 décembre 2024

Textes : Philippe Auriol, Laurent Bruxelles, Bastien Chadelle, Gregory Dandurand, Francis Duranthon, Jean-Baptiste Fourvel, Raphaël Hanon, Amel et Jacques Jaillet, Pierre Linchamp, Camille Thabard, Véronique Olivier.

Photographies : Laurent Bruxelles (LBX), Francis Duranthon (FDU), Jacques Jaillet (JJA), Philippe Auriol (PAU), Véronique Olivier (VOL). **Coordination éditoriale, maquette et mise en page** : Véronique Olivier.

Relecture : Francis Duranthon, Hélène Vicogne : merci à eux !



Mission HKB 2024

4

Sommaire

Perspectives de la mission 2024.....	7
Présentation de l'équipe....	8
Portfolio Paysages.....	12
Attestation de parrainage.....	16
Compte-rendu journalier.....	17
Portfolio Chacun son terrain	26
Portfolio Chacun sa grotte I	36
Qu'est-ce qu'un aven piège ?	48
Découverte archéologique en milieu isolé, que faire ?	50
Karsts et phénomènes karstiques.....	53
Relever une coupe stratigraphique.....	55
La gravimétrie, c'est quoi ?.....	58
Portfolio Chacun sa grotte II	60
L'intérêt d'étudier les micromammifères.....	62
Ichnologie, pourquoi étudier les empreintes animales.....	64
Technique d'un moulage d'empreinte.....	66
L'intranquille histoire de la paléanthropologie.....	68
La taphonomie pour raconter l'empreinte du temps.....	72
Acte culinaire ou alimentaire, parlons cuisine.....	74
Les pratiques alimentaires des hominines.....	75
Portfolio Fouilles.....	76
Carnet de terrain d'un doctorant.....	78
Présentation de Waxhou nord.....	82
Présentation de Waxhou sud.....	85
Présentation de !Wadoum.....	88
Présentation de Mongongo cave.....	91
Présentation de Blue cave	94
Compte-rendu médical.....	98
Coopération internationale.....	100
Tsodilo hills : un temple naturel d'art rupestre.....	102
Portfolio Désert.....	106
Prendre attache avec l'ambassade.....	108
Présentation de l'Institut des déserts et des steppes.....	110
Projet Gcwihaba cave, lauréat du prix France Habe.....	112
Portfolio Corvées de brousse	114
Compte-rendu succinct 2024.....	116
Medias.....	120
Perspectives 2025	122
Remerciements.....	123





6

Mission KKB 2024

Perspectives de la mission 2024

La recherche des traces des premiers hominines continue. La bonne zone fossilifère semble se resserrer autour de Bones cave, dans Koanaka hills. L'équipe de paléontologues et géokarstologues dirigée par Laurent Bruxelles poursuit ses investigations et tente de comprendre le paléoenvironnement à l'intérieur et à l'extérieur du massif.



7

Mission HKB 2024

Après la mission *Human Origins in Botswana* en 2023, Laurent Bruxelles s'est entouré de nouveaux spécialistes pour tenter d'éclaircir les conditions environnementales il y a 2,8 millions d'années sur la région de Koanaka hills dans le désert du Kalahari, au nord est du Botswana.

La zone comporte plusieurs collines et des cavités diverses qui nécessitent une étude approfondie pour en comprendre la formation et les interactions potentielles avec l'extérieur. Grotte borgne, aven piège, grotte effondrée à ciel ouvert, toutes les configurations sont présentes.

Bastien Chadelle a rejoint la mission pour documenter et cartographier la zone et comprendre l'histoire des roches et sédiments présents.

Pierre Linchamp, spécialiste de la microfaune s'attache avec One Tshukudu à recueillir et dater les fossiles de rongeurs, reptiles et oiseaux présents dans Bones cave. Raphaël Hanon étudie l'évolution des fossiles dans le temps long.

En fin de séjour, Amélie Beaudet et Christine Steininger, paléoanthropologues rejoindront l'équipe pour découvrir le site et partager leur vision de la présence d'hominines en Afrique australe.

La dernière semaine de l'expédition est consacrée à un colloque de restitution dans la ville de Maun. Intitulé *Modalities of the Homo genus appearance in southern african paleokarst*, il réunira des scientifiques de plusieurs pays d'Afrique australe et les chercheurs français.

Présentation de l'équipe



Laurent Bruxelles

Directeur de recherche
géomorphologie et
géochronologie au CNRS UMR
5608 TRACES – chercheur
honoraire de l'université du
Witwatersrand à Johannesburg –
spéléologue fédéré à la FFS



Raphaël Hanon

Taphonomiste
PACEA, CNRS Université
de Bordeaux



Francis Duranthon

Paléontologue spécialiste des
mammifères fossiles et néogènes,
UMR 5288 CAGT, directeur du
Muséum de Toulouse métropole
et directeur des musées
et monuments de
la ville de Toulouse



Pierre Linchamps

Microfauniste
Muséum national d'Histoire
naturelle - Histoire naturelle de
l'Homme préhistorique
Afrique du Sud



One Claeys Tshukudu

Microfauniste doctorante
TRACES, CNRS, Université de
Toulouse, Université de
Witwatersrand en Afrique du Sud



Bastien Chadelle

Géomorphologue doctorant
TRACES université de Toulouse





Véronique Olivier

Journaliste
spéléologue fédérée
à la FFS



Jean-Baptiste Fourvel

Chercheur en paléontologie et
taphonomie UMR 7269 LAMPEA
à Aix-en-Provence



Gregory Dandurand

Géoarchéologue et karstologue à
l'INRAP Nouvelle Aquitaine et
outre-mer – UMR 5608 TRACES
spéléologue fédéré à la FFS



Amel Jaillet

Archéo pionnière
L'Institut des déserts
et des steppes



Jacques Jaillet

Archéo pionnier
L'Institut des déserts
et des steppes



Philippe Auriol

Médecin
Spécialiste en milieu isolé,
Spéléologue fédéré à la FFS

Les invités



Kim Genuite

Géoarchéologue
PACEA, CNRS,
université de Bordeaux



Christine Steininger

Paléoanthropologue
Directrice du projet GENUS
université de Witwatersrand
en Afrique du Sud



Amélie Beaudet

Paléoanthropologue
Palevoprim, université de Poitiers,
université de Witwatersrand
en Afrique du Sud

L'équipe du musée de Gaborone



Oaitse Ledimo

Conservateur géologue



Foster Motshola

Guide de Gcwihaba cave



Lebonetse Mathe

Conservateur Archéologue



Lucky Gaegane

Guide, assistante - Molepole



Mathogonolo Tswiwo

Conservatrice principale
histoire naturelle



Mighty Mmolawa

Assistante de terrain, des
collections et documentation



Milton Tapela

Conservateur principal
archéologue



Mosarwa Babutsi

Conservateur principal
Géologue paléontologue



Steven Tuvare

Gardien

A mi séjour, l'équipe du musée rejoint Gaborone, alors nous posons tous pour la photo de famille. Photo PAU >



10

Mission HKB 2024



Andrew Sebongo

Gardien



Thato Moahi

Responsable de communication



Tsholofelo Sabokone

Conservateur senior

Grace Tekane

conductrice

Barona

conducteur



Nous tous (enfin presque)





1. Photo VOL



2. Photo VOL



3. Photo VOL



4. Photo PAU

1. En haut de Koanaka vers la Namibie.
2. Le prolongemen de K2.
3. Au sommet de Koanaka du gris.
4. Une pintade !
5. L'horizon comporte juste quelques bosses.

6. Le décapage de K2
7. Vue sur le monde avec un arc-en-ciel.
8. Des nids de tisserand devant le camp des Bots.
9. On regarde ce que la pluie a pu mettre au jour.



5. Photo VOL



12

Mission HKB 2024

Mission Homini'Karst in Botswana 2024

Paysages



6. Photo PAU



7. Photo LBX



8. Photo VOL



9. Photo PAU





1. Photo VOL



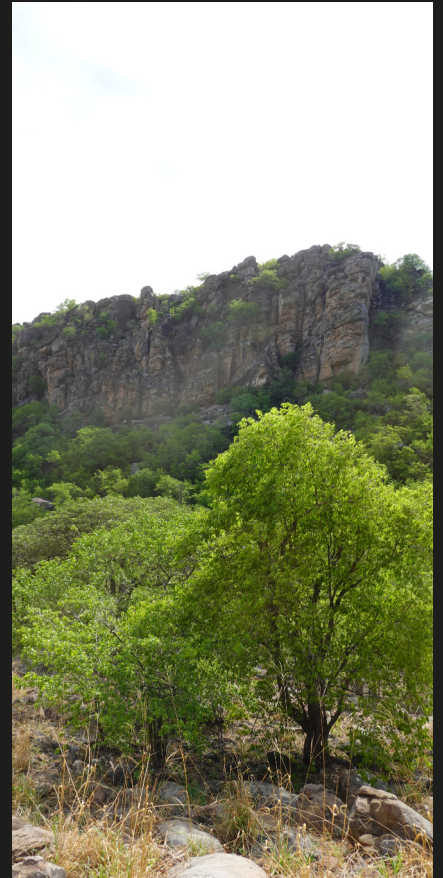
2. Photo PAU



3. Photo VOL



4. Photo VOL



5. Photo PAU

1. La maison de paille des 3 petits cochons !.
2. Art rupestre à Tsudilo, réalisé par des San.
3. Le bétail transporte des petits passagers.
4. Un trou de ratel dans le sable rouge.
5. À Tsodilo, tout est verdoyant.

6. Depuis une colline de prospection.
7. Une maison en terre crue sur la route de Goumaré.
8. On scrute les arbres isolés pour vérifier la possible présence de léopards .



6. Photo VOL



7. Photo PAU



8. Photo VOL



14



9. Photo VOL



10. Photo LBX



11. Photo LBX

9. Depuis une colline en prospection, on voit toutes celles à encore parcourir.

10. Devant Gcwihaba on attend le coucher de soleil.

11. Décapage du flanc de Bones cave.

12. Le premier décapage de K2.

13. Les déblais de K2, première fouille.

14. Wadoum et son sable rouge.

15. Le pan et son sable blanc.

16. Le calcaire est une matière incroyable.



12. Photo PAU



13. Photo PAU



14. Photo PAU



15. Photo LBX



16. Photo PAU



15

Mission HKB 2024



Fédération Française
de Spéléologie

Commission Relations et
Expéditions Internationales



ATTESTATION 17 / 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

HUMAN ORIGINS IN BOTSWANA 2024

composée de 4 personnes tous membres de la Fédération Française de Spéléologie.

(I, undersigned, certify the undermentioned indications concerning the expedition HUMAN ORIGINS IN BOTSWANA 2024 consisting of 4 people, all members of the French Federation of Caving).

Responsable de l'expédition : **BRUXELLES Laurent**
Surname, Firstname and address 26, chemin des jardins
30170 SAINT HIPPOLYTE DU FORT
Email : geoarcheokarst@gmail.com

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

Dates de l'expédition : **19/11/2024 AU 14/12/2024**
Expedition dates

Noms et Prénoms des membres de l'expédition :
Full name of the expedition members
Laurent BRUXELLES, Véronique OLIVIER, Philippe AURIOL, DANDURAND Grégory,

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 28 octobre 2024

Christophe ROGNON,
Président de la Commission des relations et expéditions
internationales de la FFS

Compte rendu journalier

Textes : Véronique Olivier, Francis Duranthon, Amel Jaillet

Le prénom cité en orange est celui du rédacteur

Mardi 19 novembre

Belfort > Bâle > Paris

Philippe et **Véro**



Nous sortons de la maison ventre à terre gros bagages jaunes empilés dans le jardin. On part ! on part ! ha non. On ne part plus le pneu de la voiture est crevé dans la cour... Philippe téléphone vite a un garage pour savoir s'il peut réparer vite mais il a une voiture sur le pont. Bon. On sort la Tesla dans la rue puis mon vaillant Kangoo et remettons la belle bête au garage, on s'en occupera en rentrant. On part ! pour de vrai. Arrêt chez ma mère deux bisous un pot de confiture et hop elle nous emmène à l'aéroport qui est situé à 5 km à peine de son domicile. Enregistrement fait décollage fait on arrive à Paris je m'empiffre de macarons Ladurée et retrouvons les autres. Joie ! je regarde des films toute la nuit et m'endors à 5 heures.

Mercredi 20 novembre

Johannesburg > Maun > Base camp GCW

Laurent, Francis, Greg, JB, Bastien, Raphaël, Philippe, **Véro** puis Pierre



Quel bonheur de se réveiller au-dessus de l'Afrique. On sort de l'avion avec l'angoisse de peut-être rater notre correspondance pour Maun comme l'an passé, mais non. Tout va bien. On a pris un billet d'avion entier chez Air France, de Bâle à Maun. Ça coûte 500 euros de plus mais les bagages nous suivent sans qu'on ait besoin de les récupérer entre deux transferts. Je mets mes tongs et hop on s'envole pour notre dernière destination.

Atterrir à Maun est un délice. Il fait chaud comme dans les bras d'un nounours. On se dépêche d'aller chez Bushlore récupérer les 4x4. Pierre est là qui nous attend depuis la veille. Au moment d'enregistrer les drivers, je m'aperçois que j'ai laissé mon permis de conduire à la maison. Sgrogneugneu ce n'est vraiment pas malin. Philippe conduira sur les routes et moi sur les pistes et puis voilà. On file faire les courses. Dans l'avion, nous avons fait une liste de denrées avec Francis. On s'approvisionne dans un énorme Chekkers. Tout faire rentrer dans les véhicules est toujours une aventure et nous prend un temps faramineux. Ledimo arrive et d'accolades en accolades chacun exprime sa joie de le revoir. J'en profite pour lui donner le manuel de speleo de la FFS en anglais.



Aéroport de Bâle Mulhouse, c'est parti pour une nouvelle aventure.

Photo mamanVOL



L'équipe est réunie à Maun. Photo LBX

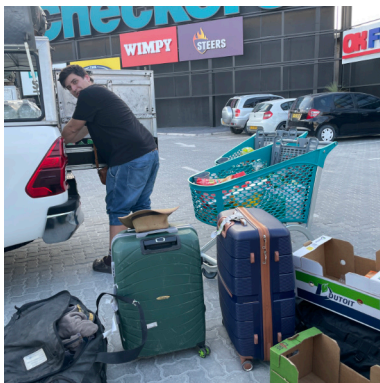


On retrouve Ledimo sur le parking du supermarché Chekkers. Photo VOL



17

Mission HKB 2024



Ravitaillement avant de partir au camp de base que nous atteindrons dans la nuit.
Photo VOL



Au petit matin débroussaillage de notre camp pour le rendre accueillant et sûr.
Photo VOL



Les victuailles sont déchargées et réparties dans les malles et autour de l'arbre à cuisine. Photo VOL



On file à Gcwihaba pour refaire le point avec la topo de Bastien. Photo VOL

Finalement le convoi de véhicules s'ébranle pour 5 heures de voyage. Nous avons Bastien dans la voiture avec qui nous faisons connaissance. C'est un moulin à paroles. Nous nous arrêtons au bout de deux heures quand nous quittons la route bitumée pour nous engager sur la piste. Je donne le volant à Bastien au bout d'une heure qui est à l'aise quand il conduit et nous arrivons finalement au camp de base vers 1 heure du matin. Il n'y a pas de citerne d'eau. Inquiétude. Nous déplaçons les tentes et hop dodo.

Jeudi 21 novembre

Base camp GCW > Gcwihaba cave

Laurent, Francis, Greg, JB, Bastien, Raphaël, Pierre Philippe, **Véro**



On se lève à 8 h et on petit-déjeune. Raphaël et Pierre sont nos deux services civiques en jardinage. Ils sont chargés de couper tous les free-me-not qui nous lacèrent les mollets. Nous étalons les victuailles pour faire le point sur les quantités de nourriture disponibles. Apparemment nous avons oublié un chariot de nourriture dans le magasin. C'était les chips et le cheddar. Et je suis effarée pas l'engouement que l'équipe a porté au liquide vaisselle, nous en avons 4 litres mais pas d'eau sur le camp pour l'instant. Le réservoir de notre 4X4 est presque vide, nous aurions dû vérifier en recevant le véhicule chez Bushlore hier.

Laurent fait une liste de commissions supplémentaires qu'il envoie par Whatsapp que les Jaillet et Marc nous ramèneront en arrivant demain. Pendant que les tentes de matériel se montent, on prépare le repas : du poulet braai et du riz massalé. Nous sommes à 1 000 mètres d'altitude et le riz peine à cuire. Il s'avèrera que les buses des camping gaz (qu'on appelle Cadac ici) sont un peu bouchées. Raphaël me dit qu'il est spécialiste en taphonomie. La tente informatique est montée, celle pour les denrées alimentaires périssables aussi. Nous préparons une malle spécifique pour le petit déjeuner. Après le repas, Laurent nous expose les objectifs : décaper un cordon de 10 mètres de large sur le flanc de K2 qui mène à Bones cave. Dresser une carte stratigraphique de la présence de la brèche en intérieur et en extérieur. Visiter les gouffres de Waxhou nord et Waxhou Sud ; Mongongo cave et Wadoum cave. Prospecter les collines autour de GCW, Hills C G F, ainsi que 5 collines à proximité de Xaï Xaï. La présence de Pierre, spécialiste en microfaune (animaux de moins de 500 g) et de One permettra de collecter et caractériser les espèces de micromammifères.

Nous partons à GCW afin de présenter la cavité à Pierre et Raphaël. Il y a des empreintes de léopard partout à l'intérieur et l'extérieur et même des petits coussinets croquignoles. Ça présage le chaton mignon. Mais ma remarque tombe à plat. Nous restons pour contempler l'envol des chauve-souris au soir tombant dans un ciel tout d'or et de rose. Elles ne sont vraiment pas nombreuses cette année, le cinquième de 2023 au jugé. Il faut dire qu'il n'y a pas beaucoup d'insectes non plus. Pas un bousier en vol, eux qui étaient si nombreux l'an passé, autant que des hirondelles chez nous en 1980.

Nous rentrons au camp à la nuit et les bananes restées au soleil sont toutes noires. Ce soir on fera un crumble banana. Marc ne viendra pas, son gamin a gribouillé sur son passeport et il est refusé d'embarquer à l'aéroport. Cette mésaventure fait les gorges chaudes de la soirée. Laurent doit vite retrouver un autre driver pour le couple Jaillet de l'institut des déserts et des steppes. Ce sera One. Ils arriveront tard dans la nuit avec le cheddar, les chips et du biltong.



18

Vendredi 22 novembre

Base camp GCW - Koanaka Hills K1 et Bones cave

Laurent, Francis, Greg, JB, Bastien, Raphaël, Pierre Philippe, One
Véro

 Une petite bête court sur le toit de la tente perchée. Ce doit être un oiseau. Tout est calme. C'est une année de sécheresse au Botswana. Il n'y a pas de courgette ou de melon que nous avons tant mangés l'an passé. Nous n'avons toujours pas d'eau au camp. Deux véhicules sur quatre ont leur réservoir d'eau vide (60 litres). Au camp des Bots, il y a un puits mais il ne fonctionne pas. Ils attendent le carburant gouvernemental pour relancer le groupe électrogène qui actionnera le moteur de la pompe. Finalement un camion avec trois barils de fuel arrive. Il faut les décharger en les basculant sur des pneus posés au sol. Système D. Le groupe électrogène ne démarre pas. Laurent et Francis se mettent sur l'affaire avec Ledimo. Ça fonctionne enfin ! Mais il n'y a qu'un groupe électrogène, l'autre est irréparable. Il faudra se partager l'unique entre le camp des Bots et le Gcw campus. Les Bots iront chercher l'eau à un autre forage, plus loin, dont la pompe est alimentée par panneaux solaires. Laurent explique les objectifs. Je fais connaissance avec Thato, la responsable communication du musée. Milton prend la parole et demande à chaque membre de l'équipe de se présenter. Nous retrouvons une partie des agents de l'an passé : Jobe, Mighty, MsT. En rentrant de ce meeting, j'échange avec Pierre qui était au Congo avec les Lips. Il connaît donc Josy et nous déclarons notre admiration mutuelle pour cette extraordinaire femme. Je commence le tour des vidéos de présentation pour mes vidéos capsules animées. J'ai plein d'envie en début de séjour. On part à K1. Le départ c'est de l'angoisse en barre pour Bastien qui tourne en tous sens et je m'impatiente comme je ne devrais pas, en lui arrachant le volant des mains. C'est moi qui conduis et surtout qui avance. Nous suivons le véhicule des Jaillet toujours conduit par One. Toute l'équipe va d'abord examiner la fouille de l'an passé, qu'on aurait espéré mieux délavée par la pluie, mais de pluie point. Raphaël s'arrête sur une dent de bovidé. Ce n'est pas une vache comme chez nous un bovidé, c'est toute la famille des antilopes réunissant des quantités d'espèces entre 20 et 500 kg.

«La première question à se poser c'est : est-ce qu'il s'agit d'une structure osseuse ? Microporeuse ? Est-ce de l'émail ou de la dentine ? Les dents de la mandibule supérieure n'ont pas le même nombre de racines que celles de la mandibule inférieure».

Raphaël Hanon

JB et Laurent débattent devant un aven piège. « La dolomie se forme sous l'eau. Il y a eu la mer ici, mais c'est très ancien » (voir fresque de la formation géologique des roches karstiques en Afrique australe par Greg). JB teste Raphaël en lui montrant dans une roche grise une drôle de protubérance. À lui de deviner ce que c'est. Une molaire de bovidé ? Raphaël ne se laisse pas piéger, pour lui c'est un bout de minéral. « La première question à se poser c'est est ce qu'il s'agit d'une structure osseuse ? Microporeuse ? Est-ce de l'émail ou de la dentine ? Les dents de la mandibule supérieure n'ont pas le même nombre de racines que celles de la mandibule inférieure. Les dents de lait dont les jeunes antilopes sont affublées ont



Notre voiture maison pour trois semaines.
Photo VOL



Retrouvailles heureuses avec nos amis
botswanais. Photo VOL



Raphaël observe minutieusement un petit
morceau de fossile. Photo VOL



Laurent et Greg échangeant devant une
paroi biocorrodiée de Gcwihaba. Photo VOL



19

Mission HKB 2024



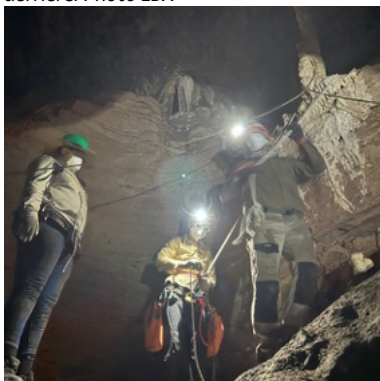
L'entrée de Bones cave annonce aussitôt qu'il y a de belles découvertes en perspective. Photo VOL



Opération décapage les garçons ont du cœur à l'ouvrage par temps couvert. Photo PAU



On attend l'envol des chauves souris devant Small cave. Si elles sont nombreuses, ça veut dire qu'il y a du gros derrière. Photo LBX



Thato est prête pour sa première expérience spéléologique sur corde. Photo VOL

des racines ouvertes ».

Une puissante odeur de cadavre nous mène vers la carcasse d'un koudou « qui n'a pas été prédaté ». « Il s'agit d'une mort naturelle » conviennent Ledimo et JB. Mais la carcasse a été charognée, on voit les prélèvements de chairs sur l'arrière-train et la panse. La mort de l'animal remonte à 4 ou 5 jours et JB nous explique l'indice qui lui fait affirmer l'origine naturelle de la mort : « le cadavre a une forme de vélociraptor, la nuque tirée en arrière et la gorge déployée. Cela s'appelle le rigor mortis ».

Laurent délimite la zone de décapage de la nouvelle fouille sur la pente de Bone cave. Il s'agira de faire la différence entre la brèche rose fossilifère et la brèche rose ou blanche pédologique. Ledimo m'emmène avec Philippe voir l'entrée d'une petite grotte pleine de promesses au bout du massif de K2, que nous appellerons pour l'instant Small cave (différente de celle sur le secteur de Waxhou).

« Le cadavre a une forme de vélociraptor, la nuque tirée en arrière et la gorge déployée. Cela s'appelle le rigor mortis. »

Jean-Baptiste Fourvel

Nous revenons en soirée pour voir l'envol des chauves-souris et estimer ainsi la taille potentielle des chambres souterraines et pour désobérer. Une douzaine de chiroptères se disperse et je perds mon petit couteau portugais Ernesto Pirès que j'aimais tant. Rage. Nous allons dormir au Pan qui n'est qu'une pataugeoire craquelée de boue. Pas d'eau. Amel nous offre de délicieuses pâtisseries tunisiennes. Douceur.

On vit à nos côtés et s'adapte à notre cuisine occidentale que nous épicons beaucoup (on n'utilise pas d'épices ou d'aromates dans la cuisine botswanaise. Du sel et des ingrédients). L'équipe est efficace et collective en début d'expé, chacun cherche ou prend une tâche utile. Laurent et Francis font du feu, Greg et Philippe installent les cadacs, J'épluche les légumes avec Raphaël (nous avons acheté de la coutellerie de cuisine à Maun, mais aussi une râpe et un fouet), Jacques remue le contenu des gamelles et Amel ouvre tous les tiroirs des véhicules en quête d'ustensiles de cuisine ou d'ingrédients. Bastien dresse le couvert et Pierre fait la vaisselle. En 1h20 le repas est expédié.

Samedi 23 novembre

Koanaka Hills

Laurent, Francis, Greg, JB, Bastien, Raphaël, Pierre Philippe, One, Véro



Les chacals ont aboyé toute la nuit, ce qui n'était pas très confortable pour dormir. J'ai sorti les sacs de couchage pour m'y pelotonner pour la première fois depuis notre arrivée. Aujourd'hui, nous allons équiper le ressaut de Bones cave pour permettre à l'équipe de circuler en sécurité puis, désobérer Small cave avec Ledimo et Philippe. Le soleil est déjà cru à 7 heures, ça va taper dur. Mes coups de soleil sur les pieds (premier jour en tongs) me font souffrir quand je chausse mes godillots.

15 h30. Je ne sais pas pourquoi je n'accompagne jamais les copains en désob en France, alors qu'en expé je ne me tiens plus de joie pure, d'exaltation. Ce mélange de doute, d'effort, d'espoir et de renoncement c'est comme la danse du premier amour. À chaque fois qu'on pense que tout est perdu, on avance d'un mètre, un nouvel indice nous fait y croire, c'est possible, il faut recommencer, persévérer, tenter encore et s'exposer, à l'échec à la réussite, pour voir.



Persévérance, j'adore ce mot et ce qu'il implique. Quelle bonne idée d'avoir donné ce nom à un rover qui est parti sur la planète Mars ! Je rembobine la journée :

Ce matin, direction Bones cave pour équiper un ressaut de 4 mètres avec franchissement sans matériel individuel. Je plante un spit au tamponnoir et tourne autour de quelques concrétions pour créer un chemin où les pieds sont toujours posés, où la corde est une main courante ponctuée de boucles maniables. L'équipe passe, la nôtre et celle des Bots et voici Thato, avec un solide surpoids et une volonté pugnace d'aller rejoindre les autres.

Philippe l'allège de son matériel photo, elle garde son chapeau de soleil avec son casque par-dessus, pas de lumière, les autres en ont, l'équipement courant des Bots qui vont sous terre en fait. Je lui passe mon torse amazonia que je referme avec deux mousquetons et passe ma corde de réchappe derrière une grosse colonne concrétionnée avec Philippe d'un côté et un nœud de huit au milieu du torse de Thato de l'autre. J'accompagne la descente. Une fois en bas, nous présentons le reste de la cavité à Thato qui multiplie vidéos et photos des équipes au travail.

Remonter ce satané ressaut est une nouvelle aventure. On rigole, échoue, reprenons notre souffle et recommençons, ma tête sert de fauteuil de repos au séant de la dame, on crie des mots d'encouragement puis, on s'écroule hilares. Philippe tire de toutes ses forces. Bingo. Il est fort cet homme ^^ Il reste encore le chaos à franchir, bas de plafond et bien pentu. Quand Thato sort de Bones cave, elle est acclamée par les fouilleurs, éblouissante et vainqueur. Ça fait tellement plaisir de ressentir sa joie.

L'après-midi nous partons avec Ledimo sur Small cave. Désescalade de 3 mètres au pied d'un figuier brise roche, à droite ça pince tout de suite mais à gauche, on s'enfile dans une faille coupée à 90 ° par une diacalse de 30 cm qui débouche sur une chambre borgne. Au plafond, on voit passer de la lumière. On rebrousse avec Ledimo pour reprendre l'exploration en rampant sur un remplissage de sédiments large d'une envergure mais qui ne libère que 15 cm jusqu'au plafond. Je vais chercher mon poncho MTDE pour excaver. L'idée est simple : nager la brasse dans la poussière aussi fine que de la régolithe lunaire, pour créer une goulotte et passer l'épaisseur de notre personne. quand les monticules des côtés remplissent le passage, on les évacue en les glissant sur la blanket. On tire cette dernière délicatement jusqu'au gars derrière soi puis, jusqu'à l'extérieur. C'est Philippe qui réceptionne. On imagine qu'au bout du remplissage il y a une pente qui tombe dans une chambre.

La poussière est suffocante, fine comme du talc. Ledimo annonce la fin du chantier au bout d'une heure et on débrieфе. On reviendra avec des masques pour travailler plus longtemps. On se débarbouille puis rejoignons les Jaillet, à l'ombre de l'arbre de Carole. Nous conversons librement avec Jacques sur l'évolution de notre espèce, du capitalisme, des buffles et des chevaux fourbus.

« Nous avons fait le relevé stratigraphique, la géométrie de toutes les brèches afin de replacer des éléments de datation »

Laurent Bruxelles

En fin de journée, les autres ressortent. Pierre est ravi : il a creusé un trou dans Bones cave et a trouvé une tonne de sédiments avec des os de microfaune. Laurent et Bastien ont fait du coloriage. « Nous avons fait le relevé stratigraphique, la géométrie de toutes les brèches afin de replacer des éléments de datation ». Je les crois sur parole. JB a montré des spots de microfaune à One et Pierre. Il a trouvé du nouveau matériel dont des dents de buffles et de la brèche fossilifère avec encore de la microfaune, et des ossements d'oiseaux, de petits carnivores et même de chacal.



Thato remonte le ressaut de Bones caves avec l'aide des fouilleurs. Photo LBX



JB devant une concrétion biocorrodee par les effluves ammoniaques du guano de chauve souris. Photo VOL



Bones cave recèle de merveilles. C'est le spot sur lequel nous allons travailler. Photo VOL



Premiers prélèvements et premiers tris du matériel fossile. Photo VOL



21

Mission HKB 2024



Greg est extrêmement pédagogue et prend toujours le temps nécessaire pour nous expliquer la naissance du monde. Photo PAU



Fournaise. Greg et JB se sont réfugiés sous le container habitat de Job pour avoir un peu d'ombre. Photo VOL



Les Botswanais nous accompagnent jusqu'à l'entrée de Wadoum pour en dégager l'accès. Photo VOL



Équipement de fortune pour les garçons sans équipement. Photo VOL

Dimanche 24 novembre

Base camp GCW - Wadoum

Laurent, Francis, Greg, JB, Bastien, Raphaël, Pierre Philippe, **Véro**



Je demande à Greg de me briefer sur la formation des roches parce que je voudrais cerner l'intérêt d'expliquer la formation des différents calcaires, en Afrique australe ou ailleurs pour les spéléos. « Au début il n'y avait rien... puis apparurent les dinosaures ! ». Tout le monde rigole, il paraît que ce sera en partie l'objet de sa communication pendant le congrès de décembre à Maun. Pour l'heure. Il faut que je lui demande un article pour le rapport. Aujourd'hui dimanche, c'est jour d'intendance. Francis est sur le pont et missionne chacun à une tâche utile au collectif. Ranger les véhicules, recharger tous les power bank, ordinateurs et lampes, nettoyer les frigos et faire l'inventaire de la nourriture, secouer les draps et faire la lessive.

J'ai eu des nouvelles de mes enfants, il a neigé 25 cm à Belfort, il fait froid et mouillé, tout le monde ne parle que de la grisaille du temps, mais ils m'envoient des photos du jardin immaculé de blanc que je montre aux Bots. Ils me demandent si la texture de la neige est comme celle du sable. Ici il fait 30 °C et un soleil magnifique. J'apprends à allumer mon cigarillo avec des allumettes, ça me prend la moitié d'une boîte. Patience. Je tente de faire du pain. J'ai acheté de la farine et de la levure de boulanger exprès puis retourne à la lessive. Plonger les mains dans l'eau quel plaisir !

Recette du pain : 3 mugs de farine, 1 c. à soupe de sel, 1 c. à soupe de levure déshydratée, 1, 5 mug d'eau. Je laisse lever jusqu'au soir puis façonne des boules en marguerite dans un pot en fonte avec le couvercle. On le fait cuire sur un triangle en ajoutant des braises en dessous et au-dessus.

JB et Greg bossent à l'ombre, sous la maison container de Jobe pour fuir la chaleur. Les plus heureux, ce sont les trieurs, tous sous le grand chapiteau de GCW campus. Quelques cumulus nous font espérer une petite pluie. Le sol est brûlant et la semelle de nos chaussures mince. On ne peut rester en place. Une bouteille de Coca a explosé sous la pression et est partie comme une fusée dans la tente de matériel, heureusement presque vide. Les anciens ronchonnent parce les nouveaux ne s'impliquent pas assez dans la vie collective. Bastien est dispersé par l'angoisse du présent du passé et du futur. Ça fait beaucoup de questions dont il n'écoute de toutes façons pas les réponses. Je ne sais plus quoi dire pour le ramener dans un climat de sérénité.

« Je fais un nœud de chaise autour d'un bloc avec ma C15 puis des bouclettes de nœuds de huit tous les 60 cm. Pas tant pour la descente que pour la remontée qui nécessitera de caler ses mains sur quelque chose ».

Véronique Olivier

A 15 h, nous allons à Wadoum avec Philippe, Ledimo et Laurent. L'entrée est dans un lapiaz qu'on rebouche soigneusement avec de lourds blocs rocheux après chaque visite pour que les chauve-souris ne rentrent pas. Le chemin est facile : après le virage rocheux se garrer et continuer à pied tout droit jusqu'au pas de géant puis à gauche puis tout droit jusqu'à un tas de pierres plates et descendre dans une fissure de 2 m sur 30 cm. Deux mètres plus bas voici un puits. Les 5 Botswanais qui nous accompagnent n'ont aucun



équipement. Laurent et Philippe non plus... Le puits est trop large pour de l'oppo et il faut une corde. Je fais un nœud de chaise autour d'un bloc avec ma C15 puis des boucles de nœuds de huit tous les 60 cm. Pas tant pour la descente que pour la remontée qui nécessitera de caler ses mains sur quelque chose. On peut descendre en faisant de sérieux grands écarts et en se dandinant. Philippe me suit en remarquant que vraiment « c'est n'importe quoi » mais il me suit toujours. Ledimo et Laurent sont ok. J'ai dû rabouter ma seconde C15 à la première corde car à force de faire des nœuds, je n'atteins plus le fond et le puits fait une dizaine de mètres. En bas, c'est beauuuu. Il faut passer une « machine à laver », un ramping où il faut s'engager, reculer dans un cul de sac et repartir en angle aigu jusqu'à une porte en métal grosse comme une boîte à biscuit. L'idée est que les chauve-souris ne rentrent pas. On s'extirpe de la boîte et derrière c'est un univers féérique. Des stalactites blanches, des colonnes, des racines de figuier comme des guirlandes, le paysage est comme une jungle pétrifiée. On voit les coulées de sable rouge du Kalahari et la fantomisation qui a fait son œuvre. On descend dans différents puits fantomisés, sans corde, qui ferait frémir l'EFS, on arrive à un niveau pulvérulent avec des chou-fleur de calcite grise. Laurent fait plein de photos. On sort à la nuit, par la corde à nœud qui interdit de lâcher durant l'ascension, j'ai peur de ne pas avoir assez de biceps mais ça passe. Les garçons sont forts ils grimpent sans effort presque. C'est chouette la spéléo. Il faudrait revenir pour mieux équiper et avec un équipement individuel. On rentre au camp. Raphael nous apprend qu'il y a eu une tempête. Ils ont perdu tous les spécimens de microfaunes, les dents de petits carnivores sont sauvées, les becs d'oiseaux et les lézards éparpillés dans les acacias. Tous les mini grips ont volé dans le bush. Ils ont passé la soirée à les rechercher à la frontale.

Lundi 25 novembre

Prospection dans les Aha Hills

Laurent, Bastien, Ledimo, Greg, Véro, Philippe



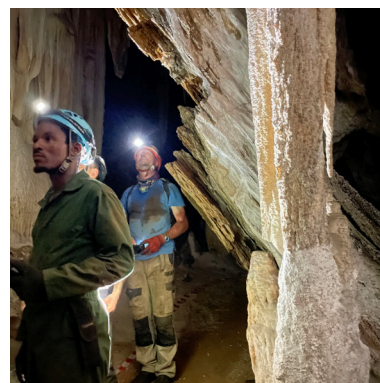
Nous partons quatre jours dans les Aha hills en prospection. Pierre nous demande de collecter les pelotes de déjection des rapaces nocturnes, des photos du site extérieur, une autre de l'accumulation osseuse, du site intérieur et des traces d'oiseau (plumes) pour chaque cavité que l'on visitera. Passage à Xaï Xaï puis à Quanqwa Ktega où on s'arrête saluer le chef. Il y a des femmes herrero avec leur drôle de chapeau en triangle. Nous prospectons de collines en collines repérées par satellite par Bastien. Dès la première c'est la déception, l'image satellite était bien plus prometteuse que la réalité. La dolomie affleure à peine, grise et la brèche est pédologique. Deuxième colline c'est un peu mieux, il y a un collapse prometteur et au pied, une tanière de carnivore avec des ossements de bovidés. Je ramène une mandibule comme un trésor. La marche est longue et infructueuse. Nous parcourons cinq ou six collines dans les Aha Hills, prolongement oriental. Ma montre indique 25 km de marche dans le Kalahari. Il fait 33 °C. Je manque d'eau sur la fin. Le soir on s'installe directement sur la piste. Greg dort à même le sol dans sa tente. C'est un peu dur. Laurent installe aussi la sienne. Bastien et Ledimo ont chacun une tente de toit, on avale une quantité monstrueuse de spaghettis et vite au dodo.

