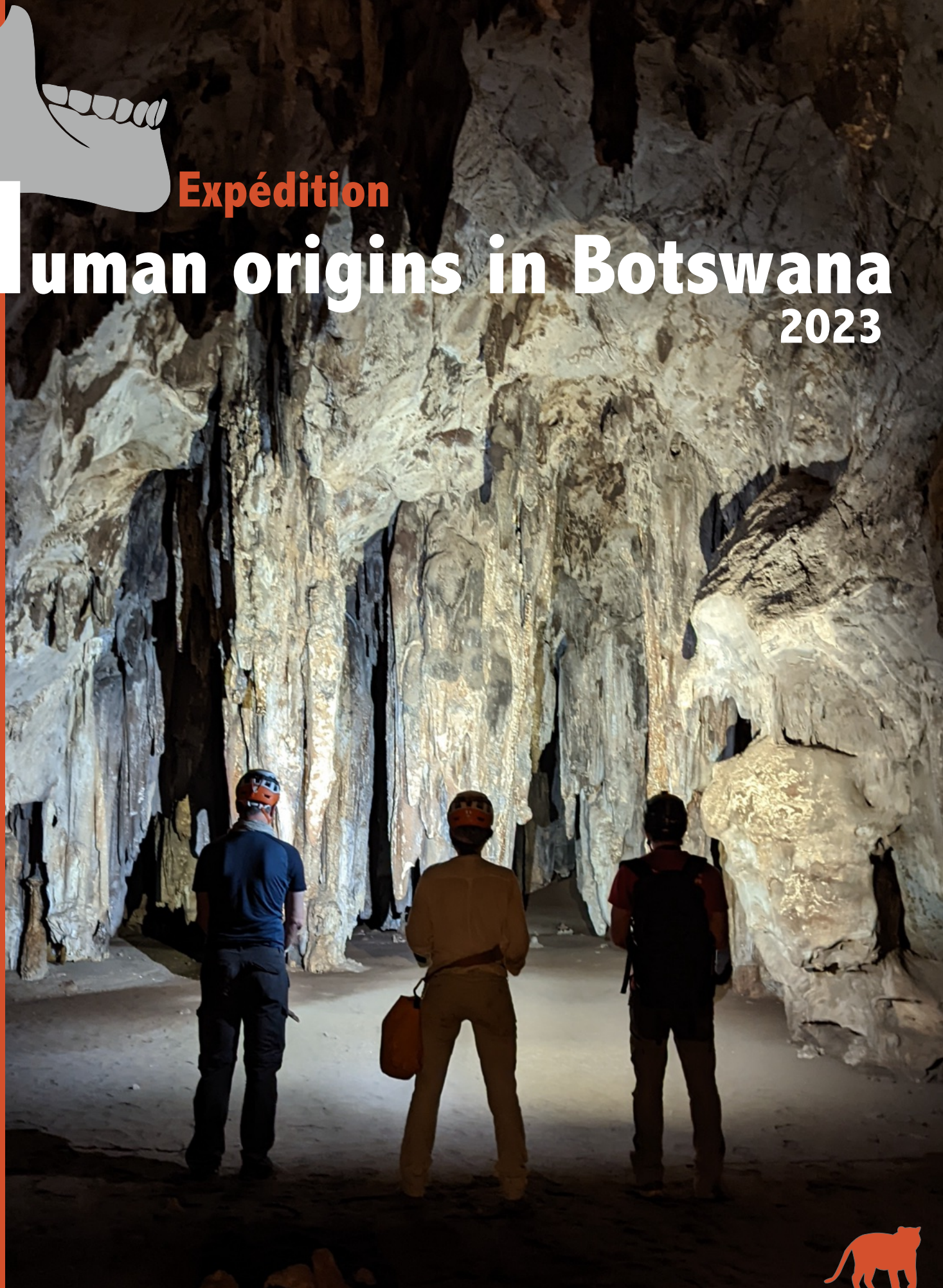




Expédition Human origins in Botswana 2023

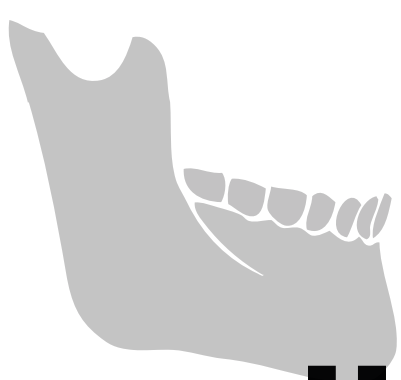


Fédération Française
de Spéléologie

**Expédition spéléologique et archéologique
française au Botswana**



commission
relations & expéditions
internationales



Expédition Human origins in Botswana 2023

Expédition spéléologique et archéologique française au Botswana

Du 5 au 22 décembre 2023

Textes : Philippe Auriol, Laurent Bruxelles, Gregory Dandurand, Francis Duranthon, Jean-Baptiste Fourvel, Camille Thabard, Véronique Olivier. **Dessins et infographies** VOL (sauf mentions). **Photographies** : Carole Bruxelles (CBX), Laurent Bruxelles (LBX), Philippe Auriol (PAU), Véronique Olivier (VOL). **Maquette et mise en page** : Véronique Olivier. **Relecture** : Francis, Melody, Philippe et Laurent, merci à eux !



Sommaire

Localisation.....	6
À la recherche d'un berceau pour notre humanité	7
Évolution d'un groupe d'espèces : les hominines	8
Présentation du Botswana.....	9
Présentation de l'équipe.....	10
Portfolio Paysages.....	12
Attestation de parrainage.....	16
Compte rendu journalier.....	17
Portfolio Actions.....	26
Contexte karstologique.....	32
La formation de la brèche	34
Chantier de fouilles : l'art de déterrer le passé.....	36
Fabriquer un acid lab de brousse.....	39
Portfolio Chantier de fouilles.....	40
Cartographier les grottes : un travail fondamental pour l'étude des temps anciens.....	42
La fantômisation.....	44
La biocorrosion	46
Présentation de Gcwihaba cave.....	48
Présentation de Dimapo cave.....	52
Présentation de Diviners cave.....	55
Présentation de Bone cave.....	58
Équipements spéléos.....	60
Portfolio Sous terre.....	64
Coopération... ..	66
Pourquoi étudier les animaux pour comprendre les humains.....	70
Un léopard dans les profondeurs de Gcwihaba.....	72
Portfolio les bêtes.....	74
Cuisine de brousse.....	76
Compte-rendu médical.....	78
Couverture medias.....	80
À lire avant de partir, et à regarder.....	83
Compte rendu succinct.....	85
Portfolio Ciel.....	88
Perspectives 2024.....	90