Bones cave

Francis, Raphaël, JB



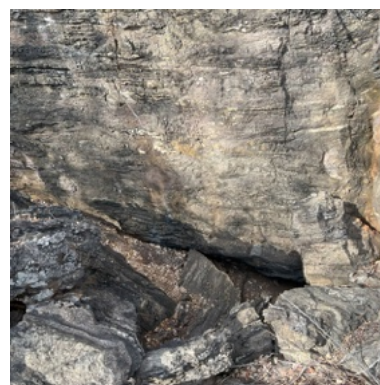
Pierre et One restent au camp pour trier le matériel de Bone Cave avec Jacques et Amel. JB, Raphaël et Francis et l'équipe



Découverte de Wadoum qui restera la grotte préférée de Philippe. Photo VOL



Laurent capture un petit scorpion jaune pour l'amener en dehors de notre camp. Photo VOL



Une tanière de carnivore au pied d'un collapse. Photo LBX



Pause méridienne à Bones cave. Photo FDU



23

Mission HKB 2024



Tri du matériel de Bones cave, on identifie reptiles, amphibiens, chauve-souris et poissons. PhotoFDU



Une maison en terre crue. Photo PAU



Véro apprend à changer une roue crevée pendant que Greg fait du café ... sans café. Photo PAU



Waxhou nord est un entonnoir de sable comme les trous de ver dans le film Dune. Photo LBX

botswanaise vont à Bones cave poursuivre le décapage du versant. Raphaël gère l'équipe botswanaise au niveau du premier ressaut du versant. Ils doivent déplacer un tas de pierres qui avait été réalisé les jours précédents car si l'accumulation se poursuit il va finir par recouvrir la corne d'antilope. Ils décapent toute la journée en direction du pinacle de dolomie.

JB et Francis partent de l'autre côté du pinacle pour décaper les brèches qui sont face à la colline K1, trouvant sous un bloc une femelle scorpion qui protège tous ses petits regroupés sous son ventre. Ces décapages se poursuivent jusqu'à 17 h, sous une chaleur torride. Après avoir collecté du bois mort et de la paille, on part sur le pan le plus proche pour y passer la nuit. Sous un ciel d'orage magnifique au coucher du soleil, on met en place le camp et on prépare le repas : saucisses grillées et haricots rouges. Coucher à 22h30.

Base camp GCW

Amel, Jacques, Pierre, One



Tri de la microfaune dirigé par Pierre. Ce matin faune supérieure à 4,75 mm. Grande diversité de rongeurs, insectivores, et d'oiseaux (présence de serres), des amphibiens, de petits reptiles, chauve-souris, poissons et carapaces de tortue. L'après midi est consacré au tri de microfaune entre 2,36 et 4,75 mm. One apprend avec Pierre l'identification des restes craniaux et dentaires en utilisant une loupe binoculaire et un pied à coulisse, ainsi que l'anatomie des dents. Le soir un solifuge entre dans la tente de matériel, Pierre l'enferme en attendant le matin où il l'éjectera avec une pelle et un tamis.

Mardi 26 novembre

Prospection dans les Aha Hills

Laurent, Bastien, Ledimo, Greg, Véro, Philippe



Nous divisons l'équipe en deux. Greg Bastien et Ledimo vont prospecter. Laurent Philippe et moi allons à Waxhou nord. J'ai oublié d'écrire que hier, j'ai crevé. Découverte du changement de pneus. C'est réglé en 25 minutes. Le temps pour Greg de nous faire du café... sans café parce qu'on l'a oublié. Comment dit-on, «je cherche une grotte» en tswana : legara kaï. Nous retournons au village de Qwanqwa pour avoir de l'info sur des grottes connues. Les jeunes ont des sweat à capuche noire, les hommes des chemises sable ou bleu. Les femmes sont très colorées avec des parures de perles tissées et des jupes bariolées.

Laurent revient de son entretien avec le chef. Le Collapse sur la deuxième colline comporte une grotte qui se bouche avec le sable. Je rigole. On revient de l'épicerie avec du café. À la chicorée. Il y a des femmes Herrero avec leur chapeau en triangle. On part avec deux San qui doivent nous guider. En bas de la colline, il faut faire une prière pour demander l'autorisation au messager Badimo qui ira porter notre demande au dieu Modimo. On n'a pas besoin d'attendre une réponse, à partir du moment où la demande est faite, le droit de passage est accordé. On retourne à la tanière que j'ai repéré hier, mais même en creusant, c'est juste une tanière.

L'après-midi on se sépare, Laurent Philippe et moi partons à Waxhou nord qui est irréaliste. Il s'agit d'une doline qui s'ouvre dans le sable, on descend sur un buisson de figuier puis un mono spit planté



par Laurent il y a deux ans. Ensuite ça devient plus compliqué. La roche mère est recouverte d'une couche de sable sédimenté. À chaque fois qu'on croit que ça tient, ça lâche, on descend un morceau de l'entonnoir, mais faute de perfo ou de tamponnoir, on reste penaud sans solutions. C'est au moins un – 70 m. Il existe une topographie, les Sudaf ont dû descendre sur une grosse corde plein pot sur frottement. Il faudrait que je m'équipe avec des gouttières et des protège-cordes. Sur une corniche, les deux garçons me servent d'amarrage humain pour que je descende un peu voir, mais je n'atteins pas le fond. Les trois autres garçons ont passé l'après-midi à prospecter. On se retrouve le soir au pied de Waxhou sud qu'on explorera demain matin.

Bones cave

Francis, Raphaël, JB



Lever 7h et retour à K2 pour poursuivre le décapage du versant sous Bones cave. Surprise du jour. Raphaël découvre qu'on peut avoir Internet avec de la 4G sur la colline ! Enfin, par moment... Dans l'après-midi, descente dans la grotte pour Raphaël, JB, Mathy, Babutsi, le géologue ancien étudiant d'Aurélië à Johannesburg et Francis pour collecter du sédiment à tamiser pour Pierre. Le tamisage s'effectue à la maille la plus fine et une trentaine de kilos sont remontés. À la fouille, JB trouve un fragment de maxillaire de primate type singe vervet. À la sortie de la cavité vers 17h, les Botswanais rentrent au camp tandis que le reste de l'équipe repasse par K1 pour y prélever de la brèche à micromammifères. Puis retour au camp où on retrouve Pierre, One, Jacques et Amel qui ont trié et commencé l'attaque acide des blocs collectés sur la colline C de Gcwihaba. La douche est salubre, d'autant plus que la tonne à eau a enfin pu être remplie. Repas et coucher vers 22h.

Base camp GCW

Amel, Jacques, Pierre, One



Aujourd'hui on trie sous la tente de GCW campus. Il faut d'abord déloger des scorpions. One nous ramène du camp des Bots des Phaphatha (prononcer papata) des petits pains sucrés salés tout frais et tout chaud. Ce soir, elle nous préparera de magwinnya (au singulier legwinya) une autre sorte de petits pains avec de la levure. Il fait de plus en plus chaud. Pierre scrute le résultat des attaques chimiques de blocs de brèches ramenés de K1 et de Hill C. Le mélange était trop agressif et les fossiles s'effritent. Il passe à un mélange à 7% d'acide acétique.

Mercredi 27 novembre

Prospection dans les Aha Hills

Laurent, Bastien, Ledimo, Greg, Véro, Philippe



Ce matin j'ai fait des crêpes. Greg les a cuites et Ledimo très intrigué m'a demandé ce que c'était. Waxhou sud est un P50, un aven piège avec un figuier comme tête de puits. J'équipe méthode Nini et descend jusqu'à un spit à moitié mort. J'en pose un second au tamponnoir, histoire de repartir en sécurité.

Mais je cale sur le dernier béquet. Je ne vois pas d'amarrage naturel sur lequel mettre une dernière tête pour atteindre le fond. J'appelle



Le matériel issu du tamisage ou de l'attaque acide de la brèche est soigneusement trié. Photo FDU



Un scorpion avec tous ses petits sur le dos. Photo FDU



Réalisation de crêpes dans une poêle en fonte qui fait son poids ! Photo PAU

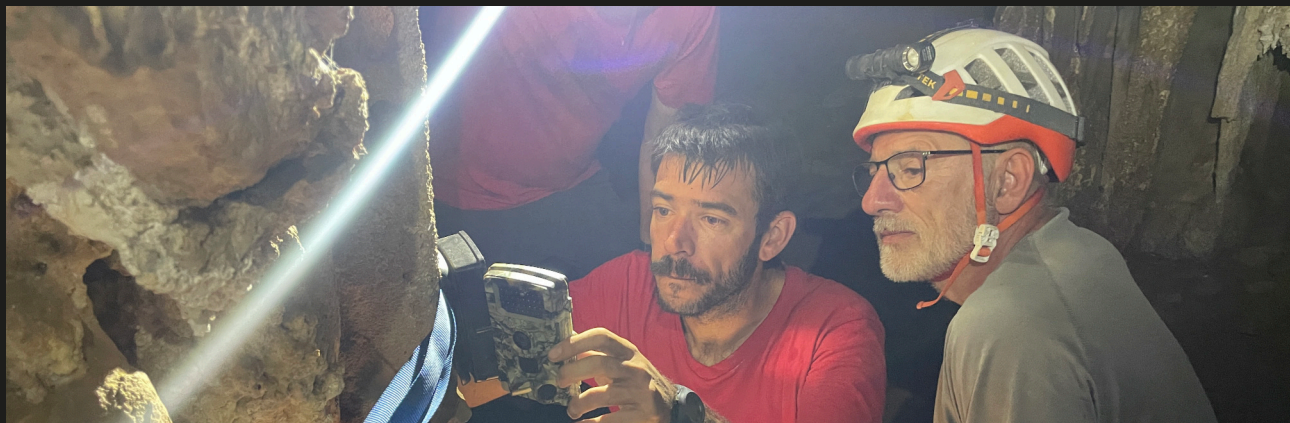


Waxhou sud et une entrée facile à équiper grâce à son figuier. Photo VOL



25

Mission HKB 2024



1. Photo VOL



2. Photo VOL



3. Photo VOL



4. Photo VOL

1. JB et Francis relèvent des pièges photos.
2. One à la récolte de fossiles de microfaune.
3. Raphaël au tri.
4. Pierre enregistre les données.
5. Bastien en prospection.
6. Jacques à la pince de triage.

7. Et Amel avec son œil de lynx.
8. Véro qui écrit tout ce qu'elle entend.
9. Greg toujours heureux et souriant.
10. Philippe : le plus beau toubib de la mission.
11. Laurent devant un exemple de thermoclastie.



5. Photo VOL



6. Photo VOL



7. Photo VOL



26

Mission HKB 2024



8. Photo PAU



9. Photo PAU



10. Photo VOL

Mission Homini'Karst in Botswana 2024

Chacun son terrain



11. Photo VOL



27

Mission HKB 2024



La momification a parfaitement conservé la peau et on décèle les empreintes digitales du babouin. Photo LBX



Laurent est ravi de cette trouvaille qui documente la théorie des avens pièges. Photo VOL



Sous la tente de tri, on scrute, on sépare les pièces, et on dévore des shortbreads. Photo JJA



Les heures s'écoulent lentement dans une ambiance studieuse et suffocante. Photo JJA

Laurent, à quatre yeux, ça sera mieux. En pendulant sur la droite, il trouve à 4 m de quoi passer une sangle et on peut descendre. Soudain cri de joie, il y a une momie de babouin. « J'ai eu juste une demi-seconde de frayeur en croyant voir un petit humain, mais on distinguait bien une queue » avoue Laurent arrivé le premier. L'animal est tombé, puis a roulé sur le cône d'éboulis, dans la même position que Little foot avec son petit bras sous son corps. Il est tellement bien conservé qu'on voit ses empreintes digitales sur ses petits doigts de pieds, c'est fabuleux. Laurent récupère le GPS de Ledimo, le mousqueton plaquette que j'ai laissé tomber et un drone, prise de guerre. On prélève un squelette d'oiseaux, un autre de rongeur ainsi que celui d'un serpent. Laurent, scanne le babouin. On réfléchit comment le prélever à des fins pédagogiques pour le musée de Gaborone.

« J'ai eu juste une demi-seconde de frayeur en croyant voir un petit humain, mais on distinguait bien une queue. »

Laurent Bruxelles

Il faut demander à Ledimo si son équipe peut le fixer et le conserver. On remonte, il pleut, mais juste trois gouttes. Pas question de remonter le babouin, car le mécanisme de putréfaction pourrait reprendre. J'ai prélevé un morceau de baryte trouvé dans le guano, juste au-dessus d'une géode. Laurent me prévient que je ne pourrai pas le ramener en France, c'est du vol de minéraux. Alors je le donne à Ledimo pour le musée, qui est enchanté de ce don. Je suis désormais donatrice du musée et mon nom apparaîtra comme collectrice. Ça console... L'après-midi on dort dans la voiture, on ne peut pas prospecter car on craint l'orage et les impacts de foudre. Greg commence à fatiguer. On repart à 17 heures pour prospecter. Nous garons notre véhicule dans un camp San où les occupants sont absents. Leurs tentes Quechua côtoient des abris de branches et de tôle. Nous continuons la prospection. Laurent tape à grands coups de bâton de marche comme Ledimo. C'est pour faire fuir les serpents qui, avec les vibrations se carapotent. Soudain nous entendons des appels et des voix. Ce sont des San. Ils nous recherchent et pensent que nous sommes perdus. C'est très gentil de leur part. Ledimo leur explique que l'on cherche des grottes ou la trace d'anciennes grottes et que tout va bien. Ils sont adorables, au nombre de six, tous revêtus de sweat-shirt épais et de bonnets. Ils ont froid, il ne fait que 28°C. Nous ne les voyons jamais suer, ni boire. On rentre bredouille à la lueur de nos frontales et passons devant un piège des San. Une cuvette creusée profond et hérissée de pieux de bois.

Base camp GCW

Francis, Raphaël, JB, Amel, Jacques, Pierre, One



Lever à 5h 45 pour Francis qui profite du sommeil du reste de l'équipe pour remplir les bidons d'eau pour refaire le plein du réservoir du 4X4 qui était parti sur le terrain. Petit déjeuner avec les fat cakes cuisinés hier au soir par One, fourrés au Nutella. Un délice...

Toute l'équipe part trier sous la tente, tandis que Francis passe la matinée à ranger et remettre camp en ordre, en réparant notamment les tonnelles qui permettent de se mettre à l'ombre ou de s'abriter de la pluie, et à cuisiner pour le repas (salade de riz avec le reste de saucisses de la veille, oignons et carottes débités en petits cubes). Dans l'après-midi, tri sous la tente pour toute l'équipe. JB monte le PPT de la présentation de Camille pour le congrès de fin de



mission. L'orage menace, le vent se lève, les éclairs claquent à proximité. On lest le bas de la tente en y mettant du sable pour éviter que le vent ne décroche une nouvelle fois la tente.

Jeudi 28 novembre

Prospection dans les Aha Hills et Tsodilo Hills

Laurent, Bastien, Ledimo, Greg, **Véro**, Philippe



Nous mangeons nos derniers vivres ce matin. Une boîte de pêche au sirop et des œufs sur le plat. L'équipe part pour une dernière journée de prospection avant de rejoindre le camp de base.

Philippe et moi partons pour Tsodilo Hills, un site touristique que Phil veut absolument découvrir. Je sens que Laurent est un peu déçu. Moi aussi en vrai. Sur la piste qui nous mène à la route principale, on découvre les pas d'une famille d'éléphants, mais pas l'ombre d'une trompe. Ils étaient tout près de nous cette nuit, furtifs et silencieux. Valbert mon fils ne comprends pas qu'on ne les voit pas « ce n'est pourtant pas des souris ! » et pourtant... ils ont l'art de se dissimuler.

On s'arrête à Goumaré faire quelques courses, et la liste effective ne nous parvient que lorsque nous repartons, il faudra s'arrêter au retour faire l'appoint.

Sur le marché nous cherchons des légumes en vain. On trouve des oignons et deux choux verts qu'on n'achète pas, en sortant du Shoprite. Il y a des vendeurs de T-shirt de foot et de cartes SIM tous les 5 mètres. Cette année à cause de la sécheresse, il n'y a que du maïs, du sorgho et du blé d'importation à consommer.

La route casse les bras, entre la tôle ondulée et les trous. On se pose à Swamp stop, un lodge pour touristes. Douche, lavage de cheveux (deux fois) et lessive dans la baignoire. J'ai des éraflures et des bleus plein les jambes, ce n'est pas très gracieux. Je voudrais encore en être et je me retrouve là à ne rien faire que de regarder la rivière. Je réfléchissais cette nuit que vraiment, mon mot préféré c'est « partir ». Cette journée de repos est trop tranquille. Je deviens boulimique de cette vie d'errance et de poussière.

Base camp GCW

Francis, Raphaël, JB, Amel, Jacques, Pierre, One



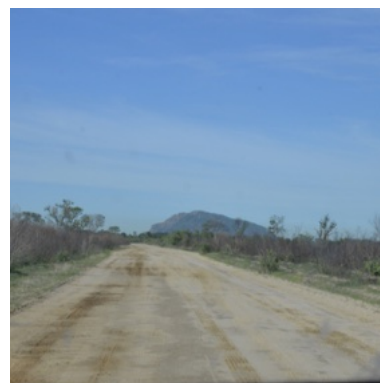
Alors que le programme initial prévoyait un retour à K2, un message de Laurent nous apprend que l'équipe Aha Hills ne pourra pas nous y rejoindre pour la nuit. Du coup, on reste au camp et on trie le sédiment de Bones cave toute la journée. On termine le tri de la grosse maille (4,65 mm) et les 2/3 de la maille intermédiaire (2,36 mm). Il fait une chaleur torride sous la tente. Vers 18 h, l'équipe Aha Hills nous rejoint. Au fond de Waxhou south, ils ont retrouvé le GPS de Ledimo, un drone, de la faune contemporaine (serpent, oiseau, rongeurs). Ils ont laissé sur place un babouin momifié.

Vendredi 29 novembre

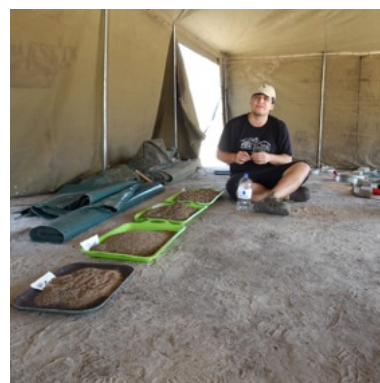
Tsodilo Hills, Goumaré

Véro, Philippe

On part ! Route bitumée sur laquelle on peut rouler à 90 km/h mais au fur et à mesure elle est grignotée sur les bas-côtés puis,



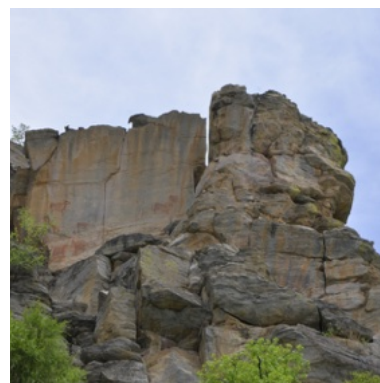
Au bout de la route Tsodilo hills, de vraies montagnes qui culminent à 1489 m d'altitude. Photo VOL



Les fossiles sont triés en fonction de leur taille avec des tamis de différentes mailles. Photo PAU



Oui oui, il s'agit bien de rhinocéros. Photo VOL



Et en haut du chaos rocheux des antilopes et des girafes. Photo VOL



29

Mission HKB 2024



Les supermarchés se ressemblent tous mais la façon de porter les bébés elle diffère d'avec l'Europe où on les pose sur le ventre. Photo VOL



Nous trouvons une boucherie avec des T-bones pour tous. Photo VOL



JB relève la camera trap et découvre porcs épiques et léopards. Photo LBX



L'éland du cap est désossé par JB pour récupérer le tarse et une mandibule. Photo VOL

apparaissent des trous au milieu, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de route. On ignore trop la chance qu'on a en Europe d'avoir un réseau routier comme un billard.

Nous arrivons sur le site de Tsodilo à 8 heures. Il fait déjà 30°C. Il faut remplir un registre puis un autre encore. On choisit l'excursion la plus chère en se disant qu'on en aura pour notre argent. En fait, on va monter la montagne de Male hill (1 400 m) avec un guide peu loquace puis, la redescendre. Une fois redescendus, il nous montrera une douzaine de peintures rupestres à la base de Female hill. Des girafes, des baleines et des pingouins. Il nous dit qu'il y en a 4 000 sur l'ensemble du site, on aurait voulu en voir plus du coup... à force de questions, nous apprenons que les San font des dessins rouges et les Bantous des dessins blancs. Les San broient les graines de Moronga pour faire de l'huile, à laquelle ils ajoutent des pigments pour confectionner leur peinture. L'huile étalée sur la peau des chasseurs San sert aussi de camouflage pour approcher le gibier. Les San prient Modimo pour avoir du gibier, les Bantous pour protéger les animaux domestiques et l'eau.

Nous repartons à midi après avoir dégusté un ananas frais (le frigo fonctionne avec tous ces kilomètres parcourus !) au pied d'un arbre. Retour à Goumaré compléter les courses. Nous allons sur l'autre enseigne de supermarché et trouvons des tomates ! des concombres ! des pêches ! ET DE LA VIANDE. On fait une razzia de fruits et légumes frais et trouvons du plâtre pour les empreintes de léopard. Ça ne s'appelle pas du tout du plâtre, mais du crack filled. On en profite pour comprendre que ce qu'il nous faut, c'est un building shop. Le plus près est à Maun. Philippe trouve un gros carton car c'est nous qui irons récupérer le babouin sur le chemin du retour apprend-on sur la timeline Whatsapp du groupe. On ne s'attarde pas pour rejoindre le camp au pied de Waxhou sud avant la nuit. On dîne avec trois patates et une omelette, un peu moroses. La découverte éblouie du babouin tombe un peu à plat. Le scann 3D que Laurent a fait semble suffisant et il paraît que JB veut démantibuler cette pauvre bête.

Base camp GCW > Bones cave

Francis, Raphaël, JB, Amel, Jacques, Pierre, One



Préparation des 4X4 pour 2 jours à Koanaka. Poursuite du dégagement du versant. Laurent lit une thèse, One dort et regarde des séries, Jacques et Amel poursuivent le tri du matériel (maille 2,36 mm). Raphaël et les Botswanais poursuivent leur avancée vers le pinacle et le décapage du ressaut. JB et Francis poursuivent leur décapage de ce qu'ils appellent l'Aloe platform vu le nombre d'aloès présents dans ce secteur.

Dans l'après-midi, Pierre, Raphaël, JB et Francis redescendent tamiser et récolter du sédiment dans le talus sous le pendant de brèche à rongeurs, en n'utilisant que la grosse maille dans le but de récolter de la macrofaune uniquement, car la microfaune est déjà très bien représentée dans les prélèvements précédents. À noter la présence de varan. Également du poisson et un animal avec des pattes palmées. En fin d'après-midi, départ vers le second pan, plus arboré, près de K3. Après l'installation du camp, Bastien trouve un éland du cap desséché que JB désosse pour récupérer le tarse, une mandibule, l'atlas et un os canon. La patte postérieure est trop dure pour être désarticulée. JB pose le piège photographique de Laurent qui va rester là plusieurs jours. Après le repas, on se retrouve auprès du feu pour discuter. Demain soir c'est le repas commun avec les Botswanais.



30

Mission HKB 2024

Samedi 30 novembre

Waxhou sud > Base camp

Véro, Philippe, puis tous les autres



Les belles histoires n'existent que parce qu'on les a écrites. À nous de faire entrer ce cadavre de primate dans la légende. Il suffit d'avoir assez de photos et de ressources pour créer un article dans le rapport, avec notre témoignage.

À 7 h45, je suis sur le pied de guerre avec mon carton et mon MTDE qui va servir de sarcophage.

Laurent est reparti avec ma poulie rescue et mon bloqueur, zut j'aurai bien mis mon babouin en civière avec un balancier histoire de réviser les exercices SSF. On fera plus simple, il ira bêtement sur mon dos. L'important, c'est de ne pas abimer son bras en remontant sous les béquets. Philippe procède à l'officielle levée du corps en enfilant des gants de chirurgien. On lui promet la lumière bientôt, et un destin. Le corps est emballé dans du plastique noir puis glissé dans le MTDE avec le bras qui dépasse. Hop, je le remonte et Phil déséquipe. À 9 h 20, l'affaire est bouclée, immortalisée par de nombreuses photos. On rentre au camp à 13 heures en flânant, je veux photographier un peu de flore du Kalahari pour faire une planche botanique dans le rapport. C'est fou la diversité des fleurs présentes dans ce désert tout rouge.

Ce samedi, c'est le soir du repas commun avec les Botswanais. On profite du camp de base déserté pour mitonner des petits plats pour les copains. Je fais des rôtis alsaciens, des pommes de terre râpées avec des oignons et de la farine en forme de galettes frites. Philippe coupe les courges butternut qu'on accommodera au curry et massalé avec du lait de coco. À 18 h, la première voiture arrive de Koanaka, je les accueille avec des cris de joie.

À 20 heures, nous sommes au camp des Botswanais avec nos victuailles. Migthy a fait la cuisine aussi, des tripes, du maïs blanc, aux grains gros comme des lupins et encore d'autres choses que j'ai oubliées. On danse sur la musique des Jeux olympiques, créée à l'occasion de la première médaille d'or du Botswana au 200 m grâce à Letsilé Tebogo. On va se coucher vers 23 heures mais les autres restent encore, pour un concours de tractions, apprendra-t-on le jour suivant. Laurent en bon chef d'expé rentre le dernier après avoir goûté et bu de tout, parlé à chacun.

Dimanche 1^{er} décembre

Base camp

Laurent, Francis, Greg, JB, Bastien, Raphaël, Pierre Philippe, Véro, Amel, Jacques



Petit-déjeuner d'un dimanche de repos. En papotant avec Greg et Laurent, j'apprends par hasard que les colonnes de concrétions cisaillées que je vois sous terre ne sont pas le fait d'un séisme et qu'on ne ressent pas les tremblements de terre sous terre « sauf une fois au gouffre Saint-Bernard, une légère onde » soutient Greg. Quand je pense au nombre de Journées nationales de spéléo que j'ai passées à guider du public en disant que les cisaillures horizontales étaient dues à des séismes lointains ... Honte à moi d'avoir propagé cette légende souterraine.

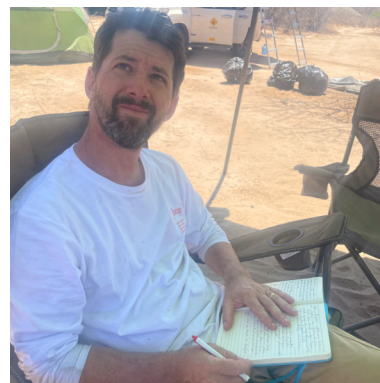
Donc, des colonnes cassées sous terre c'est 90 % du temps à cause d'un soutirage, 5 % du temps l'effondrement d'un bloc au sol à proximité, qui va créer une onde et faire tout craquer et les 5 % restants, ben c'est l'homme. « Vandalisme ou art préhistorique. Le bris de concrétion volontaire à des fins sépulcrales, artistiques,



Hop le babouin va retrouver la lumière.
Photo PAU



C'est la fête du samedi soir et le repas commun suivi de danses, de rires et de battle de tractions. Photo VOL



Greg aussi noircit des pages. Le clavier n'est pas sa première intention et un stylo et des feuilles c'est pratique pour faire des croquis. Photo VOL

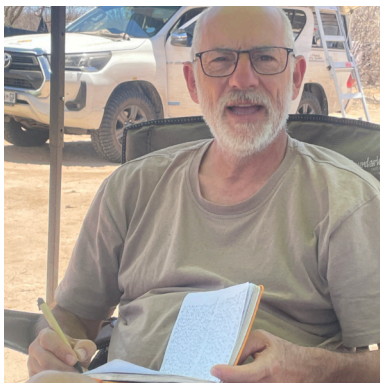


Petit déjeuner du dimanche matin, on discute à bâtons rompus de tout ce qu'il y a de passionnant sur la planète. Photo LBX



31

Mission HKB 2024



Les scientifiques sont de grands écrivains. Francis noircit des pages de cahier depuis des années et se promet qu'un jour, il écrira ses mémoires. Photo VOL



Cabinet de consultation du docteur, c'est spartiate et en plein air, il faudra imaginer mieux pour préserver l'intimité. Photo VOL



Pierre adore son job alors qu'il y est entré presque par hasard. Avant d'être chercheur il se destinait à la publicité. Photo PAU



Jean-Baptiste prépare le mélange pour le moulage des empreintes de léopard. Photo VOL

d'exploitation touristique ou même comme fondant pour extraire l'or est bien documenté » me soutient Greg.

« Le bris de concrétion volontaire à des fins sépulcrales, artistiques, d'exploitation touristique ou même comme fondant pour extraire l'or est bien documenté. »

Grégory Dandurand

Francis précise « en 1991 a eu lieu la première conférence mondiale de la protection des sites géologiques avec la déclaration universelle de la mémoire de la Terre. Différents États comme la France, l'Italie, le Maroc, les USA ont commencé à classer des sites. La loi de 1930, elle était compliquée à appliquer en paléontologie ou en géologie parce que ce sont souvent des sites ponctuels. On a réussi à avoir des arrêtés de géotopes mais ça nécessite trois mois de délai à la préfecture. Sinon, on a les réserves d'intérêts géologiques de 1976, comme la réserve du Quercy ou celle de Crayssac ». Francis me dit que le premier site classé au monde ce n'est pas le parc de Yellowstone comme je l'ai appris mais la forêt de Fontainebleau, « pour l'esthétique des paysages de l'école de Barbizon en 1892 ». Je me promets et lui promets de vérifier. (Il a raison le gredin. La forêt de Fontainebleau est la première réserve naturelle du monde en 1861, avant la création du parc national de Yellowstone aux États-Unis en 1872. Grâce à l'intervention de peintres et d'artistes).

Au chapitre des découvertes je leur partage mes lectures du moment : le génome de l'humain est 11 fois plus petit que celui d'une tulipe, on se sent tout de suite plus insignifiant dans le vivant... et on a 50 % de gènes communs avec la banane. Je ne savais pas qu'on pouvait avoir quelque chose de commun avec des végétaux. Et 98,5 % de gènes communs avec le chimpanzé. J'ai lu ça dans *Le vieil homme et la fleur*, le dernier ouvrage de Théodore Monod. Ce bouquin m'inspirera tout au long de l'expé.

Philippe commence à prendre toute sa place comme médecin, non seulement pour les Français mais aussi pour les Botswanais qui le consultent pour des douleurs, des contractures ou éraflures mais aussi pour des consultations de fond. Il sort l'échographe régulièrement pour voir s'il n'y a pas de lésions internes, et écarter des potentiels signes de gravité suite à une chute ou un coup. Ce matin, il m'a même montré une échographie de ... bébé ! J'ai trouvé ça magique. Lui était plutôt soulagé de ne pas avoir donné un médicament tératogène à sa patiente qui se plaignait du dos.

« Bones cave est vieux d'au moins un million d'années parce qu'on a trouvé la présence de deux espèces disparues à -1 Ma. *Dasymys Bolti* et *Malacothrix*, des rongeurs d'une dizaine de centimètres. »

Pierre Linchamp

Pierre arrive pour nous parler de ses découvertes à Bones cave en microfaune. « Bones cave est vieux d'au moins un million d'années parce qu'on a trouvé la présence de deux espèces disparues à -1 Ma. *Dasymys Bolti* et *Malacothrix*, des rongeurs d'une dizaine de centimètres. » C'est de la biochronologie. On date un site en fonction de l'extinction des espèces. Les années 2100 vont être faciles à dater me dis-je. Bon mais comme on cherche des paranthropes ou des australopitèques de -3Ma, on n'est pas encore au bon endroit ? « On ne cherche pas un hominine de -3 Ma, on cherche une trace de sa présence, même de - 600 000 ans, car ici on n'en a pas de traces.



Ça serait incroyable et exceptionnel d'en trouver ici. Pas du *Sapiens* mais de l'*Erectus*, c'est une barre d'intérêt entre -3 Ma et -1 Ma » me souligne Raphaël.

Cet après-midi, nous retournons avec Pierre et les autres à Gcwihaba cave récupérer des pelotes de réjection à l'entrée Sud où il y a des chouettes généralistes. Ainsi il saura quelles bestioles ont été mangées avec quel paysage associé. Il faut tout reconstruire et modéliser à partir d'indices, de comparaisons et de déductions.

JB part relever les caméras trap et faire des moulages des empreintes de léopard avec le crack filled. Il passe de piège photo en piège photo en sautant sur des cailloux pour ne pas effacer les traces d'animaux. Il me parle d'ichnologie et j'adore cette science qui consiste à pister et deviner le comportement animal sans jamais voir la bête. Quand je serai grande je serai ichnologue. On évoque le dimorphisme sexuel chez les léopards, on a dit des bêtises l'an passé. C'est le mâle qui est plus gros que la femelle, ce qui est habituel chez la plupart des mammifères. Laurent a trouvé côté nord des empreintes de chaton léopard. On y retourne mais on n'ose pas pour suivre derrière la trace qui plonge dans un rétrécissement. Pas question de se retrouver dans une chatière avec un petit et sa maman. Elle va nous griffer le nez. Dans le corridor de Gcwihaba entrée sud, on débat sous la voûte de brèche. Laurent, Pierre, Francis et Raphaël élaborent des modèles de formation et Greg en voix off intervient d'un peu plus loin. La phrase consensuelle des scientifiques quand ils ne sont pas d'accord est « je comprends ce que tu veux dire mais... ». 2024 est une grosse année pour les paléos : c'est les 100 ans d'*Australopithecus* et les 50 ans de Lucie. Ça fait naître de l'enthousiasme. On a envie de ferrailler entre paléos pour mettre sa petite pierre à l'édifice de la construction du monde. C'est tout à fait beau.

« Ici c'était une zone humide, la 4^e couche c'est un paléolac. C'est pour ça qu'on trouve des ossements de poisson dans les grottes. Le lac devait être à 10 ou 20 km des collines. »

Bastien Chadelle

On rentre au soir tombant et Philippe aborde un affleurement de dolomies un peu vite, on crève le pneu et défonce la jante. On s'affaire tous pour changer la roue et Bastien part grenouiller dans les alentours. Il revient avec un bloc de calcaire incrusté de coquilles de mollusques. On est dans autre chose, une autre histoire. « Ici au pied des collines, à 994 m d'altitude, il y avait de l'eau, les coquilles l'indiquent. C'est pour ça qu'on trouve des ossements de poisson dans les grottes. Le lac profond devait être à 20 km des collines et ses inondations atteignaient le pied des collines » extrapole Bastien. La présence d'eau à cette altitude indique que les dolomies et les fantômes de roche étaient imbibées par la nappe phréatique. Quand le lac s'est asséché, le niveau de base est descendu dans les dolomies et le fantôme s'est effondré sur lui-même en créant les premiers vides, qui allaient devenir des grottes. Elles sont d'ailleurs situées à 1005 m d'altitude. Puis, un peu de dissolution, les grottes sont devenues les niches pour les chauves-souris, les tanières à léopard, les abris pour les rapaces qui boulothaient des poissons et des pièges à sédiments. Expertiser les fossiles de Bastien, c'est dater le lac. Pierre a trouvé dans la brèche de Bones Cave des vertèbres de petits poissons et une plaque osseuse d'un spécimen plus gros. À Gcwihaba, les concrétions et certains niveaux de brèches sont plus jeunes mais peut-être pouvons-nous trouver les niveaux plus anciens. C'est encore confus, mais vive les crevaisons !



JB pose un piège photographique pour suivre la population de léopard. Au vu des empreintes ils sont 3 ou 4. Photo PAU



Retour de Gcwihaba au soir tombant et pan ! Une crevaison. Heureusement que la solidarité joue. Photo VOL



Bastien savoure ses découvertes : des mollusques qui laissent présumer la présence d'un paléo lac. Photo VOL



Premier jour d'école à Gcwihaba campus. Photo PAU



33

Mission HKB 2024



Laurent a offert une lampe Armitex à Ledimo. Photo PAU



One a présenté son travail sur la microfaune. Photo PAU



Le babouin momifié est déballé devant les apprenants. C'est le clou de la matinée. Photo VOL



Prélèvement d'échantillons de guano dans un sondage à Gcwihaba. Photo VOL

Lundi 2 décembre

Base camp

Laurent, Francis, Greg, JB, Bastien, Raphaël, Pierre Philippe, **Véro**, Amel, Jacques



« Good morning everyone to Gcwihaba campus ». Ce matin c'est jour de classe. Le sujet de la matinée porte sur l'importance de l'interdisciplinarité. Laurent offre une lampe Armytek à Ledimo sous les applaudissements des collègues. Pierre fait la première présentation : à quoi ça sert d'échantillonner la microfaune (sampling) et comment reconstruire un paléoenvironnement à partir de petits bouts d'os. Ça s'appelle de la paléoécologie et on peut aussi faire de la biochronologie en datant l'évolution des crânes de l'espèce découverte. Beaucoup de disciplines et autant de spécialités pointues qui forment aussi un tout. J'ai du mal à suivre quand même l'intervention mon anglais est trop pourri. Et entre microfauna et macrofauna j'entends la même chose...

Pierre évoque l'importance de l'identification des prédateurs. L'acid effect de la digestion d'une chouette effraie et d'un aigle pêcheur n'est pas le même. La chouette gobe sa proie tout rond et la digère avec des acides lights. L'aigle déchiquète sa proie et la digère avec des acides heavy. Il nous fait passer un sac rempli d'ossements collectés et triés dans la classe. Une bonne part du tri est l'œuvre de Jacques et Amel.

One fait sa présentation « work in progress » et rappelle le contexte d'Homini'Karst. L'écran est emballé dans du film plastique pour le préserver du sable éolien.

Philippe a rebouclé ce matin avec Laurent sur la variabilité de couleur du sable de Kalahari. Partout le sable est blanc, éolien, rond. Le sable du Kalahari est ocre, orange, rouge, en forme de cristaux. Plus il devient d'un rouge profond, plus il est ancien et souligne la présence de dolomie, cette roche qui relargue du Fe^{3+} . Donc chercher le sable rouge c'est trouver de la dolomie et donc un paléokarst.

Raphaël soutient la troisième présentation : la zooarchéologie au Plio-pléistocène en Afrique (-3 à -1 million d'années). A 2,6 Ma il y a une importante désertification, le fameux big dry et ça affecte la faune ? les antilopes s'adaptent et se spécifient en de multiples espèces. En même temps apparaissent des traces d'hominines (australopithèques, paranthropes, homos), des amas d'os consommés, chassés, cuisinés. La grosse question pour les chercheurs est : qui est le chasseur et qui est la proie ? A quel moment l'hominine devient chasseur ? cuisine ? Est-ce qu'une trace de boucherie sur un os est un acte de cuisine ? Oui puisqu'on dépèce un cuissot avec l'intention de le partager. Non parce que la cuisine transforme le cuissot avec une cuisson ou des aromates, avec une intention de goût et de partage. J'adore cette intervention !

JB termine la session en posant sur la table un gros carton : c'est notre babouin ! il est spectaculaire et le paléofauniste le découvre en même temps que l'assemblée, commentant et expliquant qu'il s'agit d'un jeune mâle. Tout le monde se presse autour de la momie, pour poser des questions ,photographier, il a la lumière et il a un destin. Je suis contente :-).

À midi nous servons de la salade de tomates et de concombre avec des œufs. C'est une tuerie de manger des crudités. Il fait 41 °C. Puis nous allons à Gcwihaba pour faire des prélèvements de guano. On creuse des sondages, des trous parallélipipédiques avec des faces soignées et lissées à la truelle. Greg m'apprend à dresser une coupe pour voir les niveaux. Puis il faut prélever un peu de matière dans un sac, l'étiqueter, le piquer dans la couche avec la pointe de la truelle et prendre une photo. C'est joli. Nous prélevons des échantillons de fantôme, de phosphate et de guano. Bastien donne de la pelle pour



faire des trous et Ledimo dort dans l'agitation, à même le sol (c'est du caca de chauve-souris quand même). J'aime bien cette ambiance en fait, on ressemble aux Dalton.