6

Mission HOB 2023

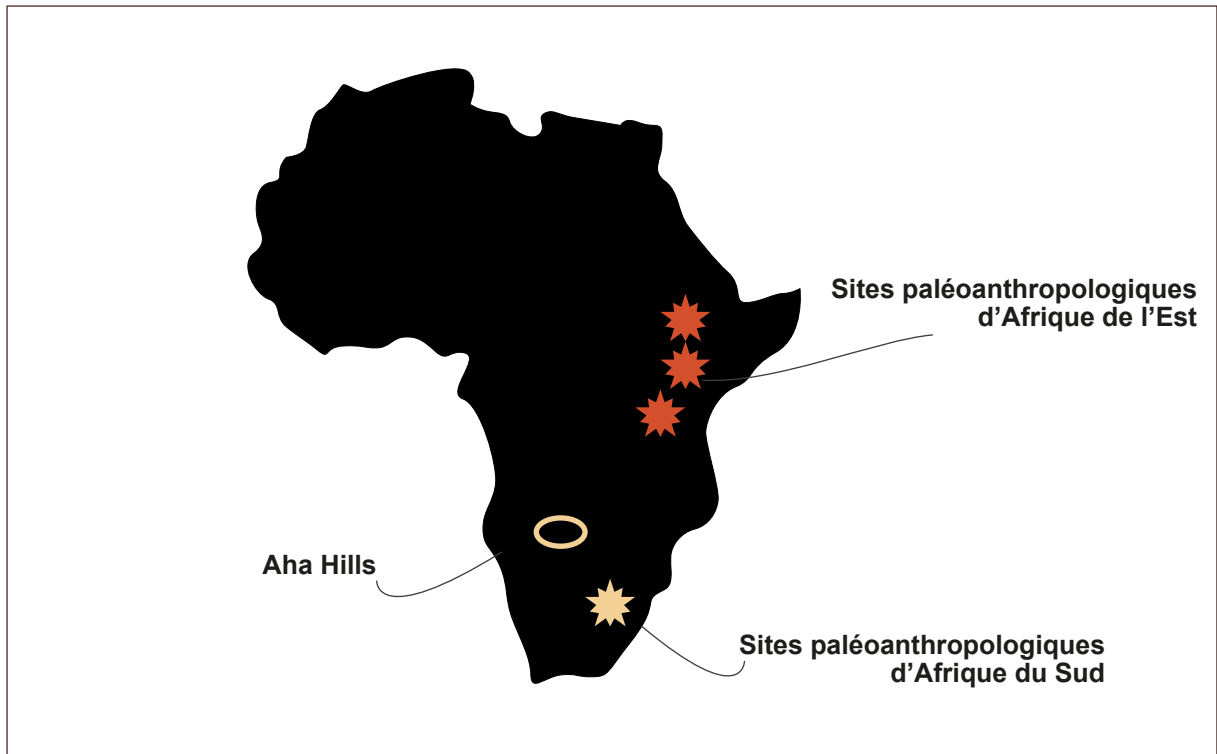


Fig.1

Découvertes des vestiges d'Hominines en Afrique

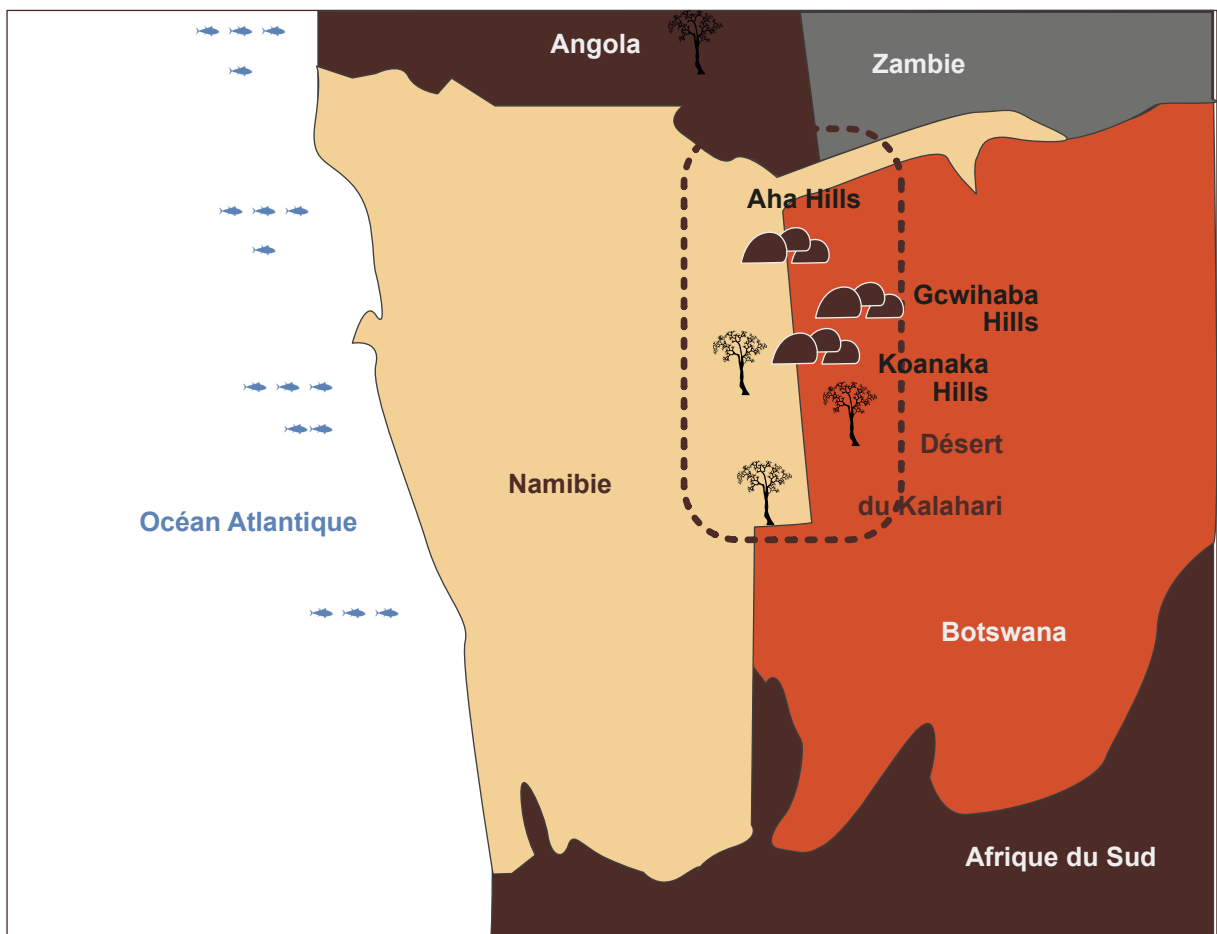


Fig.2

Localisation de la zone d'exploration

À la recherche d'un berceau pour notre humanité

Texte : Véronique Olivier

Où se trouve le berceau de l'humanité ? Y a-t-il plusieurs berceaux ? Ces questions passionnent les chercheurs comme le grand public. L'Afrique de l'Est a longtemps été en tête de cette « course à l'os », mais au fil du temps, la datation des sites paléanthropologiques dans le sud de l'Afrique [Fig.1] a permis de relancer le débat. C'est par l'étude des contextes géologiques que le mystère s'éclaircira peut-être. La mission Human Origins in Botswana œuvre en ce sens dans une partie du désert du Kalahari.



7

Mission HOB 2023

La trace des hominines, il y a 3 millions d'années, est si lointaine qu'il faut des conditions de conservations particulières pour trouver de bonnes zones fossilifères, une évolution géomorphologique qui piège des fossiles, les restitue. Et il faut aussi des moyens de datation.

Le karst est un lieu privilégié qui compile les atouts pour conserver des fossiles et les exhiber à celui qui aura la finesse de les avoir supposés, discernés et replacés sur l'échelle temporelle de notre évolution.

L'équipe de paléontologues et géokarstologues dirigée par Laurent Bruxelles s'est attachée à cartographier les zones de karst du sud du continent africain puis à les explorer en surface comme en profondeur. Car, qui dit karst, dit grotte.

La région des Aha Hills [Fig.2] qui enjambe la Namibie et le Botswana comporte des massifs de calcaire, de dolomie et de marbre d'où émergent quelques collines dignes d'intérêt. Dans ces collines, des cavités fossilifères qui existaient bien avant la présence d'hominines pourraient avoir servi de piège à sédiments.

Human origins in Botswana, (HOB), est une mission du CNRS qui cherche à faire le lien entre les fossiles d'hominines connus en Afrique du Sud et ceux précédemment découverts en Afrique de l'Est.

Trouver la brèche

Dans le paléokarst des Aha Hills sommeillent des sédiments cimentés par la calcite contenant des végétaux, des ossements de la faune de l'époque, et

potentiellement, d'hominines. Ils ont pu piéger des fossiles et son l'objet de la quête des chercheurs de la mission HOB. Laurent Bruxelles les nomme « brèche ». Ce conglomérat rosâtre se dissimule à la faveur d'un pli de cavité, sous l'effondrement d'un plafond rongé par l'érosion.

Il faut lire le paysage avec le regard scrutateur d'une mémoire d'il y a 3 millions d'années, reconstituer les écosystèmes existants, la formation des cavités, des puits où la faune a pu tomber où être dépecée par un prédateur. Les australopithèques et les paranthropes [Fig.3] sont alors des proies comme les autres. Les cavités gardent le souvenir tangible de la vie en surface.

Trois groupes de collines sont explorés par la mission HOB : les collines de Aha, les collines de Gcwi-haba à 40 km au SE des Aha, les collines de Koanaka à 20 km du SO de Gcwi-haba. Ces collines renferment des paléokarst datés entre - 5 et - 2 millions d'années.

Trouver des traces de l'évolution de l'humanité est plus que jamais d'actualité, mais l'étude des paléoenvironnements contemporains est tout aussi passionnante.

La mission scientifique HOB bénéficie du soutien matériel du Botswana National Museum.

En 2023, une nouvelle mission HOB, conduite par Laurent Bruxelles s'est déroulée avec le parrainage de la Fédération française de spéléologie, du 5 au 22 décembre. Quatre spéléologues fédérés dont le chef d'expédition ont mis leurs compétences au service de l'équipe d'archéologues et de fouilleurs pour poursuivre l'odyssée.

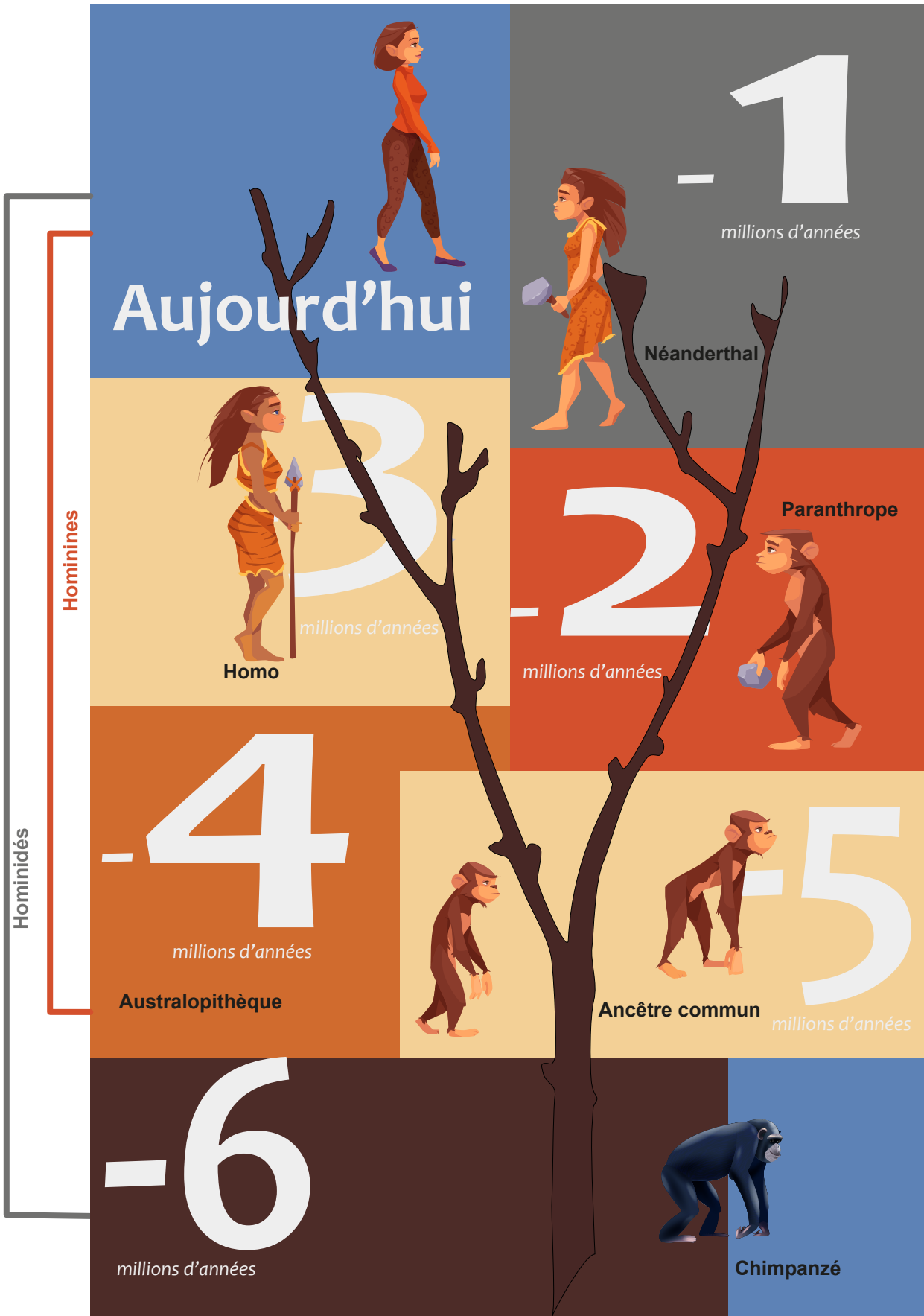


Fig.3

Évolution d'un groupe d'espèces qui nous intéresse

Présentation du Botswana

Texte : Véronique Olivier

Ce pays est surnommé « le miracle africain », « l'exception du continent » ou encore « la Suisse de l'Afrique ». Il est régulièrement placé au premier rang des pays africains en matière de gouvernance et de transparence.

Le Botswana est un terme tswana signifiant « pays des Tswanas », du nom de l'ethnie principale, ou République du Botswana, en tswana *Lefatshe la Botswana*. C'est un pays d'Afrique australe sans accès à la mer, entouré de l'Afrique du Sud au sud et sud-est, de la Namibie à l'ouest, de la Zambie au nord et du Zimbabwe au nord-est. Les habitants s'appellent les *Botswanais*.

Autrefois, le protectorat britannique était appelé Bechuanaland. Le Botswana adopta son nom après son indépendance à l'intérieur du Commonwealth le 30 septembre 1966.

Sa capitale est Gaborone. Son économie, majoritairement liée à son voisin sud-africain, est dominée par les services (43 % en part du PNB en 1999), les mines (48 %), notamment de diamant, les industries (4 %) et l'agriculture (5 %). Son taux de transparence est de 6,1 en 2011 (5,4 en 2007) sur une échelle de 10, faisant du Botswana le pays le moins corrompu du continent africain.

Le Botswana est dominé par le désert du Kalahari, couvrant pratiquement 70 % de la superficie du pays. Ce dernier se situe dans le sud-ouest du pays. Quant au reste de son territoire, il est notamment constitué d'un ensemble de collines rocailleuses, de marais salants asséchés et de buissons épineux, les fameux «free-me-not».