Le débat est intense entre Greg et Laurent qui interprètent différemment les indices : fantôme ou phosphate, ils ne sont pas d'accord. « Si tu lisais les 300 pages de mon rapport chaque année, tu verrais que ce manganèse présent provient des élytres d'insectes contenues dans le guano, ce n'est pas du fantôme, c'est du phosphate » appuie Laurent. L'analyse tranchera. « Il fait son lourd parce qu'il sait qu'il a tort » me chuchote JB narquois. Ces quatre-là se connaissent bien et avancent toujours ensemble en se faisant parfois de gentils crocs-en-jambe. Nous rentrons tard, les jeunes nous ont concocté un repas délicieux et One a fait des buns et du pain dans la marmite en fonte, qu'on garde pour le petit-déjeuner.

JB apprend que sa grand-mère est décédée. Cela nous rappelle que même hors du temps, ailleurs, la vie continue d'aller, la terre de tourner et les gens que l'on aime de s'en aller. Pouf, comme ça.

Mardi 3 décembre

Camp de base > Koanaka > Pan2

Laurent, Francis, Greg, JB, Bastien, Raphaël, Pierre Philippe, **Véro**, Amel, Jacques



Le porc-épic qui a visité le camp cette nuit a adoré le pain de One. Il sait ouvrir les potjes et a bouloté la moitié du pain en forme de marguerite en le traînant soigneusement dans le sable. On voit la trace de ses petites dents dans la mie, c'est charmant.

Nous faisons la photographie de groupe car une partie de l'équipe botswanaise doit rentrer à Gaborone, puis nous nous préparons pour Koanaka. On part en dernier et nous trouvons le moyen de nous perdre avec Philippe. C'est fou quand même. La portière arrière s'est ouverte, on n'avait pas mis de cadenas. La bouteille de peri peri mal fermée s'est répandue sur le reste de la nourriture... on s'arrête pour tout nettoyer.

A 11 h, on arrive enfin à Koanaka et repartons aussitôt pour désosber Small cave avec Ledimo. On progresse de 7 ou 8 mètres dans une mer de poussière mais on n'en voit pas le bout et on commence à manquer de bras pour acheminer la couverture remplie de sable vers l'arrière. Ça nous oblige à reculer pour la vider et c'est épuisant. Ledimo sonne l'arrêt des travaux. Il reviendra avec des militaires pour installer un système de seau avec poulie à l'intersection de la diaclase pour évacuer la poussière. On ressort à 13 h 30, le temps d'une pause puis, nous repartons avec Laurent et Greg pour découvrir Mogongo cave. Personne n'a son matériel de spéléo sauf Phil et moi. On se le passera donc, c'est un puits de forage de 40 mètres.

Les garçons peinent à dévisser les boulons oxydés qui ferment le couvercle du puits. Bastien compte prospecter en surface, on se retrouvera dans 3 heures. J'équipe sur le portique et je descends suivie de Phil, puis on attache notre matériel à la corde pour que ceux du dessus le remonte.

C'est encore une très belle cavité borgne, ouverte par forage après sa découverte par gravimétrie.

Il y a des cheminées de fée, des espèces de petits sapins en argile. Le fantôme est partout. Il est toujours noir ici.

La grotte semble s'être constituée de la façon suivante : les dolomies et les fantômes (encore non évités) sont imbibés par la nappe aquifère. Quand la nappe descend suite à un assèchement, la gravité fait son œuvre, et le fantôme tombe. Certaines parties de dolomies saines étant entourées de fantôme se sont effondrées à leur tour. C'est pourquoi lorsqu'on descend les 40 m de forage, on arrive sur un grand chaos. Entre les blocs du plafond qui sont restés



On creuse à tour de rôle car c'est épuisant dans la touffeur, puis il faut reboucher, pour que personne ne tombe dans les sondages. Photo VOL



Greg est debout sur un reste de fantôme dans Mongongo cave, une cavité accessible grâce à un puit de forage de 40 m. Photo VOL



Tous les copains de Ledimo sont venus pour assister sa remontée au jumard. Photo VOL



Laurent est toujours le premier à faire des blagues et le dernier à remonter des puits. Photo VOL



35

Mission HKB 2024



1. Photo LBX



2. Photo LBX



3. Photo LBX



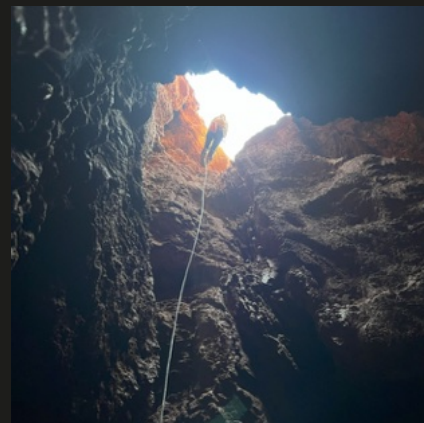
4. Photo LBX

1. Bones cave
2. Gcwihaba cave entrée nord.
3. Wadoum.
4. Wadoum.
5. Bones cave.
6. Waxhou nord.

7. Waxhou sud.
8. Gcwihaba cave.
9. Mongongo cave.
10. Bones cave.
11. Gcwihaba cave.



5. Photo LBX



6. Photo LBX



7. Photo LBX



36

Mission HKB 2024

Mission Homini'Karst in Botswana 2024

I. Chacun sa grotte



8. Photo LBX



9. Photo LBX



10. Photo LBX



11. Photo LBX



37

Mission HKB 2024



Greg a découvert sur les derniers mètres comment monter en alternatif et dans un tube c'est vraiment facile et moins fatigant. Photo VOL



Avec la fatigue de la mission, nous sommes tous plus ou moins rompus. Greg plutôt plus, mais il dort par terre sans matelas de sol... Photo VOL



Bastien est enfin serein : il a trouvé ! La considération de ses pairs et des tas de cailloux avec des empreintes de mollusques dedans. Photo VOL



Philippe relève les coordonnées GPS de Blue cave. Dans ce chaos, je ne suis pas sûre qu'en revenant on le retrouve vite. Photo VOL

suspendus, les concrétions se sont installées. La cavité est fermée et ne comporte aucune chauve-souris. Il n'y a pas de connexion avec la surface. Il y a des décollements de paroi dans le pendage. La hauteur sous plafond est d'environ 15 m, parfois 20.

On trouve même des anti stalagmites qu'on appelle encore trous de stillation. « Ça va toujours par 10 » précise Laurent goguenard (j'ai mis deux mois et demi à comprendre la blague, quand j'ai saisi le texte sur mon clavier d'ordinateur).

On prend des tonnes de photos puis je remonte et entends des bruits de voix. Ce sont les Botswanais qui sont venus nous aider et ils veulent tirer sur la corde. Noooooon, on ne touche pas ma corde quand je suis dessus merci. Ledimo leur crie de ne rien faire et je remonte fissa mes 40 m en alternatif, dans un tuyau c'est facile, mais je me râpe le dos. Les copains de Ledimo veulent l'aider absolument. Laurent a gardé ma poulie rescue qui est toujours au camp... ça sera l'objet fil rouge de toute l'expé cette poulie. J'installe mon micro track sur le nœud de SOA avec une corde à envoyer à Ledimo pour qu'il l'attache à son MAVC. Ainsi, les copains le tirent, mais il fait quand même fonctionner son jumard. Il faut juste régler à la voix la tension des deux cordes.

Philippe suit Ledimo, puis Greg qui découvre l'aisance de la remontée avec un bloqueur de pied et l'alternatif sur les derniers mètres et enfin Laurent. On fait de belles photos de coucher de soleil avec Bastien qui nous a rejoint puis partons pour le pan 2. JB se met à la cuisine et je coupe des fruits, ananas et pêches ! Francis a oublié sa serviette éponge et plutôt que de le voir courir tout nu dans la savane pour se sécher, je finis par lui trouver une serviette de visage propre dans mon paquetage. Ce n'est pas grand mais utile.

Mercredi 4 décembre

[Pan 2](#) > [Koanaka 3](#) > [Koanaka 2](#) > [Camp de base](#)

Laurent, Francis, Greg, JB, Bastien, Raphaël, Pierre Philippe, Véro, Amel, Jacques

 Le ballet des tourterelles côtoie celui des libellules. En quelques jours nous avons vu Bastien s'épanouir et grandir, se structurer. La proximité de la nature consolide ses repères intérieurs, ses découvertes de fossiles, de mollusques suivies de la quête de preuves complémentaires le conforte dans une légitimité calme. Je le vois libéré de tous ses freins. Et ça fait plaisir de le voir déambuler en slip en toute occasion, heureux d'être. Laurent et Greg l'ont félicité pour son travail, ça compte aussi.

D'ailleurs Greg demande une main secourable pour lui masser ses lombaires en compote avec une huile de chépakoi. Tout le monde regarde sa tasse, ses pieds, range un truc dans la poubelle : surdité collective. Finalement JB se dévoue, il est quand même zoologiste.

« Il y a l'oréotrague ou klipspringer (sauteur de rocher), une petite antilope croquignollette qui se tient sur ses doigts de pied comme une ballerine. »

Pierre Linchamp

Le camp est efficacement replié tandis que One toujours belle et nonchalante papillonne de l'un à l'autre, tout occupée à embellir notre paysage. C'est tellement difficile de s'intégrer dans un groupe dont on ne maîtrise pas la langue. On ne parle la plupart du temps que français et seuls Raphaël et Pierre font l'effort de parler de tout et de rien en anglais, pour créer du lien et de l'amitié.



38

Mission HKB 2024

Christine et Amélie arrivent ce soir et on leur a commandé des clopes !! Les paquets se sont vidés plus vite que prévus et comme toujours ai-je envie de dire. Quand je pense qu'en France on ne fume pas et qu'ici on a grillé une centaine de cigarillos à deux en 3 semaines...

L'équipe se divise à nouveau. Ceux qui partent à Blue cave sur K3 et ceux qui filent fouiller et trier au pied de Bones cave.

Nous partons à deux 4x4, Laurent Raphaël Pierre et One dans l'un Véro et Phil dans l'autre. La piste est agréable, ce qui nous change de l'horrible tôle ondulée. En bas de K3 on part à pied dans un Kalahari tout blanc, il fait 41 °C à 10 heures du matin. L'effet albédo est puissant et on bronze par en dessous. Il faut gravir un lapiaz noir et corrodé. Je demande à Raphaël s'il existe des chamois d'Afrique. « Il y a l'oréotrague ou klipspringer (sauter de rocher), une petite antilope croquignollette qui est sur ses doigts de pied comme une ballerine » me dit-il.

Laurent retrouve l'entrée à proximité d'un figuier brise roche. La désescalade est un peu touchy mais ça joue. Encore une fois j'effraie une chouette effraie qui s'envole et m'effraie, donc je crie. Hiii. On tourne beaucoup dans la première salle à la recherche de la suivante. C'est Laurent qui trouve et nous continuons jusqu'à un collapse de fantôme que nous photographions. Il fait des prélèvements de fantôme pour réaliser un examen qu'on appelle diffraction aux rayons X.

Pierre et One collectent des pelotes de réjection. On se demande si Blue cave ne pourrait pas être une cavité école pour du spéléo training, mais la présence de guano n'est pas un environnement très salubre. Cette cavité s'appelle Blue cave, à cause de sa roche bleutée qui provient de la réduction du fer qui donne cette couleur, c'est du Fe^{2+} . Quand la couleur est orangée, c'est du Fe^{3+} .

Nous sortons vers midi et rejoignons K2 et l'équipe harassée de soleil. Ledimo est malade il a passé la matinée dans le 4x4x en attendant le doc.

Les fouilleurs sont fatigués et commencent à dire que c'est l'atmosphère de la grotte qui les rend malade. C'est surtout les insulations et l'ingestion d'eau non potable.

Je pars avec Philippe équiper en fixe le ressaut de Bones cave. On laissera la corde en place. En sortant on trouve Greg déterminé. « Maintenant qu'on a fait le relevé stratigraphique à l'intérieur de Bones cave, on va essayer de faire pareil à l'extérieur. Ça va nous permettre de modéliser l'endroit de l'aven piège ». C'est parti pour un grand décapage du flanc de la colline. Philippe abandonne et part lire dans la voiture je reste avec Greg à gratouiller et balayer la pente pour la rendre toute lisse et nue en bavardant des choses de la vie et de sa belle Hélène au sourire envoûtant.

En rentrant au camp de base on apprend qu'Amélie et Christine n'arriveront pas ce soir, elles ont crevé et dorment sur place. Plus personne n'a de clopes ... c'est l'enfer qui commence.

Jeudi 5 décembre

Camp de base > Gcwihaba cave > camp de base

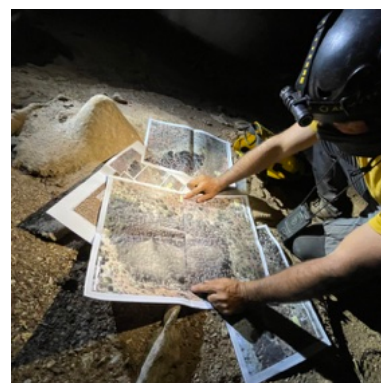
Laurent, Francis, Greg, JB, Bastien, Raphaël, Pierre Philippe, **Véro**, Amel, Jacques



Jobe et Ledimo nous livrent un tank d'eau. Pula ! Je trie les pommes et coupe en quatre les pourries pour les piquer dans les acacias aux alentours du camp. Ce matin nous avons fait un match avec Philippe : crêpes contre pancakes. C'est les pancakes qui gagnent en confection et dégustation. On fait des tas dans la poêle chaude et on les retourne avec une truelle (alors que les crêpes ça



Dans Blue cave on comprend très bien la formation par fantomisation. Photo VOL



Comme on ne trouve pas la suite, Laurent ressort la documentation. Photo VOL



Les Botswanais nous livrent un tank d'eau. Pula ! Bastien veut plonger dedans, on lui interdit. Photo VOL



Battle de crêpes/pancakes. L'avantage des pancakes c'est qu'on ne soulève pas la poêle de 2,5 kg de fonte. Photo VOL



39

Mission HKB 2024



Sous la tente de triage de matériel, il fait bien chaud. Photo VOL



JB étiquette le matériel et abonde sa base de données. Photo VOL



Raphaël au tri. Photo VOL



Parfois il y a de gros fossiles ! Photo VOL

casse le bras pour napper le fond de la poêle). Les pancakes c'est petit ça tient dans la main, on en fait 4 d'un coup, bref en petit déjeuner de brousse c'est vraiment mieux. Bastien les enfourne avec une couche de Nutella et une couche de beurre de cacahuète par-dessus. On laisse la pâte à crêpe dans le frigo d'Amel, on les fera demain. L'arrivée de Christine et Amélie nous fait languir. Raphaël demande à Philippe de lui prêter son matériel de prise de son, il veut enregistrer Thato réalisant une recette traditionnelle. Il pourra ainsi collecter des données et dresser des parallèles entre les comportements alimentaires et culinaires du présent et du passé, formuler des hypothèses sur la paléocuisine et l'anthropoarchéologie. Je lève aussitôt la main pour participer au reportage. Ça me fera un sujet sympa pour mon rapport, sur les choses qui nous lient.

Sous la tente de travail, les Botswanais rigolent et rigolent en triant les petits os avec Pierre et Raphaël. Chaque phrase est ponctuée d'un éee. Ça fait plaisir de les entendre rire. Amélie et Christine qui devaient arriver hier soir puis ce matin, sont toujours à Maun. Les fumeurs font grise mine. J'en suis !

Greg travaille sa communication pour le congrès du 10 décembre à Maun. Bastien branche et débranche une forêt de câbles informatiques, parle tout seul. Chacun cherche, trouve un univers différent pour produire sa matière intellectuelle. Nous allons vers les jours les plus chauds de l'histoire du Botswana nous promet la météo. Entre 44 et 48 °C selon l'endroit.

JB étiquette le matériel extrait de Bones cave qui a été soigneusement trié. Il me montre une dent de léopard en décrivant les facettes et me détaille pourquoi c'est du léopard et pas du lycaon ou un autre carnivore. Il a une encyclopédie mentale patiemment constituée dans la tête et cela lui permet d'identifier vite, d'un coup d'œil. Un travail d'expérience. Un bon paléofauniste est un vieux paléofauniste ? Pas seulement mais ça compte. Une phalange de ratel, ce blaireau de la savane vient agrandir l'inventaire des carnivores de Bones cave. JB a envoyé en photo un échantillon de deux molaires à Camille Thabard (lire BTW2023). « Elle les a identifiées en deux secondes et demi. C'est un chacal rayé qu'elle retrouve de plus en plus sur des sites où il y a de l'hominine ». Il est fier de la prouesse de sa doctorante. Il y a une semaine encore c'était le grand désastre, l'abîme et le désespoir.

Camille est restée en France pour écrire sa thèse et face à la copie blanche, aux tableaux de données, aux autres qui sont partis en Afrique et pas elle, la miss a plongé dans les affres des pires doutes bien poisseux. Du « j'y arriverai jamais » à « je vais tout laisser tomber » JB en a entendu de toutes les couleurs.

Ça le rendait taciturne et décomposé, ne sachant quoi faire pour la remotiver. Sauf demander à Laurent qui est le codirecteur de thèse de lui parler pour lui rendre un peu de confiance en elle ? Camille lui a raccroché au nez, c'était drôle et poignant à la fois. Cette jeune femme est une tempête impétueuse.

Deux molaires de carnivore plus tard elle semble revivre, retrouver ses idées et elle va l'écrire cette foutue thèse. Et elle sera superbe.

« Reste l'exercice d'anatomie comparée et si je ne trouve pas, je ferai une description en caractérisant la mandibule ; elle ressemble à ça, mais pas à ça. »

Jean-Baptiste Fourvel

Je trouve que sur cette mission 2024, l'angoisse de ne pas réussir son objectif, sa quête, sa communication, ou que sais-je d'autre, est plus tangible. Sauf pour Raphaël qui construit simplement, dans un calme olympien, avec des éléments qui viennent à lui, son travail et ses hypothèses. Il se pose en observateur mais ça ne veut pas dire qu'il ne bosse pas, loin de là. Il a juste l'âme sereine.

Une mandibule de petit carnivore interroge JB. Est-ce une espèce



endémique ou une espèce éteinte ? « Reste l'exercice d'anatomie comparée et si je ne trouve pas, je ferai une description en caractérisant la mandibule ; elle ressemble à ça, mais pas à ça. » La rotule de caracal qu'il tient, ressemble aussi à celle d'un primate, il faudra vérifier.

Le matériel issu de Bones cave a été trié depuis des pelotes de réjection (il y avait une chouette effraie dans le porche d'entrée) ou depuis des ossements ramenés par des porcs-épics qui s'en servent de meule à dents. Avec seulement 19 pièces, JB identifie 8 espèces de carnivores. Les pièces seront datées par homologues de biochronologie.

Le matériel informatique souffre de la chaleur tout est en surchauffe. Les batteries des lumières et les powerbanks sont bouillantes et ne se chargent plus. L'appareil photo compact de Philippe est HS, le sable l'a enrayé. Des petits coléoptères de 2 mm nous mordent sans relâche, les mouches nous foncent sur la bouche et dans les yeux. Il est impossible de se reposer vraiment, nous chassons les bestioles sans arrêt qui recherchent notre humidité. Les oiseaux se cachent sous les 4x4 surtout le cardinal qui guette des gouttes d'eau sous le robinet de la réserve. La bêche de la douche au sol, où demeurent quelques flaques le matin est un délice pour eux. Le cardinal est un oiseau territorial. Il se met sous les tables en alu et attaque son reflet avec vigueur, c'est impressionnant cette vaine dépense d'énergie par 41 °C.

L'après-midi on part à Gcwihaba avec JB et Laurent tandis, que les autres attendent Amélie et Christine.

JB veut prélever un os dans la brèche du plafond du corridor. Il sera en partie détruit par broyage, mis en poudre pour être daté, l'autre partie restera comme témoin dans une collection.

À 17 h, Amélie et Christine sont là ! Elles n'ont pas de cigarillos tant pis mais des clopes blondes qui feront l'affaire, sauf pour mon irréductible Phil qui reste fidèle au tabac brun. Pour passer le temps cet après-midi là, nous avons suivi la piste d'une hyène jusqu'au réservoir d'eau. Là nous avons retrouvé des empreintes de léopard que nous avons aussi suivies. Elles retournent sur Gcwihaba nord. Francis et Greg nous cueillent en 4x4 sur la piste et je m'installe en amazone sur la portière pour rejoindre le reste de l'équipe. C'est tellement drôle et ébouriffant.

« La calcrète est une couche carbonatée qui apparaît par encroûtement des sédiments du sol. La nappe est chargée en carbonates, l'eau s'évapore. Puis, par pédogénèse de bas en haut, il se forme une roche blanche qu'on voit affleurer sur les pistes » m'explique Laurent.

Le soir nous buvons du vin d'Afrique du Sud, merci les nanas !

Vendredi 6 décembre

Camp de base > Hill C

Bastien, Amel, Jacques, Philippe Véro



À 1 h 45 du matin Bastien me réveille, ou plutôt tente de réveiller le doc qui dort à poings fermés. Je le secoue impérieuse « chériiiii ». Un des Botswannais est toujours malade. Philippe le soigne et nous retournons nous coucher jusque 7 heures : c'est la grasse mat' ! Francis nous accueille devant la poêle en cuisant des crêpes merveilleusement odorantes. Christine et Amélie en sont baba. Il sait gagner des points dans la brousse ce garçon.

La team repart à Bones caves pour montrer le travail aux nouvelles arrivantes. Philippe préfère rester au camp avec les Jailliet et j'acquiesce à l'idée avec Bastien. On va prospecter et creuser et trouver des nouvelles grottes de malade. Voilà.

On laisse Amel et Jacques à la tente de tri, Pierre leur a donné un peu



Les oiseaux profitent des réservoirs d'eau de nos 4x4. Photo VOL



Francis et notre Macgyver attiré, il répare et arrange tout ce qui se dégingue. Photo VOL



Dans le corridor de Gcwihaba, un fragment d'os est pris dans la brèche et JB rêve de l'extraire. Photo VOL



Petit selfie victorieux devant notre desob. Photo VOL



41

Mission HKB 2024



La calcrète est une couche carbonatée qui apparaît par encroûtement des sédiments du sol. Photo VOL



Feu de camp le soir venu, on papote et on s'affaire après le repas. Photo LBX



Une journée de crapouillots dans Bones cave. Photo LBX



C / 73 °F 07/12/2024 16:42:34
Le relevé des pièges photo nous réserve de belles surprises à Gcwihaba. Camera trap

de travail. Et on part prospecter jusque midi sur C2. Nous visons aussitôt le figuier brise roche au sommet. Je commence une desob tandis que Philippe jardine. On creuse 1 h 30 avec Bastien, son chapeau sert de seau, on a la tête à l'envers c'est compliqué, mais plein de promesse. Bastien est un vrai blaireau. Je suis sûre que j'ai à peine plus d'élégance, autant qu'une zorille. Il y a une pierre au milieu qui nous embête, on arrête pour l'instant, on verra après la saison des pluies l'effet du décapage.

On rentre préparer des sandwiches thon olive pour les Jalliet, terrassés par la chaleur. Les heures avancent au ralenti, respirer est un effort dans la touffeur. L'immobilisme est insupportable avec un sentiment de cuisson lente sur le sable ardent. Les petites bêtes qu'on décide d'appeler charançons nous dévorent, nous interdisant toute quiétude. Le pain de mie n'a jamais moisi. On attend 17 h pour arpenter les pans à proximité du camp des Botswanais. Comprendre un peu le système. Bastien a un cœur d'enfant. Il dit qu'il a peur tout le temps (des bêtes, de la nuit, de l'inconnu). Il s'arme d'un bâton, d'une pelle, et fonce devant. Cette phrase « j'ai peur » c'est juste une martingale pour se donner du courage et de fait, il ne renonce jamais.

Camp de base > K2

JB, One, Pierre, Raphaël, Laurent, Greg, Amélie, Christine **Francis**



Koanaka avec au menu tamisage (JB, One, Pierre et Raphaël) et désobstruction et nettoyage des passages (Francis et les botswanais). JB, Greg, Amélie, Christine et Laurent vont visiter K1 le matin. Il fait une chaleur intense que Christine ne supporte pas. Après le repas, elle passe un long moment au frais dans son 4X4 avec la clim en route, avant de nous rejoindre à l'entrée de la grotte où l'air est plus frais.

« Tamisage, récolte de suidé, oiseaux, gros poisson et sacrum de primate. JB et Christine semblent s'accorder sur la présence de théropithèque, un primate non-humain ».

Francis Durathon

On passe l'après-midi à désobstruer en faisant une chaîne (Greg à un bout, Francis à l'autre) pour faciliter l'entrée dans la grotte. On récolte au passage quelques restes de stembock pour JB. Laurent lui, s'affaire à élargir la petite chatière et à stabiliser les blocs qui sont dans le passage de la descente.

Une fois cela terminé, Greg, Ledimo et Francis rejoignent Laurent pour élargir la chatière. Ils y travaillent un long moment à évacuer un bloc énorme, que même à quatre, ils ont du mal à bouger. Certains Botswanais ont du mal à entrer dans les grottes car elles sont habitées par des esprits malins dans les croyances locales. Tamisage, récolte de suidé, oiseaux, gros poisson et sacrum de primate. JB et Christine semblent s'accorder sur la présence de théropithèque. Cela ferait 3 espèces de primates suite au tamisage. La température est montée à plus de 45 °C. Intenable. En fin d'après-midi, départ pour le grand pan. Montage du camp, repas saucisses pâtes façon carbonara. Pas d'animaux sur place mais la caméra a enregistré le passage d'un gros félin. Discussion tranquille le soir au coin du feu. Coucher vers 22h30.



Samedi 7 décembre

Base Camp > Gcwihaba cave

Bastien, Jacques Amel, Philippe et Véro



7 h 34 il fait 30 °C, on commence à prospecter sur la colline de Wadum. L'objectif est de trouver l'entrée de Motswantsweng. Retour à 10 h pas la moindre fissure à explorer, nous sommes penauds. La dolomie est de couleur bleue comme à Blue cave mais en surface. Il y a des départs de feu à certains endroits qui ont fait éclater la roche primaire laissant apparaître un ensemble cristallin et bleuté. Bastien poursuit la construction mentale de la formation du paysage. C'est étonnant de se dire que tout ce sable rouge, jaune, blanc, c'est une roche liquide confectionnée par le vent ou la dégradation de son ancêtre la roche mère. Ce n'est pas banal. Marcher sur du sable c'est comme de marcher sur l'eau, c'est un autre fluide. Je croyais que le sable c'était toujours du quartz, alors qu'ici nous sautons comme des cabris, de dolomie polie à dolomie hirsute. Du quartz, il y en a quelques veines, Laurent nous a dit qu'il a servi à fabriquer [des choppers](#) (je suppose qu'il s'agit de gros cailloux destinés à tailler d'autres cailloux) et des outils lithiques. Mais toute cette dolomie dissoute par la pluie, fantômisée par la nappe, pulvérisée par l'abaissement de ce niveau de base me laisse encore perplexe quand j'écoute Laurent et Bastien deviser sur l'évolution du paysage. S'il y a de la roche, grise, bleue ou blanche et bien autour de moi, je vois bien que le sable est rouge, tout rouge. Il faudra bien que je pose cette question à un moment.

La touffeur est telle que nous décidons d'emmenner les Jailliet sous terre à l'abri du soleil et dans l'ancre des léopards. Pique-nique, sièges de camping et lectures sont embarqués et descendu dans Gcwihaba nord où cela ne sent pas trop le guano. Il y a bien 20 °C de différence entre l'arche de GCW nord et l'extérieur.

Je contemple la paisible vieillesse du couple Jailliet, lui toujours posé et docte dans ses propos, elle souvent attentive et discrète dans ses silences. Je suis bien contente que nous ayons pu les amener ici, même si la descente est un peu rock'n'roll. D'abord parce que le lieu est beau et que la beauté se partage, ensuite parce que c'est vivable et propice au repos des corps harassés par la fournaise. Amel nous fait remarquer qu'il y règne une atmosphère de cathédrale. Jacques sommeille, Philippe lit un pavé sur l'exploration spatiale, un pied en triangle sur la cuisse, deux doigts calés contre le pli tendre de sa bouche. Il lit souvent ainsi. Nous ressortons revigorés vers 17 h30 et regagnons le camp de base.

En soirée, je file au camp des Botswanais derrière Raphaël, voir Thato qui cuisine un plat traditionnel destinés aux mariages et aux funérailles. C'est du Seswaa. De la viande de bœuf de n'importe quel morceau de l'animal, cuite avec les os puis, broyée au pilon. Thato cuisine sous une tonnelle de tôle, avec un pan de mur dressé sur 4. Au sol, trois marmites tripodes sont posées sur un feu de bois. Une pour la viande, une pour le féculent, ici des haricots en grains, et la troisième énorme qui contient de l'eau chaude. Elle remue les plats avec une immense cuillère en bois pour ne pas avoir à se pencher sur l'âtre et virevolte avec sa jupe à volants autour des braises ardentes, en enlève un peu, jette des gouttelettes d'eau dans le feu pour l'éclairer, remet un morceau de bois. Elle règle son foyer vivant aussi bien qu'une plaque de cuisson. La cuisine traditionnelle ne contient aucune épice ou aromates, hormis du sel et... des bouillons KUB. J'insiste pour voir la « farine de maïs », il s'agit d'une semoule blanche, car on cultive ici [un maïs blanc](#) aux grains aussi gros que des fèves de lupin. Dans une large écuelle patientent des fatcakes, des boules de pain cuites à l'huile. L'avantage de la cuisine en plein air c'est qu'on peut faire frire sans craindre les odeurs.



Une vieille hyène brune a fait sa tanière sous le réservoir d'eau. Nous allons la voir mais elle ne tient pas plus que ça à nous rencontrer. Photo VOL



Après-midi de relative fraîcheur (30°C) dans l'entrée nord de Gcwihaba, pour prendre un peu de repos. En surface il fait 45 °C. Photo VOL



Thato cuisine un plat traditionnel pour les mariages et les funérailles. Dans la cuisine du camp des fouilleurs. Photo VOL



Jacques a un sourire de Casanova, il faut l'imaginer quand il avait 30 ans. Photo VOL



43

Mission HKB 2024



Opération tamisage pour Francis et Pierre.
Photo LBX



Au fond de Bones cave, on tamise et on trie les rebuts de tamisage. Photo LBX



Démontage des caméras trap dans Gcwihaba cave. Photo LBX



Fin de la piste, on retrouve au carrefour la route bitumée. On en profite pour faire la pause casse-croûte. Photo VOL

Pan2> K2

JB, One, Pierre, Raphaël, Laurent, Greg, Amélie, Christine **Francis**



Petit déjeuner, démontage du camp et retour à K2. Pierre One et Raphaël descendent tamiser, avec le repas midi. Ils vont passer la journée au fond. Laurent, Greg, JB, Amélie et Christine vont sur l'autre versant récupérer des échantillons et voir le site que nous avons décapé l'an passé que Christine et Amélie ne connaissent pas. Francis commence à regrouper tout le matériel épars sur le versant et poursuit le décapage de l'Aloe platform. Après le repas, nouvelle visite approfondie de Bones cave avec Laurent.

Il faudra fouiller le replat après le talus d'entrée qui correspond à priori à la brèche décalcifiée du membre 3. Retour au camp de base sous un soleil de plomb.

Dimanche 8 décembre

Base Camp > Maun

JB, One, Pierre, Raphaël, Laurent, Greg, Amélie, Christine, Francis, **Véro**, Phil, Bastien Amel, Jacques



Lever 5 h40 avec une musique traditionnelle afro diffusée par Jobe. C'est l'office du dimanche. On ne traîne pas car aujourd'hui tout le monde lève le camp. Il s'agit de faire place nette. Laurent se fait piquer la cheville par un scorpion et prend la peine de photographier l'animal pendant que Philippe le soigne. Il n'y a pas grand-chose à faire, c'est un « grosses pinces et petite queue » qui n'est pas trop dangereux, mais douloureux.

Chacun court après une pelle, deux petites cuillères, un ruban d'adhésif ou ses chaussettes pour compacter ses bagages et rendre un véhicule parfaitement équipé à Bushlore. Jacques a embouti une portière, ça fait rigoler les copains qui ne sont jamais les derniers pour se dire en eux même, ouf ce n'est pas tombé sur moi. Sur notre 4X4 nous avons deux pneus crevés et une jante en accordéon.

Au gré d'une conversation avec Laurent, nous convenons que c'est le mur du musée de Gaborone qu'il faudrait équiper pour former les équipes du musée aux rudiments de la spéléo. Avec 4 équipements individuels complets, on s'en sort pour 2000 euros. Encore faut-il équiper un mur, pour cela avoir les autorisations et choisir les bons amarrages.

JB est parti seul relever les caméra trap, puis s'est ravisé et a pris Laurent avec lui. Trois léopards sont arrivés à 8 h 51 indiquent les pièges photos, les deux gaillards sont sortis à 9 h. Toute une communauté vit, va et vient dans cette cavité. On dirait qu'il y a deux ados léopards pas encore matures. Et puis des porcs épics en couple qui se dandinent.

À 14 h, notre convoi de véhicules parvient à l'intersection de l'A35 et son ruban de bitume parsemé d'ânes et de chèvres. On vide le frigo des Jaillet qui contient encore 2 kg de bacon et Pastrami mouchetés de fourmis.

Il pleut en arrivant à Maun, Pula ! Les enfants jouent dans les flaques d'eau au bord de la chaussée, ils sont beaux de joie. Nous craignons d'avoir froid en sortant de l'habitacle de la voiture, il fait 26°C dehors. Nous posons nos bagages au Maun lodge, rendons les véhicules à Bushlore et à 17 h 30 nous sommes tous, ou presque, dans la piscine. On fait une bataille de cavaliers dans l'eau avec Pierre, One et Amel. C'est tellement vitalisant de jouer à des jeux de gamins.



44

Mission HKB 2024

Le temps, la vieillesse et l'habitude nous enferme dans un corps qui nous ressemble de moins en moins. Tout cela est bien étrange.

Le soir nous apprenons que la maman du coorganisateur du congrès Homo Genus est décédée. Il n'est pas sûr de venir et diplomatiquement, c'est délicat. De sa présence dépend l'image de cohésion et de coopération des scientifiques de l'Afrique australe.

Lundi 9 décembre

Maun lodge à Maun

JB, One, Pierre, Raphaël, Laurent, Greg, Amélie, Christine, Francis, Véro Phil, Bastien Amel, Jacques



Petit déjeuner : nous mangeons des fruits, de l'ananas, de la papaye et une drôle de pêche avec des pépins, dont la chair a un goût de fraise. Un chat déambule entre les jambes des clients. Il saute sur le toit de chaume du lodge et gratte consciencieusement un espace pour y déposer sa crotte (chut). Le 4x4 d'Amélie que nous avons gardé à l'hôtel a stridulé toute la nuit à intervalles irréguliers. Le système d'alarme est impossible à débrancher et couine jusqu'à ce qu'elle vienne le rétablir manuellement. Le congrès *Modalities of the Homo genus appearance in southern african paleokarsts* commence et durera deux jours. Le logo a été réalisé grâce à des requêtes sur une intelligence artificielle. Le résultat est tout à fait signifiant. Laurent a mis une veste et converti son aisance dans la brousse en aisance dans les mondanités. Incroyable caméléon.

La bulle sociale des Botswanais est vaste. Les intervalles entre les convives sont de 80 cm, et dans la salle de congrès, nous mettrions facilement 8 personnes sur une rangée, là où il n'est matérialisé que trois places. J'ai reconnu Gloria, la cheffe de Xaï Xaï et lui ai montré le rapport BTW 2023 dans lequel elle figure en photo avec sa famille. Elle prend la page en photo et rit de tout son cœur en me serrant contre sa prodigieuse poitrine (10 fois la mienne).

Kim nous a rejoint à Maun, la chevelure toujours délicieusement hirsute. Il fait sa présentation à midi sur la datation de la brèche. Greg enchaîne sur le ghost rock. Il a un talent magique pour rendre simple l'histoire géologique, aussi complexe soit-elle, dans ce petit coin de planète. Francis prend en photo chaque intervenant consciencieusement pour avoir un compte-rendu du congrès précis. Ils m'épatent tous.

À midi, je mange du Seswaa avec une grosse cuillerée de sorgho. Je n'en peux plus des néons et de la climatisation polaire. Philippe donne une chemise propre et repassée à Bastien pour son intervention de l'après-midi, parce que je suis scandalisée qu'il soutienne sa communication en guenilles. Il présente ses travaux comme un barboteur se jette à l'eau pour traverser la rivière, il boit la tasse, crachote et tient bon. Un monsieur Muchanga intervient et je me réveille, la Zambie a l'air d'un coin fabuleux pour les grottes et la spéléo. Mon anglais est piteux et je ne comprends pas tout, sauf qu'il faut y aller fureter. Durant ce lundi de conférences, nous avons eu trois coupures d'électricité et une douzaine de coupures d'internet. Les visioconférences sont un enfer. Le réseau des télécommunications est trop faible pour les besoins du pays et celui de l'électricité aussi. On apprend à travailler ainsi, mais clairement, on n'est pas sur le même pied d'égalité de travail entre les chercheurs.

Voici la présentation de monsieur Bahutsi sur le comportement des cercopithèques puis, JB enchaîne sur les carnivores de Gcwihaba et donc les léopards. Tout est très documenté et précis, il est d'une rigueur redoutable. Pierre intervient sur la microfaune et Raphaël sur les comportements alimentaires, dans un anglais fluide.



Chaque année c'est la course à la piscine pour une photo souvenir dans l'eau. Photo LBX



Le chat de l'hôtel qui déambule et pose comme un roi. Photo VOL



Kim est arrivé ! L'occasion de quelques pantomimes. Photo VOL



Laurent peaufine l'organisation du congrès. Photo VOL



45

Mission HKB 2024



Communication de Kim sur la grotte de Gcwihaba. Photo VOL



Présentation d'Amélie sur les hominines en Afrique du Sud. Photo VOL



L'ambassadeur de France au Botswana avec Vasco Baiteseng. Photo VOL



Les caches pots sont assortis à l'exotisme du pays. Photo VOL

À 18 heures on s'échappe acheter un rouge à lèvres. Ben oué. On dîne en société quand même. Il faut endosser sa panoplie de civilité, s'aider à renouer avec le tumulte et l'apparence.

On mange dans un brouhaha infernal et pour le second soir consécutif, je me sens punie, victime et tout ce que la terre porte d'injuste. Où sont le vaste et le silence de la brousse ?

Mardi 10 décembre

Maun lodge à Maun

JB, One, Pierre, Raphaël, Laurent, Greg, Amélie, Francis, Véro, Phil, Bastien Amel, Jacques



Ce matin nous avons discuté à la table du petit-déjeuner avec Amélie, maman d'un jeune enfant. Évoquer la culpabilité de s'absenter pour son travail passionnant, la culpabilité de passer des bons moments avec des collègues et même de rire à gorge déployée. Quand on se déplace pour son travail ce doit être un moment morne et nul, sinon ce n'est pas tolérable pour ceux qui restent au foyer, à attendre que la lumière de leur vie revienne. Elle ouvre de grands yeux quand je lui dis que je laissais Valbert à 12 ans aux copines et aux mamans de ses copains pour partir en expé un mois, parfois plus. J'avais un dossier numérique avec des autorisations de transport, de passage de frontière, d'opération chirurgicale et tout un tas de recommandations type pour toutes les situations. J'avais surtout des copines en or qui acceptaient le challenge parce que ça les faisait rêver par personne interposée.

Christine ouvre la session du second jour de congrès sur le développement du genre homo. Amélie parle des hominines en Afrique du Sud et les nouvelles perspectives. Francis intervient sur un sujet que j'adore : le voyage d'un objet, de sa découverte jusqu'à une vitrine de musée. Je me dis que s'il finit dans une vitrine et pas dans une malle au troisième sous-sol d'un musée, le découvreur est bien chanceux. Laurent présente le projet *Human origins in Botswana* que je connais par cœur, laissez-moi sortir de cet endroit ! Pendant ce temps Philippe tri ses 966 photos, extraites de son appareil tout coincé de sable. Il a failli embrasser la main d'une femme sur son épaule qui n'était pas la mienne et reste traumatisé non par son erreur, mais par les libéralités de la dame innocente, qui touche tout le monde avec naturel. À midi, l'ambassadeur arrive et je l'accapare pour quelques questions pour le rapport. Les spéléos en expé ne s'adressent à l'ambassade qu'en cas de pépins quand les erreurs sont commises et la malchance ajoutée. Je me souviens encore de mes deux jours au commissariat de Thakhek au Laos, passeport confisqué, matériel saisi, à signer des dépositions en lettres de nouille d'un « je ne sais pas ce que je signe, ni pourquoi je suis là ». On ne faisait pas les malins. Je ferai une page avec son interview dans le rapport. Il est tout à fait drôle et charmant et me précise qu'il ne mange des chocolats Ferrero Rochers qu'en présence d'une caméra.

Grzegorz Michalec, un chercheur polonais présente ses travaux au Soudan et des choppers vieux de 300 000 ans. Il a l'air passionnant ce garçon et diablement beau avec ses plugs en bois dans les oreilles. Raphaël me précise que « les premiers choppers découverts en Afrique ont 3,3 millions d'années ». Kai Salas directeur scientifique à l'Inrap intervient en visio. Je vois Laurent fondre à pas de loup sur One pour l'inciter à poser une question sur la formation des étudiants étrangers.

Vasco Baiteseng et Ledimo présentent la candidature du site des Gcwihaba hills au patrimoine mondial de l'UNESCO. Gloria appuie de son témoignage et de ses encouragements. C'est enfin, enfin, fini. On part ! Demain on se lève tôt pour un safari photo !



46

Mercredi 11 décembre

Maun lodge à Maun

Laurent, Greg, JB, Amélie, Francis, **Véro**, Phil, Bastien Amel, Jacques

 Nous avons pris une formule de safari organisé à l'hôtel. Deux gros véhicules de 9 places chacun nous attendent à 5 h 30 du matin avec des boîtes de petits déjeuners. On file pour 1 h 30 de route. On aperçoit les premiers éléphants bien avant la réserve, la région est luxuriante avec cette forêt d'arbrisseaux de 2 ou 3 mètres de hauts, soigneusement et régulièrement décapités par les pachydermes, jardiniers de cette forêt de bonsaï. Les girafes ne sont pas en reste dans le façonnage du paysage. On en voit tant des placides en bord de piste, que c'est comme de regarder les vaches chez nous. En fait un animal placide, même exotique, n'éveille pas un grand émoi. Un éléphant, gigantesque et acariâtre, trop mignon tout bébé, ce n'est pas pareil. Cela inspire. On s'arrête devant une hyène musculeuse, puissante, et indifférente aux cliquetis de nos appareils photo. Quelle majesté ! Je trouve soudain que le traitement de son aura par Walt Disney dans le Roi Lion est bien injuste, où elle est juste dépeinte comme féroce, malingre et débile. On poursuit dans la réserve et nous nous laissons promener comme des touristes. Ce n'est pas ce que je préfère mais bon. On voit plein d'éléphants et de girafes. Le soir, Jacques toujours grand seigneur, nous offre le repas et nous devisons agréablement en s'époumonant chacun pour échanger quelques paroles, la distance imposée entre les convives nécessite cet effort. Laurent me dresse le bilan de l'expé pour le compte-rendu succinct : dix fois plus de résultats.

Jeudi 12 décembre

Maun > Johannesburg > France

Amel et Jacques, Francis, Greg, JB, Philippe Laurent, **Véro**

 Nous préparons nos bagages pour prendre la direction de l'aéroport. Les Jailliet ont des problèmes de nombre de bagages au moment de l'enregistrement. La maman de Jacques est décédée cette nuit. On fait des achats de touristes en buvant une dernière stoney au petit bistro en face de l'aéroport. Photo sur le tarmac et on s'envole.



C'est parti pour une journée safari photo dans la réserve. Photo VOL



On voit des éléphants de toutes les tailles, en solitaire ou en famille. Photo VOL



Au sortir de la réserve on désinfecte les roues des véhicules et les chaussures, pour lutter contre une fièvre bovine. Photo VOL



C'est l'heure du retour. Photo LBX



47

Mission HKB 2024

Qu'est-ce qu'un aven piège ?

Texte : Laurent Bruxelles, Jean-Baptiste Fourvel

En contexte karstique, la présence de cavités offre des possibilités de piégeage et de conservation de ce qu'il se passe en surface (sédiments, végétaux, faune, activités humaines, etc.). Lorsque la cavité est verticale et que des animaux y tombent accidentellement, on parle alors d'aven-piège.

Dans les karsts d'Afrique australe, les brèches fossilifères correspondent à d'anciennes accumulations de sédiments et de faune à la base d'une entrée de cavité, ultérieurement cimentées par la calcite. Les restes fauniques que l'on y trouve ne sont cependant pas uniquement le résultat

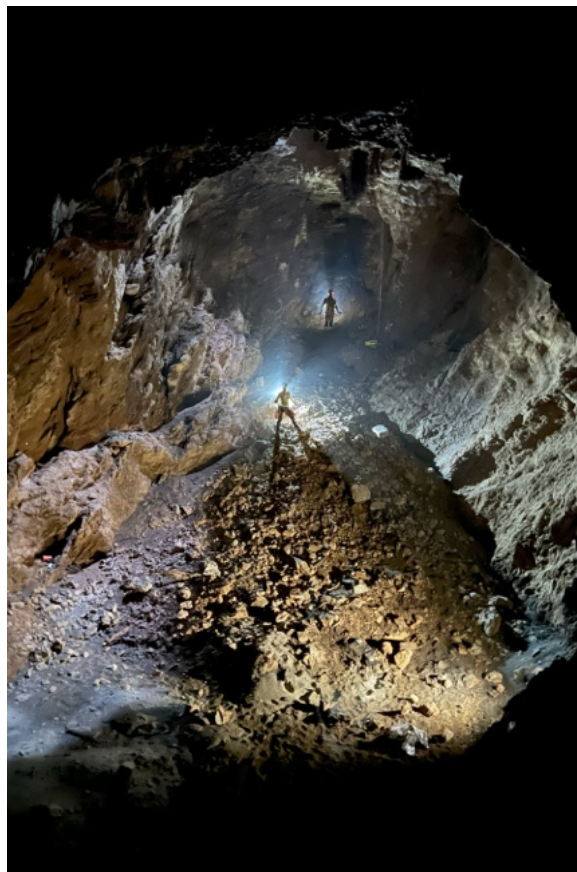
de la chute accidentelle d'animaux. Deux processus peuvent être distingués :

- Les animaux sont morts en surface, souvent chassés par des prédateurs qui les ont ramenés dans les arbres ou les abris proches des cavités. Ce n'est que dans un second temps qu'ils tombent sous terre, éparpillés ou partiellement en connexion en fonction de leur consommation et du temps passé en surface.
- Des individus vivants chutent accidentellement dans un gouffre suffisamment profond pour qu'ils en meurent sur le coup ou qu'ils ne puissent pas en sortir.

Le cas du célèbre australopithèque Little Foot

Dans le premier cas, les os sont retrouvés isolés ou partiellement en connexion, plus ou moins fracturés par la consommation et altérés par leur séjour en surface. Dans le second cas, si les conditions souterraines le permettent, le squelette peut y être conservé en totalité et parfois même encore en connexion. C'est le cas du célèbre australopithèque Little Foot (StW 563) qui est tombé dans un gouffre de plus de 30 mètres de profondeur et qui est resté jusqu'à aujourd'hui dans la position de sa mort. Inaccessible pour les charognards, les os sont restés assemblés à peu près dans leur position initiale plus de 3,6 millions d'années.

Mais comment expliquer que la poursuite de la sédimentation au fond de ce gouffre, notamment par la chute de terre, de pierre et de végétaux, n'ait pas perturbé le squelette et déplacé les ossements ? La réponse a été confirmée dans le gouffre de Waxhou Sud en décembre 2024, lors de notre mission de terrain. En effet, nous y avons observé, à la base d'un



Waxhou sud est un gouffre vertical d'une profondeur de 50 m qui se termine par un cône d'éboulement. Photo LBX

gouffre vertical d'une profondeur de 50 m, un babouin (page 71) tombé quelques semaines ou quelques mois auparavant. Mais au lieu de s'être décomposé, l'atmosphère desséchante de la cavité l'a momifié. Ainsi, le squelette est resté maintenu par la peau devenue dure comme du cuir. Ceci aurait laissé le temps aux sédiments de l'ensevelir progressivement sans déplacer les ossements, certainement comme ce fut le cas de Little Foot.

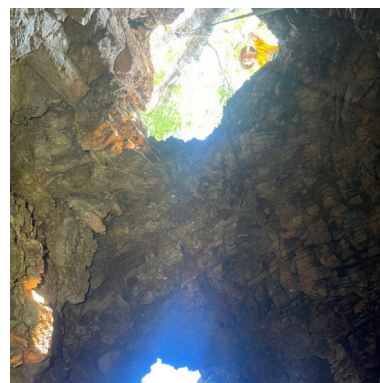
Véritables sabliers naturels

Les avens-pièges sont donc des enregistreurs de premier ordre pouvant même conserver des squelettes complets et en connexion, ce qui est quasiment impossible dans les contextes de surface. En fonction de la hauteur du puits, ils peuvent servir de piège pendant plusieurs milliers à plusieurs centaines de milliers d'années, voire millions d'années dans le cadre du site de Sterkfontein en Afrique du Sud. Ce sont de véritables sabliers naturels où les sédiments et les ossements s'accumulent du bas vers le haut, jusqu'à remplir entièrement la cavité.

C'est donc une cible de choix pour les recherches paléontologiques et archéologiques même si leur lecture stratigraphique ou leur datation ne sont pas toujours simples. Ce sont ce type de sites que nous avons découvert et fouillé dans les Koanaka Hills, au Botswana. La grotte de Bones cave ayant enregistré au moins 40 m d'épaisseur de brèche fossilifère ! Cet enregistreur quasi-unique à l'échelle de l'Afrique australe n'a d'égale par son ampleur que le site de Sterkfontein en Afrique du Sud, ce qui est très prometteur.



Découverte du babouin momifié. Une surprise de taille et dans la même position que Little foot. Après une chute mortelle il a roulé en bas du talus. Photo VOL



L'entrée de Waxhou sud est un gouffre vertical de 50 m. Photo VOL



Laurent fait un scann 3D du babouin momifié en bas de l'aven piège. Photo VOL



D'autres animaux sont retrouvés en connexion. Photo LBX



Matériel osseux récent pour comparaison avec les vestiges fossiles que nous fouillons. Photo VOL



Découverte majeure en milieu isolé, que faire ?

Texte : Francis Duranthon

Dans les entrailles de la Terre, là où règnent l'ombre et le silence, vous avancez prudemment. Soudain, sous un voile de calcite ou de poussière, un vestige du passé surgit, figé dans le temps. Un trésor oublié, une porte ouverte sur l'Histoire... Que faire face à une telle découverte ? Voici les gestes essentiels pour préserver ce trésor souterrain et le partager au reste du monde.

Imaginez un instant : vous progressez lentement dans les entrailles d'une grotte oubliée, loin de toute présence humaine, immergé dans un silence sépulcral seulement troublé par le goutte-à-goutte de l'eau et l'écho de vos propres pas. L'obscurité est totale, percée seulement par la lumière de votre lampe frontale qui balaie les parois ornées de formations minérales millénaires. Soudain, votre regard est attiré par quelque chose d'insolite : un morceau de poterie, des traces de pieds nus, des empreintes d'animaux.... Sur une paroi, des peintures rupestres émergent de l'ombre, silhouettes d'animaux et de figures humaines figées dans le temps. Plus loin, sous une fine couche de poussière ou de calcite, des ossements fossilisés apparaissent, vestiges d'une créature disparue depuis des millénaires. Vieux, pas vieux, c'est souvent la question, d'autant que les fouisseurs ou les carnivores s'aventurent parfois loin dans les grottes. D'autant plus si les ossements sont recouverts d'un fin voile de calcite ou émergent d'une banquette ou sol... Peut-être venez-vous de découvrir un trésor archéologique, un fragment d'histoire figé dans la pénombre du sous-sol. Face à une telle découverte, que faire ?

Préserver l'intégrité du site

L'émotion et l'excitation peuvent être intenses, mais la première règle à respecter est de ne rien toucher. Chaque artefact, chaque roche, chaque trace laissée par le passé a une place précise et raconte une histoire qu'un simple déplacement pourrait effacer à jamais. Les peintures rupestres, fragiles et sensibles aux moindres variations d'humidité et de lumière, doivent être protégées

de tout contact. De même, les ossements fossiles, parfois extrêmement friables, nécessitent une approche minutieuse. L'équilibre fragile du site ne doit pas être altéré. Une intervention non encadrée risquerait de compromettre de futures analyses scientifiques. Les spécialistes en archéologie souterraine travaillent avec une extrême rigueur, et seule une étude minutieuse pourra révéler la véritable portée de votre découverte. Il faut donc ne rien toucher, éviter de se déplacer en tous sens et de piétiner le site, ne rien récolter... même si la tentation d'emporter un souvenir ou une preuve est forte ! D'ailleurs, en sortant, essayez autant que possible de marcher sur vos propres traces afin de ne pas perturber davantage le site. Et si vous êtes en groupe, progressez en file indienne en mettant vos pas dans ceux de la personne qui vous précède.

Documenter la découverte avec rigueur

Dans l'obscurité d'une cavité souterraine, chaque détail revêt une importance capitale. Une simple dépression peut être une bauge d'ours des cavernes... Si possible, prenez des photographies sous divers angles, en veillant à ce que la lumière révèle les caractéristiques essentielles des objets et des structures en n'oubliant pas d'utiliser un objet commun comme échelle : un mousqueton, le cache objectif, un doigt.... Évitez toutefois un éclairage direct trop puissant sur les peintures, afin de ne pas altérer leurs pigments et de toucher les objets et les parois. Capturez l'ambiance du lieu à travers une vidéo qui restituera la configuration exacte de

l'espace et son atmosphère unique. Notez précisément l'emplacement, sur la topographie que vous ne manquerez pas de faire, ou en établissant une description détaillée des repères naturels qui vous ont mené jusqu'ici. Un croquis du site, même sommaire, les coordonnées GPS de l'entrée, le temps de progression pour parvenir à la trouvaille et les obstacles à franchir seront un complément précieux pour aider les experts à en comprendre l'organisation.

Garder la découverte secrète jusqu'à sa sécurisation

L'enthousiasme de la trouvaille pourrait vous inciter à la partager immédiatement, mais il est essentiel de garder le silence jusqu'à l'intervention de spécialistes. La divulgation prématurée de l'existence d'un site archéologique souterrain peut attirer des pilliers ou des curieux malavisés susceptibles de causer des dégâts irréversibles. Un site préservé est un site qui pourra livrer ses secrets sans altération. Les peintures et les fossiles sont particulièrement vulnérables aux manipulations et aux modifications de l'environnement.

Avertir les autorités compétentes

Chaque pays possède ses propres lois en matière de découvertes archéologiques, et il est crucial de signaler votre trouvaille aux instances concernées. En France, la Direction régionale des affaires culturelles (DRAC) et son Service régional de l'archéologie (SRA) sont les interlocuteurs à privilégier. Dans d'autres pays, un musée national, un institut archéologique ou une université spécialisée pourront être contactés. Ces experts évalueront l'importance du site, organiseront si nécessaire des fouilles et veilleront à la conservation du patrimoine mis au jour. Les peintures rupestres, en particulier, doivent être étudiées avec des techniques adaptées pour éviter toute altération.

Respecter la législation en vigueur

Les lois relatives à la découverte et à la propriété des objets archéologiques varient selon les pays. En France, tout vestige mis au jour doit être déclaré même lorsqu'il s'agit d'un objet découvert par hasard en surface. Dans le cas de découvertes fortuites, la loi du 27 septembre 1941 (titre III, article 16) prévoit le partage des objets découverts entre le propriétaire du terrain et l'inventeur (l'auteur de la découverte) conformément à l'article 716 du code civil. Celui-ci traite du cas du «trésor», défini comme «toute chose cachée ou enfouie sur laquelle personne ne peut justifier sa propriété et qui est découverte par le pur effet du hasard»; le trésor "appartient pour moitié à celui qui l'a découvert et pour l'autre au propriétaire du fonds». Dans tous les cas, l'Etat peut revendiquer les objets mis au jour moyennant une indemnité fixée à l'amiable ou à dire d'expert. Dans certains pays, une récompense peut être accordée aux découvreurs, tandis que d'autres interdisent strictement toute



Gisement de baryte. Photo VOL



Babouin momifié retrouvé en bas d'un aven piège. Photo LBX



Dans Bones caves. Photo VOL



Dans Bones cave les chercheurs passent de longues heures au tamisage. Photo VOL



Un morceau de brèche constellé de fossiles. Photo VOL



51

Mission HKB 2024

récolte non autorisée et sanctionnent sévèrement la destruction ou la détention illégale de biens archéologiques. Il est impératif de s'informer sur la réglementation en vigueur afin d'agir en toute légalité et d'assurer la protection du patrimoine concerné. Pour cela, rien de mieux que votre moteur de recherche favori ou de discuter avec les spécialistes du musée ou de l'université locale.

S'assurer que le site reste intact et protégé

Si l'environnement souterrain où vous vous trouvez semble vulnérable aux intrusions ou aux dégradations naturelles, il peut être judicieux d'en informer les autorités compétentes (le maire, la police, le musée le plus proche...) dès que possible. Certains sites méritent d'être étudiés en profondeur et pourraient faire l'objet de mesures de protection spécifiques. Votre responsabilité en

tant que découvreur est de veiller à ce que rien ne soit compromis avant l'arrivée des spécialistes. Des peintures rupestres exposées à un taux d'humidité trop élevé risquent de se dégrader irrémédiablement, et des fossiles ou des objets archéologiques déplacés sans précautions perdent leur contexte scientifique.

En définitive, une telle découverte constitue un privilège rare, mais elle s'accompagne d'un devoir fondamental : préserver l'héritage du passé pour les générations futures. Chaque vestige est une fenêtre ouverte sur un monde oublié, et c'est en faisant preuve de prudence, de patience et de respect que l'on permet à l'Histoire de livrer ses secrets sans altération. Dans les profondeurs de la Terre, où le temps semble suspendu, la vigilance est le meilleur allié du savoir.



Le site archéologique de Tsodilo au Botswana est inscrit depuis 2001 sur la liste du patrimoine mondiale de l'UNESCO. Les peintures rupestres (4500 répertoriées) ne sont pas formellement datées mais les plus anciennes pourraient remonter à 2 000 ans avant J.C. Le site de 10 km² est clos mais se visite avec un guide. Les peintures rouges sont réalisées par le peuple San avec un broyat de roche rouge et de l'huile de moringa. Photo VOL



Karsts et phénomènes karstiques

Pour les spéléologues, le karst est la promesse qu'il y a des entrées de cavités à découvrir. Mais pour un géomorphologue, il s'agit d'abord d'un paysage plein de trous et de vides dont il essaie de déterminer l'origine. Au Botswana, des cavités n'ont pas toujours d'accès depuis la surface topographique.

Le karst, c'est un type de paysage caractérisé par un ensemble de morphologies singulières et par un système de circulation d'eau tout aussi singulier. Même si E.-A. Martel préférerait le terme de « Causses », le mot « Karst » finit par s'imposer dans la littérature, autant dans le domaine de la géologie, de la géomorphologie et de l'hydrogéologie. L'origine du nom vient du Kras, région de Slovaquie, qui correspond à des hauts plateaux calcaires où des formes spectaculaires, telles que les dolines, avens, poljés... ont été décrites et interprétés pour la première fois à la fin du XIX^e siècle.

Un modelé de paysage

Ainsi, le karst c'est d'abord un modelé du paysage, avec un relief tourmenté très reconnaissable, des pertes, des reculées, des canyons, des pinacles, des trous, des grottes, des avens, des cavernes de différentes tailles qui percent de façon plus ou moins évidente la surface des plateaux et les flancs des collines et des montagnes, où l'eau circule, mais en profondeur, soustrait des vallées par infiltration et soutirage. Le plus souvent le karst est associé aux roches carbonatées, c'est-à-dire principalement les calcaires, mais pas uniquement... On parle aussi de karst pour les paysages façonnés dans la dolomie, la craie ou encore les roches évaporitiques comme le gypse. Par contre, pour éviter tout abus de langage, on parlera de pseudokarst dans les roches moins solubles comme les grès, les quartzites, les laves ou les micaschistes... Le processus dominant de la karstification, bien sûr, c'est la dissolution. Elle constitue l'élément essentiel de la genèse de vides dans un volume de roche. Les eaux acides plus ou moins agressives attaquent les roches carbonatées, à l'origine des grottes.

Grotte et karst ne sont pas synonymes

Ainsi, toutes ces formes si particulières signalent que l'autre dimension du paysage karstique est sous terre. De là vient peut-être

Texte : Gregory Dandurand



Pour accéder à Mongongo cave, on passe par un trou de forage. Il n'y a pas de connexion naturelle avec la surface. Photo LBX



Des stalagmites dans une ancienne grotte décapitée par l'érosion et mise au jour. Photo VOL



Un morceau de dolomie incrustée de mollusques potentiellement lacustres. Photo VOL



la confusion entre karst et grottes. Encore beaucoup de géologues disent « recouper un karst » à l'occasion de sondage profond par carottage, au lieu de simplement parler de « vide ». Alors qu'est-ce qu'une grotte ? C'est du vide, justement. C'est du vide souterrain plus ou moins grand, plus ou moins organisé, plus ou moins profond, plus ou moins humide, plus ou moins plein... Mais toutes les grottes ne sont pas karstiques.

Certaines sont simplement liées à des failles, des fractures dans la roche ou à des éboulements, ou à des écoulements sous glaciaires donnant des grottes de glace, ou même à des coulées de laves volcaniques dont la partie externe s'est refroidie plus vite donnant une croûte rigide et la partie interne est restée fluide plus longtemps, donnant les fameux tunnels de lave. Les grottes karstiques sont bien des cavités dont l'origine et l'évolution sont conditionnées par des processus karstiques.

Et comprendre les processus karstiques, c'est être capable d'analyser les conditions concourant à la création des vides souterrains, à leur structuration et à leur organisation dans l'espace et au travers du temps. Ainsi, les grottes ne sont qu'un des nombreux éléments du karst. Grotte et karst ne sont donc pas tout à fait synonymes.

Karts sous couverture

Mais est-ce à dire qu'il y a forcément des grottes dans un paysage karstique ? Si la grotte est très souvent conditionnée au karst, la réciproque n'est pas nécessairement vraie.

En clair, tout paysage karstique n'est pas la promesse d'une grotte, du moins d'une grotte accessible par les spéléologues. Beaucoup de cavités n'ont pas d'accès depuis la surface topographique, soit parce que l'érosion n'a pas permis de recouper les vides souterrains, soit parce que des dépôts colluviaux de surface ou d'autres formations meubles de différentes natures viennent recouvrir le substrat et camoufler les entrées des cavernes.

En effet, une fois devenues accessibles depuis la surface, l'ouverture des grottes permet en parallèle la réception et l'accumulation de sédiments depuis l'extérieur, de cailloutis, de blocs, de gélifrac, de terre et de végétaux, qui vont peu à peu colmater et obstruer les galeries d'entrée qui deviennent dès lors invisibles depuis la surface. C'est souvent le cas

dans les régions de bas plateaux, ou de plaines, où les formes du relief ténues sont peu exprimées. On parle parfois de karst sous couverture ou de crypto-karst. Ces termes renvoient à des phénomènes de corrosion karstique qui se passent sous une couverture meuble, au contact avec le substrat carbonaté et pour lesquels les indices de karstification sont épars, peu visibles dans le paysage.

Pourtant, la dissolution y est active, parfois plus que sur des karsts découverts, car les couvertures meubles plus ou moins perméables jouent le rôle de compresse humide et entretiennent la dissolution au contact des calcaires. Ce phénomène que l'on appelle crypto-corrosion, est à l'origine de la formation de lapiaz, de dépressions fermées (dolines et ouvalas, poljés et fluvio-poljés), et de vallons secs qui sillonnent sur des distances plus ou moins longues la surface des plateaux.

Etudier le paléokarst pour comprendre le paysage

C'est également par ce phénomène que des brèches de dissolution peuvent se former. Il faut aussi ajouter les cas des grottes en grande partie érodées et/ou qui sont totalement colmatées par des remplissages sédimentaires plus ou moins anciens. On parle dans ces deux cas de paléokarsts. La grotte, ou du moins ce qu'il en reste, témoigne de processus karstiques anciens qui ont façonné le paysage, mais dont la dynamique hydrogéologique a évolué et s'est réorganisée. Le paléokarst est au spéléologue ce que le simulateur de vol est au pilote.

C'est un bon outil de compréhension du paysage, mais ça ne remplace pas les observations et la progression sous terre. Néanmoins les paléokarsts sont une mine d'informations qui nous renseignent sur l'évolution des paysages, les conditions de circulation hydrogéologique passées, et aussi l'environnement de la faune et de la flore, piégé et scellé dans et par les remplissages et des concrétions stalagmitiques. Bref, avec ou sans grotte, karst actif ou karst fossile, paléokarst ou pseudokarst, il y a toujours quelque chose à dire dès lors qu'on prend le temps d'observer le paysage de surface et souterrain.



Paysage karstique au Botswana. Photo VOL



Relever une coupe stratigraphique

Une coupe stratigraphique permet de voir la géométrie et l'organisation des sédiments en deux dimensions sur un plan vertical. Chaque strate va raconter un moment de l'histoire des paysages, de l'évolution géologique et géomorphologique.

Qu'est-ce qu'une coupe stratigraphique ? C'est un volume de sédiments coupé en deux, ce qu'on appelle aussi une section. Imaginons que l'on ait un gâteau composé de plusieurs étages de crème, de pâte d'amande, de niveau de chocolat etc. et que l'on coupe ce gâteau en deux, on obtiendra alors une vue verticale de la succession des couches qui composent le gâteau. Il en va de même avec la coupe stratigraphique, qui permet de voir la géométrie et l'organisation des sédiments en deux dimensions sur un plan vertical. Ainsi, si l'on veut avoir la géométrie globale des différents corps sédimentaires, il est indispensable de multiplier les coupes stratigraphiques dans diverses directions complémentaires, comme il serait nécessaire de couper plusieurs tranches de gâteau pour voir la succession des couches édifiées par le pâtissier.

Lire dans le passé

Lire une coupe, c'est lire aussi dans le passé. La coupe stratigraphique c'est du temps qui occupe de l'espace en strates superposées. On les coupe et on les observe pour remonter le temps, avec un principe de base qui consiste à dire que les strates inférieures sont les plus anciennes et les strates supérieures sont plus récentes que celles qu'elles surmontent. On identifie les strates, chacune d'entre elles raconte un moment de l'histoire des paysages, de l'évolution géologique et géomorphologique.

Le principe du relevé stratigraphique repose sur l'observation, mais de quoi ? Qu'est-ce qu'on regarde ? Le jeu consiste pour l'essentiel, tel le géographe face au monde, soit à repérer les discontinuités, c'est-à-dire ce qui sépare les strates, soit à repérer des caractères propres à chaque couche (question de point de vue). Pour cela, on s'appuie sur quelques critères visuels – même si la couleur joue un rôle premier, n'empêche qu'il existe une kyrielle d'autres critères d'appréciation : la texture (argiles, sables, limons, graviers, galets, cailloux, blocs rares, épars, diffus, homogène, hétérogène), le faciès (couleur, tonalité claire / sombre, compacts, feuilleté, friables, pulvérulents, litages, lamines, varves...), la structure (grenue, grumeleuse, polyédrique, prismatique), la géométrie (horizontale, pendage, épaisseur,

Texte : Gregory Dandurand



Il est indispensable de multiplier les coupes stratigraphiques dans diverses directions complémentaires. Photo LBX



Chaque strate raconte un moment de l'histoire des paysages. Photo VOL



bourrelet, nappe, liseré, ondulation, pince, se dilate, lentilles, bandes...), et le positionnement relatif (dessous, dessus, recouvert, scellé, tronqué, recoupé par..., limites nettes, diffuses, mouler, épouser, biseauter), tout cela afin d'identifier les différentes couches. On donne donc une identité qui porte différents noms, souvent associés à un numéro (arabe ou romain), une lettre (capitale ou pas), un acronyme (sens caché) ou un caractère fort qui parle à tout le monde sur le terrain (couche verte, liseré noir, bande sableuse); ces noms forment des unités stratigraphiques (US pour les intimes), des ensembles sédimentaires, des séquences, des couches, strates, niveaux, étages, horizons, lits, bancs... mais sont-ils des synonymes? Y a-t-il une hiérarchie? On peut dire qu'un ensemble sédimentaire regroupe plusieurs unités et compose une séquence dynamique de dépôt. Le mot couche garde son sens lorsqu'elle s'étale subhorizontalement. Les notions de niveaux et d'étages, impliquent un ordre souvent qualifié de supérieur, d'inférieur ou d'intermédiaire, voire de médian. L'horizon est souvent privilégié par les pédogologues...

Composer le puzzle

Et puis, il y a aussi tous les éléments qui n'ont rien à faire là, qui ne sont pas des sédiments... charbons, ossements, malacofaunes (escargots), coquilles, artefacts (mobilier archéologique) et autres anomalies. Il faut les indiquer, les prendre en compte, car ils racontent aussi un morceau de l'histoire... et on a besoin de toutes les pièces, absolument toutes, pour composer le puzzle...

Mais ces dépôts, ces sédiments évoluent avec le temps. Ils ne restent pas figés, immuables. Ils se déforment, se patinent, s'enrichissent, s'appauvrissent, se tassent, se colorent. Bref, ils subissent les affres du temps, des échanges chimiques, des conditions climatiques, des variations hydrologiques, des bombardements cosmiques, de l'érosion

de toute nature... c'est ce qu'on appelle l'évolution post-dépositionnelle. Qu'est-ce à dire? Il faut entendre par ce terme tous les événements qui ont cours après le dépôt des sédiments et qui vont d'une manière ou d'une autre perturber, modifier, voire transformer les caractères du sédiment. On va parler de bioturbation (galerie de terriers, activités des lombrics, systèmes racinaires), d'oxydo-réduction, d'hydromorphie, de lessivage, de migrations des ions, de brunification, rubéfaction, précipitations ferro-manganiques, d'oxydes de fer en tout genre, de carbonates sous formes de billes, de granules, d'oncolithes, de pisolithes, de filaments, de liserés... Tous ces traits viennent se surimposer aux couches et peuvent parfois chevaucher plusieurs limites de couches entre-elles, ce qui complexifie quelque peu la lecture.

Le choix... de l'échelle

Il ne faut pas laisser sa coupe sans échelle. Qu'est-ce qu'on choisit de représenter. Tout dépend de la question qu'on se pose? Est-ce qu'on travaille à l'échelle de la galerie, si l'on est dans une grotte? Est-ce qu'on travaille à l'échelle du dépôt? De quel degré de finesse, de précision et de résolution ai-je besoin? Que veux-je démontrer?

Toutes ces strates, ce sont des dépôts, des accumulations, des matériaux qui s'empilent... Ça c'est ce qu'on peut voir, c'est ce qu'on voit par ce qui se donne à voir. En revanche, comment voir ce qui ne se voit plus? Il faut là beaucoup d'imagination! Il se passe parfois beaucoup plus de temps entre deux couches sédimentaires qu'il n'en a fallu pour les déposer. Parfois un événement rapide peut supprimer une couche, parfois il suffit de quelques siècles ou au contraire parfois il se passe plusieurs millénaires ou centaines de millénaires avant que des dépôts ne s'accumulent sur d'autres dépôts. Évaluer ce temps dans des couches qu'on ne voit plus, ce qu'on appelle des hiatus sédimentaires qui



Parfois un événement rapide peut supprimer une couche, parfois il suffit de quelques siècles ou au contraire parfois il se passe plusieurs millénaires ou centaines de millénaires avant que des dépôts ne s'accumulent sur d'autres dépôts. Photo VOL



se matérialisent par une discordance, liée soit à une érosion ou simplement à l'absence de sédimentation, relève donc souvent d'une gageure. Mais pourtant il faut bien proposer quelque chose, il faut bien proposer un modèle et pour cela on s'appuie notamment sur les datations qui vont nous permettre d'affiner l'interprétation, d'évaluer le temps de l'accumulation, les rythmes de sédimentation, les vitesses de dépôts, ou bien la nature des lacunes.

Travaux pratiques... Quelle coupe ?

Parfois on est chanceux, et c'est une très belle coupe qui s'offre à nous, naturelle, révélée par un soutirage, un effondrement, qui a emporté une partie des sédiments. Elle est là, devant nous, ces strates bien visibles, bien ordonnées, qui ne demande qu'à être étudiées. Et puis, il y a l'autre coupe, la coupe qu'on ne voit pas, mais qu'on devine, celle qui se cache sous nos pieds, contre une paroi, recouverte par d'autres sédiments, tout à la fois un mystère, mais aussi une promesse. Celle-là, il faut la créer, la travailler, la creuser, la mettre au jour, la révéler. Dans les deux cas, une coupe demande un « petit » nettoyage, un rafraîchissement, un « redressement » (oui oui, on dit bien redresser une coupe) afin de lire au mieux les différentes couches sédimentaires, à la lumière de nos casques et d'un ou plusieurs bons projecteurs, c'est préférable. Qu'elle soit modeste ou ambitieuse, la coupe génère des déblais, liés au rafraîchissement, au nettoyage, à l'excavation.

Ces déblais demandent à être gérés de façon rationnelle. Il faut entasser les stocks de terre, pas trop loin pour éviter de se fatiguer, pas trop près non plus, pour ne pas être gêné, pas dans un secteur où l'on risque de venir creuser à nouveau pour dégager une autre coupe stratigraphique. Bref, il faut ordonner ces déblais et anticiper.

Soyons maintenant pragmatiques. Quels sont les outils dont nous avons besoin ? Pelle, pioche, seaux, rasette et truelle. À cela s'ajoutent une feuille à carreaux ou millimétrée (c'est mieux), un mètre, un décimètre, une nivelle (petit niveau à bulle) et de la ficelle plus ou moins élastique. La méthode : on définit l'échelle à laquelle on veut travailler, tout en se disant que celle des hauteurs n'est pas forcément la même que celle des distances. Encore une fois, tout dépend de ce que l'on veut montrer, mettre en avant. On commence alors par dessiner les contours de la coupe. Pour cela, on plante deux clous qui forment un axe parfaitement horizontal, grâce à la nivelle agrippée à la ficelle. Puis on tend le décimètre entre les deux, fixé par des pinces. On reporte à un pas, à déterminer par les releveurs de coupe, le haut et le bas de la coupe. Une fois le contour dessiné, on attaque les limites des couches sédimentaires (on remplit le dessin). C'est le plus compliqué. Dessiner c'est déjà interpréter et ça ce n'est pas toujours gagné. Où passe la limite entre deux couches ? Est-ce qu'elle remonte ? Est-ce qu'elle s'efface ? Toutes ces questions que l'on se pose sur le terrain sont primordiales. Dessiner, c'est commencer à réfléchir à voix haute. On décrit les caractères propres à chaque coupe et on les note au fur et à mesure en légende. Souvent les premières hypothèses naissent. Le report de la coupe sur la feuille porte un titre, et une orientation.

Pour conclure, la coupe stratigraphique est au géomorphologue ce que le fil à plomb est aux maçons. C'est l'instrument indispensable pour raconter une histoire géologique, géomorphologique, celle des paysages. Mais ce n'est qu'une histoire, une interprétation. Si l'on mettait deux géologues devant la même coupe, il est très probable qu'ils ne proposeraient pas le même relevé. Le dessin de la coupe stratigraphique est une interprétation. Sa validité ne vient qu'à la confrontation d'autres indices, aux relevés d'autres coupes et aux méthodes de datation – mais encore faut-il savoir ce que l'on date et ça c'est une autre histoire.



Nécessaire indispensable du relevé d'une coupe stratigraphique : les crayons de couleurs. Photo VOL



Coupe stratigraphique dans le guano à Gcwihaba cave. Photo VOL



Des échantillons sont prélevés dans chaque niveau de strate. Photo LBX



Le dessin de la coupe stratigraphique est une interprétation, et donc une discussion entre les géologues. Photo VOL



57

Mission HKB 2024

La gravimétrie, c'est quoi ?

Entretien avec Olivier Dauteuil
Interview Véronique Olivier



Olivier Dauteuil est tectonicien et travaille régulièrement dans le Delta de l'Okavango.

Sur la colline de K1 de Koanaka, de 2006 à 2016, le réseau karstique de Gecko, Diviners, Fossil et Mongongo a été découvert grâce à des mesures de gravimétrie. Cette technique a été utilisée par des géophysiciens botswanais à la demande des spéléologues des clubs Potch Potholers et Gcwihaba cavers. Pour nous expliquer cette méthode, j'ai fait appel en rentrant en France, à un tectonicien qui travaillait à quelques dizaines de kilomètres de notre camp de base : Olivier Dauteuil.

La gravimétrie est une technique mal connue des spéléologues. Pouvez-vous nous en dire plus ? Ça fonctionne comment ? Avec l'attraction terrestre ? Le magnétisme ?

O.DA : La gravimétrie est une méthode géophysique de mesure du champ de gravité qu'on appelle aussi la pesanteur. Cette méthode repose sur le principe que deux corps ayant chacun une masse particulière s'attirent avec une force proportionnelle à leurs masses et inversement proportionnelle à leur distance au carré. Si vous êtes en bord de mer, la gravité n'est pas la même qu'au sommet de l'Himalaya à plus de 8 800 m d'altitude. La distance qui sépare un point sur la surface de la Terre du centre de la Terre est plus ou moins grande, et donc la force d'attraction va varier en fonction de l'altitude de ce point. C'est la loi de l'attraction universelle de Newton, une des quatre interactions élémentaires qui régissent le fonctionnement du monde (avec le magnétisme, la force nucléaire forte et la force nucléaire faible). C'est une force responsable de la chute des corps et du mouvement des astres $F = G \cdot (m_1 \cdot m_2 / d^2)$.