Le delta de l'Okavango, situé dans le nord-ouest du pays, est le second plus grand delta intérieur du monde (le premier est celui du Niger) avec une superficie de 18 000 km². Le fleuve Okavango mesure 1600 km et s'arrête au milieu du désert du Kalahari. Ce phénomène géologique rare est nommé «système endoréique», ses eaux ne gagnent pas la mer ou l'océan. À chaque hiver austral, l'eau de pluie tombée en Angola descend le fleuve et est piégée dans le cône alluvial. La crue progressive dure plusieurs mois et concentre durant cette période un écosystème d'une biodiversité exceptionnelle où l'on rencontre les grands mammifères d'Afrique : lion, éléphant, buffle, zèbre et léopard. L'économie du pays est très dépendante des revenus du diamant, et du tourisme de safari.

La monnaie est le Pula, qui signifie «la pluie» en Tswana, mais également «hourra». C'est aussi un terme que l'on retrouve dans la devise du pays : «que tombe la pluie». On comprend l'importance de l'eau dans ce pays au travers de ce simple mot, Pula.

Il y a une heure de décalage horaire avec la France, et 10 heures de vol depuis Paris.

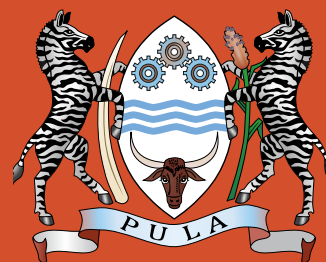
Les langues officielles sont l'anglais et le tswana. Au nord du pays les San (ou bushmens) parlent une langue à clic. Le son est transposé en point d'exclamation dans les mots écrits.



Situation



Drapeau



Armoiries



Ça va mieux en le disant

Doumela (+ ra ou ma)
(Bonjour)

Ke bone legaga
(Je cherche une grotte.
Prononcer ké boné lérara)

Lé tsourilé jam (+ ra ou ma)
(Comment ça va ? À un homme ou une femme)

Ke tsourilé sentlé (+ ra ou ma)
Je vais bien

Kialeboga ou tanki
Merci (kialébora)

Présentation de l'équipe

Dix comparses composaient la mission HOB 2023. Certains se connaissaient et travaillaient ensemble depuis longtemps. Pour d'autres, c'était la première fois qu'ils mettaient les pieds en terre australe.



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



Carole Bruxelles

Photographe de la mission



Camille Thabard

Doctorante en paléontologie,
spécialiste de la faune carnivore
UMR 5608 TRACES à Toulouse



Kim Genuite

Géomorphologue, chercheur post
doctorant à l'université de
Bordeaux UMR 5199 PACEA
spéléologue





Véronique Olivier

Journaliste, spéléologue fédérée
à la FFS



Gregory Dandurand

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



Marc Jarry

Préhistorien, lithicien, directeur
adjoint scientifique et technique
à l'INRAP Midi-Pyrénées



Francis Duranthon

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



Jean-Baptiste Fourvel

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



Philippe Auriol

Médecin spécialiste en milieu
isolé, spéléologue fédéré à la FFS





12

Mission HOB 2023



1. Photo PAU



2. Photo VOL



3. Photo PAU



1. Photo PAU

1. Au pied de Koanaka en regardant vers la Namibie.
2. En revenant du village San.
3. Au sommet de Koanaka.
4. Les graminées sont en fin de germination.

5. Chantier de fouilles de Koanaka après la pluie.
6. Sur le pan (marais asséché).
7. Un aloé vera (*Aloe aculeata*).
8. Koanaka, conciliabule avant la fouille.
9. Coucher de soleil à Koanaka.



5. Photo CBX

Mission Human Origins Botswana 2023

Paysages



6. Photo PAU



7. Photo PAU



8. Photo CBX



9. Photo CBX



13

Mission HOB 2023



1. Photo VOL



2. Photo CBX



5. Photo CBX



3. Photo CBX



4. Photo CBX

1. Le camp des Botswanais.
2. Malgré les incendies, la savane verdit à la saison des pluies.
3. Ombrières ou parapluies, les abris sont indispensables.
4. Petit nécessaire au camp de base.

5. L'arbre à douches solaires et séchoir à linge.
6. Camp intermédiaire sur le pan.
7. Gwcihaba, en attendant la sortie des chauve-souris.
8. Feu de camp obligatoire pour éloigner les animaux.



6. Photo CBX



7. Photo CBX



8. Photo CBX



14



9. Photo CBX



10. Photo CBX



11. Photo CBX

9. Sur le pan.

10. Le matériel de Kim au camp de base.

11. Entre le camp des Botswanais et celui de la mission, les allers-retours sont fréquents.

12. Le calcaire affleure.

13. Gwcihaba, des ossement d'un crâne d'éléphant

14. 15. Acacias et free-me-not, des arbres acérés.

16. Kim prépare le scann 3D d'une cavité (effondrée).



15

Mission HOB 2023



12. Photo PAU



13. Photo PAU



14. Photo PAU



15. Photo CBX



16. Photo CBX



Fédération Française
de Spéléologie

Commission Relations et
Expéditions Internationales



ATTESTATION 18 / 2023

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 Origin Botswana

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

(I, undersigned, certify the undermentioned indications concerning the expedition Human Origin Botswana 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 : **05/12/2023 AU 23/12/2023**
Expedition dates

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

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,
vendredi 1 décembre 2023

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



16

Mission HOB 2023

Compte rendu journalier

Texte : Véronique Olivier

Mardi 5 décembre - Paris

Greg, Kim, Jean-Baptiste, Camille, Laurent, Carole, Philippe, Vero



L'équipe se retrouve à l'aéroport Charles de Gaulle pour prendre l'avion vers Johannesburg. On fait connaissance dans la zone d'attente de l'aéroport. Kim est arrivé tôt le matin, Philippe et Véro vers 12 h puis les derniers membres de l'équipe (Gregory, Jean-Baptiste, Camille, Laurent et Carole) s'égrènent entre 16 et 20 h. nous décollons à 21 h 15. La dernière heure est rythmée par l'absence de l'ordre de mission de Gregory qui essuie un imbroglio administratif à l'Inrap. En catastrophe, il doit déposer des congés pour partir. Malgré les difficultés et la tension, les appels téléphoniques du chef de mission Laurent Bruxelles pour éclaircir la situation, aucun mouvement d'humeur n'affleure, aucun éclat de voix, d'emportement. Favorablement impressionnée par cette cohésion d'équipe et par ces personnalités solides, sereines et calmes.

Mercredi 6 décembre - Johannesburg

Greg, Kim, Jean-Baptiste, Camille, Laurent, Carole, Philippe, Vero



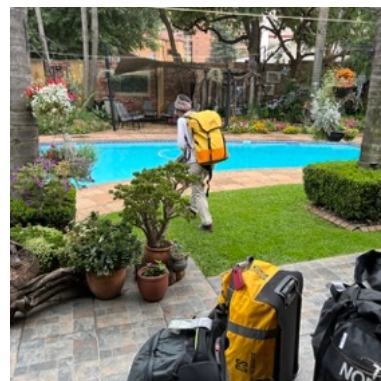
Nous atterrissons à Johannesburg à 11 h un peu groggy. Laurent et Carole nous quittent déjà pour différents rendez-vous mondains. Le passage à la douane est sempiternel et notre correspondance pour Maun ne nous attendra pas. Il n'y a qu'un avion par jour, il nous faut reprendre des billets pour le lendemain et trouver un endroit où loger. Laurent nous pilote via Whatsapp, l'appli par excellence qui passe partout rapidement, vers un guesthouse proche de l'aéroport. Le quartier n'est pas serein, il y a des fils barbelés électrifiés autour de chaque propriété. Nous partons à pied, à la recherche d'un restaurant où trouver pitance, mais la gouvernante nous rattrape très affolée. Nous ne pouvons sortir sans escorte, c'est trop dangereux. La navette de la résidence nous emmène dans un centre commercial où nous pourrions manger un burger. Le soir, nous dînons dans la salle à manger de la guesthouse décorée de trophées africains naturalisés. Dans les jardins luxuriants, les arbres à épines sont nombreux et sur chacune de ces dernières, longues de 7 à 10 cm, des quartiers de pommes ou d'oranges aiguissent l'appétit des oiseaux. L'endroit est comme un