La constante gravitationnelle que vous connaissez peut-être, est $G = 9,81 \text{ m/s}^2$. Quand on est sur la Lune, la pesanteur est différente pour une même masse que sur la Terre. La Lune est plus petite et sa distance jusqu'à son centre est plus faible, sa gravité est plus faible $G = 1,62 \text{ m/s}^2$. C'est pourquoi on voit bondir les spationautes à sa surface. Pour leur même 190 kg avec leur combinaison spatiale, ils sont beaucoup plus légers, puisque l'attraction qui les cloue au sol est bien moindre que sur la Terre.

Pourquoi utiliser un gravimètre dans le désert du Kalahari comme l'a fait Poséidon Geophysics, l'entreprise qui a permis la découverte des grottes sur K1 ?

O.DA : L'unité de mesure d'un gravimètre est le milligal, abréviation de Galilée. C'est une mesure d'accélération de la pesanteur. Avec cet appareil, on va effectuer une mesure tous les 25 mètres le long de transects sur la zone à explorer. Puis, on va comparer toutes ces mesures à un référentiel d'altitude, un champ gravimétrique moyen qu'on appelle un géoïde. Et dans la zone de Koanaka et de Gcwihaba hills au Botswana, la situation est vraiment idéale parce qu'il s'agit d'un plateau avec très peu de variation de pente et quelques petites collines qui émergent. Quand il y a une grotte à l'aplomb d'une mesure, l'appareil détecte une anomalie puisque la distance jusqu'au centre de la Terre est la même mais, à cause du vide qui est traversé dans la grotte en profondeur, la distribution verticale des masses n'est pas la même et l'attraction est plus faible. Avec beaucoup de mesures, on peut interpréter les données et déterminer le contour du réseau karstique.

C'est pour cela qu'on n'utilise pas trop la gravimétrie sur les karsts en France, parce qu'il y a trop de reliefs pour avoir un géoïde fiable ?

O.DA : L'appareil mesure une grandeur physique locale dont les variations dépendent de deux inconnues : la distance et la distribution verticale des masses. Une équation, 2 inconnues, il faut faire appel à d'autres méthodes et essayer de contraindre l'un de deux paramètres, c'est une équation à deux inconnues : la masse et la distance. En fonction de

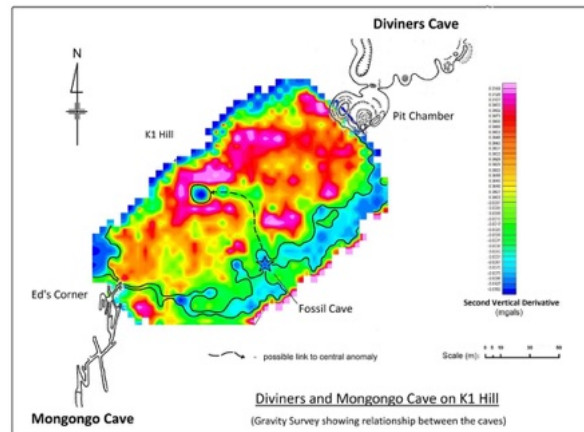


Le gravimètre est déplacé régulièrement pour la réalisation des mesures. Photo Poseidon Geophysics (FB Independent Cave explorers)

la finesse des mesures, on aura un résultat avec différentes précisions interprétables. Pour augmenter la précision de la mesure à un endroit donné, on effectue des mesures répétitives pendant une période plus ou moins longue, puis on moyenne l'ensemble de ces mesures. Ainsi une durée de mesure d'1 heure sera plus précise que pendant 15 minutes. Ceci est dû à de nombreux paramètres (instrument, météorologie...) qui peuvent perturber le signal très temporairement. En faisant un traitement mathématique, on peut les éliminer ou les lisser. Ainsi, pour les mesures de courte durée (quelques minutes), les contours de la cavité seront plus flous, la profondeur moins précise.

Ça sert à quoi la gravimétrie à part chercher des grottes ?

O.DA : Chercher des grottes n'est vraiment pas sa principale application ! C'est un usage augmenté qu'en ont fait les spéléologues du Botswana. Comme c'est un pays minier, ils pratiquent des techniques d'exploration du sous-sol. En métallogénie, un gravimètre permet de rechercher des couches de minéraux grâce à leur différence de densité.



Relevé gravimétrique . Photo FB Independent Cave explorers

Parlons de vous Olivier Dauteuil, qu'est-ce-que vous faites au Botswana depuis 15 ans ?

O.DA : Je suis directeur de recherche au CNRS travaillant au laboratoire de Géosciences de Rennes et ma spécialité est la tectonique, et plus particulièrement la déformation de l'intérieur des plaques, j'utilise pour cela des GPS à haute précision (de l'ordre du centimètre).

Je travaille depuis une quinzaine d'années sur le Delta de l'Okavango. Un Delta qui s'écrit avec un D majuscule car son nom correspond à sa forme géométrique, en forme de lettre grec Delta, et non pas à sa structure géologique.

Après la saison des pluies dans les montagnes de l'Angola, l'eau ruisselle en crue et forme un cône alluvial qui s'échoue dans le désert du Kalahari, avant de stagner en créant une oasis propice à la diversité animale et végétales ainsi qu'aux activités touristiques associées, c'est le Delta de l'Okavango. La hauteur du sol bouge sans cesse verticalement partout sur la Terre.

Mais si le Delta en bougeant, venait à pencher vers le nord-est, l'eau s'échapperait dans une autre rivière qui est connectée au fleuve Zambèze. L'oasis deviendrait aride.

Les travaux de mon équipe ont fait l'objet d'un documentaire du CNRS que l'on peut visionner ci-après.

<https://lejournel.cnrs.fr/videos/au-botswana-un-incroyable-fleuve-dans-le-desert>



Sur le plateau du Delta de l'Okavango au moment de la saison des pluies.





60

Mission HKB 2024



1. Photo LBX



2. Photo LBX



3. Photo LBX



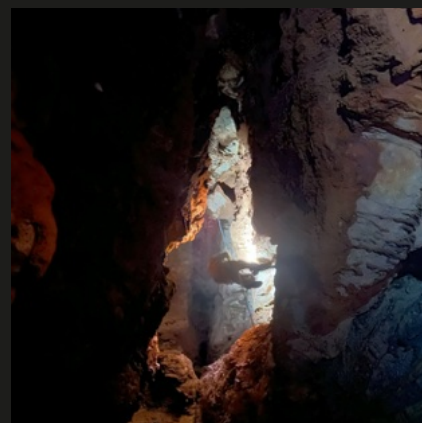
4. Photo LBX

1. Bones caves
2. Gcwihaba cave.
3. Gcwihaba cave.
4. Gcwihaba cave (la forêt enchantée).
5. Mokongo cave.
6. Waxhou nord.

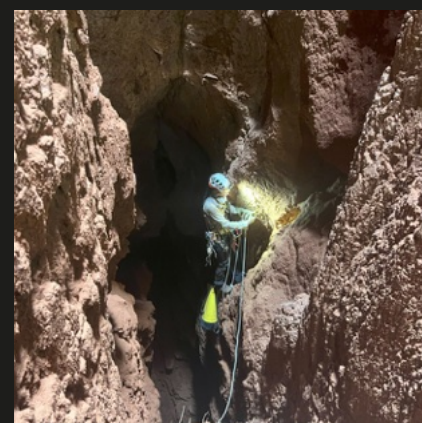
7. Waxhou nord.
8. Mongongo cave.
9. Blue cave.
10. Blue cave.
11. Blue cave.



5. Photo LBX



6. Photo LBX



7. Photo LBX



8. Photo LBX



9. Photo LBX



10. Photo LBX

Mission Homini'Karst in Botswana 2024

II. Chacun sa grotte



11. Photo LBX



61

Mission HKB 2024

L'intérêt d'étudier les micromammifères

Texte : Pierre Linchamps

On considère généralement les micromammifères comme les meilleurs indicateurs paléoenvironnementaux parmi la faune fossile. La plupart de ces animaux, en particulier les rongeurs, vivent sur de petits territoires et occupent des habitats spécifiques : bord de rivière, lisière de forêt, prairie ouverte, forêt tropicale, etc. Retrouver ces fossiles, amenés par les rapaces nocturnes et les petits carnivores à l'entrée des cavités, permet de reconstruire le paysage local ancien.

Les micromammifères, c'est-à-dire tous les mammifères d'un poids inférieur à 500 g, représentent près de 70 % de la diversité mammalienne actuelle. En Afrique, cette catégorie inclut les rongeurs, les chauves-souris, les musaraignes, et quelques autres petits animaux moins connus comme les musaraignes à trompe ou les taupes dorées. Malgré le grand nombre d'espèces différentes, qui suppose une diversité de morphologies et de modes de vie, ces animaux sont relativement peu connus car très discrets, et généralement nocturnes ou crépusculaires. Il faut attendre la nuit tombée pour que ces petits mammifères quittent la grotte, le terrier ou le nid où ils se sont abrités pendant la journée et partent en quête de nourriture. C'est à ce moment qu'ils sont le plus vulnérables, et deviennent des proies convoitées par de nombreux prédateurs nocturnes, en particulier les rapaces et les petits carnivores.

Dans les grottes d'Afrique, ce sont le grand-duc africain et la chouette effraie que l'on retrouve le plus souvent. Cette dernière a d'ailleurs élu domicile à l'entrée de Gcwihaba et de Bones Cave, où nous pouvions la croiser presque quotidiennement. Cela n'a rien d'étonnant, puisque la chouette effraie est l'oiseau terrestre ayant la plus grande distribution au monde. C'est un excellent chasseur : un individu consomme environ trois ou quatre proies par nuit, et jusqu'à 12 si elles sont de petite taille. Au cours du repos diurne, la chouette régurgite ensuite deux pelotes de réjection qui contiennent les restes non digérés des différentes proies consommées : os, poils, plumes, écailles, parties chitineuses des in-

sectes, etc. Avec le temps, ces pelotes s'amoncellent au pied du nid, finissent par se désagréger sur le sol, et peuvent former au fil des années de véritables nappes d'ossements de petits vertébrés.

Lorsque les conditions le permettent, ces ossements se fossilisent à côté des restes accumulés par les grands carnivores ou les hominines. Lors des fouilles en grotte, il n'est donc pas rare de tomber sur ces restes de micromammifères qui peuvent se compter en dizaine de milliers de pièces. C'est le cas à Gcwihaba, où des restes de microfaune ont été retrouvés dans la quasi-totalité des niveaux fouillés, mais également à Bones Cave, où la mission de 2024 a permis de mettre au jour un assemblage de micromammifères particulièrement riche en matériel. Les ossements, trop petits pour être récupérés à la main, nécessitent un tamisage fin. Une maille d'un millimètre constitue le réquisit minimum pour éviter de passer à côté des restes des plus petites espèces. Par exemple, une première molaire de souris (genre *Mus*) mesure moins de deux millimètres. Le tri des refus de tamis, qui se fait au campement à l'ombre des tentes, requiert patience et minutie pour séparer les petits os des pierrailles qui font le gros de la récolte. Mais le jeu en vaut la chandelle car une fois triée, l'étude de cette « microfaune » fossile apporte de nombreux renseignements précieux sur les écosystèmes du passé.

En fait, on considère généralement les micromammifères comme les meilleurs indicateurs paléoenvironnementaux parmi la faune fossile. Il y a plusieurs raisons à cela. D'abord, certains de ces animaux, et

en particulier les rongeurs, possèdent des exigences écologiques assez précises : par exemple, le rat des acacias (*Thallomys*) vit, comme son nom l'indique, en étroite association avec ces arbres dont il se nourrit des feuilles et des bourgeons ; le rat hirsute (*Dasymys*) est un rongeur semi-aquatique qui affectionne les marais et bords de rivières ; la gerbille à poche (*Desmodillus*) habite les milieux arides semi-désertiques à désertiques. Si l'on parvient à identifier les espèces d'un assemblage fossile, on peut donc obtenir des informations précises sur certaines composantes environnementales du passé telles que la végétation, le relief, la proximité d'un point d'eau, etc. De plus, comme ces micromammifères ont des capacités de dispersion limitées (à l'exception des chauves-souris), et que les rapaces nocturnes qui les prédatent ont des territoires de chasse également peu étendus (1 à 3 km² en moyenne pour une chouette effraie), l'information paléoécologique a une échelle réellement locale. Enfin, le nombre élevé de spécimens qui forment un assemblage fossile permet d'avoir une bonne représentation de la composition et de la structure de la communauté micromammalienne du passé.

Pour les périodes plus récentes, les micromammifères peuvent également être de bons marqueurs de présence humaine. Avec la sédentarisation des populations humaines, un nouvel environnement s'ouvre pour les rongeurs, qui n'est plus naturel mais anthropisé. Certaines espèces s'accommodent bien de la nourriture et des débris disponibles à faible coût, et s'adaptent aux modes de vie particuliers des groupes humains ; ce sont des espèces dites commensales (en latin, « qui mange à la même table »). On connaît la souris domestique, le rat noir et le rat brun, mais il existe aussi des exemples typiquement africains comme la souris à mamelles multiples (*Mastomys*) et le rat roussard (*Arvicanthis*). La présence de ces rongeurs dans les niveaux archéologiques peut alors permettre de mettre en évidence l'anthropisation du milieu, même lorsqu'on ne retrouve pas d'ossements humains.



Accumulation de pelotes de réjection à l'entrée de la cavité. Photo VOL



Pierre prélève des ossements de microfaune dans les pelotes de réjection de chouette effraie. Photo VOL



Une fois triée, l'étude de cette « microfaune » fossile apporte de nombreux renseignements précieux sur les écosystèmes du passé. Photo VOL



Quand tout est soigneusement passé au tamis, la richesse du prélèvement est indéniable, reste à identifier.



Après tamisage, il faut séparer les cailloux des ossements fossiles : mandibules de rongeurs, vertèbres de poissons, dents de musaraignes, etc. Photo VOL



63

Mission HKB 2024

Ichnologie : pourquoi étudier les empreintes animales

Texte : Jean-Baptiste Fourvel, Camille Thabard

L'ichnologie est un champ disciplinaire issu de la paléontologie qui vise à identifier et décrire des bioglyphes, ou traces de vie, en dehors des restes osseux. En étudiant les empreintes, poils, marquages des animaux modernes, il devient possible de détecter des traces d'animaux anciens.

Si nous sommes habitués à ce que la paléontologie se penche sur l'étude des restes osseux, cette discipline va bien au-delà que l'étude de ces spécimens. Certes, plus rare que les os fossilisés, les faunes anciennes ont, au cours de leur vie, laissé bien d'autres d'indices que le paléontologiste a la charge de documenter et d'étudier : les bioglyphes (littéralement, les traces de vie) regroupent l'ensemble des indices paléontologiques autres que les restes osseux. Les empreintes (ou ichnites) constituent l'un de ces bioglyphes.

Si la recherche foisonne de documents et autres atlas ichnologiques sur les faunes modernes, le registre fossile, bien que moins bien documenté, recèle une vraie « richesse » d'empreintes dont les traces de communautés de mammifères des phases les plus récentes du Pléistocène. Eu égard à l'abondance (relative) des pistes de dinosaures, la paléo-ichnologie est un champ disciplinaire à part entière, bien plus important (et éprouvé) qu'il ne l'est pour les phases plus récentes du Tertiaire (66 Millions d'années (Ma)-2,6Ma) et du Quaternaire (2,6Ma-Actuel).

L'australopithèque de Laetoli en Tanzanie

Evidemment, ces ichnites sont bien minoritaires au regard de la quantité de matériel paléontologique mis au jour depuis plus de deux siècles de recherche

paléontologique. Pour autant, la paléo-ichnologie ne doit pas pour être considérée comme une recherche de second plan. Parmi les découvertes les plus célèbres de l'ichnologie Quaternaire, citons les pistes d'empreintes d'australopithèque de Laetoli. Ces traces, découvertes en 1976, constituent la plus ancienne occurrence de traces d'homininés (ca.3,6Ma). Bien que rare, il existe d'autre pistes d'homininés anciens. Aux côtés de ces indices de passage d'homininés, on retrouve de nombreuses traces animales. Mentionnons brièvement l'importante diversité d'empreintes animales associée aux pistes de Laetoli incluant aussi bien des carnivores (dont des hyènes et des félins), des primates mais aussi des éléphants, des rhinocéros ou encore des girafes. Malheureusement, en dépit de l'abondance de ces traces animales, ces dernières ne font que rarement l'objet d'études aussi poussées que celles sur les empreintes d'homininés. Pourtant, il s'agit d'indices essentiels à la connaissance des écosystèmes anciens au sein desquels les homininés ont évolué.

Pour comprendre le comportement des faunes éteintes, il nous faut nous intéresser au comportement des faunes modernes. Si ce principe s'applique aux études paléontologiques, il n'échappe pas non plus à l'ichnologie. Par ailleurs, si observer une empreinte en milieu souterrain n'est pas déjà chose aisée, l'identifier, au niveau générique ou spécifique, est un tout autre exercice.

De là à reconnaître des traits paléo-éthologiques, il faut en premier lieu acquérir une expérience et une connaissance sur leurs plus proches représentants modernes.

Étudier les léopards actuels de Gcwihaba

Lors de notre première campagne de terrain en 2021 à Gcwihaba, nous avons pu observer et reconnaître nombre d'espèces animales gravitant autour et dans la grotte, parmi lesquelles le léopard, l'hyène brune, le lycaon ou encore le porc-épic. Le cas du léopard nous questionne en premier lieu. Nous savons maintenant que Gcwihaba apparaît comme un lieu de vie pour ces félins et cette année d'ailleurs, ce ne sont pas moins de quatre individus qui ont été observés composant un petit groupe familial formé d'un mâle, une femelle et deux jeunes d'environ 6 à 8 mois. Documenter le comportement de ces animaux au sein même de la cavité revient à discuter les modalités d'occupation des territoires d'une espèce dont on a toujours considéré son mode de vie comme hors des grottes, peut-être à proximité de petits abris, mais en tout cas, en aucun cas dans les secteurs profonds (en plein obscurité) d'une cavité.

Que nous apprend l'ichnologie des léopards de Gcwihaba ?

Gardons à l'esprit qu'il est finalement rare de voir des animaux in vivo. L'ichnologie devient alors le recours pour identifier les faunes présentes. C'est d'ailleurs grâce à cela que nous avons pu identifier, via les traces, la présence de deux jeunes nés dans l'année (avant confirmation par les pièges photographiques).

Ainsi, cette nouvelle documentation ichnologique nous montre comme les félins sont capables d'évoluer en milieu karstique, et même d'y vivre au point de mettre bas et de s'occuper des petits.

Il s'agit ici d'un comportement exceptionnel, jamais documenté jusqu'alors, et qui vient remettre en perspective notre notion des modalités d'occupation des grottes et du milieu profond par les carnivores.



Une petite famille de léopard semble passer par là . Photo LBX



Pour comprendre les vestiges fossiles il est nécessaire d'étudier les ossements contemporains et de les étudier.
Photo LBX



Vestige d'ossements dans une tanière, lors de la prospection. Peut-être un os apporté par un porc-épic pour se faire les dents.
Photo VOL



Moulage d'une empreinte de léopard au plâtre. En fonction de sa taille, JB et Camille pourront déterminer s'il s'agit d'un adulte ou d'un jeune. Photo VOL



Pose et réglage du piège photographique : Philippe, JB et Francis scrutent les fonctionnalités de l'appareil. Photo VOL



65

Mission HKB 2024

La technique du moulage empreinte

Texte : Jean-Baptiste Fourvel,
Camille Thabard



1. Jean-Baptiste prépare le plâtre pour réaliser un moulage de l'empreinte de léopard. Photo VOL

S'il existe de nombreuses possibilités pour « dupliquer » une empreinte (numérisation, photogrammétrie), le moulage au plâtre demeure une méthode simple et rapidement mise en œuvre. Le petit kit du mouleur d'empreinte se compose de plâtre (de préférence de plâtre de Paris, réputé pour la finesse de son grain, de l'eau, un récipient et une baguette.

La première étape vise à produire le mélange plâtre et eau [1]. Pour cela, il faut incorporer les deux matériaux et les mélanger dans le récipient jusqu'à obtenir un liquide plus ou moins épais relativement homogène. La proportion eau-plâtre n'est pas clairement définie. Il s'agit principalement d'éviter de produire un mélange trop épais, qui ne pourra alors couler et couvrir les différents reliefs de l'empreinte, ou trop liquide, celui étant alors absorbé par le sédiment. Dans l'absolu, le mélange doit avoir un peu l'aspect d'une crème liquide : cette texture est à la fois assez liquide pour littéralement mouler l'ensemble de l'empreinte tout en étant assez épaisse pour éviter l'absorption. Attention ! Selon les conditions de température et d'hygrométrie, le mélange peut

rapidement sécher ; nous recommandons de ne pas traîner avant d'utiliser le mélange.

Un second point important : le type de surface (ou plus particulièrement le sédiment) à mouler. Dépend de la dureté du sol, la manière dont nous laissons couler le mélange sur l'empreinte. Selon que le sédiment soit de l'argile indurée ou un sable fin, nous ne procéderons évidemment pas avec la même finesse ! Nous recommandons par ailleurs d'essayer de créer des bordures [2] (souvent avec le sédiment alentour) autour de l'empreinte afin d'éviter que le mélange ne se disperse au-delà de la zone à mouler.

Faites couler le liquide doucement dans l'empreinte [3] en la laissant se remplir de plâtre progressivement afin de ne pas altérer la trace.

Enfin, avec du plâtre de Paris et dans des contextes relativement secs, le moulage peut être extrait au bout de 15 minutes [4]. Vous voilà détenteur d'un superbe moulage qu'il faudra délicatement nettoyer à la brosse douce pour enlever le sédiment.



2. Créer des bordures autour de l'empreintes. Photo VOL



3. Couler le mélange. Photo VOL



4. Nettoyer le moulage délicatement. Photo VOL

La pose de pièges photographiques tout au long du séjour a permis d'identifier deux léopards adultes et deux juvéniles. Camera trap >

4 décembre 17 h 59



67

Mission HKB 2024

6 décembre 6 h 07



7 décembre 17 h 28



De Lucy à Amélie,

L'intranquille histoire de la paléanthropologie

Entretien avec Amélie Beaudet, interview de Véronique Olivier



Amélie Beaudet est une paléanthropologue, professeure junior du CNRS au laboratoire PALEVOPRIM de Poitiers. Presque par hasard puisque son destin, depuis ses 10 ans était d'étudier « les dinosaures et puis c'est tout ». Un objectif gravé dans l'argile et le calcaire qui a tracé comme un fil rouge ses études jusqu'à ce qu'elle s'assoie sur les bancs de la fac de sciences à Poitiers et découvre un autre univers, celui de nos ancêtres au travers des cours de paléanthropologie.

Depuis quand savons-nous que nos ancêtres viennent d'Afrique ?

A. BE : L'Afrique australe a joué un rôle clé dans la recherche de nos origines. En 1925, Raymond Dart publie le tout premier spécimen fossile découvert sur le continent africain et attribué à la lignée humaine, « l'enfant de Taung », mis au jour dans des carrières d'Afrique du Sud. Avec cette découverte, la possibilité d'une origine africaine du genre humain, déjà évoquée par Charles Darwin dans son livre « The Descent of Man » sur la base de l'étude comparative des squelettes des grands singes, devient alors une hypothèse scientifique. Cependant, les travaux de Raymond Dart peinent à être reconnus et se heurtent à l'opposition des scientifiques de l'époque persuadés que l'ancêtre de l'humanité se trouve en Europe. En particulier, la découverte de « l'Homme de Piltdown » en 1912, un crâne retrouvé sur un site archéologique en Angleterre et qui présente toutes les caractéristiques attendues d'un candidat au statut de « chaînon manquant », maintient l'attention des scientifiques braquée sur l'Europe.

Alors que s'est-il passé finalement pour que les regards se tournent enfin vers l'Afrique du Sud et l'enfant de Taung ?

A. BE : Ce « fossile » européen, en réalité constitué d'une mandibule de grand-singe et d'un crâne humain, sera révélé un faux dans les années 50. La reconnaissance tardive de « l'enfant de Taung » n'en

lève rien à son caractère exceptionnel et fondateur pour la discipline. A partir de cette période, les recherches paléontologiques s'intensifient en Afrique et vont être à l'origine de bouleversements majeurs dans notre connaissance de l'histoire évolutive humaine, par exemple avec la découverte des plus vieux restes humains (*Homo*), celle du premier squelette partiel d'*Australopithecus* nommé « Lucy » ou encore d'un des tous premiers représentants de notre lignée, « Toumaï ».

Pourtant nous n'avons toujours pas trouvé notre ancêtre direct. Pourquoi ?

A. BE : Malgré la richesse du registre fossile et les nombreux travaux de terrain qui se sont succédés depuis la description de « l'enfant de Taung », par bien des aspects, le mystère de nos origines reste encore à être levé. Laquelle des espèces d'*Australopithecus* peut prétendre au statut d'ancêtre direct ? Comment et où sont apparus les premiers représentants de notre genre ? L'Afrique du Sud est probablement l'une des régions clé dans cette énigme, puisqu'elle renferme des milliers de restes fossiles de cette période cruciale, qui a vu l'émergence du genre humain entre 3 et 2 millions d'années.

Et c'est justement là que tu as choisi de mener tes recherches ?

A. BE : Dans mes recherches, je m'intéresse plus particulièrement aux fossiles du « Berceau de l'Humanité » en Afrique du Sud, et notamment à la (paléo)

biologie d'*Australopithecus*. A travers différentes méthodes d'imagerie et analyses morphométriques 3D, j'explore et je modélise l'anatomie de ces spécimens à la recherche de détails sur le fonctionnement de leur organisme et leur mode de vie. Par exemple, à partir de l'étude de leur cerveau je peux proposer des hypothèses sur leurs capacités cognitives et leurs interactions avec leur milieu, alors que l'analyse de la morphologie de leur oreille interne (organe de l'équilibre) et leurs vertèbres va m'apporter des informations sur leurs mouvements et leur mobilité. En associant toutes ces données, mon but est de retracer leur évolution dans le temps, et comprendre comment nous sommes devenus les humains que nous sommes aujourd'hui.

Tu veux dire que tu pourrais raconter le comportement d'un hominine ? Sa démarche, ses capacités à évoluer, sa vie ?

A. BE : Pour compléter et tester les scénarios que je développe, la recherche de nouveaux spécimens dans des régions géographiques et environnements encore peu explorés, comme celle menée par Laurent Bruxelles et son équipe en Namibie, au Mozambique ou encore au Botswana, est essentielle.

C'est donc en qualité de paléanthropologue que je peux être amenée à intervenir sur ces terrains.

Si le registre fossile d'Afrique australe est aussi riche, c'est avant tout parce que le contexte géologique y est propice. En effet, les grottes y sont nombreuses et ont fonctionné parfois comme des pièges naturels, ou bien comme repères de carnivores. A travers ces deux processus les restes d'hominines se sont accumulés, et leur préservation, comme en témoigne le squelette presque complet de « Little Foot », est tout à fait remarquable. Les assemblages fossiles de ces grottes nous offrent donc un instantané de ce que pouvait être la vie de nos ancêtres il y a des millions d'années sur cette partie du continent Africain.

À 35 ans, tu es maman d'un petit garçon de 3 ans et partage ta vie professionnelle entre ton laboratoire à Poitiers, ville où tu résides et tes recherches en Afrique australe. Est-ce que ton métier fait rêver ta famille ? Tes collègues ? Crées-tu le plus souvent de l'admiration ou de l'agacement ?

A. BE : Comme beaucoup des collègues de ma génération, j'ai été une grande passionnée de dinosaures et ça a été pour moi la porte d'entrée vers le monde de la paléontologie. Malgré les années j'ai conservé et cultivée cette passion, et j'ai eu la chance d'avoir été soutenue par mon entourage dans mes choix professionnels.

Le manque de diversité dans notre domaine est criant, et se traduit notamment par la difficulté pour les plus jeunes de s'identifier à des figures féminines du domaine. C'est par exemple l'un des enseignements que j'ai tiré de mon expérience en Afrique du Sud, il ne faut pas négliger l'impact des « role models » et mettre en avant des femmes scientifiques qui bien souvent ont été effacées de l'histoire par le biais de « l'effet Matilda »¹.

L'un de mes objectifs, au-delà de l'aspect purement scientifique, est de soutenir les générations à venir de paléanthropologues femmes en proposant du mentorat, en sensibilisant les étudiants sur la question de la diversité et représentativité, mais également en améliorant l'inclusivité de notre communauté. Par exemple, en tant que membre du bureau de la *European Society for the study of Human Evolution* (<https://www.eshe.eu/>), j'ai mis en place des aides financières pour faciliter la participation des collègues femmes à notre conférence annuelle par la prise en charge des frais de déplacement

¹ L'effet Matilda est le déni, la spoliation, la minimisation récurrente de la contribution des femmes dans la recherche scientifique dont le travail est souvent attribué à leurs collègues masculins. Ce phénomène a été décrit pour la première fois par Matilda Joselyn Gage (1826-1898) dans son essai *Woman as Inventor*.



Amélie (casque bleu) a participé à deux jours d'immersion dans Bones cave. Photo LBX



Amélie présente les travaux en cours en Afrique du Sud pendant le congrès Homo Genus à Maun. Photo FDU



Présentation des travaux en cours sur Sterkfontein pendant le congrès Homo Genus à Maun. Photo LBX



Little foot en cours de dégagement. Photo DR



69

Mission HKB 2024

d'un.e accompagnant.e pour assurer la garde des enfants dont elles ont la charge.

En effet, la carrière des femmes est fortement impactée par la maternité et c'est souvent malheureusement pour des raisons pratiques et financières, qu'elles renoncent à participer aux conférences qui pourtant leur permettent d'assurer leur visibilité au sein de la communauté et de renforcer leur réseau professionnel.

J'ai aussi organisé à Cambridge une conférence destinée à mettre en contact des femmes paléon-

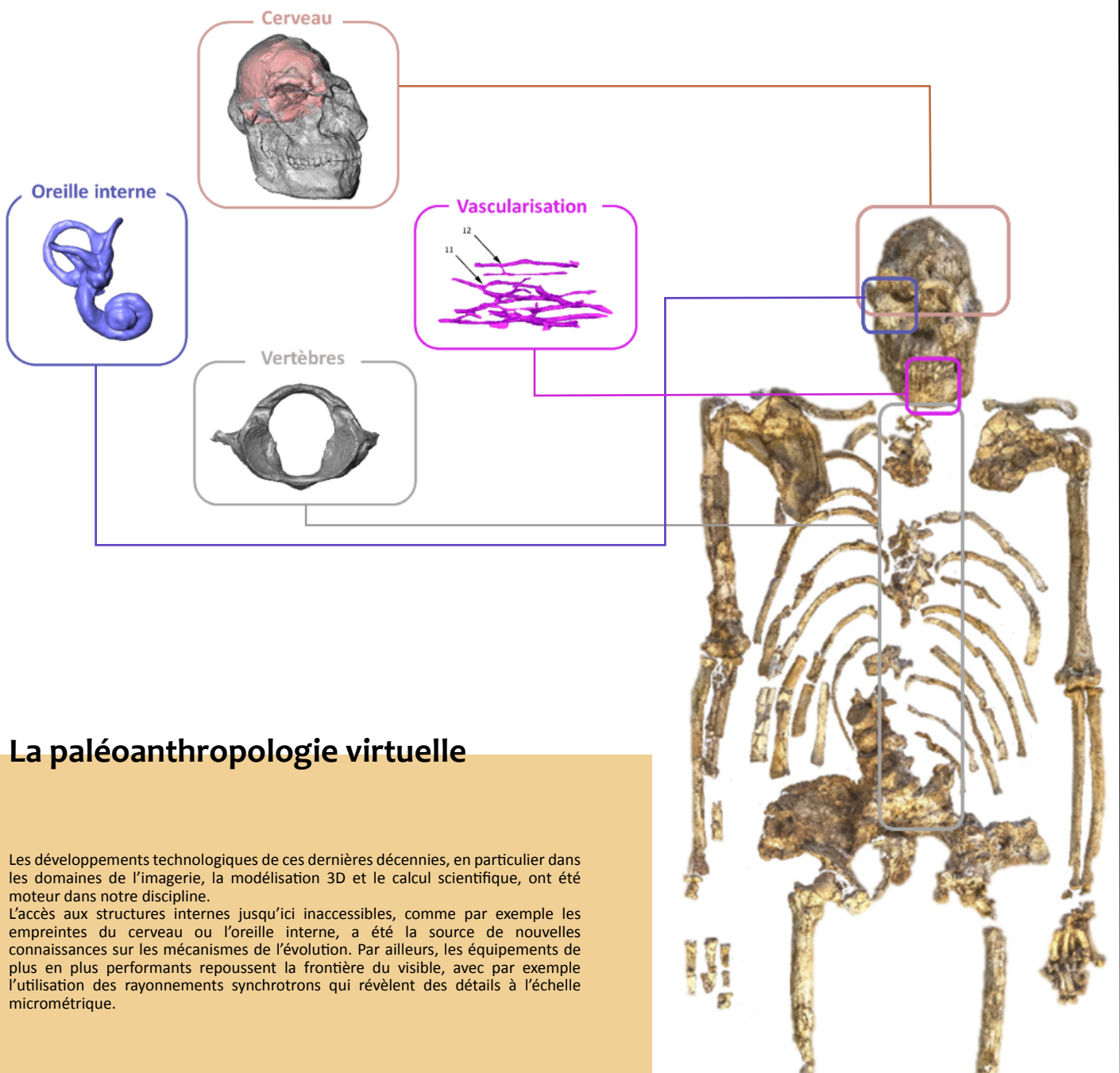
thropologues avec des carrières très différentes avec nos étudiant.e.s, et ouvrir le dialogue.

Mon choix de rejoindre PALEVOPRIM, au-delà des thématiques de recherche développées, était aussi en partie motivé par l'idée de rejoindre un laboratoire qui œuvre activement à améliorer la place des femmes en paléontologie, en créant l'Association pour les jeunes Chercheuses Archéologues et Paléontologues (<https://awap-science.org/>), et je suis très fière de compter ses fondatrices parmi mes collègues aujourd'hui !



70

Mission HKB 2024



La paléoanthropologie virtuelle

Les développements technologiques de ces dernières décennies, en particulier dans les domaines de l'imagerie, la modélisation 3D et le calcul scientifique, ont été moteur dans notre discipline.

L'accès aux structures internes jusqu'ici inaccessibles, comme par exemple les empreintes du cerveau ou l'oreille interne, a été la source de nouvelles connaissances sur les mécanismes de l'évolution. Par ailleurs, les équipements de plus en plus performants repoussent la frontière du visible, avec par exemple l'utilisation des rayonnements synchrotrons qui révèlent des détails à l'échelle micrométrique.



La taphonomie pour raconter l'empreinte du temps

Texte : Raphaël Hanon

La taphonomie est une science connexe à la paléontologie. Elle s'attache à étudier les événements entourant la mort d'un organisme, sa fossilisation et la formation des gisements d'ossements fossiles, afin d'obtenir de précieuses informations mais aussi d'éviter les erreurs d'interprétations dans la reconstitution du passé.

À la découverte d'un ossement fossile se pose la question de sa nature. De quel élément anatomique s'agit-il ? À quel animal appartient-il ? Ce sont deux questions apparemment simples mais essentielles, qui forment le cœur des recherches en paléontologie et en archéozoologie, la science qui étudie les ossements animaux en contexte archéologique.

Ce travail d'identification, à la fois de l'élément squelettique et de l'animal auquel il appartenait, se fonde sur l'observation des caractères anatomiques de l'os.

Et c'est en comparant ce dernier avec des pièces squelettiques de référence, au sein de collections d'anatomie comparée, qu'il est possible d'identifier l'espèce d'un fossile. Beaucoup d'autres informations peuvent être obtenues en répondant à ces deux questions, naturellement multipliées par le nombre de découverte d'ossements, atteignant parfois les centaines de milliers selon la densité en fossiles du site fouillé et de l'intensité des activités de fouilles. Il devient alors possible de dresser la liste des espèces présentes au sein du gisement d'ossements fossiles, d'en déduire approximativement la période à laquelle le dépôt contenant les fossiles s'est accumulé (biochronologie), dans quel type d'environnement ces espèces évoluaient (paléoécologie) ou bien même d'étudier les changements morphologiques de certaines espèces à travers le temps pour comprendre leur histoire évolutive.

Expliquer l'absence ou la présence de certaines espèces

On peut toutefois légitimement se demander dans quelle mesure ces interprétations diffèrent ou non de la réalité biologique du monde passé ? Par

exemple, l'assemblage de fossiles étudié est-il représentatif de l'environnement dans lequel il s'est déposé ? Vous conviendrez qu'il est tout à fait improbable que l'ensemble des espèces d'un écosystème, des plus petits invertébrés aux plus grands des mammifères, soit fossilisé et préservé au même endroit.

Mais pourquoi cela ? Qu'est-ce qui explique l'absence ou la présence de certaines espèces ? Y a-t-il des lacunes de représentation de certains fossiles (petites ou grandes espèces, présence ou absence de petits os, surreprésentation d'éléments denses comme les dents...) dans l'assemblage ? Si oui, lequel, et comment cela impacte-t-il nos interprétations des données paléontologiques ? La taphonomie est la discipline qui a pour objectif, en partie du moins, de répondre à ces questions.

Cette branche de la paléontologie a été définie en 1940 par le paléontologue et écrivain de science-fiction russe Ivan Efremov comme « la transition des restes animaux de la biosphère [le monde vivant] à la lithosphère [le monde minéral] ». La définition de cette nouvelle discipline permettait d'englober un nombre grandissant de travaux visant à étudier les processus actuels pour expliquer et comprendre la formation des dépôts paléontologiques. Efremov n'était évidemment pas le premier à se poser ces questions.

Charles Darwin lui-même, dans son célèbre ouvrage *L'origine des espèces* (1959), au sein duquel il définit les grandes lois de sa théorie de l'Évolution, s'interroge quant à « l'imperfection du registre géologique ». La fossilisation est un phénomène rare qui requiert la mise en place de conditions bien particulières. La taphonomie, c'est donc avant tout étudier le processus de fossilisation et d'accumulation des ossements. Pourquoi ces ossements se sont-ils

conservés et pas d'autres ? Comment sont-ils arrivés là ? Comment ces animaux sont-ils morts ?

Définir l'origine de l'accumulation des ossements fossiles

Et c'est encore une fois à travers l'observation des fossiles eux-mêmes qu'il devient possible de proposer des hypothèses quant à l'origine potentielle de l'accumulation. La couleur de l'os, sa texture, la modification de son volume, la manière dont il est cassé ou bien la présence de traces à sa surface sont autant de caractères observables qui vont participer à nous fournir des informations cruciales, non pas directement sur le fossile lui-même, mais sur son contexte de déposition. Cela nous permet d'abord de caractériser les lacunes potentielles de certains assemblages, comme par exemple l'absence de certains éléments squelettiques ou de certaines espèces, mais également de reconstruire l'histoire du fossile et, in fine, de l'assemblage.

L'un des objectifs scientifiques majeurs du projet Homini'karst est l'identification de restes d'hominines dans les sites karstiques du Botswana. Dans ce cadre, l'approche taphonomique permet de reconstituer les derniers moments de vie (et de mort surtout) de nos ancêtres.

En Afrique du Sud, la préservation exceptionnelle de restes d'hominines encore en articulation à Sterkfontein (Stw 573 ou « Little Foot », *Australopithecus prometheus*, 3,7 millions d'années) ou bien à Malapa (*Australopithecus sediba*, 1,95 million d'années), parfois au squelette quasi complet, indique qu'ils se sont fossilisés sur place, avec très peu de perturbations après leur mort. Ces australopithèques n'occupaient probablement pas les grottes mais se sont retrouvés bloqués ou bien ils sont tombés sans possibilité de sortir, et ont ainsi fait les frais de leur curiosité pour les espaces souterrains ou peut-être tout simplement de leur maladresse.

À l'inverse, sur le site de Swartkrans, la présence de restes d'hominines éparpillés, avec des traces de mâchonnement par les carnivores à leur surface, d'outils en pierre et de restes d'animaux avec des marques de boucherie, indiquent que l'entrée de la grotte était potentiellement occupée par les groupes d'hominines et qu'ils étaient également prédatés par les grands carnivores, en particulier les grands félins. En cela, l'approche taphonomique est essentielle car elle permet de comprendre l'origine de l'accumulation d'ossements (accidentelle, par la prédation des carnivores ou des hominines). Il est possible de déduire les filtres pouvant masquer une partie de l'information tout en fournissant des données importantes sur le contexte de déposition. Par exemple, un site archéologique sur lequel une seule espèce domine largement l'assemblage nous indique qu'il y a eu un filtre important de sélection des espèces par prédation, ce qui n'est pas vraiment représentatif de l'environnement. La taphonomie se révèle alors cruciale pour reconstruire plus précisément les modes de vie et les comportements de nos ancêtres.

Lexique

Assemblage : Un assemblage correspond à l'ensemble des fossiles retrouvés dans un site, ou couche archéologique ou paléontologique.

Accumulation / déposition : L'accumulation ou déposition, est le phénomène par lequel un assemblage va se former au cours du temps. Il peut aussi servir de synonyme pour désigner l'assemblage.

En articulation : Signifie qu'au moins deux éléments squelettiques, ou ossements, sont retrouvés encore articulés lors de la fouille. Cela indique en général une faible perturbation du site. Un exemple typique est le cas des sépultures, ou tombes, qui sont des structures fermées et protégées, au sein desquelles les squelettes sont régulièrement retrouvés en articulation. Ce phénomène est beaucoup plus rare en milieu naturel.



La couleur de l'os, sa texture, la modification de son volume vont participer à fournir des informations cruciales. Photo VOL



Raphaël consigne ses observations et échanges avec celles de ses collègues. Photo VOL



Main du babouin de Waxhou nord encore en articulation. Photo LBX



Squelette d'oiseau dans Waxhou nord. Photo LBX



73

Mission HKB 2024

Acte culinaire ou alimentaire, parlons cuisine

Texte : Véronique Olivier



En expé, bien manger est primordial pour le moral. Cuisiner ensemble renforce les liens et permet de réaliser des mets complexes, ici des crêpes. Photo PAU

Obtenir de la nourriture, nous le partageons avec les animaux non-humains. Un acte alimentaire est propre aux espèces animales, un acte culinaire propre à l'espèce humaine ? Combiner, mélanger, cuire. Voici en trois verbes réunis, l'intention de cuisiner. Mais les hominines cuisinaient-ils ? Et la cuisine commence quand ?

Cuisiner est un facteur d'hominisation plus qu'un critère d'hominisation¹. Les hominines étaient principalement végétariens, charognards par opportunisme, vraisemblablement collecteurs de mollusques. *Australopithecus* et *Homo habilis* montrent une denture d'omnivore. Une évolution soulignant une consommation de fibres musculaires accrue. La découverte d'outils permet de se poser la question de leur finalité : était-ce des armes ou des ustensiles de découpe et donc de cuisine ?

Quand un herbivore enroule sa langue autour d'une touffe d'épinard sauvage, coupe avec ses dents le panache, mâche et déglutit la plante, il commet un acte alimentaire. Quand je coupe un pissenlit, lave ses feuilles, l'assaisonne avec de la vinaigrette, le dispose dans un récipient avant de le consommer ou de le partager, il s'agit bien d'un acte culinaire. L'acquisition de nourriture est commune. Certaines espèces non humaines chassent pour se nourrir comme les mammifères carnivores. Les hominines ont probablement chassé pour les mêmes raisons. L'acte culinaire est d'abord un projet, l'aboutissement d'une succession d'actions, collecter, assembler, attendrir, assaisonner ou cuire... qui sont loin d'une chaîne réflexe : j'ai faim je cherche de la nourriture, je la mange.

«Des os fossiles comportant des traces d'entailles par percussion d'un galet ont, par exemple, été retrouvés il y a 3 millions d'années» m'explique Raphaël Hanon. Il s'agit d'actes de boucherie destinés à prélever de la viande pour l'emporter ou la consommer plus facilement. S'agit-il d'un acte culinaire ?

Les vestiges de foyer comportant des os carbonisés sont sujets à discussion : ce peut être des restes de la cuisson d'une pièce de viande ou l'utilisation d'os

comme combustible. Et la grillade n'était probablement pas la seule technique culinaire à la disposition des hominines.

Un galet chauffé dans le feu puis placé dans une outre en panse de bovidé contenant de l'eau et d'autres ingrédients est ni plus ni moins qu'une soupe. Une technique culinaire qui ne laisse pas de trace archéologique. L'ébullition dans un récipient pouvait être maintenue plusieurs heures en jetant des galets brûlants dans un liquide.

Le feu permet de conserver une trace archéologique de cuisson, et de consommation de viande, mais la consommation de végétaux ne devait pas être non plus négligeable. On découvre aujourd'hui des traces de «recettes» ténues ([mélange de plantes et pilage vers -85 000 ans](#)). Les hominines fossiles ne semblent pas avoir souffert de rachitisme ou de carence vitaminiques, laissant supposer que leur alimentation était variée, ce que révèlent les vestiges archéobotaniques.

Aujourd'hui, quand je pèle une pêche, la coupe en deux pour la dénoyauter puis la mange, alors que je pourrais simplement croquer dans le fruit, je fais un acte de cuisine. Par choix, avec un projet, car je pourrais aussi simplement croquer dedans.

Et quand un guêpier d'Europe enlève le dard de sa proie avant de l'offrir à sa compagne pendant la parade nuptiale, je ne peux m'empêcher de me demander s'il cuisine pour sa nana. Mais Raphaël m'a dit que c'est une toute autre histoire.

Nous avons longuement échangé sur cette idée de cuisine, d'abord avec Thato, tandis qu'elle préparait du seswaa, un plat typique du Botswana, puis par correspondance.

¹ Catherine Perlès, 1979, la nourriture, pour une anthropologie bioculturelle de l'alimentation, 4-14

Les pratiques alimentaires des hominines

Entretien avec Raphaël Hanon, interview Véronique Olivier

Raphaël étudie les cuisines traditionnelles en Afrique australe et il s'est invité dans la cuisine du camp des Botswanais pour observer la réalisation du seswaa. «Il est préparé pour les mariages, les funérailles et toutes les grandes fêtes» précise Thato. Il s'agit de viande de bœuf, cuite longuement dans une marmite en fonte à trois pattes sur un feu de bois, au sol. Tous les ustensiles de cuisine sont rallongés pour ce travail au niveau des mollets. «Les pièces de viandes sont posées entières, avec les os et juste du sel et de l'eau». Au fur et à mesure de la cuisson elle pile la viande pour qu'elle compote. Les os sont réduits et amalgamés dans le seswaa. Elle accompagne ce plat d'une soupe de haricots en grains et de palèche, une bouillie de semoule de maïs blanc qu'on mange avec les doigts. C'est entre le porridge et la polenta. (Du pap en Afrique du Sud). Il y aura aussi des fatcakes ([Magwinya](#)), [des petits pains frits dans l'huile](#).

Comment t'es-tu intéressé à la cuisine ?

R.HA : J'ai toujours aimé la cuisine, que ce soit manger ou faire a manger, la diversité des plats et des ingrédients etc... les pratiques alimentaires en général sont un sujet qui m'intéresse beaucoup et c'est un moteur majeur de l'évolution. Donc forcément, quand j'ai commencé à travailler sur les pratiques alimentaires des hominines du paléolithique inférieur d'Afrique, ce qui m'intéressait c'était plutôt [le développement des premières pratiques bouchères](#) et des comportements d'acquisition des produits animaux (chasse, charognage). La cuisine est une pratique qui est venue un peu plus tard dans mes recherches, plutôt comme l'étape finale de la "chaîne opératoire" de l'exploitation d'une carcasse.

Oui, mais la cuisine suppose une intention, un projet... la boucherie en fait partie ?

R.HA : Tout cela est lié finalement, le tout faisant partie d'un spectre ou un continuum de comportements, partant de l'émergence des premières exploitations opportunistes des carcasses par les hominines (charognage) jusqu'à la planification d'une chasse en groupe qui aboutira au développement de pratiques culinaires particulières.

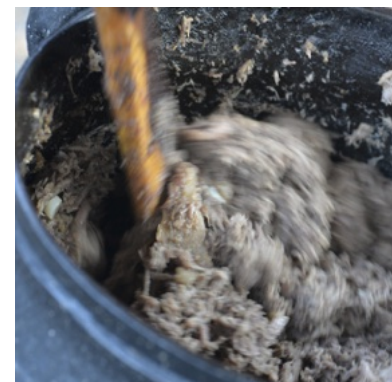
Pourquoi étudies-tu les pratiques culinaires d'aujourd'hui ?

R.HA : Étudier les pratiques culinaires me permet avant tout de montrer la diversité des comportements, comme marqueur d'une culture, et ensuite de travailler un peu comme de la "rétro ingénierie" à savoir : est-ce que la diversité des pratiques culinaires peut s'observer à travers l'étude des déchets laissés par les hominines ? C'est encore une grande question en archéozoologie, qui reste non résolue depuis maintenant près de 50 ans. Nous ne sommes encore pas certains de pouvoir différencier des cultures à travers l'étude de leurs déchets alimentaires, surtout lorsque l'on remonte très loin dans le temps avec des comportements sporadiques, peu d'indice et une véritable flexibilité dans le régime.

Donc c'est compliqué. Mais étudier les pratiques actuelles peut permettre, à terme, je pense, de dresser un tableau large de la diversité des pratiques et nous aider à identifier cette diversité dans le passé.



Thato prépare le repas du soir : du seswaa. Elle a trois marmites en fonte et cuisine à même le sol. Photo VOL



Le Seswaa est longuement cuit dans une marmite en fonte à trois pattes et vigoureusement pilé. Photo VOL



Raphaël prend des notes et pose des questions sur les traditions culinaires. Photo VOL



75

Mission HKB 2024



1. Photo LBX



2. Photo LBX



3. Photo LBX



4. Photo LBX

1. Bones caves, théâtre de tous les espoirs.
2. Coupe stratigraphique.
3. Ossements dans la brèche à Bones Cave.
4. Ossement dans la brèche à Bones cave.
5. On tamise à Bones cave.
6. Puis on trie les rebuts de tamis.

7. Une activité très communautaire !
8. Les anthropologues sont aussi au tri.
9. Discussion autour du matériel collecté.
10. Consulter et comparer.
11. Un carré de fouille dans Bones caves.



5. Photo LBX



6. Photo LBX



7. Photo LBX



76

Mission HKB 2024



8. Photo LBX



9. Photo LBX



10. Photo VOL



11. Photo LBX

Mission Homini'Karst in Botswana 2024

Fouilles



77

Mission HKB 2024

Carnet de terrain d'un doctorant

Texte : Bastien Chadelle



La vie d'un doctorant, ce sont des montagnes de stress et de questionnements et des micro instants de révélation et de soulagement. Clic ! Photo VOL

Bastien Chadelle était présent sur l'expé 2025 pour boucler sa thèse de doctorat. Au grès d'un pneu crevé et de longues prospections le nez au sol, il a découvert les traces d'un paléolac. Hypothèse qu'il a ensuite étayée. Comment exploite-t-on une observation ? Extraits.

1^{er} décembre 2024 Gcwihaba, vallée de Gewidum

Pendant que l'on change la roue, je prends ma frontale et mon marteau et je pars en direction du versant que je n'ai jamais exploré. Ce dernier fait 7 m de haut. La base est composée de roches carbona-

tées constituées de fragments anguleux, cimentés et indurés. Après avoir parcouru une centaine de mètres, je découvre une roche carbonatée constituée de fragments anguleux, cimentés et indurés (**figure 1 et 2**). L'agencement ne trompe pas c'est un dépôt de haute énergie. Une force violente a bri-



Fig.1 : brèche trouvée à Gewidum à Gcwihaba lors de la crevaison (calcrète 1 et 2 de Cooke). Photo BCH



Fig.3 : au-dessus des brèches on trouve un calcaire coquillier, ce sont les calcrètes 4 de Cooke. Photo BCH.



Fig.2 : lorsqu'on casse les brèches au marteau, on constate que les éléments qui les composent sont minéralisés et altérés. Ce qui indique que les processus à l'origine de leur formation ont été intenses. Photo BCH

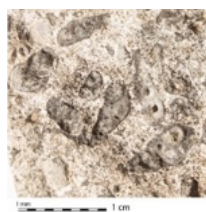


Fig 4 : détail de l'intérieur des coquilles qui est cristallisé indiquant leur ancienneté. Photo BCH.

sé ces roches – peut-être des vagues ? » « Tu trouves des brèches ? » me lance Grégory.

Oui, mais pas les bonnes ! Ce ne sont pas des brèches karstiques (lire le rapport BTW 2024, page 34). Au-dessus il y a un calcaire inédit que je n'avais encore jamais vu ici. Je crie victoire. Je reviens vers le groupe qui a changé la roue. On examine les

échantillons sous les phares. Le calcaire est constitué de nombreuses coquilles. La carte géologique de 1974 de Baillieu et Cooke distingue quatre niveaux : le plus ancien contient des brèches (les calcrètes 1 et 2 de Cooke) (**Figure 1 et 2**), tandis que le plus récent renferme des coquilles de gastéropodes d'eau douce (calcrète 4 de Cooke). Je viens de les retrouver (**Figure 3 et 4**).

En 2016, Robbins, Brook, Murphy, Iveter et Campbell concluait à des dépôts de rivière. Pourtant la présence en grand nombre de diatomées benthiques, *Cymbella muelleri*, qui ne vivent que dans des eaux profondes, les laissait perplexes. Nous verrons.

Le même jour à Koanaka, colline K1, dans la grotte de Bone Cave

Les paléontologues tamisent des sables à 40 m de profondeur. Soudain, l'un d'eux identifie des os de poissons, ainsi qu'une plaque osseuse appartenant à un gros spécimen. Des poissons dans une grotte située en plein désert, à 150 km du Delta de l'Oka-vango !

3 décembre 2024 Koanaka, autour de la colline K1

Pendant que Laurent, Véronique et Philippe prospectent la grotte de Mongongo (page 35), je fais le tour de la colline à la recherche d'autres indices. À la fin de la journée, je finis par trouver au milieu d'un amas de blocs de dolomies, une petite pierre différente (**Figure 5**). Maigre récolte. Mais ce bloc, arrondi, est constitué de calcaire à ciment très sombre et contient des fragments de coquilles (**Figure 6**). Ce n'est pas suffisant, il faut maintenant trouver ce niveau en place.



Fig 5 : bloc allochtone de calcaire bioclastique, trouvé le 3 décembre au pied de K1, indice qui nous pousse à continuer nos recherches pour trouver ces niveaux riches en coquilles en place. Photo BCH.



Fig 7 : au pied de la colline de K1, la surface plane exhumée des sables est caractérisée par des calcaires coquilliers en place. Ce sont des calcrètes. Photo BCH.



Fig 9 : par ce processus, les coquilles ont été silicifiées. Photo LBX.



Fig. 11 : bloc allochtone contenant des foraminifères. Photo BCH



Au pied de la colline de K1, la surface plane est caractérisée par des calcaires coquilliers en place. Photo BCH

La tablette que j'ai configurée me permet de voir ma position exacte sur une image drone que nous avons réalisée en 2021. Je recherche des tâches claires au milieu des sables orangés. Ma persévérance finit par payer. Je tombe sur une vaste surface constituée de calcaires coquilliers (**Figure 7 à 11**). Elle est corrodée, perforée et silicifiée (**Figure 7 à 9**). Cette formation est inédite. Les espèces diffèrent de Gcwihaba.



Fig. 6 : lorsqu'on casse le bloc, on observe un ciment calcaire sombre, riche en matière organique et en petits bivalves. Photo BCH.



Fig 8 : Par endroit, la surface est rugueuse et silicifiée. Photo BCH.



Fig. 10 : calcaire coquillier de K1. Photo BCH

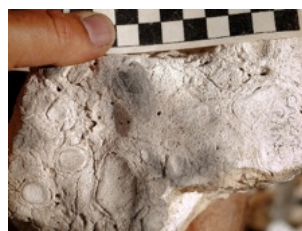
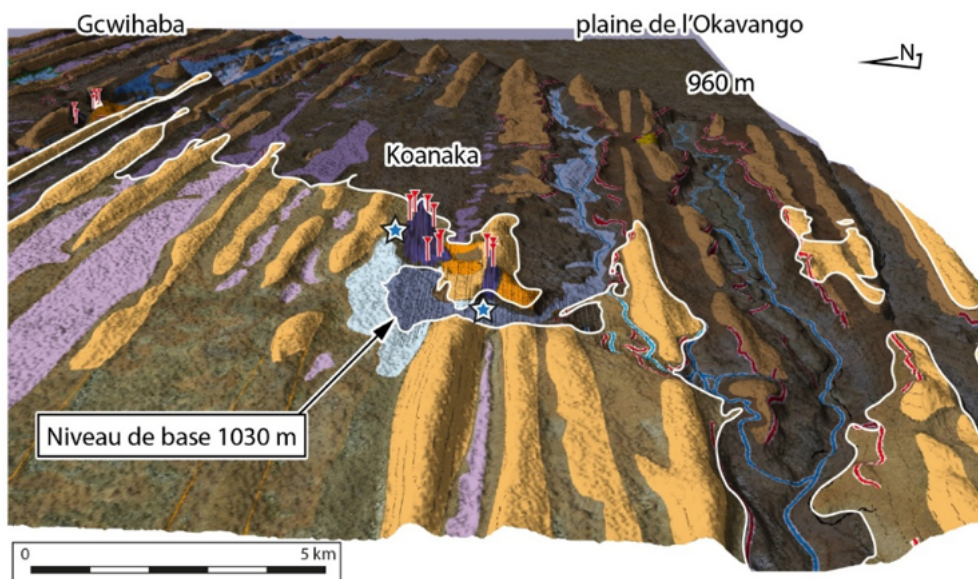


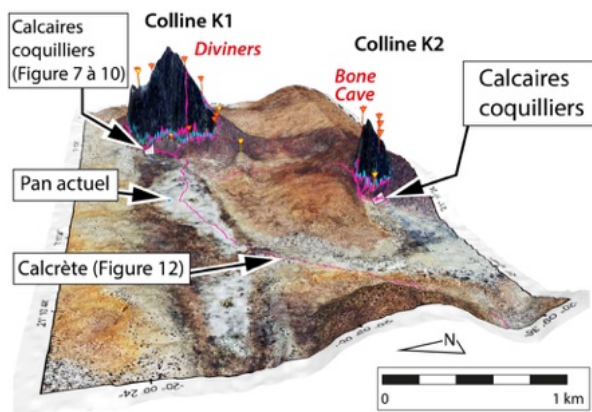
Fig. 12 : calcrète à oncolithes (algues) trouvé au niveau du paléopan de K1, représenté en violet sur la figure 15. Photo BCH.





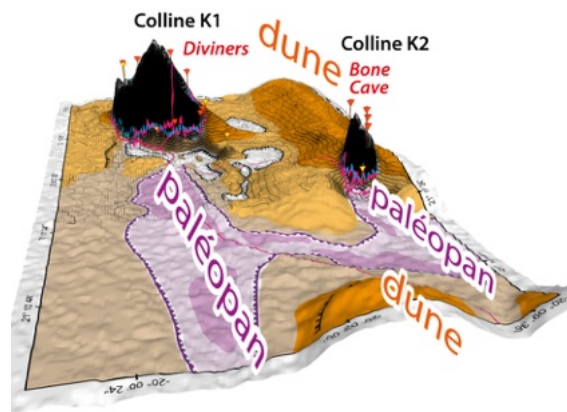
- Limite de la transgression lacustre
- Zone transgressée
- Talwegs, vallées en «V», vallées sèches, oueds
- «Straat»: reflat, calcrètes
- ★ Calcaires coquilliers (Calcrètes IV)
- Vallée du Xaudum et zone d'inondation (paléopan) de Koanaka
- Erosion des dune de sables
- Dune de sables (formation du Kalahari)
- Colline dolomitique
- ▼ Entrée de cavité

Fig 13 : vue en relief, exagérée verticalement 10 fois mettant en évidence une transgression lacustre du graben de l'Okavango en direction du horst jusqu'à 1030 m d'altitude, l'altitude des calcaires coquilliers trouvés en place au pied des collines. SIG BCH.



- Affleurement inédit
- Trajet de prospection 03/12 et 04/12/2024
- Pan actuel
- ▼ Forage
- ▼ Entrée naturelle de cavité ou par forage
- Base des collines dolomitiques

Fig. 14 : image satellite en relief, exagérée verticalement 10 fois, des collines de Koanaka rendant compte (1) des dépôts blancs de calcrètes et de sables blancs constituant les paléopans, (2) des dunes de sable de couleur orangé, (3) des dolomies sombres, (4) les grottes. SIG BCH.



- Relief en creux
- Dune de sable linéaire plurikilométrique (sable orangé)
- Dune de sable dégradée
- Sables gris
- Niveaux de calcrètes
- Paléopan (vastes dépression de calcrètes)

Fig. 15 : analyse morphologique des paysages de Koanaka. SIG BCH.





Bastien nous attend lorsque nous remontons de Mongongo cave avec de nouvelles trouvailles pour appuyer son hypothèse. Des coquillages lacustres sont prisonniers du calcaire (Figure 10). Photo VOL

4 décembre 2024 Koanaka, autour de la colline K2

Pendant que le reste de l'équipe fouille la grotte de Bone cave, je passe la journée à faire des allers-retours entre le pied de la colline et la bordure d'une vaste cuvette plane, longue de 5 km (en violet **figure 15**), constituée de dépôts carbonatés appelés calcrètes, résultant de l'évaporation ancienne d'une étendue d'eau. Je finis par mettre le pied sur des calcaires coquilliers exhumés des sables. La matrice est foncée, riche en matière organique et en coquilles, identique au bloc trouvé à K1.

En 2012, Moore, Cotterill et Eckardt établissent des corrélations entre des formes de relief (ruptures de pente, replats) et des dépôts lacustres. Ils identifient ainsi plusieurs niveaux de paléolacs situés dans le Rift de l'Okavango, à 20 km d'ici. Le plus ancien est le paléolac *Deception*, situé à 1 000 m d'altitude. Son âge est calculé entre 2,2 et 1,8 Ma (encore une histoire de poissons). Je commence à voir le tableau. À Gcwihaba, les calcaires coquilliers, les galeries des grottes, les paléopans sont tous à la même altitude : celle du paléolac *Deception* à 1 000 m. À Koanaka, c'est 1 030 m.

Flashback – 2021 avant la première expédition

J'ai passé trois semaines à préparer les cartes, à partir des données satellites. Courbes de niveau et projections 3D (**Figure 13 à 15**) mettent en évidence

que les longues dunes de sable éolien, rectilignes sur plus de 40 kilomètres, s'interrompent brutalement au niveau des paléopans. À l'époque, nous n'avions pas compris. Les rivières ne peuvent pas circuler sur des dunes de sable.

Un vaste lac recouvrait le nord du Botswana

L'hypothèse est que, lorsque ces dunes de sable éolien étaient actives, des étendues d'eau existaient déjà, empêchant la migration des dunes. Lors des phases pluviales, les rivières coulaient vers l'est dans le graben endoréique de l'Okavango, qu'elles finissaient par faire déborder. L'eau transgressait alors vers l'ouest, sur le horst, jusqu'à atteindre Gcwihaba et Koanaka. Les vagues y ont entaillé les collines, arasé les sols, brisé les calcrètes et déposé des sédiments comme les brèches de Gewidum. Ces eaux venant du lac, étaient riches en *Cymbella muelleri*. Le déboufrage des fantômes de roche (**lire le compte-rendu Hominines in Botswana 2024, page 44**) s'est donc produit quand le niveau de base régional correspondait au lac *Deception*. C'est par ce processus, et pendant cette période, que les grottes se sont formées et que la faune lacustre et aquatique a été piégée. Par la suite, à Gewidum, une rivière a entaillé une vallée de 7 mètres de profondeur dans ces dépôts.



Présentation de Waxhou nord

Texte : Véronique Olivier

Waxhou nord est une étrange cavité qui s'ouvre dans le sable rouge. Il y a deux ans, Laurent avait tenté son exploration puis rebroussé chemin sur la pointe des pieds à la perspective d'une famille de lions qui flânaient par là, leurs empreintes sur ses propres pas ne laissant aucun doute.

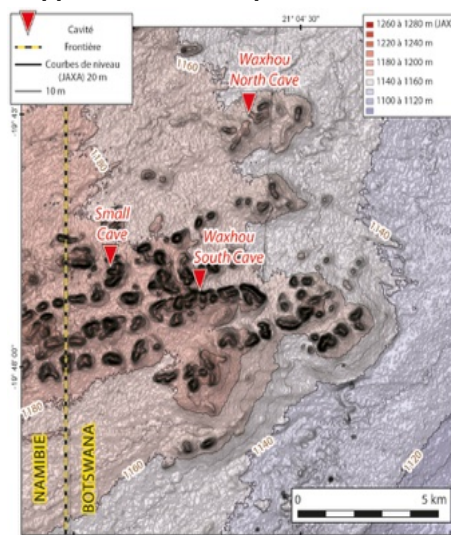
La cavité ressemble à un grand entonnoir, façon trou de ver de Dune. Des arbres rabougris servent d'amarrage irréprochable, puis une racine apparente permet de descendre dans le cône avant une première tête de puits. Il y a déjà un spit planté au tamponnoir par Laurent il y a 3 ans. Un second serait bienvenu. Véro a oublié la trousse à spit...- Toutes les parois sont en sable solidifié d'où surgit parfois un éperon rocheux.

La topo indique -70 m. Après un premier palier, la suite s'équipe sur deux amarrages naturels avec des sangles et la C30 en continuité, de part et d'autre de la paroi, qui permet d'atteindre une banquette inclinée. On tient à trois dessus en se serrant. Faute d'amarrage fiable, l'exploration s'arrête là. Il reste encore 25 mètres à descendre. La descente est tentée sur amarrage humain, permettant d'explorer encore une dizaine de mètres (corde trop courte). Il faudra revenir. Les Sudafs ont at-

teints le fond en frottant partout mais nous ne sommes pas téméraires.

Entrée UTM 34K 506059.580 - 7818877.882

Développement : 70 m profondeur : - 70 m



Cartographie Bastien Chadelle 2025.



Repérer l'entrée de Waxhou nord n'est pas simple dans ce paysage monotone. Et soudain, la dépression est là. Photo VOL



1. Photo PAU



2. Photo VOL



5. Photo LBX



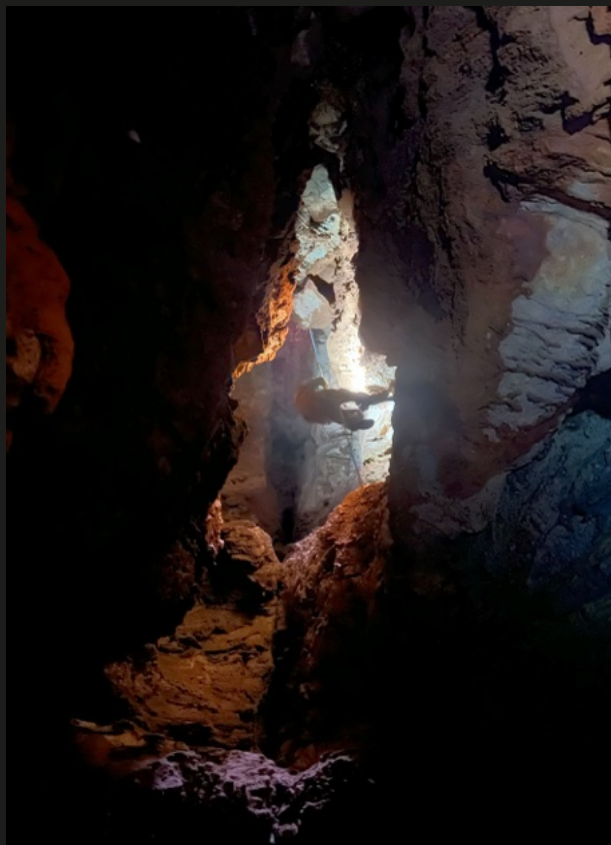
3. Photo LBX



4. Photo VOL

1. La descente est précautionneuse dans le sable.
2. Tout s'effrite sous les pieds.
3. Vue de l'intérieur.
4. Deux amarrages naturels et reprise de la corde pour continuer la descente.

5. Les arbres rabougris servent d'amarrage irrécusable par multiplication.
6. La lumière est fabuleuse dans cette cavité.
7. Les parois comportent une croûte de sable induré de 1 à 2 cm.



6. Photo LBX



7. Photo VOL



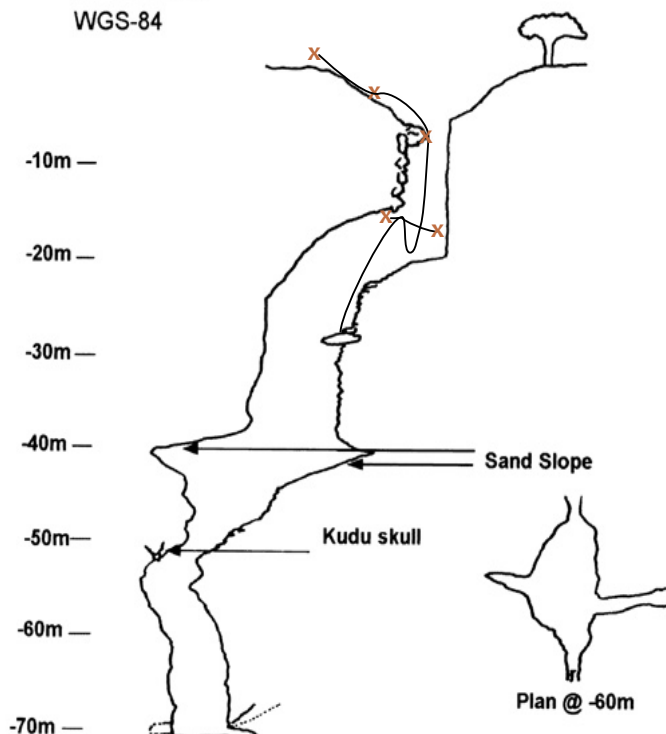
Waxhu (North) Cave

Original Survey: R. Howell, 3/7/79

19° 43.532'S

21° 03.489'E

WGS-84



"SASA 1980. Botswana 1979. Bull of S Afr Speleological Assoc 21:3-9"
Figure 2

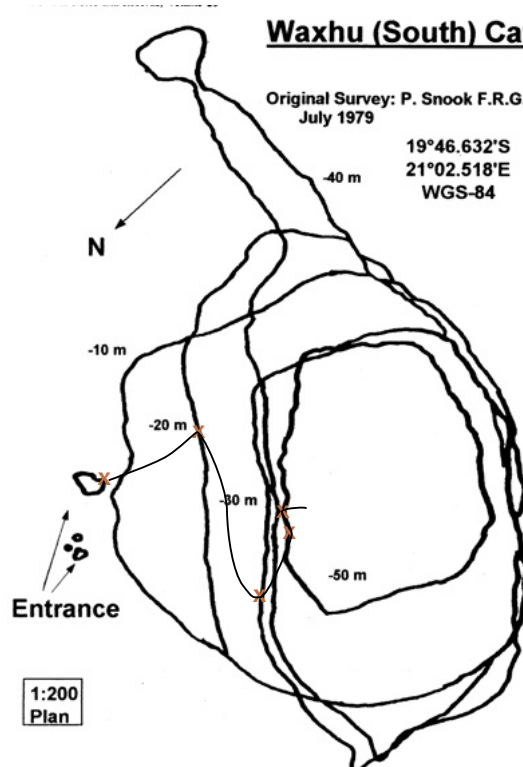
Waxhu (South) Cave

Original Survey: P. Snook F.R.G.S.,
July 1979

19°46.632'S

21°02.518'E

WGS-84



"SASA 1980. Botswana 1979. Bull of S Afr Speleological Assoc 21:3-9"
Figure 3

Topographie extraite de : GARNER R. A., RITTER R. C. (1994) Re-survey of Gcwihaba Cave and Exploration of the aha Sinkhole caves. Botswana Notes and Records, Vol.26, Pp.183-188
<https://www.jstor.org/stable/40959193>

Topographie extraite de : GARNER R. A., RITTER R. C. (1994) Re-survey of Gcwihaba Cave and Exploration of the aha Sinkhole caves. Botswana Notes and Records, Vol.26, Pp.183-188
<https://www.jstor.org/stable/40959193>



Les équipes de prospection et de spéléos se retrouvent au soir finissant et tous se sentent privilégiés malgré la fatigue, de vivre des événements fabuleux dans des lieux fabuleux . Photo LBX



84

Mission HKB 2024

Présentation de Waxhou sud

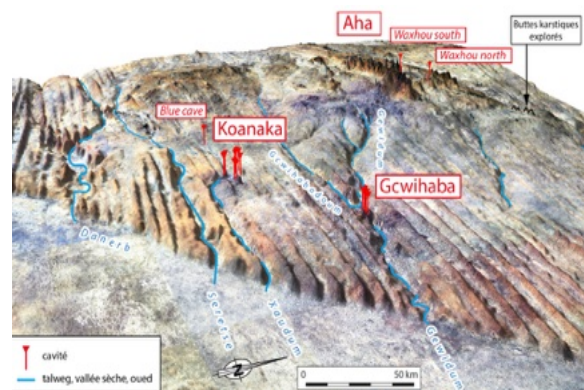
Texte : Véronique Olivier

Sur le secteur de Waxhou la cavité au sud s'ouvre en haut d'une colline rocheuse. On peut établir son camp pour la soirée à sa base. Il y a des éléphants qui passent sans bruits et élaguent tous les arbres sur leur passage. Un figuier brise roche marque l'entrée après une solide grimpe. L'équipement débute sur l'arbre puis on prend pied sur un éboulement rocheux. À main droite un spit, qu'il faut rallonger de dynemaa ou 2 mousquetons pour que ça ne frotte pas. Descendre dans l'éboulis vers la gauche jusqu'à deux spits dont un malade. Avec des sangles trouver le bon endroit pour faire deux amarrages sur la dernière banquette et atteindre le fond. C'est un peu rock n' roll, surtout à la remontée.

En bas, Laurent découvre un babouin momifié dans la même position que Little foot. La cavité fera l'objet d'une observation méticuleuse. Il y a une petite veine de baryte, un drone abandonné, le GPS de Ledimo perdu il y a deux ans et une lanterne.

Entrée UTM 34K 504358.171 - 7813088.996

Développement : 55 m profondeur : - 52 m



Cartographie Bastien Chadelle 2025.



Entrée de Waxhou sud, un figuier brise roche fera un excellent amarrage naturel. Photo LBX



85

Mission HKB 2024



1. Photo VOL



2. Photo VOL



3. Photo VOL



4. Photo VOL



5. Photo VOL

1. Double amarrage sur sangles, Laurent entame la dernière verticale.
2. Photographie du babouin.
3. Et scann 3D.

4. Prélèvement d'un serpent momifié.
5. Les entrées, principale et annexes de Waxhou sud
6. Les garçons s'entendent sur le matériel à prélever.
7. Le babouin momifié.



6. Photo VOL



7. Photo VOL



86

Mission HKB 2024

2^e jour



1. Photo VOL



2. Photo VOL



3. Photo VOL



4. Photo VOL



5. Photo VOL



6. Photo VOL

1. Philippe descend pour prélever le babouin.
2. Il mets des gants pour le manipuler.
3. La momie est très rigide, une chance.
4. Linceul en plastique noir.

5. Et sarcophage MTDE jaune.
6. Véro se chargera de transporter l'animal délicatement.
7. Eviter le rebord de la banquette en remontant.
8. Philippe ferme la marche et déséquipe.



7. Photo VOL



8. Photo VOL



87

Mission HKB 2024

Présentation de !Wadoum

Texte : Véronique Olivier

!Wadoum (le ! est un clic avec la langue) se situe à proximité de Gcwihaba cave, on pourrait y aller à pied depuis le camp. On choisit d'y aller en 4x4 et nous nous garons dans un virage à gauche. Marcher 5 minutes au milieu du bush. La cavité s'ouvre dans un lapiaz dont l'entrée est bouchée par de gros blocs rocheux qu'il faut déplacer. On se glisse dans une étroiture jusqu'à un puits qui s'élargit, d'une profondeur de 12 m. Nous l'équipons sur amarrage naturel, une C15 si les spéléos disposent de leur matériel individuel, d'une C25 s'il faut faire des boucles pour se tenir à la remontée. Ces fameuses boucles seront compliquées à franchir à la descente.

Un ramping de 6 m à angle droit permet d'atteindre une petite porte pourvue d'une lucarne pour permettre de sortir aux chauve-souris, et de ne plus y entrer ! Plusieurs salles se succèdent avec des concrétions immaculées, des coulées de sable rouge du Kalahari, des racines de figuiers qui pendeloquent et d'incroyables termitières. La suite est chaotique dans les espaces libé-

rés par la fantomisation. Il y a des cordes en place et des tuyaux d'aération abandonnés depuis la première exploration. Les concrétions majeures sont cernées de rubalises.

Entrée UTM 34K 537051 - 7786786

Développement : ?? m profondeur : - 26 m



Topographie vectorisée et géoréférencée des cavités de Gcwihaba hills. Chadelle 2022.



!Wadoum : Philippe, Ledimo et Véro posent dans la première salle où des rubalises ont été déroulées pour ménager des passages de progression et épargner les concrétions. Photo LBX



88



1. Photo VOL



2. Photo LBX



5. Photo LBX



3. Photo VOL



4. Photo LBX

1. Coulée de sable du Kalahari dans Wadoum.
2. Passage de la petite porte avec la lucarne à chauve-souris.
3. La plus grande des termitières présentes sous terre.
4. On progresse dans les vides laissés par le fantôme.