Retrouvailles à l'aéroport Charles de Gaulle. Gilets et foulards ne sont pas de trop, mais les chapeaux de brousse sont déjà sortis. Photo VOL



À l'aéroport de Johannesburg, les chariots de bagages peuvent franchir les escaliers mécaniques. Photo VOL



La guesthouse qui nous accueille est luxuriante mais cernée de fil barbelés avec des caméras de surveillance. Photo VOL

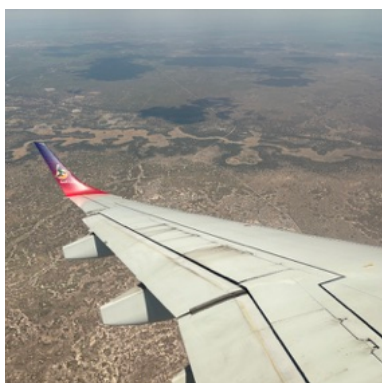


17

Mission HOB 2023



Le matin du départ pour Maun, pas question de rater l'avion cette fois ci.
Photo VOL



Direction Maun avec la compagnie FlyAirlink. Son emblème est un banana bird. Photo PAU



La compagnie de location de 4x4 Bushlore africa nous attend avec les véhicules prêts. Nous assistons à un brief de sécurité complet. Photo VOL



Première pause avant de rallier le camp de base. Il faut 2 heures de route et 3 heures de piste. Photo VOL

havre bien gardé, à l'abri de la dangerosité urbaine que nous ne constaterons que dans les yeux des locaux responsables des touristes que nous sommes.

Jeudi 7 décembre - Maun

Greg, Kim, Jean-Baptiste, Camille, Philippe, Vero



Départ pour l'aéroport de Johannesburg et embarquement pour Maun. En voulant acheter de l'alcool dans la zone duty free, nous nous heurtons à une interdiction. La vente d'alcool est règlementée et autorisée aux seuls possesseurs de passeports diplomatiques. L'alcoolisme fait apparemment des ravages et le gouvernement a décidé de prendre en main ce fléau avec une législation vigoureuse. Nous passons la douane sans difficultés, la compagnie de location de 4x4 nous attend pour nous mener jusqu'au garage où un employé nous explique l'équipement des véhicules, les éléments de sécurité, les éléments de réchappe, et les équipements de vie. Je ne découvrirai qu'à mon retour, dans un livre de cuisine de plein air l'intérêt des marmites en fonte qui plombent le tiroir arrière du 4x4. Nous partons pour l'opération ravitaillement dans un supermarché SPAR. Un chariot de vivres frais fruits, légumes, cheddar, saucisses et charcuterie, un chariot de vivres de longue durée, pâtes riz, conserves de thon de haricots et de maïs, deux chariots de bonbonnes de 5 litres d'eau. Greg et Kim vont chercher du biltong, de la viande séchée et épicee. Nous achetons une carte de téléphone locale, malheureusement nous ne pourrions pas l'utiliser. Il faut acheter de la data dans une autre boutique qui est déjà fermée.

Nous prenons la route à la nuit vers 19 h, Jean-Baptiste nous avertit que des ânes divaguent sur la chaussée, il faut être prudent tout en roulant vite car nous sommes à 5 heures de l'objectif.

Première pause après deux heures de bitume et beaucoup d'ânes et de chèvres. La conduite à gauche n'arrange rien. Il reste deux heures et demi de piste. Je prends le volant pendant une heure puis l'abandonne à Camille bien plus experte. Nous arrivons au camp vers 1 h du matin, déplaçons nos tentes de toit et nous endormons vite...

Vendredi 8 décembre - Gcwihaba

Greg, Kim, Jean-Baptiste, Camille, Philippe, Véro



... Pour nous réveiller vite ! A 7 h, deux Botswanais viennent chercher de l'eau au réservoir que nous avons encerclé. Il temps d'installer le camp de base. Les aliments sont suspendus dans un arbre sauf les saucisses qui restent au frigo. Jean-Baptiste et Greg partent à pied au camp des Botswanais, pour les saluer d'abord, puis récupérer les malles, qui finalement n'y sont pas. Un jeu de cache-cache s'amorce ainsi et durera plusieurs jours. Les scientifiques oscillent entre inquiétude et exaspération, car l'idée de manquer de matériel pour collecter les données les angoissent. Puis nous partons à Gcwihaba. Nous découvrons enfin l'air du temps dans le désert du Kalahari. Le sable rouge ou ocre, les arbustes rabougris, certains enfeuillés de vert tendre, la saison des pluies débute à peine, d'autres noircis par un feu de brousse, la plupart équipés de crochets arqués « ce sont des free-me-not » m'indiquent. Un vieux karst affleure, nous roulons dans ce qui semble être un ancien lit de rivière. Tout est sourd et chaud à en perdre le souffle. Il fait 37°C.



18

L'entrée sud de Gwcihaba est aménagée pour la visite de touristes. Nous descendons les escaliers de fer. La cavité suffoque de guano. Camille pâlit, le taux de CO₂ semble élevé et notre respiration sature. Nous avons trois masques FFP3 pour six. JB s'en passe et Philippe et moi mettons notre buff sur le nez. Nous partons vérifier les os enterrés l'an passé dans une belle épaisseur de guano, matériaux destinés à une étude taphonomique. JB nous montre un ressaut à équiper, suivi d'une escalade qui permet de sécuriser la traversée jusque l'entrée nord. Nous divisons les équipes après le déjeuner. Philippe et moi partons équiper le fameux ressaut. J'applique les techniques légères de Nini, que tout est plus facile ainsi, et intellectuellement réjouissant. Philippe a confiance, on rechecke à voix haute les forces de traction, de frottement, les possibilités de rupture avec leur sécurité, tout tombe juste. Se dire qu'on peut équiper une main courante + tête de puits avec 3 m de Dyneema, 1 mousqueton de 14 g et un bout de nouille, ça en jette.

JB et Camille vont sur le site paléo à droite (lire page 70), Greg et Kim à gauche pour commencer le scann 3D (lire page 42). Ils nous expliqueront chacun, plus tard, leur méthodologie, et l'objet de leur travaux, mais aussi leur ambition et leurs perspectives.

« Hématome sur la fesse gauche avec un impact sacré supero-externe »

Dr Philippe Auriol

Nous sortons côté Nord, l'entrée et baignée de lumière et de silence. Il y a une chouette africaine *Stryx woodfordii* dans chaque entrée et des libellules vrombissantes, bleues et piquantes, il ne faut pas les énerver nous prévient-on. Nous buvons une bière et le petit lait de l'intense satisfaction d'être là. Pour de vrai. Puis nous rejoignons les chercheurs par l'extérieur, les pieds dans le sable rouge. Kim est à court de carte SD, je lui prête une des miennes, en bénissant mon appareil photo qui comporte deux compartiments carte. Camille est joyeuse comme seule elle sait l'être devant des os. Dans son chapeau, elle nous montre avec des gestes délicats des os de renard. Nous échangeons longuement avec les deux paléontologues. Soudain JB bascule en arrière sur un mauvais mouvement et dévale douloureusement l'éboulis sur le derrière. « Sur la fesse gauche avec un impact sacré supero-externe » dit le Doc. Philippe le soigne avec une canette de bière restée fraîche dans le 4x4 pour faire passer la douleur. En rentrant au camp, pas le temps de vraiment s'amuser l'orage arrive, puissant et menaçant. Les vivres sont décrochés des arbres pour les mettre à l'abri et à 21 h30 il pleut. Pula !