5. Sortie de Philippe au soir tombant.
6. Un petit lapin !
7. Laurent nous explique la fantomisation.



6. Photo VOL



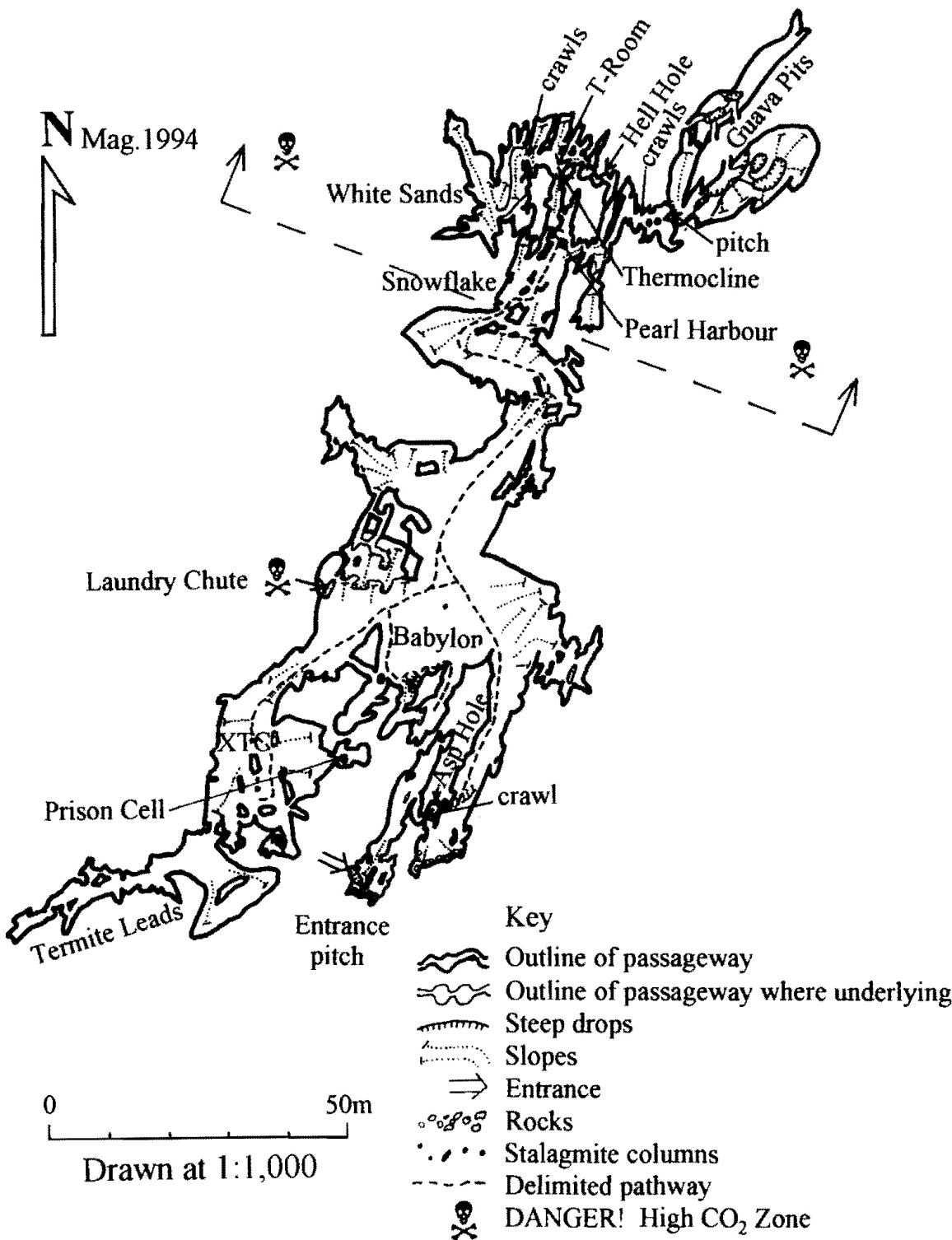
7. Photo VOL



89

Mission HKB 2024

Figure 1: Plan View of !Wa Doum



Survey processed and drawn by Paul Mann



Présentation de Mongongo cave

Texte : Véronique Olivier

Mongongo fait partie du réseau Mongongo-Diviners-Nqumtshaa-Gecko, situé dans les collines de Koanaka à K1. La découverte de cette cavité est le fruit d'une longue étude gravimétrique et de plusieurs forages de 10 centimètres de diamètre pour trouver une salle assez vaste pour forer le puits d'entrée. Cette cavité n'a jamais connu de chauve-souris. Le développement du réseau s'étend sur 2341 m selon le South African Speleological Association. Le développement de Mongongo cave est de 400 m.

Elle est suffisamment remarquable pour être équipée d'une potence et d'un ascenseur dans un tube de 70 cm de diamètre. L'équipement se fait sur les deux bras de la potence avec une C9 auquel est ajouté une dynamo de réglage pour bien centrer la tête de puits de 50 m. Les derniers mètres sont plein vide.

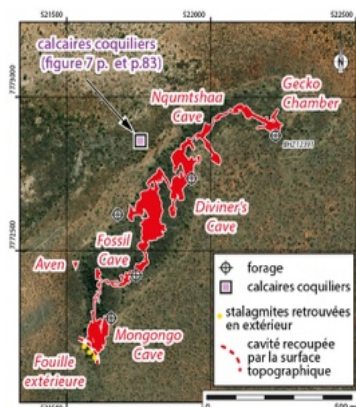
En bas, il fait humide et chaud (28°C). La fantomisation est remarquable. Il y a des cheminées de fée, des polygones de dessiccation et même une hairy stalagmite en cours de formation. La hauteur sous plafond est d'environ 15 m parfois 20 m.

Laurent nous montre des antistalagmites ou trous de stillation. La remontée est longue, il faut prendre son temps, avec un bloqueur de pied en montant en alternatif pour une progression régulière et moins énergivore.

Entrée UTM 34K - 521688,3894 - 7772306,567

Développement : 400 m

profondeur : - 50 m



Réseau karstique de K1 - cartographie Bastien Chadelle 2025.



Panorama grandiose au sommet de K1 près du forage d'entrée de Mongongo cave, ça mérite un selfie. Laurent, Bastien, Philippe, Véro et Greg. Photo LBX





Blowing

The Rebirth Series

The Northwest Frontier

Middle East
Alcove

North End

Kings Chamber

The Powder Room

Delta Room

Parallel Slots

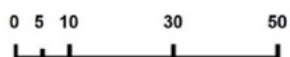
Sandy Shore

Plan View

Legend

- Blocks
- Sand
- Rubble
- Pit
- Escarpment/slope
- Roots
- Calcite formations
- Entrance (0m)

Scale (m)

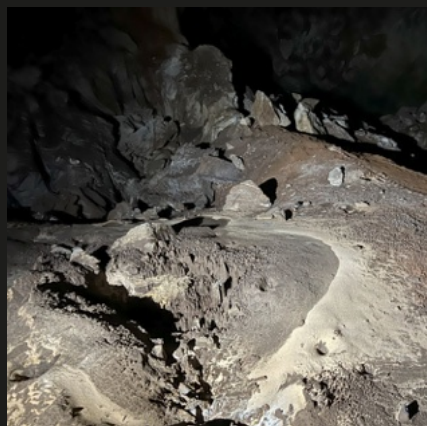


Cave Name	Mongongo Cave - K1 Koanaka Hills, Botswana	BCRA Grade	5C
Instruments	Tape/compass/clino / DXT laser distance meter	Date	April 2012
Survey team	R. Ellis/G. Jacobs/O. Ledimo/M. Oabile	Extension	



92

Mission HKB 2024



1. Photo LBX



2. Photo VOL



3. Photo VOL



4. Photo LBX



5. Photo LBX

1. Cheminées de fée.
2. Trous de stillation.
3. Laurent à la remontée.
4. Grégory s'engage dans le tube de forage.

5. Équipement de l'entrée de Mongongo cave.
6. Les concrétion ont poussé entre les roches.
7. Espace libéré par la fantomisation.



6. Photo LBX



7. Photo VOL



93

Mission HKB 2024

Présentation de Blue cave

Texte : Véronique Olivier

Blue cave est certainement la deuxième plus grande grotte connue du Botswana avec ses 1800 m de galeries parallèles, après le réseau Mongongo-Diviners-Nqumtshaa-Gecko. Elle se situe sur la colline K3 des Koanaka hills.

Il y a trois entrées pas faciles à trouver dans les éperons rocheux et des salles monumentales (longueur supérieure à 70m et 30 m de plafond). Blue cave doit son nom à ses parois bleuâtres qui elles-mêmes proviennent de l'écaillage de la dolomie, probablement lié à des sels basiques. Il fait environ 22 °C dans la grotte, ce qui est confortable.

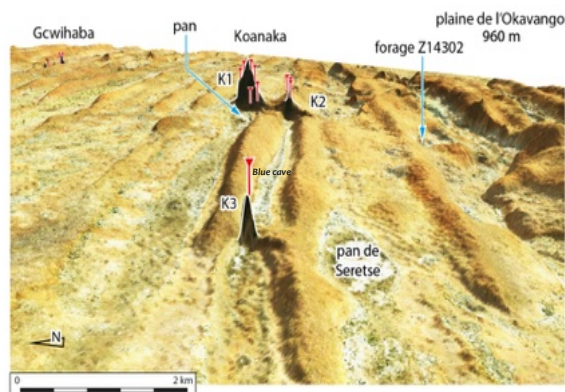
Il n'y a pas besoin de cordes pour y accéder mais la descente et la remontée sont touchy. Il faut être concentré. Blue cave a été formée par fantomisation et sa structure en échelle s'explique par des veines de fantômes parallèles qui se sont effondrées, laissant la place au vide. Cela rend certains passages entre les salles (les veines évidées) parfois compliqués à trouver.

C'est comme de longer un couloir jusqu'à trouver une toute petite porte pour retrouver un nouveau

couloir. La cavité est d'importance aussi pour son matériel paléontologique et des dépôts de gypses uniques (que nous n'avons pas retrouvés).

Entrée UTM 34K 508393.016 - 7771370.753

Développement : 1800 m profondeur : - 40 m



Relief exagéré dix fois des collines de Koanaka. Bastien Chadelle 2025.



Blue cave : Pierre, Véro, Raphaël, One, Philippe et Laurent au sommet de K3. Photo LBX



1. Photo LBX



2. Photo LBX



5. Photo LBX



3. Photo LBX



4. Photo LBX

1. Philippe guide One dans la désescalade de l'entrée 1.
2. Raphaël passe à son tour.
3. Puis Pierre. En bas du chaos une première salle.
4. Véronique observe les parois bleues.

5. Philippe à la sortie de l'entrée 2.
6. Blue cave se compose de galeries parallèles.
7. Certains plafonds comportent de l'éléphant skin.



6. Photo LBX



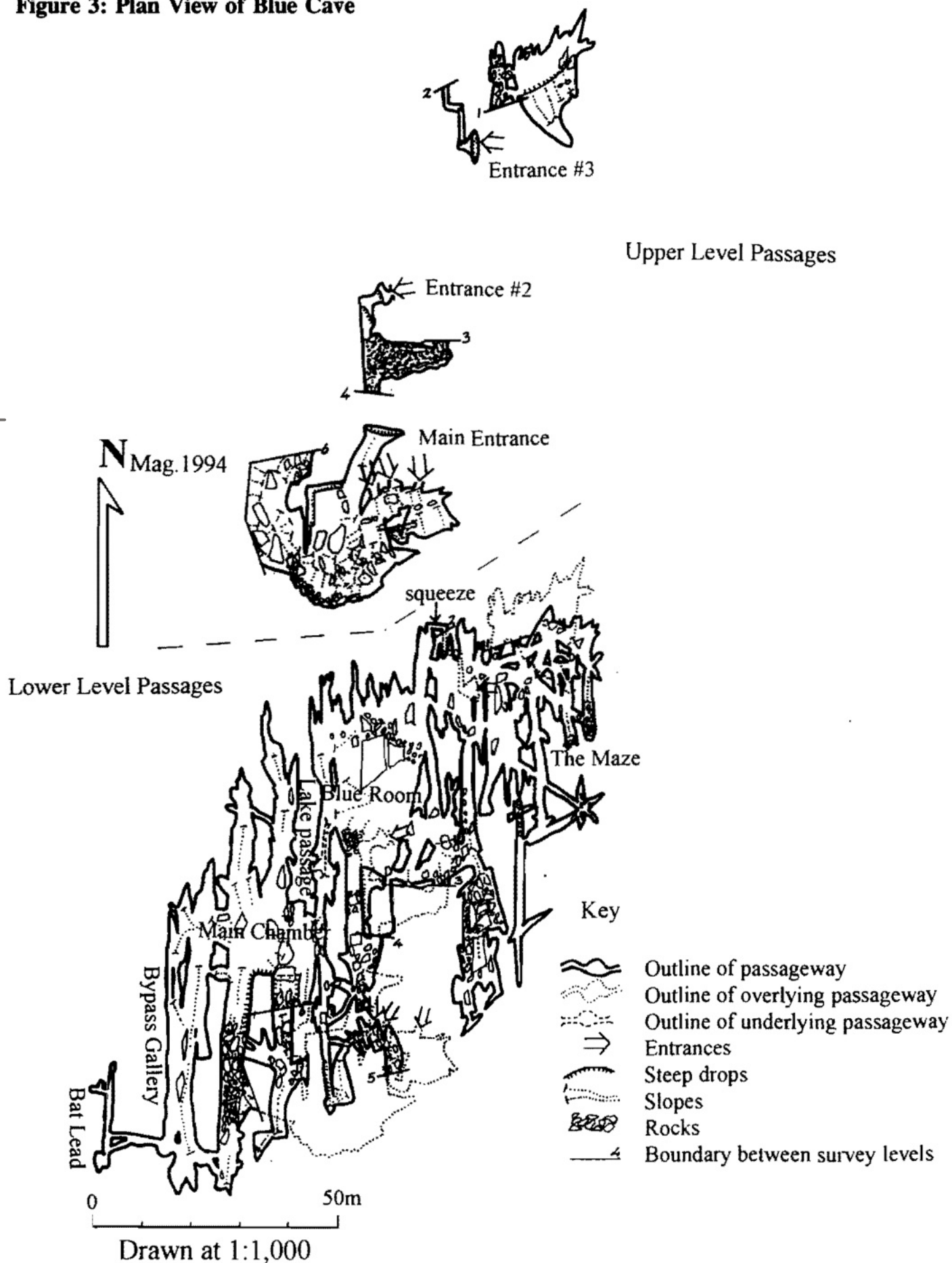
7. Photo LBX



95

Mission HKB 2024

Figure 3: Plan View of Blue Cave



Topographie extraite de : MANN P.M., RITTER R.C. (1995) Discovery and exploration of two new caves in the northwest district. Vol.27. Botswana notes and records Vol. 27 p.1-12





Compte-rendu médical

Texte : Dr Philippe Auriol



Philippe a su établir un lien de confiance avec toute l'équipe, des Français et des Botswanais. Photo VOL



Les consultations avaient lieu sous la tente de tri après le travail. Photo VOL



Echographie de la région pelvienne et découverte d'un fœtus : la patiente est enceinte. Photo PAU



Piqûre de scorpion sous la malléole. Il s'était caché dans un revers de pantalon. Photo LBX

Le séjour a été marqué par deux types de contextes sanitaires distincts :

Les périodes passées à Maun, capitale touristique du delta de l'Okavango, les 20 novembre et du 9 au 12 décembre, à l'occasion d'un congrès archéologique. C'est une zone classiquement endémique pour le paludisme à *Plasmodium falciparum*, où la transmission est assurée par le moustique *Anopheles arabiensis*. Les périodes passées dans le reste du pays, où nous avons eu très peu de contact avec les moustiques. La mission de terrain proprement dite, qui a eu lieu dans les Haha Hills et le nord du Kalahari du 21 novembre au 8 décembre, a été marquée par des conditions climatiques chaudes et sèches, sans aucune observation de moustiques. Cette situation a considérablement modifié l'évaluation du risque infectieux.

Préparation médicale et stratégie de prévention

Une discussion préalable avait eu lieu au sujet de la prophylaxie antipaludique. Au lieu de recommander systématiquement un traitement préventif (méfloquine, doxycycline ou atovaquone-proguanil), qui peut entraîner des effets secondaires importants (troubles neuropsychiatriques, photosensibilisation, troubles digestifs), il a été décidé d'adopter une approche alternative :

- Ne pas recourir à la prophylaxie systématique
- Des tests rapides de dépistage du paludisme avait été amenés sur place
- Posséder un traitement curatif complet pour traiter précocement jusqu'à trois personnes en cas de contamination.

Cette décision s'appuyait sur deux arguments. La majorité du séjour s'effectuait dans une région où le risque de transmission vectorielle est très faible en saison sèche. La capacité de surveiller attentivement les symptômes et de recevoir un traitement immédiat assurait une sécurité sanitaire adéquate.

Déroulement du séjour et événements imprévus

La végétation des Haha Hills est dominée par plusieurs espèces d'acacias, notamment l'*Acacia mellifera* et l'*Acacia erioloba*, dont les épines en forme de crochets (« free-me-not », selon la terminologie locale) causent des blessures superficielles très irritantes.

De nombreux participants, même des archéologues chevronnés, se sont retrouvés avec des égratignures ou des piqûres profondes aux mains, aux jambes et aux bras. La majorité des lésions ont nécessité un nettoyage antiseptique et, dans certains cas, l'application d'un pansement occlusif. Aucun cas d'infection secondaire n'a été observé. Cela est probablement attribuable à une hygiène rigoureuse et à la sécheresse du climat, ce dernier facteur limitant la survie bactérienne.

La renommée acquise lors de la mission précédente a incité plusieurs collègues locaux à demander des conseils médicaux. Ces consultations informelles ont porté sur :

- Pathologies chroniques : diabète non contrôlé, gynécomastie inquiétant le patient sur le plan esthétique et psychologiques.
- Pathologies aiguës du séjour : nausées, douleurs abdominales fonctionnelles, maux de tête liés à la chaleur, insolation modérée, douleurs musculaires après port de charges.

Ces demandes mettent en évidence la rareté de la consultation médicale spécialisée dans ces régions éloignées et la valeur ajoutée d'une assistance médicale au sein d'une expédition scientifique.

Découverte inattendue d'une grossesse

Une conductrice de 4x4, a consulté pour des douleurs lombaires survenues après un freinage brutal. L'examen médical et l'échographie portable réalisée sur place ont permis de mettre en évidence une grossesse débutante. Cette découverte, inattendue, a soulevé à la fois des questions personnelles et organisationnelles pour l'intéressée. Elle a aussi mis en évidence l'utilité d'un matériel médical portatif (échographe de terrain), permettant d'apporter des réponses rapides dans des contextes isolés.

En fin de séjour, un participant a été victime d'une piqûre de scorpion, vraisemblablement par une espèce du genre *Parabuthus*, présents au Botswana. La réaction a été limitée à une douleur intense au niveau local, sans aucun signe de détresse respiratoire ni de convulsions. Le traitement se résume à l'application locale d'un antiseptique et à l'administration d'antalgiques. L'évolution est positive, la victime ayant déjà confirmé sa présence lors de la prochaine expédition, indiquant ainsi l'absence de séquelles.

Préoccupations des guides concernant les restes osseux

Lors d'une sortie dans une réserve, certains guides se sont inquiétés des risques sanitaires potentiels liés à la manipulation d'ossements animaux, blanchis et secs. Leur principal souci était que ces ossements pouvaient être porteurs de maladies zoonotiques, telles que l'anthrax, la brucellose ou encore la tuberculose bovine. Toutefois, étant donné l'ancienneté, le dessèchement complet et la minéralisation de ces restes, la probabilité de transmission d'infections était considérée comme très faible.

L'occasion était idéale pour rappeler les règles d'hygiène de base, comme le port obligatoire de gants lors de manipulations et le lavage systématique des mains.

Aucun cas de paludisme n'a été signalé durant le séjour, ce qui confirme la pertinence de la stratégie de surveillance active sans prophylaxie systématique. De plus, aucun moustique n'a été aperçu dans la région des Haha Hills, ce qui correspond à la sécheresse saisonnière. La période passée à Maun, zone plus à risque, n'a pas entraîné d'épisodes fébriles suspects.

Ce bilan montre bien qu'il faut adapter les stratégies médicales en fonction du contexte. Une prophylaxie globale aurait pu causer des effets secondaires chez certains participants sans apporter de preuves tangibles d'amélioration de leur santé.

Discussion et enseignements

Les soins pour les blessures causées par les acacias sont une préoccupation médicale importante, plus courante que les infections traditionnelles. Le scorpionisme reste une éventualité rare, mais bien connue, qui nécessite une vigilance constante, même si les cas graves sont exceptionnels. La faculté de réaliser des consultations opportunistes a été appréciée par les collègues botswanais, soulignant l'importance du rôle diplomatique et humanitaire de la présence médicale dans une mission scientifique. L'échographie de grossesse démontre l'utilité des technologies mobiles dans des milieux isolés.

Les inquiétudes exprimées par les guides sur la manipulation d'ossements montrent l'importance de la pédagogie médicale interculturelle. Détailler les véritables dangers, mettre en perspective ces menaces sans les minimiser, et insister sur les protocoles d'hygiène appropriés contribuent à renforcer la collaboration entre les équipes scientifiques et les communautés locales.

L'approche choisie (absence de prophylaxie, mais avec une capacité de diagnostic et de traitement) s'est avérée pertinente, confirmant qu'il faut gérer le risque infectieux en fonction du contexte. Elle pourrait servir de modèle pour d'autres missions dans des zones à risque saisonnier et limité.

Conclusion

L'expédition s'est déroulée sans incident médical majeur.

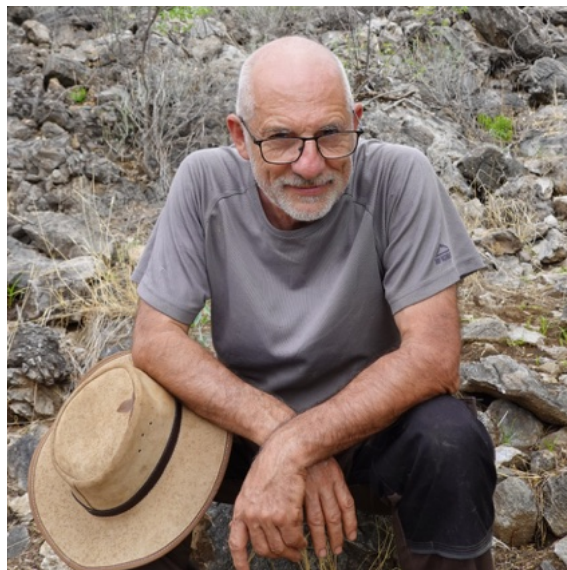
Les pathologies observées étaient principalement des blessures mineures causées par la flore locale, voire un scorpion, et des affections bénignes liées au séjour (insolation, troubles digestifs mineurs). La stratégie médicale adoptée, qui privilégie la surveillance active et les traitements de secours, s'est révélée très efficace.

L'expérience a souligné l'importance d'avoir un encadrement médical souple lors d'une mission scientifique. Cet encadrement doit garantir la sécurité des participants, l'éducation sanitaire et l'appui médical aux partenaires locaux.



Coopération internationale

Texte Francis Duranthon



Francis travaille à la coopération scientifique en Afrique australe au côté de Laurent depuis des années . Photo VOL

Dans un contexte où l'exploration souterraine systématique en Afrique australe reste encore sous-exploitée, un congrès inédit a réuni paléontologues et spéléologues pour renforcer la coopération scientifique. Entre échanges passionnants et défis diplomatiques, cet événement marque une avancée majeure dans la quête des fossiles et l'unification des chercheurs du continent.

L'exploration des mondes souterrains à la recherche de fossiles est un domaine encore largement sous-exploité en Afrique australe, malgré le potentiel immense que recèlent ses cavernes et formations rocheuses. Face à ce constat, un congrès inédit s'est tenu à Maun au Botswana à l'issue de la campagne de fouilles. Il a rassemblé autour des scientifiques français, de nombreux scientifiques de pays d'Afrique australe (Botswana, Zambie, Zimbabwe, Afrique du Sud) dans un effort de coopération et de mise en commun des savoirs. Cet événement, unique en son genre, s'est imposé comme un jalon essentiel pour la recherche paléontologique et en karstologie, non seulement pour approfondir nos connaissances du passé, mais aussi pour affermir les liens entre les chercheurs de ce vaste territoire.

Un congrès d'une rare ampleur

L'Afrique australe, terre de découvertes paléontologiques majeures, a toujours regorgé de fossiles exceptionnels, témoins d'une faune et d'une flore disparues depuis des millénaires. Pourtant, les congrès réunissant les chercheurs spécialisés dans l'exploration souterraine y sont quasi inexistantes. Cette première initiative a permis de réunir des scientifiques venus de divers horizons : paléontologues, archéologues, spéléologues et géologues, tous animés par la même passion pour l'exploration des profondeurs et la quête de traces du passé. Les

interventions ont révélé un immense potentiel chez les chercheurs africains, qui ont saisi cette opportunité pour partager leurs travaux dans un cadre officiel. Bien que certains orateurs aient exprimé une certaine retenue au début, ils ont rapidement gagné en assurance, portés par l'enthousiasme général et la richesse des échanges. Cet événement leur a offert une précieuse expérience en matière de prise de parole et a renforcé leur capacité à communiquer leurs découvertes à une audience internationale.

Entre diplomatie et avancée scientifique

Ce congrès ne se limitait pas à une simple présentation de recherches ; il s'agissait également d'un exercice diplomatique crucial, avec la présence de représentants officiels du gouvernement national et local, auquel même l'ambassadeur de France est venu assister en partie. En Afrique australe, les relations entre institutions scientifiques, gouvernements et financeurs sont parfois complexes. La mise en place d'une coopération efficace repose sur la capacité des acteurs à naviguer dans ces eaux souvent incertaines. Il fallait donc aborder avec précaution des sujets tels que le partage des ressources, les financements, l'accès aux sites protégés et la mise en place de collaborations transfrontalières.



Les discussions ont notamment porté sur la nécessité de standardiser les méthodes de fouille et de conservation, de développer des formations adaptées aux jeunes chercheurs et d'améliorer la diffusion des découvertes auprès du grand public et de la communauté scientifique internationale. L'échange d'expertises avec d'autres régions du monde, en particulier l'Europe et l'Amérique du Nord, a également été abordé comme un levier essentiel pour l'essor de la recherche locale.

Pourquoi ce congrès fait avancer la recherche ?

L'impact d'un tel événement est multiple. D'un point de vue strictement scientifique, il a permis de mettre en commun des connaissances dispersées, de partager des méthodologies et d'ouvrir la voie à des collaborations internationales. La mise en réseau des chercheurs a été un autre point essentiel : nombreux sont ceux qui, jusque-là, travaillaient de manière isolée, sans réelle opportunité d'échanger avec des collègues partageant les mêmes problématiques.

En outre, la discussion sur l'exploration souterraine a mis en évidence des sites encore peu étudiés, dont certains pourraient receler des trésors paléontologiques inestimables. Les débats ont permis d'identifier des priorités en matière de fouilles et de conservation, ainsi que des stratégies pour mieux financer ces expéditions complexes et souvent coûteuses.

Enfin, au-delà des avancées scientifiques, ce congrès a marqué un tournant en donnant une voix aux chercheurs africains. La reconnaissance de leur travail et de leur expertise sur leur propre terrain est un pas décisif vers une recherche plus équilibrée, où les scientifiques du continent ne sont plus seulement des acteurs de second plan, mais de véritables leaders dans la quête des origines de la lignée humaine.

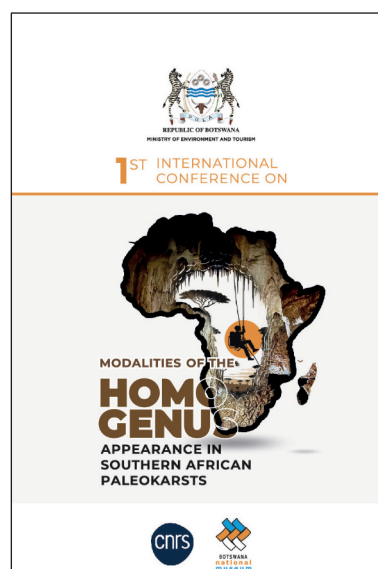
Un avenir prometteur

L'enthousiasme généré par cet événement laisse entrevoir un futur prometteur pour l'exploration paléontologique en Afrique australe. Des collaborations ont été initiées, des protocoles de coopération établis et, surtout, une prise de conscience collective s'est imposée : l'union des forces scientifiques locales est essentielle pour révéler les mystères enfouis sous la surface de cette terre millénaire.

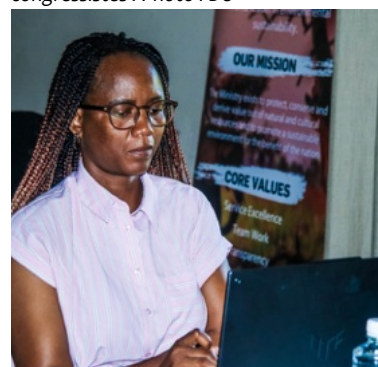
Si ce congrès a été une première, il ne doit pas être un cas isolé. L'avenir de la recherche souterraine en Afrique passe par la continuité de ces échanges, la consolidation des réseaux scientifiques et la mise en place de financements pérennes. Grâce à cette dynamique nouvelle, l'Afrique australe pourrait bien devenir un épicerie mondial de la paléontologie, révélant à chaque nouvelle fouille un pan supplémentaire de l'histoire du vivant.



À l'issue des communications, tous se sont retrouvés en extérieur pour une petite photographie souvenir. Photo FDU



Laurent Bruxelles a accueilli les congressistes. Photo FDU



Exposer ses travaux à Maun devant ses pairs était très important pour One. Photo FDU



Le congrès a duré deux jours, réunissant des communications scientifiques de toute l'Afrique australe. Photo FDU



101

Mission HKB 2024

Tsodilo hills : un temple naturel d'art rupestre

Texte Philippe Auriol

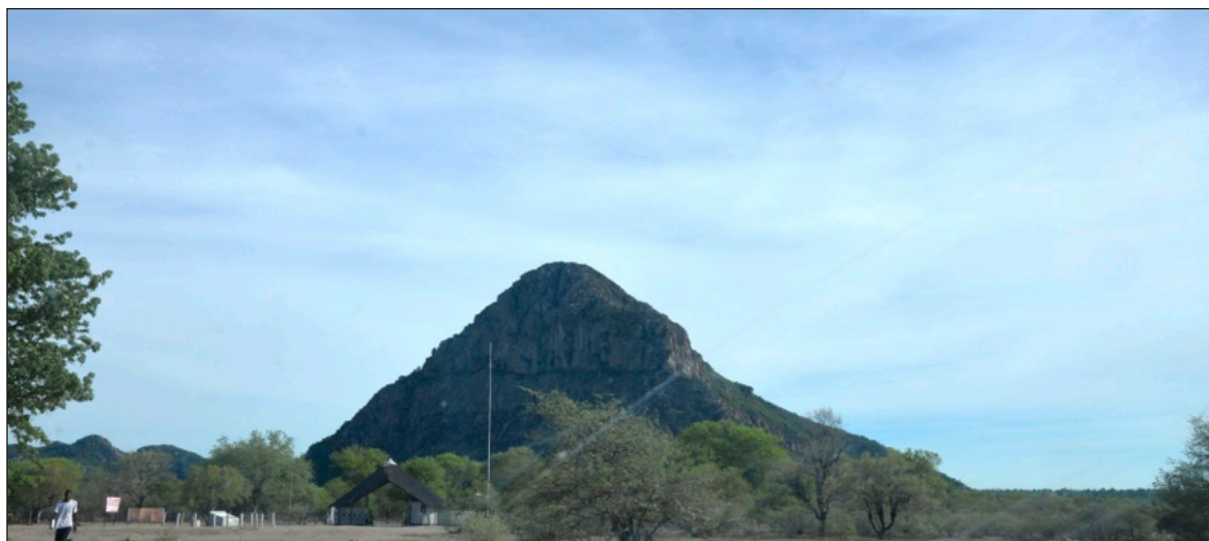
Durant notre séjour, nous avons fait une halte touristique sur un spot d'art rupestre non loin de Gcwihaba site archéologique majeur du Botswana : Tsodilo hills. L'occasion d'en savoir plus sur ces représentations rupestres qui s'étalent entre -10 000 et -1 000 ans, sur un site occupé depuis plus de 100 000 ans.

Seul relief émergeant sur le plateau du Kalahari, le site archéologique des collines de Tsodilo, situé dans le nord-ouest du Botswana, est l'un des plus remarquables et des plus significatifs d'Afrique australe. Il a été inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO en 2001 en raison de son abondance exceptionnelle d'artefacts préhistoriques, tels que des outils en pierre taillée, des poteries anciennes et des restes d'habitations. Les peintures et gravures rupestres très riches et denses du site de Tsodilo sont également un lieu privilégié d'étude pour les spécialistes de l'histoire ancienne. Les fouilles archéologiques menées sur le site depuis plusieurs décennies ont mis au jour une occupation humaine continue et complexe qui remonte à plusieurs dizaines de milliers d'années. Cette occupation est marquée par la succession de groupes

humains variés, tels que des chasseurs-cueilleurs du Paléolithique supérieur et moyen, puis des pasteurs pratiquant l'élevage au cours des derniers millénaires.

Quatre collines

Tsodilo est composé de quatre collines principales auxquelles les populations locales ont donné des noms chargés de symbolisme : la colline « mâle », la colline « femelle », la colline « enfant » et la colline « petit-enfant ». Ces appellations évoquent une vision familiale profondément ancrée dans la culture locale, en particulier chez les Hambukushu et les San, pour qui ces collines représentent des rôles spécifiques au sein d'une structure familiale cosmique. Ainsi, la colline « femelle » est associée à la



Arrivée sur le site de Tsodilo hills avec en premier plan la colline mâle. Photo VOL.



fertilité, à la maternité, à l'eau, aux plantes médicinales, et à la vie, tandis que la colline « mâle » incarne la force, la protection et l'auto-rité spirituelle. Ces significations enracinées façonnent les rituels religieux et les coutumes culturelles des communautés locales, influençant leur relation quotidienne avec ce lieu sacré (Segadika, 2006).

Deux couleurs principales

Les peintures rupestres du site de Tsodilo se distinguent par deux couleurs principales : ocre et blanche, chacune correspondant à des époques et des communautés différentes. Les peintures ocre, plus anciennes, sont attribuées principalement aux populations San, peuples chasseurs-cueilleurs autochtones de la région. Ces représentations incluent une grande variété d'animaux sauvages comme des éléphants, des girafes, des rhinocéros (fig. 1) et des animaux marins surprenants tels que des baleines et des pingouins (fig. 2), pourtant très éloignés de l'habitat actuel du site. Ces animaux pourraient évoquer des voyages, des échanges ou encore des récits mythiques transmis oralement. Les peintures ocre incluent également des scènes humaines symboliques, souvent liées à des cérémonies chamaniques, rites de guérison ou de transe, soulignant une cosmogonie centrée sur la relation intime et sacrée avec la nature et les ancêtres.

Les peintures blanches, plus récentes, sont généralement associées aux groupes bantous, qui sont arrivés plus tard dans la région. Ces œuvres se distinguent de celles des San par plusieurs aspects. En effet, les Bantous représentent fréquemment des animaux domestiques, tels que des vaches, symboles de richesse et de statut social dans leurs sociétés pastorales. Ces représentations illustrent une cosmogonie davantage axée sur l'agriculture, l'élevage et la sédentarisation, en opposition au mode de vie nomade des San.

La découverte de traces bantoues sur le site sacré de Tsodilo indique que ce lieu a été progressivement assimilé, entraînant une mutation culturelle significative susceptible de remettre en cause les croyances fondatrices des Sans. En effet, certaines représentations picturales, composées de couches successives de peintures blanches et ocre, témoignent d'une relecture, sinon d'une reformulation, des symbolismes religieux initiaux. Par exemple, la représentation d'une baleine dans les peintures san peut signifier un lien mythique avec des contrées lointaines ou des récits cosmogoniques anciens, tandis que les Bantous, avec leurs peintures représentant des vaches, inscrivent un tout autre rapport au territoire et aux ressources, centré sur l'exploitation et la possession.

Les variations observées dans l'art rupestre de Tsodilo révèlent une interaction dynamique entre les communautés.

Un Dieu suprême Modimo

Le système religieux traditionnel bantou (notamment chez les Tswana/Batswana), repose sur la croyance en un Dieu suprême nommé Modimo et en des esprits ancestraux appelés Badimo. Le mot « Badimo » signifie à la fois les ancêtres et ceux qui habitent « au-dessus » (godimo), reflétant une hiérarchie spirituelle où les ancêtres servent de médiateurs entre les vivants et Modimo et participent activement à la vie sociale et morale des communautés.

Modimo est considéré comme un créateur, immatériel et partout présent, qui se distingue par son incomparabilité et son inaccessibilité. Par conséquent, les fidèles s'adressent à Badimo, des entités spirituelles, pour obtenir leur aide en matière de santé, de fécondité ou d'harmonie au sein de la communauté. Ces esprits attendent du tirelo (sacrifice), une offrande symbolique, généralement de la bière traditionnelle, de la nourriture ou un sacrifice animal. Le refus ou l'oubli de ces rites peut entraîner le bolwetse, ou malheur, une maladie.

La conception Tswana du seriti (ou personnalité spirituelle) est intrinsèquement liée à ces croyances : chaque personne naît avec un



Fig 1 : les peintures ocre sont attribuées à la communauté San. Ici des antilopes et des rhinocéros. Photo VOL.

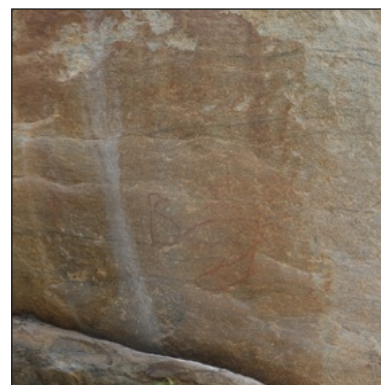


Fig 2 : peintures San représentant deux baleines dont l'une expulse un jet d'eau et un pingouin. Photo VOL.



Fig 3 : les Bantous représentent des animaux domestiques. Photo VOL.



Comme à Chauvet, les San utilisaient le relief de la roche pour donner l'illusion d'une mobilité du sujet, ici un lion. Photo VOL.



seriti naturellement « léger » ou « lourd », et c'est le rôle des Badimo de renforcer ou corriger ce caractère ; le bon seriti favorise la dignité, la prospérité et la cohésion sociale. Ces principes relient étroitement le monde des vivants à celui des ancêtres qui l'influencent.

Les bantous ont des prières et des rituels différents de ceux des San : ils s'adressent aux Badimo comme intermédiaires, souvent via un ngaka ou dingaka (guérisseur ou devin), qui communique avec les ancêtres par divination (lancer d'os ou lecture de rêves), des incantations ou fumigations d'imphepho (herbe sacrée) dans des vases spécialement consacrés, appelés Dinkho tsa Badimo. Ces rituels cherchent à obtenir une guidance, protection ou guérison pour la famille ou la communauté. Ces pratiques traditionnelles coexistent désormais souvent avec le christianisme, mais sans conflit apparent : les croyants conçoivent souvent que les Badimo transmettent leurs prières à Dieu, jouant le rôle d'intercesseurs, une forme de syncrétisme religieux pragmatique très répandu en Afrique australe.

Les collines de Tsodilo sont profondément vénérées par les populations locales san et bantou, notamment par les Jun/hoasi. Ces communautés voient en Tsodilo le lieu sacré par excellence, considéré comme le berceau même de la vie et le point d'origine de l'univers. Cette croyance profondément ancrée dans leur cosmogonie se reflète de manière exceptionnelle dans l'art rupestre extrêmement riche présent sur le site. On a compté jusqu'à présent plus de 4500 peintures et gravures, représentant principalement des animaux sauvages (élans, girafes, rhinocéros) (fig.5) ainsi que des scènes de chasse et divers symboles sacrés. Sur le site, le « Rhino Trail », qui serpente sur la colline des Femelles, revêt une grande importance culturelle. Ce sentier relie des formations rocheuses naturelles à des représentations symboliques d'animaux mythiques considérés comme les premiers êtres vivants créés selon les récits traditionnels locaux. Grâce à cette expérience immersive, les visiteurs et les chercheurs peuvent découvrir la profondeur spirituelle de ce lieu.

Variations environnementales et climatiques du passé

Les recherches environnementales approfondies effectuées à Tsodilo fournissent des données détaillées sur les conditions paléoenvironnementales du site au cours de l'Holocène. Grâce à une analyse minutieuse des sédiments lacustres et éoliens, ainsi qu'à l'étude des restes de charbon de bois et de graines trouvés lors des fouilles, les scientifiques ont pu reconstituer les variations environnementales et climatiques du passé. Les études paléobotaniques et anthracologiques, bien que rares dans cette région, montrent clairement que les habitants de Tsodilo dépendaient principalement de plantes issues d'écosystèmes adaptés à un climat semi-aride. Les genres *Vachellia*/*Senegalia* (acacias), *Terminalia*, reconnus pour leur capacité de stockage d'eau dans leurs troncs, et *Boscia*, également appelé arbre du berger pour son écorce blanche caractéristique, dominaient la flore locale utilisée par ces populations. Ces données dé-

montrent une remarquable constance du climat dans la région de Tsodilo au cours des deux derniers millénaires, caractérisée par la pérennité de certaines espèces végétales s'étant adaptées aux conditions environnementales locales (Mvimi, 2022).

Les études pédologiques et géomorphologiques menées dans le nord-ouest du bassin du Kgalagadi, où se trouve Tsodilo, révèlent que cette région est principalement composée de dunes de sable éolien et de sources d'eau temporaires. Les sols locaux, qui sont principalement composés de sable fin, ont une très faible capacité de rétention d'eau et contiennent peu de nutriments essentiels. Ces caractéristiques pédologiques ont directement influencé les stratégies de subsistance des populations humaines, les poussant à se tourner vers des espèces végétales spécifiquement adaptées aux conditions difficiles de leur environnement. La collecte de ressources végétales locales, adaptées à la sécheresse et à la pauvreté des sols, était ainsi essentielle non seulement pour l'alimentation, mais aussi pour l'usage médicinal traditionnel des communautés vivant autour de Tsodilo (Mvimi, 2022).

Les fouilles réalisées sur des sites voisins comme celui de Toteng ont permis d'apporter des éclairages complémentaires essentiels sur les stratégies de subsistance des populations de la région. En effet, des analyses archéozoologiques et archéobotaniques détaillées montrent que l'élevage de bétail domestiqué faisait partie des pratiques dès environ 1700 ans avant notre ère. Cette découverte récente indique clairement la présence de déplacements de population ou d'échanges culturels avec des communautés nomades venues d'Afrique de l'Est. Cette période correspond à un tournant historique significatif pour les populations locales, marquant la transition progressive d'une économie basée sur la chasse et la cueillette vers une économie plus complexe intégrant l'élevage et peut-être d'autres formes primitives d'agriculture. Ces nouvelles données remettent en cause la vision simpliste d'une séparation nette entre les chasseurs-cueilleurs autochtones et les pasteurs migrants. Elles révèlent plutôt une dynamique d'interactions économiques et culturelles entre ces communautés au fil du temps (Mvimi, 2022).

Alternance de périodes humides ou sèches

Les recherches paléoclimatiques approfondies effectuées dans la région de Tsodilo, notamment à partir de l'analyse des stalagmites et des dépôts lacustres, montrent une alternance distincte de périodes humides et sèches tout au long de l'Holocène. Une période de sécheresse remarquable a profondément affecté la région entre 4600 et 3300 ans avant notre ère, suivie d'une période de conditions climatiques plus humides vers 1800 ans BP. Ces variations environnementales ont profondément influencé les méthodes de subsistance humaine, obligeant les communautés locales à s'ajuster en permanence à la disponibilité aléatoire des ressources naturelles végétales et animales. L'étude des restes archéologiques témoigne de la formidable capacité d'adaptation des résidents de Tsodilo face à ces changements climatiques. Ils ont



su tirer le meilleur parti des ressources locales pour assurer leur survie à long terme (Mvimi, 2022).

Des graines de Marama

De plus, les analyses en palynologie combinées au microscopique examen des fragments de graines découverts sur des sites archéologiques proches fournissent de nouveaux éclairages sur la richesse et la variété des usages des plantes dans cette région. Ces travaux mettent en évidence que les végétaux n'étaient pas seulement utilisés pour se nourrir, mais également pour confectionner des remèdes médicaux, fabriquer des objets artisanaux ou encore honorer des rites particuliers. Certaines espèces végétales, telles que le *Tylosema esculentum*, localement connu sous le nom de marama, étaient particulièrement appréciées pour leurs graines riches en protéines végétales. Ces graines jouaient ainsi un rôle crucial dans l'alimentation des communautés de la fin du Paléolithique, démontrant ainsi l'importance des ressources végétales locales pour leur survie quotidienne et leur bien-être nutritionnel (Mvimi, 2022).

Ainsi, une étude détaillée du site archéologique de Tsodilo et de son environnement proche met en évidence de façon remarquable les interactions

entre les groupes humains, les ressources naturelles disponibles et les adaptations requises au fil des siècles. La combinaison des découvertes archéologiques avec les récits oraux et les coutumes culturelles locales nous permet d'appréhender comment ces divers aspects se complètent. En fusionnant les informations issues de l'archéologie, de l'anthropologie, de l'ethnographie et de l'étude du climat ancien, nous obtenons une compréhension beaucoup plus fine et nuancée des changements culturels et écologiques qui ont marqué la région du sud-ouest de l'Afrique.

En définitive, Tsodilo est un site archéologique remarquable non seulement pour sa valeur artistique et spirituelle, mais aussi pour les informations précieuses qu'il fournit sur l'ingéniosité et l'adaptabilité des humains face aux changements environnementaux majeurs de l'Holocène. Pour comprendre la richesse culturelle de ce paysage unique, une approche interdisciplinaire est nécessaire. Elle devrait inclure l'anthracologie, la paléobotanique, la géomorphologie et l'ethnographie. Ce site continue d'inspirer les chercheurs du monde entier ainsi que les communautés locales, qui s'engagent activement dans sa conservation et la transmission de son héritage culturel vivant.



105

Mission HKB 2024



Certaines peintures des San sont effectuées sur des éperons rocheux à une quinzaine de mètres du sol. Est-ce que des échafaudages ont pu être utilisés ? Photo VOL.



1. Photo VOL



2. Photo VOL



3. Photo VOL



4. Photo VOL

1. Le désert du Kalahari est d'une grande variété botanique.
2. *Drimia altissima* (grande scille).
3. *Leucosphaera Bainesii*.
4. *Aspergillus Laricinus*.
5. *Ammocharis coranica*.
6. *Avena fatua*.

7. *Dipcadi glaucum*.
8. *Catophractes alexandri*.
9. *Parkinsonia africana*.
10. *Vachellia tortilis* (acacia faux gommier).
11. *Vachellia nilotica* (acacia gommier rouge).



5. Photo VOL



6. Photo VOL



7. Photo VOL



106

Mission Homini'Karst in Botswana 2024

Désert

Identification avec PlantNet



8. Photo VOL



9. Photo VOL



10. Photo VOL



11. Photo VOL



107

Mission HKB 2024

Prendre attache avec l'ambassade

Entretien avec Olivier Brochenin,
interview Véronique Olivier



Olivier Brochenin est ambassadeur de France au Botswana. Nous l'avons rencontré à Maun. Photo VOL

Olivier Brichenin ambassadeur auprès de la République du Botswana, est aussi représentant spécial auprès de la communauté de développement de l'Afrique australe (CDAA). Il a pris ses fonctions à Gaborone en septembre 2022 après trois années en Guinée équatoriale. Il était présent lors du congrès scientifique Homo Genus à Maun.

Quelles sont les choses essentielles à savoir pour faire de l'exploration spéléologique à l'étranger, et en Afrique australe ?

O.BR : Les grottes sont un système environnemental à part entière. Elles sont présentes depuis la nuit des temps. Les cavités, ou abris sous roche sont donc particulièrement porteurs d'imaginaire, de symbolique culturelle, culturelle et patrimoniale. Il faut s'assurer de ce que dit la loi dans chaque pays, mais aussi au niveau local. Il est bien de se faire connaître auprès des autorités locales de ses intentions avant de pénétrer dans des cavités. En France, le niveau national ou local est bien codifié et hiérarchisé, mais pas du tout dans des pays étrangers, il faut donc être prudent et se manifester auprès des services d'action culturelle de l'ambassade pour bien comprendre les enjeux dans les régions.

Quelles sont les erreurs à ne pas commettre ?

O.BR : Surtout ne pas arriver en imposant son savoir occidental dans un pays qui bénéficie de ses propres compétences. Sortir des clichés colonialistes et vraiment, vraiment, collaborer avec les locaux.

Cette collaboration peut se formaliser comment ?

O.BR : En partageant les données, les photographies, les rapports qui seront produits par la suite. En valorisant le potentiel de la collaboration scientifique, des interactions avec les communautés locales. C'est un travail qui peut commencer sur place avec les Alliances françaises à l'étranger. Ces dernières ne dépendent pas du ministère des Affaires étrangères, même s'il y a souvent des liens forts entre nos services d'action culturelle et ces associations de droit local.

Parlons de vous, quelles sont les qualités nécessaires pour être ambassadeur ?

O.BR : Un diplomate observe et donne du sens à une histoire narrative de qualité qui valorise la coopération, par le développement du tourisme par exemple. C'est un métier passion qui nécessite d'être curieux de l'humain, d'avoir envie de construire des relations, d'aller sous la surface.

Ha oui, un peu comme les spéléologues ?

O.BR : (rires) : Tout à fait, mais c'est probablement moins dangereux.



L'ambassadeur de France au Botswana a assisté à quelques-unes des communications scientifiques. Photo LBX.



Puis il a pris la parole pour exposer les enjeux d'une coopération réussie et encourager les équipes à poursuivre les travaux. Photo LBX.





Présentation de l'Institut des déserts et des steppes

Texte : Jacques et Amel Jaillet

Deux archéo-pionniers étaient présents durant notre séjour. Jacques et Amel Jaillet venaient pour la seconde fois au Botswana sur une mission de Laurent Bruxelles pour apporter leur aide dans le tri du matériel archéologique. Ils nous présentent l'Institut des déserts et des steppes.



Amel Jaillet, un œil de lynx qui a passé un temps infini isoler dans des refus de tamis des becs d'oiseaux, des dents de souris et même des vertèbres de poisson. Photo PAU.



Jacques Jaillet et son sourire irrésistible. Il n'avait pas son pareil pour séparer cailloux, ossements et dents. Photo PAU.

L'Institut des déserts et des steppes a été fondé en 1984 par un grand érémodologue (un spécialiste des milieux désertiques), le professeur Théodore Monod, dans le cadre du Muséum national d'histoire naturelle, et doté de l'autonomie administrative et financière, avec Yves Coppens à sa direction, et Pierre-Henri Giscard à la direction des opérations.

En partenariat avec les autorités scientifiques et civiles de chacun des pays concernés, l'Institut prend en charge les travaux de terrain et post-terrain et la diffusion médiatique de ces travaux et des résultats obtenus (publications, films).

Dès sa création, de nombreuses expéditions de prospection sont lancées dans toute la zone saharienne.

En 1992, Pierre-Henri Giscard au nom de l'Institut, participe à l'expédition internationale « Routes de la Soie » organisée par l'UNESCO à travers la Mongolie et crée en 1993 la Mission archéologique de l'Institut des déserts et des steppes en Mongolie. Il sera décoré en 2012 par le président de la République de Mongolie de la médaille de l'Ordre de l'Etoile polaire.

De 1994 à 2015, l'Institut participe à de très nombreuses fouilles et expéditions en Mongolie et en Sibérie.

En parallèle, l'Institut s'implante dans le sud de l'Afrique, et participe à la fouille de la grotte de Kromdraai B dans le « Berceau de l'Humanité ».

L'Institut s'implante aussi en 2015 au sultanat d'Oman, pour d'importantes recherches sur la période de l'Age du Bronze.

Les archéo-pionniers

L'institut a créé en 2015 le concept d'archéo-pionnier.

Les archéo-pionniers sont des personnes volontaires (en activité ou en retraite) ayant des profils professionnels variés, qui consacrent à la fois du temps et de l'argent pour participer à des recherches archéologiques comportant un enjeu exceptionnel.

Les deux premiers thèmes retenus par l'Institut des déserts et des steppes pour de telles missions ont été la recherche des premiers vestiges du genre Homo en Afrique du Sud et la recherche des premières civilisations de l'Âge du Bronze au Sultanat d'Oman.

Nos participations

Nous avons participé en tant qu'archéo-pionniers à plusieurs missions de l'Institut des déserts et des

steppes qui se déroulaient en Afrique du Sud, en Oman, à Djibouti, au Botswana, en Mongolie, et en Italie.

Nous sommes des ingénieurs de formation avec une expérience commerciale et avons dans notre vie personnelle ou professionnelle voyagé un peu partout dans le monde. Aujourd'hui nous sommes retraités, l'Institut nous a permis, en tant qu'archéo-pionniers, de visiter des sites incroyables et exceptionnels, où nous ne serions jamais allés.

Nous étions néophytes dans le domaine de l'archéologie et de l'histoire ancienne, et nous avons eu l'opportunité de rencontrer des scientifiques, beaucoup de professeurs ou maîtres de conférences, associés au CNRS ou d'autres institutions scientifiques, qui nous ont offert des angles de vue extraordinaires et que nous ignorions totalement. Nous leur en savons un gré infini.



Jacques et Amel au sortir de la grotte de Gcwihaba côté nord. L'aventure des archéo-pionniers est aussi sportive ! Photo VOL.

Projet Gcwihaba cave, lauréat du prix France Habe

Entretien avec Jean-Pierre Bartholeyns

Interview Véronique Olivier

En juillet 2025, l'équipe Homini'karst de Laurent Bruxelles a remporté le prix France Habe de la Commission de protection du karst et des grottes. Une distinction internationale délivrée par l'Union internationale de spéléologie (UIS) lors de son congrès au Brésil. Jean-Pierre Bartholeyns, past président de la Commission de protection du karst et des grottes de l'UIS nous présente l'importance de ce Prix et comment les spéléologues peuvent rayonner mondialement grâce à leurs actions de préservation.

Quels sont les objectifs du Prix France Habe ?

Le Prix France Habe attribué par la Commission de Protection du Karst et des Grottes de l'UIS a pour but de promouvoir la protection du karst et des grottes pour les générations à venir.

Il récompense les meilleures ou les plus importantes actions, les idées concrètes originales, ou les publications spécifiques pour la protection d'une grotte, d'une zone karstique ou du milieu souterrain en général. Le Dr France HABA de Slovénie (ancienne Yougoslavie) est un spéléologue et un karstologue. Il a été président du département Protection de l'UIS de 1973 à 1997. Il est décédé en 1999.

En 2012, j'étais président du département Protection des grottes et du karst. Le bureau de l'UIS a accordé au département un budget de 250 € afin de créer un prix pour récompenser les actions de protection. Le prix sera attribué pour la première fois en 2013. Le montant de la dotation de l'UIS a été porté à 300 € en 2023. J'ai obtenu en 2024 le sponsoring de la firme Resseg puis des compagnies Barhar et Cyanski en 2025.

Comment l'attribution de ce prix contribue-t-il à la protection des grottes et du karst ?

Les actions, les études, les publications, les films et photos qui sont récompensées et primées font, à cette occasion, très souvent l'objet d'articles et de reportages dans la grande presse. Ce sont d'excellentes occasions pour parler du karst et des grottes au grand public. Et plus on en parle, mieux ces phénomènes seront connus. La prise de conscience de leur extrême fragilité fera que la prise en compte de leur protection sera nécessaire.

Les conditions de participation à ce prix attribué chaque année se trouvent ici en français, anglais et espagnol : <http://uis-speleo.org/index.php/karst-and-cave-protection-commission>. En 2025, nous avons six candidats. Et c'est Laurent Bruxelles avec Homini'Karst et le travail effectué autour de Gcwihaba cave qui a conquis le jury.

En quoi, pour l'histoire de l'humanité et de la Terre, les grottes représentent-elles un patrimoine naturel majeur ?

L'UIS en trois points clés

Code éthique. Pour améliorer la coopération et les résultats des expéditions internationales, l'UIS a institué un Code d'éthique.

Veille bienveillante. La commission de protection du karst et des grottes intervient régulièrement à tous les niveaux de pouvoir (spéléos, administrations, ministres,...) en attirant leur attention, en les informant ou en les conseillant pour solutionner un problème de pollution, de destruction,

de sauvegarde d'espèces reliques endémiques ou de témoins archéologiques.

Centre de documentation. Afin d'intégrer les résultats des activités spéléologiques du monde entier, l'UIS gère un centre de documentation à La Chaux-des-Fonds, en Suisse et en ligne via le Portail d'information sur le karst. Dans le même esprit, l'UIS a développé le Dictionnaire multilingue de spéléologie (26 langues incluses).

Les grottes constituent un patrimoine naturel d'une importance capitale pour la planète et l'humanité car leur héritage naturel est une source d'informations éprouvées de plus en plus riche qui nous permettent d'agir de façon plus réfléchie, efficace et durable pour l'avenir de notre environnement, sa connaissance, sa protection et sa conservation.

Les grottes sont des sites pluridisciplinaires qui offrent des informations cruciales sur la géologie, le climat, la biodiversité et des témoignages sur l'histoire de l'humanité. Leur exploration et leur conservation sont essentielles pour enrichir notre compréhension du passé de notre planète et de notre propre évolution.

Ce sont des véritables capsules temporelles, nos témoins et précieuses archives hydrogéologiques, climatiques, et des réservoirs de biodiversité uniques qui abritent des espèces reliques.

Les spéléothèmes enregistrent, bien avant l'apparition des mesures instrumentales, les variations de température, de précipitations et d'autres paramètres climatiques, les changements de végétation sur des centaines de milliers d'années. Les "archives" qu'elles constituent aident les scientifiques à reconstituer les climats passés de la Terre, et ainsi à mieux comprendre les changements climatiques actuels et futurs.

De nombreuses espèces, comme les chauves-souris, utilisent les grottes comme abris pour l'hibernation, comme refuge pour la reproduction ou simplement le repos, jouant un rôle crucial dans leur cycle de vie, leur formation par fantomisation mais aussi la biodiversité environnante.

De nombreuses grottes sont reconnues comme sites archéologiques et artistiques. Les peintures et les gravures rupestres qui les ornent, témoignent de l'expression artistique, des capacités cognitives et des croyances de nos ancêtres. Des sites comme Lascaux ou Chauvet sont des chefs-d'œuvre du génie créateur humain et offrent un aperçu exceptionnel de l'art pariétal paléolithique.

En fournissant environ 10% de l'eau potable mondiale, les réserves d'eau souterraine des aquifères karstiques jouent un rôle majeur dans l'approvisionnement en eau potable de nombreuses régions du monde.

Les grottes ont aussi une valeur scientifique et éducative. Ce sont des laboratoires naturels pour de nombreuses disciplines scientifiques. On y teste des robots pour la planète Mars par exemple.

En raison de leur valeur scientifique, écologique, culturelle et historique, la protection des grottes est essentielle. De nombreux sites karstiques sont d'ailleurs classés au patrimoine mondial de l'UNESCO ou bénéficient de statuts de protection nationaux, reconnaissant leur importance pour les générations présentes et futures.

Comment les spéléologues se sont-ils saisi de la protection des grottes ?

Les spéléologues sont depuis toujours les premiers témoins des actions souvent irrémédiables (dégradations, pollutions,...) que subissent les grottes et les zones karstiques où elles se développent. Leur rôle est de sensibiliser et d'informer de l'importance de la conservation des grottes non seulement auprès des populations locales, des touristes et des visiteurs mais aussi des administrations et des politiques qui ont à gérer ces zones environnementales bien particulières. A eux aussi de publier les résultats de leur découvertes et recherches car sans publication, ces phénomènes resteront inconnus et inexistantes.

Les populations locales peuvent contribuer à la conservation des grottes et à leur valorisation par la sensibilisation et l'éducation. Idéalement elles devraient pouvoir bénéficier d'une information spécifique leur permettant de comprendre les raisons de leur hyper sensibilité aux pollutions et de la fragilité de l'équilibre environnemental du milieu karstique.

En participant aux actions locales, elles peuvent s'impliquer dans des programmes de protection, de nettoyage, de suivi du milieu karstique en informant les autorités en cas de vandalisme ou de pollution. Les actions collectives qui contribuent à préserver ces environnements uniques et à en faire des lieux appréciés et respectés vont de pair avec la promotion d'un tourisme durable et respectueux en valorisant ces espaces sans les dégrader.

Elles en seront aussi les premières bénéficiaires.



113

Mission HKB 2024



UIS Award ceremony. Remise du Prix France Habe 2025 au représentant de Laurent Bruxelles, Philippe Crochet par Jean-Pierre Bartholeyns le 26 juillet 2025 au Brésil - Photo Mladen Garasic.



Certificat du Prix France Habe 2025.



1. Photo VOL



2. Photo VOL



3. Photo VOL



4. Photo VOL

1. Francis desensable les buses des Cadacs.
2. Bastien recharge les ordinateurs sur la batterie du 4x4.
3. Philippe à la cuisson des pancakes.
4. Rafistolage de l'abri sous lequel nous mangeons.

5. Réception de la citerne à eau.
6. Greg s'occupe du feu chaque soir.
7. Laurent et Greg installent les douches solaires.
8. Raphaël à la vaisselle comme souvent avec Pierre et One.



5. Photo VOL



6. Photo VOL



7. Photo VOL



114

Mission HKB 2024

Mission Homini'Karst in Botswana 2024

Corvées de brousse



8. Photo PAU



9. Photo VOL

9. En attendant la citerne verte, Francis et Laurent siphonnent des futs pour remplir les douches.

10. On n'est pas trop de 3 pour faire du café.

11. C'est dimanche, Francis est à la lessive.



10. Photo VOL



11. Photo VOL



115

Mission HKB 2024

Compte-rendu succinct

Remis à la commission des relations et expéditions internationales

Compte-rendu diffusé à la commission des relations internationales et des expéditions CREI le 16 décembre 2024.

Homini'Karst in Botswana

Du 19 novembre au 14 décembre 2024

Attestation de parrainage FFS 17/2024

(Le nom de l'expédition a changé de Human origins in Botswana à Homini-Karst in Botswana au départ de l'expédition).



Objectifs

L'objectif de la mission Homini-Karst, financée par le CNRS, est de continuer de documenter la présence d'hominines il y a plusieurs millions d'années, dans la région d'Afrique australe, afin de faire le lien entre Afrique de l'Est et l'Afrique du Sud où la quasi-totalité des vestiges ont été découverts. Il s'agit d'explorer des grottes très anciennes, des avens piéges, et de continuer particulièrement à étudier la brèche, un remplis-

sage karstique cimenté par la calcite qui comporte des fossiles. Dans cette brèche, l'équipe de Homini-Karst recherche des fossiles de micro et macrofaune et des vestiges d'hominines. Pour mener à bien cette mission, une équipe pluridisciplinaire de 12 chercheurs, spéléologues géoarchéologues et paléontologues est constituée, dont quatre licenciés à la FFS, a été réunie sous la direction de Laurent Bruxelles karstologue du CNRS, avec la collaboration d'une équipe d'une dizaine d'agents du Musée national du Botswana.



La formation des grottes par fantômisation et biocorrosion est également un sujet d'étude qui continue d'être documenté. Une attention particulière a été portée sur l'étude des paysages et l'environnement autour des cavités, afin de mieux comprendre le fonctionnement de l'écosystème, les échanges avec la surface.

Un congrès de deux jours dans la ville de Maun a permis de présenter les résultats préliminaires et de tisser des liens solides avec les scientifiques d'Afrique australe, notamment de Zambie, du Zimbabwe, d'Afrique du sud et du Mozambique. Le congrès s'est achevé avec la visite de l'ambassadeur de France au Botswana et sa rencontre avec la première secrétaire du ministère de l'environnement et du tourisme botswanais.

L'équipe

Laurent Bruxelles : directeur de recherche géomorphologie et géoarchéologie au CNRS UMR 5608 TRACES – chercheur honoraire de l'université du Witwatersand à Johannesburg – spéléologue fédéré à la FFS

Gregory Dandurand : géoarchéologue et karstologue à l'INRAP Nouvelle Aquitaine et outre-mer – UMR 5608 TRACES – spéléologue fédéré à la FFS

Philippe Auriol : médecin spécialiste en milieu isolé, spéléologue fédéré à la FFS

Jean-Baptiste Fourvel : chercheur en paléontologie et taphonomie UMR 7269 LAMPEA à Aix en Provence

Bastien Chadelle : doctorant en géomorphologie UMR 5608 TRACES, spéléologue

One Clays Tshukudu : paléontologue, spécialiste de la micro faune UMR 5608 TRACES à Toulouse – Doctorante à l'université du Witwatersand à Johannesburg

Raphaël Hanon : chercheur en taphonomie, spécialiste des bovidés, université de Bordeaux UMR 5199 PACEA, post-doctorant à l'université du Witwatersand à Johannesburg

Pierre Linchamps : paléontologue spécialiste de la microfaune, post-doctorant à l'université du Witwatersand à Johannesburg - muséum national d'histoire naturelle France – Histoire naturelle de l'homme préhistorique en Afrique du Sud

Francis Duranthon : paléontologue spécialiste des mammifères fossiles et néogènes, CAGT, directeur des muséums de Toulouse métropole et directeur des musées et monuments de la ville de Toulouse.

Véronique Olivier : journaliste et spéléologue fédérée à la FFS

Amel Jaillet : ingénieure retraitée, archéopionnière de l'Institut des déserts et des steppes.

Jacques Jaillet : ingénieur retraité, archéopionnier de l'Institut des déserts et des steppes.

Les 14 jours de fouilles sont effectués en collaboration avec une équipe de 10 fouilleurs du muséum d'histoire naturelle de Gaborone.

En fin d'expédition, l'équipe a été augmentée durant deux jours par :

Amélie Beaudet : paléoanthropologue du laboratoire Palevoprim, UMR 7262, CNRS et université de Poitiers

Christine Steininger : paléoanthropologue, directrice du projet GENUS, université du Witwatersand à Johannesburg

Kim Genuite, géomorphologue, chercheur post doctorant à l'université de Bordeaux UMR 5199 PACEA – spéléologue non fédéré, qui a participé à HOB 2023, nous a rejoint pour la tenue du congrès.

L'expédition s'est déroulée dans le nord-ouest du pays autour des collines de Gcwihaba et Koanaka. Le séjour se déroule en 4x4 aménagé avec des tentes sur le toit, afin de garder de la mobilité entre les différentes zones d'étude, cuisine de campagne et douche solaire sont notre quotidien. Le masque FFP3 sur le visage est requis dans les cavités comportant des colonies de chauve-souris. La température est de 25 degrés sous terre jusqu'à 28 degrés. La mission s'est déroulée après une année de sécheresse et des records de température : 46 °C, le jour le plus chaud de l'histoire du Botswana. Contrairement à l'année précédente, il n'y a pas eu de pluie.

Résultats

La mission a produit dix fois plus de résultats que celle de 2023.

Paléontologie : JB a continué de documenter la présence des léopards dans la grotte de Gcwihaba. Apparemment il y a deux ados en plus du père et de la mère. Pierre et Raphaël ont fouillé,



117

Mission HKB 2024

sur les indications de Laurent Bruxelles de la brèche fossilifère décalcifiée à Bones cave. Elle s'apparente à celle de Sterkfontein en Afrique du Sud par exemple. Sa texture meuble permet de réaliser un tri par tamisage, ce qui permet de traiter un volume beaucoup plus important de sédiments par rapport au traitement de la brèche dure à l'acide comme l'an dernier.

Bones cave est THE cavité qui fera le succès, à terme, de la mission. Les sédiments qu'elle contient ont le bon âge (entre 2 et 3 millions d'années) et elle recèle encore une grosse quantité de sédiments fossilifères. Parmi les fossiles retrouvés dans la brèche, les paléontologues ont retrouvé des os de poissons, mais aussi d'un théropithèque, un primate disparu il y a 2 millions d'années.

Géomorphologie : la lecture et la compréhension des paysages sont mieux cernés, grâce à la découverte de vertèbres de poisson dans Bones cave, permettant de définir la proximité d'un paléolac il y a 2,5 millions d'années. Des roches contenant des mollusques lacustres ont été mis à jour par Bastien à l'occasion d'un pneu crevé dans le pan.

Laurent et Grégory ont pu documenter un modèle de formation des cavités et piégeage des fossiles. Les fossiles sont conservés dans des grottes particulières formées par fantômisation. Bones caves a été rouverte par bio corrosion ce qui a ramolli la brèche. Le lien est fait entre les hominines, la fantômisation (ghost rock) et la biocorrosion.

Spéléologie : Les spéléologues ont visité plusieurs cavités pour étayer ce mode de formation des grottes, des relevés stratigraphiques ont été dressés. La visite de Waxhou Sud a permis la dé-

couverte d'un babouin momifié en bas d'un aven piège, à - 50 m au pied d'un talus de sédiments. Il a été scanné dans sa position initiale, la même que Little foot, l'australopithèque découvert en 1997 à Sterkfontein. Le babouin a été sorti de la cavité pour être exposé au musée d'histoire naturelle de Gaborone et ainsi documenter l'intérêt des avens pièges dans la recherche des fossiles.

Communauté scientifique et coopération : Les 15 jours d'expédition sur le terrain se sont déroulés avec le soutien de 10 fouilleurs du musée de Gaborone. Un congrès de restitution des travaux en cours en Afrique australe a permis la présentation des premiers résultats et structuration d'un réseau scientifique sur les paléosciences à l'échelle de l'Afrique australe.

Perspectives 2025

La prochaine expédition en 2025 permettra de continuer la fouille de Bones caves sur les niveaux de brèche 2 et 3, pour sortir plus de fossiles, continuer la fouille de surface, et trouver des restes d'hominine.

Une conférence de restitution sera organisée à Xai Xai afin de poursuivre la collaboration avec la population locale (2 emplois de fouilleurs).

L'équipe aidera à la constitution du dossier d'inscription de Gcwihaba cave au patrimoine mondial de l'UNESCO, dont la candidature est acceptée. Il s'agira du premier site où le guano et la biocorrosion auront une valeur mondiale car ils constituent la valeur originale et unique de ces cavités parmi tous les autres sites inscrits au patrimoine mondial.





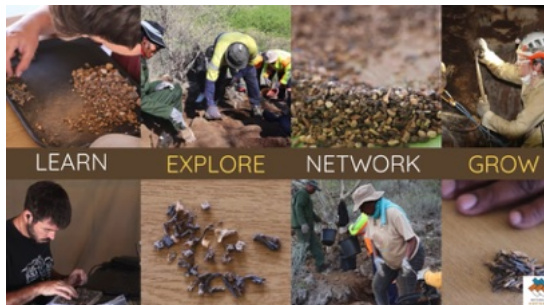
Couverture médias



Presse radio - France Info - Dans la peau de l'info - Chronique de Marie Dupin - Les chauves souris architectes inattendues des grottes préhistoriques - 20 février 2025.
https://www.franceinfo.fr/replay-radio/dans-la-peau-de-l-info/les-chauves-souris-architectes-inattendues-des-grottes-prehistoriques_7057304.html



Presse écrite - La Recherche n° 580 - Laurent Bruxelles - Les chauves souris architectes des grottes préhistoriques - janvier mars 2025.
<https://www.larecherche.fr/archeologie/les-chauves-souris-architectes-des-grottes-prehistoriques>



Vidéo - Botswana National museum - The First conference on the modalities of Homo Genus apperance in Southern African paleokarsts <https://www.facebook.com/100080880146586/videos/1495700291100915/>



121

Mission HKB 2024

Perspectives 2025-2026

Texte Laurent Bruxelles



122

Mission HKB 2024

Un projet de recherche sur des thématiques aussi variées doit rester souple et s'adapter au gré des découvertes mais aussi aux besoins et aux exigences scientifiques. Cependant, ceci ne peut se faire sans garder en ligne de mire notre volonté de collaboration, de partage et de transmission avec nos collègues mais aussi avec les populations locales.

Aménager et sécuriser Bones cave

Au point de vue scientifique, l'étude de la grotte de Bones cave a révélé la présence d'un gisement de faune fossile au plus profond de la cavité. Il s'agit certainement du niveau le plus ancien de la séquence sédimentaire accessible, préalablement ameuilli par la biocorrosion. Il est donc désormais possible de fouiller ces dépôts par simple tamisage ce qui fait gagner beaucoup de temps et d'énergie par rapport à l'extraction mécanique ou à l'acide des fossiles que nous envisagions. La prochaine campagne sera donc dédiée en grande partie à la poursuite de la fouille, en aménageant la cavité pour qu'elle soit plus facilement accessible et parfaitement sécurisée. Il y aura donc deux équipes : les karstologues/spéléologues vont aménager l'accès au site de fouille pendant que les paléontologues poursuivront la fouille.

Les premiers éléments fauniques identifiés, aussi bien dans la micro- que dans le macrofaune, indiquent que l'on a enfin ce que l'on cherchait depuis de nombreuses années : un site recelant des fossiles de plus de 2 millions d'années. En attendant de tomber sur des restes d'hominines qui y sont certainement enfouis, il convient de confirmer cela et de poursuivre l'étude du registre des fossiles tout aussi important. Ainsi, à côté de tous les autres vestiges osseux en cours d'étude par notre équipe, les restes d'oiseaux ont été confiés à un spécialiste italien. Et là, surprise, il confirme que l'on a une faune typique d'un bord de grand lac ! On ne pouvait rêver mieux, quand on sait que la dernière fois

que le mega-lake Makgadikgadi est arrivé non loin des grottes, c'était il y a entre 2,5 et 1,8 millions d'années justement... C'est donc une belle confirmation ! Les restes de reptiles vont aussi trouver preneur auprès d'un doctorant italien spécialiste de ces faunes fossiles.

Comprendre l'histoire des lacs

Bien-sûr, les spéléologues de l'équipe poursuivront la visite des autres cavités, à la fois pour continuer à documenter les conditions de formation et d'évolution de ces karsts mais aussi pour rechercher de nouveaux gisements fossilifères. Un travail de géomorphologie sera mené en parallèle par Bastien Chadelle et Carlo Mologni (GéoAzur, Nice) afin de mieux comprendre l'histoire des lacs anciens autour de ces grottes. D'ailleurs, une collaboration démarre avec les équipes de l'Okavango Research Institute (Maun) et les géologues de Géosciences Rennes (Olivier Dauteuil et Marc Jolivet) sur l'histoire du Delta de l'Okavango. Nos premiers échanges montrent que ce sont les vestiges que nous mettons au jour dans les grottes de Koanaka qui illustreront le mieux l'histoire des anciens lacs de la région. La collaboration s'annonce donc fructueuse et deux d'entre nous (One Tshukudu et Laurent Bruxelles) ont été invités dans un colloque international organisé par ces équipes en juillet dernier à Maun afin d'illustrer cette future collaboration.

Les guanos contenus dans la grotte de Gcwihaba sont une archive paléoenvironnementale unique pour cette région et peuvent, eux aussi, contribuer à une meilleure connaissance de l'histoire de ces lacs. Un projet de carottage vient d'être lancé entre les chercheurs de Rennes, une équipe de l'université du Witwatersrand (Johannesburg) et de l'université du Botswana. Il sera réalisé en mars 2026 en parallèle d'une mission de fouille. Une thèse consacrée à l'étude de la carotte de guano extraite à cette occasion sera confiée à un étudiant sud-afri-



cain. Au cours de sa thèse, des étudiants botswanais seront formés et contribueront à son étude.

Rédaction d'un ouvrage grand public

Le patrimoine des grottes du Botswana est peu connu, en premier lieu par les Botswanais eux-mêmes. Nous avons donc lancé la rédaction d'un livre grand public, très illustré, sur ces grottes. Pour cela, Philippe Crochet et Annie Guiraud viendront spécialement pour réaliser les images qui illustreront cet ouvrage. Il sera ensuite publié par le Botswana National Museum et distribué le plus largement possible dans le pays et ailleurs bien-sûr. Un budget est prévu afin que ce livre soit donné gratuitement aux instituts officiels, aux universités et aux écoles du Botswana.

Cet ouvrage, et les images réalisées à cette occasion, permettront d'appuyer la candidature de ces grottes auprès de l'UNESCO dans laquelle notre mission est engagée. Elles seront également présentées auprès des populations San de la région, qui entretiennent une relation privilégiée avec ces grottes. Une séance d'échange et de présentation des photos est prévue au cours de la prochaine mis-

sion en octobre 2025. Nous avons également décidé d'impliquer plus encore les San dans nos recherches et, dès la prochaine mission, une dizaine d'entre-eux seront associés aux travaux de fouille. Cela constitue un revenu pour le village mais aussi un juste retour des choses puisqu'il nous paraît important qu'ils sachent et qu'ils soient impliqués dans tout ce qui concerne leurs grottes. Le livre, nos fouilles et le classement UNESCO en cours sont autant d'actions qui permettront, tout en protégeant ces grottes, de développer un peu le tourisme dans cette région reculée, seule source de revenu pour ces populations.

À ceci s'ajoutent des actions de valorisation auprès des médias notamment. Ainsi, un documentaire sur l'histoire des lacs et des grottes du Botswana vient d'être lancé et validé par la chaîne de TV France 5. Nous aurons 90 minutes pour montrer tout l'intérêt et les apports de ces recherches interdisciplinaires, allant du Delta de l'Okavango aux grottes de Gcwi-haba et racontant l'histoire des hommes, aussi bien préhistoriques qu'actuels, les enjeux sur l'eau devenant de plus en plus prégnants dans ces régions difficiles.



123

Mission HKB 2024

Remerciements



La mission Homini'Karst 2024 a réuni une équipe augmentée sur le terrain afin de continuer les fouilles dans Bones cave et de comprendre le paléoenvironnement.

L'exploration de plusieurs cavités a permis de belles découvertes et soulevé de nouvelles questions : à quoi ressemblait le paysage dans cette partie du Kalahari il y a 2,8 millions d'années ? Quels animaux côtoyaient les hominines ? Les avens-pièges contiennent-ils des traces de leur présence ? Un paléolac était-il en place alors que partout ailleurs, on parle du Big dry ?

À l'issue de l'expédition, les scientifiques de la mission et de toute l'Afrique australe ont soutenus des communications passionnantes lors d'un congrès à Maun intitulé : *Modalities of the Homo Genus appearance in southern African paleokarsts*.