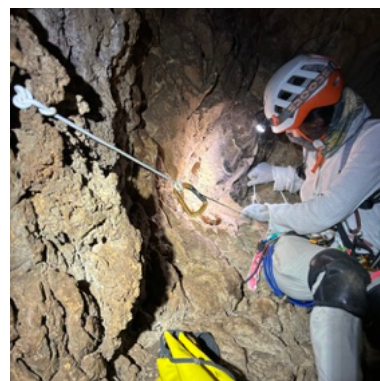
Samedi 9 décembre - Gcwihaba

Véro et Philippe

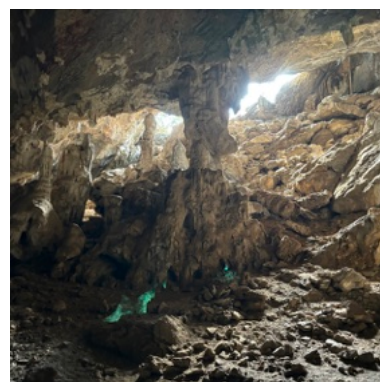


11h37. Nous rigolons encore en allumant notre clopon entrée Nord, perchés sur un ridicule bloc rocheux qui n'a que l'avantage de nous permettre d'avoir une vue à 270 ° sur la cavité. Une aventure comme ça on va s'en souvenir longtemps. On vous raconte depuis le début.

Ce matin nous sommes partis à Gwcihaba à 9 h. Greg et Kim qui s'entendent vraiment bien continuent de scanner la cavité, Camille et JB sont entrée Sud à prélever un renard préhistorique. Nous, on a peur de s'ennuyer. Je suis plus molle qu'un loukoum en partant faire la traversée sud-nord de la cavité pour voir le troisième sous sol, ce n'est pas l'entrain qui m'anime et Philippe est comme tou-



Équipement d'une tête de puits « à la Nini ». Cette méthode a été testée à la rupture en 2024 : 910 DaN. On n'a pas de raison de s'en passer. Photo PAU



Entrée nord de Gwcihaba. C'est ici que nous préférons piqueniquer, car il n'y a pas de chauve-souris et l'air est presque tiède. Photo PAU



Philippe le doc de l'équipe procède aux premiers soins après le rouler bouler de JB. Appliquer du froid sur l'hématome... avec une bière fraîche. Photo VOL



Les figuiers ont des racines profondes qui s'enfoncent loin sous terre. C'est grâce à eux qu'on peut repérer des entrées de cavité. Photo VOL



19

Mission HOB 2023



Kim commence l'installation de ses boules pour faire le scann 3D de la cavité.
PhotoCBX



On était mort de trouille il y a 2 minutes mais maintenant on fanfaronne. Photo PAU



Yeux dans les yeux on n'a pas identifié un léopard mais il a laissé ses empreintes.
Photo VOL



Laurent ne lâche pas sa tablette qui comporte toute la cartographie du secteur.
Photo CBX

jours stoïque et positif. J'équipe le petit puits méthode Denis Langlois avec une Dyneema de 3 m et un tout petit mousqueton. Me fend le luxe d'une main courante avant, sur des amarrages naturels qu'on décide irréfutables. La corde longe en seconde partie une vieille échelle. Une fois en bas, Phil me pare le temps que j'escalade la paroi opposée en devers et l'équipe pour qu'il puisse monter assuré. C'est beau de ce côté-ci aussi avec des énormes pendeloques qui touchent presque le sol et autour desquelles on évolue. C'est «la forêt enchantée» sur la topographie de la cavité.

Je vois un petit soupirail sur la droite et m'y engage, pour voir. On peut se tenir debout derrière. J'appelle Philippe qui me fait remarquer que pour quelqu'un qui ne veut pas ramper dans des passages étroits, j'exagère un peu. On avance une dizaine de mètres et ma lampe croise deux gros yeux orange. Mille misères une bestiole ! Gloups bon c'est un chacal, une hyène ? Philippe me fait remarquer que c'est tacheté avec une longue queue qui balance. Fuyons ! On fait volte-face pour se jeter à plat ventre dans le soupirail, méthode planche de surf. Direction la lumière naturelle de l'entrée nord, pas rapides et coups d'œil pour surveiller nos arrières. On se perche sur un bloc rocheux au milieu de la salle d'éboulis de l'entrée. Pause débrief. On savait qu'il y avait des porc-épic, des chiroptères, tout un tas d'arthropodes, une chouette effraie. Mais là on a rencontré un carnivore SAUVAGE. Quelle chance et quelle frayeur retrospective.

«Regardes les coussinets en forme de cœur, c'est du léopard. Il place le postérieur gauche dans l'empreinte laissée par l'antérieur droit»

Camille Thabard

On repart entrée sud par la surface, sous la braise d'un midi au firmament, raconter notre rencontre aux copains, puis déjeunons avec Kim et Greg côté nord, qui a l'avantage de ne pas être empuanti par les déjections de chauve-souris. Jean-Baptiste arrive et fin limier, plutôt que d'écouter ma description oiseuse suit une piste dans le sable de la cavité. «C'est un léopard». Ha ? On décide de retourner voir à 4 la bestiole tapie dans son antre. JB et Camille se glissent dans le soupirail et continuent de ramper sur les coudes, je les suis et Philippe ferme la marche avec un ridicule petit bâton d'assaut en se demandant pourquoi on y retourne ? Le léopard nous attend et fait mine de venir vers nous plutôt que de nous esquiver. Retraite immédiate. Qui prend un temps certain dans l'étroiture avec un fauve aux fesses. Le striatum a bien travaillé, on est heureux : production d'adrénaline puis de dopamine de la récompense par godet. JB pose un piège photographique devant l'entrée de la tanière et on place deux œufs durs sur le sol en offrande au fauve. Nous rentrons tôt car le reste de l'équipe doit arriver au camp. 21 h 30 ils sont là : Carole et Laurent Bruxelles, Marc Jarry et Francis Duranthon. Des retrouvailles chaleureuses avec les paléos qui ne se tiennent plus de joie. Il pleut une partie de la nuit. Le quatuor a rencontré un orage de grêle vigoureux à Maun et Francis voulait garder les glaçons pour son pastis.

Dimanche 10 décembre Koanaka hills

Tous



À 8 h, nous partons marcher aux alentours avec Philippe. Nous récoltons 8 bouchons de bouteilles de soda en 15 minutes



20

Mission HOB 2023

dans le sable du Kalahari. L'empreinte humaine est logée dans le moindre interstice de ce monde. Les Botswanais viennent saluer les nouveaux arrivants à grand renfort d'accolades et d'exclamations. Le camp est rangé, les 3 voitures conditionnées pour deux jours de bivouac à Koanaka hills, à 40 km de là. Nous embarquons One Tshukudu, étudiante botswanaise dans notre 4X4. L'occasion d'apprendre quelques mots de tswana. «lé tsourilé jam ma ?», «ké tsourilé sentlé ra». Carole conduit juste et d'une main fine. «tu rabats tes rétroviseurs et tu guides le volant sans jamais le contraindre, les roues restent d'elles-mêmes dans les traces». Le paysage de savane se déroule sur un tapis de graminées. One à le rhume des foin que Philippe soigne avec des antihistaminiques. C'est drôle de soigner des allergies au Botswana aussi. De grand arbres dominant la savane, nous ne parvenons pas à nous mettre d'accord sur leur identification. Ce ne sont pas des acacias ni des figuiers sycomores. Mystère. Les trois 4X4 arrivent à Koanaka. Les équipes d'archéologues et de fouilleurs se mettent à l'ouvrage. Nous partons prospecter avec Philippe et découvrons un site propice à une désob. On s'y échinera toute la journée en vain.

«Tu rabats tes rétroviseurs et tu accompagnes le volant sans jamais le contraindre, d'une seule main pour être sûre de ne pas l'agripper.»

Carole Bruxelles

A l'heure du déjeuner, chacun mange avec ses pairs. Gregory m'apprend un nouveau mot : pédogénèse, l'ensemble des processus qui vont former le sol, le transformer en mobilisant 4 curseurs : le substrat, le climat, les agents biologiques et physiques, le temps.

Le soir venus nous partons en 4X4 jusqu'au pan, un point d'eau éphémère qui abreuve la faune à la saison des pluies. L'an passé, une famille d'éléphants avec servi de paysage féérique à la mission qui voudrait bien renouveler l'expérience. Mais de pan il n'y a qu'une flaque et pas de bête à tromper qui vive, si ce n'est un gecko qui s'enfuit outragé. On monte un camp et fait un feu dans un vent effroyable qui claquera toute une partie de la nuit à la toiles de nos tentes. Le repos est bienvenu isolés dans nos abris kakis.

Lundi 11 décembre Koanaka hills

Jean-Baptiste, Camille, Marc et Francis à K1

Laurent et Carole Bruxelles, Kim, Greg, Vero et Phil à K2, rejoints par Ledimo



Il va faire chaud très chaud.

L'équipe de K1 continue la fouille et casse des morceaux de brèche au marteau de geol. JB y va de bon cœur et vaillant, foudroie son index gauche. Le Doc s'en occupera au soir venu au camp de base. Francis et Marc engagent une désob qui ne donnera pas suite.

L'équipe de K2 va à Bone cave. L'entrée est une désescalade suffoquante dans le guano. J'équipe un ressaut dans les règles de l'art de l'EFS sur amarrages naturels. Je montre le nœud de tisserand à Philippe. Les autres arrivent, quittent le baudrier pour descendre en rappel en S, c'était bien la peine que je me décarcasse. La cavité est intéressante avec beaucoup de brèche. Nous rencontrons d'improbables termitières à - 15 mètres de la surface, il faudra que je le dise



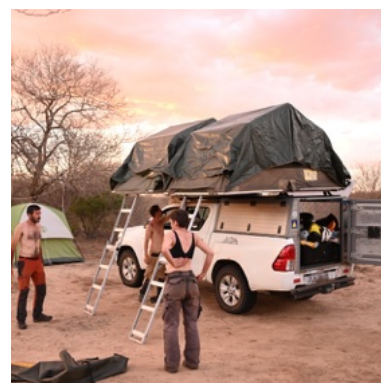
Carole est une as de la conduite sur piste et elle adore ça. Photo CBX



Véro tente une désob mais c'est vraiment étroit et au bout de 2 mètres tête en bas ça coince. Photo CBX



Premier coucher de soleil à Koanaka Hills. Avec une bière fraîche, on est les rois du monde. Photo CBX



Au camp de base, l'aube est tout d'or et de rose. Photo CBX



21

Mission HOB 2023



Laurent nous montre quelque chose qui restera un mystère pour tous. Photo VOL



Carole est toujours à l'affût d'une attitude ou d'un détail à immortaliser. Photo VOL



Le piège photo révèle une femelle léopard qui nous fait la grâce d'être filmée quelques instants. Piège photo



Francis lave le riz moisi sous une pluie battante. Photo VOL

à Josiane Lips biospéléologue. On ressort vers midi et la journée s'écoule interminable et écrasante de chaleur à parler techniques photos et vins de l'Hérault.

Chaque soir les papillons de nuit viennent en nuée s'abreuver à l'orifice de nos canettes de bière en alu. Seul le pastis les désintéresse.

Mardi 12 décembre Gcwihaba

Tous



Ce matin nous avons cherché les clés de la voiture durant une heure, nous mettant en retard sur l'horaire défini d'autant. Elles étaient dans la roue de secours. La bonne humeur de Gregory, en toutes circonstances me fait penser à celle de Mélody Convers, une amie chère, qui comme lui a mangé le soleil et ses vitamines.

On retourne à Gcwihaba nord. Le léopard n'a pas mangé les œufs durs, mais nous offre de belles images de son passage nonchalant ainsi qu'une épopée d'empreintes de coussinets et de couche.

«Il n'y a pas de peau d'éléphant car ici, la biocorrosion a été si intense qu'elle a lissé les parois»

Laurent Bruxelles

Laurent poursuit son travail de scann de la morphologie de la grotte avec son Iphone 13 Pro max additionné d'un projecteur. Son appli de référence est Scaniverse. « Il n'y a pas de peau d'éléphant car ici la biocorrosion (lire page 46) a été si intense qu'elle a lissé les parois. La peau d'éléphant se retrouve plutôt dans les zones de passage des chauves-souris, pas là où elles logent » nous explique le géokarstologue. On part chercher les trois sondes déposées l'an passées dans l'entrée sud puis on prend l'apéro en attendant le coucher du soleil et surtout l'envol des chauves-souris qui s'élancent et se rabattent par nuage en fonction de l'espèce. De retour au camp, nous cuisinons des courges butternut au curry (se souvenir que Camille n'aime pas la cuisine pimentée) et on décide de cuire toutes les saucisses et le poulet, jetant le reste de la viande déjà avariée. Les frigos ne sont pas fiables car nous ne roulons pas assez pour recharger la double batterie. Le notre affiche 24,5°C, il fait 38°C dehors.

La nuit venue, un orage qui a pris le temps de s'annoncer en bruit et en couleurs délave le camp, y compris le riz que nous avons déjà trié et séché une fois au tamis pour le conserver plus longtemps. La gestion de la nourriture est un souci constant.

Mercredi 13 décembre camps de base

Tous



Comme il a plu toute la nuit, Laurent décide d'annuler les sorties de terrain du jour et de plutôt tenir conférence et cours pour les Botswanais. Une école de campagne est rapidement montée entre notre camp et le leur. Laurent présente la mission aux fouilleurs du musée national de Gaborone pour qui c'est la première année d'investissement. JB et Camille présentent les résultats des précédentes fouilles de microfaune sur Gcwihaba et notamment des fossiles de racoondog, un chien viverin qui n'avait rien à faire là

à cette époque. Une information qui s'ajoute comme un grain de sel et pousse les chercheurs à chercher l'erreur. Est-ce la datation du fossile qui est fautive, la datation du milieu dans lequel on l'a trouvé ? La méthode ? Kim arrive conquérant et échevelé comme le professeur Tournesol avec un exposé passionnant sur la datation justement. Nous découvrons l'électro-résonance et ses avantages. Il propose de scanner la classe avec sa machine, tous les élèves s'évaporent prudemment. Il vient juste d'évoquer le rayonnement radioactif :-)) comme méthode de datation.

«L'acquisition des données c'est déjà de l'interprétation puisqu'on va faire des choix en fonction de la question»

Kim Genuite

Après le déjeuner, Francis présente un atelier «acid lab» c'est à dire le dégagement des os piégés dans la brèche par action chimique. La brèche est constituée à 85 % de carbonate de calcium qui se dissout en milieu acide. (Fig.7)

Ce mélange n'attaque pas le phosphate des os. Il suffit de laisser tremper et de rincer au tamis en prenant soin de récupérer le mélange acide pour recommencer plusieurs passes.

Pour un crâne cela peut prendre du temps. Ensuite on consolide les os avec de la colle paralloïd.

Jeudi 14 décembre Koanaka

Tous en différents endroits

Carole, Philippe, Véro, Francis, Marc à K1

Laurent, Camille, JB, Greg et Kim à Bone cave



On chante un joyeux anniversaire tonitruant devant la tente de Jean-Baptiste puis on part à K1 pour visiter Diviners Cave avec Ledimo. Il n'est pas au rendez-vous. Dans la voiture, Greg nous explique la recherche de chacun, ce qui nous éclaire encore, à force de le décortiquer par le détail puis de le globaliser, la présence des membres de l'équipe. L'objectif est de rechercher des traces d'australopithèques piégés dans des grottes. Il faut trouver des grottes pas trop vieilles, pas trop anciennes qui ont piégé des sédiments. C'est un boulot de géomorphologie auquel s'attellent Laurent et Greg. Ils racontent l'histoire des grottes, leur formation et leur évolution. JB et Camille font de la paléofaune car déterminer la faune, c'est connaître le climat, l'habitat de surface et donc la rencontre entre australopithèques et le reste de la faune. Kim fait de la datation parce que situer sur une échelle de temps un paysage et son vivant ça permet de se représenter les choses finement. Francis assure la logistique paléo faune sur la fouille de la brèche et encadre les fouilleurs Botswanais. Marc fait plutôt de la paléo archéologie culturelle, il cherche des outils.

A ce propos je l'interroge longuement sur l'apparition de la cuisine et des ustensiles. Il me raconte que mettre des galets de quartz brûlants dans une besace d'eau avec des aliments c'est une façon de faire de la soupe qui a été documentée. Je suis charmée par l'ingéniosité des techniques.

Finalement Ledimo nous rejoint avec Job. L'entrée de Diviners Cave est un tube d'acier de 6 m et de 70 cm de diamètre qui se pro-



One et Marc s'occupent de la signalétique de l'école éphémère des fouilleurs. Photo PAU



Kim tient une conférence sur la datation à Gcwihaba campus. Photo PAU



Camille fait le point sur les espèces déjà identifiées parmi les fossiles. Photo CBX



A la sortie de Diviners cave : Véro, Ledimo, Philippe et Job. Photo VOL



23

Mission HOB 2023



A bone cave l'équipe de K2 perce pour installer les dosimètres. Photo CBX



Le pan ne comporte qu'une pauvre flaque d'eau, pas de quoi abreuver des éléphants. Photo PAU



Les averse sont drues, soudaines et rapides. Photo CBX



Identification des fossiles pris dans la brèche à K1. Photo VOL

longe par le forage de la roche sur une dizaine de mètres avant de crever le plafond. Job est néophyte, je le sécurise par le haut pendant qu'il descend avec un descendeur qu'on lui prête. Ils n'ont que des 8 de canyon pour descendre, j'aime pas trop dans des tuyaux tout petits.

La cavité est chaude et sablonneuse. On parcourt un épuisant rampe de 60 m désobé au seau. C'est impressionnant de travail et d'opiniâtreté et terrible à franchir sans genouillères ni coudières. On va jusqu'au fond de cette cavité qui n'a jamais vu l'aile d'une chauve-souris. On voit les effets de la fantômisiation (lire page 44) avec la roche altérée et la structure qui s'agrandit.

À K2, l'équipe se rend à Bone cave et achemine un groupe électrogène qui pèse des tonnes au sommet de la colline. Il s'agit de disquer des morceaux de brèche bourrés de macrofaune pour JB et Camille et de microfaune pour One. Greg et Laurent forent aussi dans la roche pour poser les 3 dosimètres de Kim qui préciseront la radioactivité des échantillons pour mieux calibrer la datation. Deux autres doivent encore être posés le 18 décembre à K2.

Le soir au pan, après le repas, Francis et Laurent débouchent le champagne pour fêter l'anniv de JB. Ils improvisent une saynète chantée et Carole tourne autour du duo en filmant. Soudain elle trébuche, un premier pas la rattrape un second la déséquilibre, moulinet des bras, vol élégant et chute lourde sur une grosse branche posée là pour entretenir le feu. Râle stupeur et douleur XXL. On rétablit la victime sur une chaise pliante avec ce qui semble être des côtes en marmelade. Et le Doc sort son échographe et ses médocs. L'échographie ne révèle pas de jus, donc pas de saignement interne ou perforation de poumon. Seule la douleur reste l'invitée impériale de la victime. Il faut des trésors de persuasion et beaucoup de champagne morphiné pour convaincre Carole de gravir les 5 barreaux de l'échelle qui mènent à sa tente perchée. Tout une escorte attentive et équilibriste l'aide, tandis qu'elle vacille sur sa béquille euphorique. La nuit passe avec comme seules vocalises celles d'un chacal inquiet.

Vendredi 15 décembre Koanaka

Tous en différents endroits

Carole, Philippe, Vero, Francis, Marc à K1

Laurent, Camille, JB, Greg et Kim à Bone cave K2



Sur le sol du pan, il y a de minuscules plantes grasses qui percent l'aridité. Le Botswana est un pays de délicatesse. Une mygale traverse à grande vitesse et on la capture en image. Arrivé à K1, le travail de chacun se met en place. JB et Camille observent minutieusement un bloc de brèche en verbalisant des suppositions. JB utilise une brindille pour tenir l'objet à distance et le lire ligne par lignes, « dents de cochon, caprinidé, c'est un carpe ou un métacarpe ici ? ». Camille l'empoigne à pleine main et le retourne dans tous les sens pour l'avalier des yeux et du bout des doigts. Son observation est moins distancielle et plonge dans la matière. Le duo égrène un florilège de bestioles, sans un regard de confirmation, ou d'interrogation, en se passant le bloc.

Francis vient apporter sa contribution et surtout une idée. Encoller les os qui dépassent puis plonger le bloc dans un bain d'acide. « ça ressemble à de l'écureuil qu'on a sorti l'autre jour. Je serai partisan de le traiter à l'acide. On pourrait monter un acid lab à Maun ». Quand les chercheurs conversent et échangent des points de vue il n'y a jamais rien de péremptoire. Tous les éléments de langage ayant trait à la certitude ont disparu ce qui assure des échanges ver-



baux très constructifs et une progression dans la mise en place d'une méthode.

Je compare deux processus de pensée :

Les naturalistes > observation > interprétation > certitude

Les scientifiques > hypothèse > observation > interprétation > méthode > confirmation > nouvelles hypothèses

Chacun finit son œuvre entamée la veille. Carole n'est que douleur et le retour au camp de base en 4x4 dans les ornières est un calvaire, adouci par la conduite de Francis et le temps long pris pour parcourir la piste 2 h 45 au lieu de 1 h.

Samedi 16 décembre Camp de base, Gcwihaba et ville de Xai Xai



Ce jour c'est l'effervescence. Nous irons à Xai Xai dans l'après-midi faire œuvre de politesse avec la population San. Les autres resteront au camp à trier, répertorier et classer les échantillons prélevés. Leger stress pour les paléos qui doivent visionner l'ensemble du gain, et vérifier qu'il y a assez de matière représentative prélevée sur chaque site. On entend des questions qui fusent, qui ne restent qu'à l'état de point d'interrogation. Un humérus de primate, un félidé. Camille approuve un caracal ou un serval. Francis monte un acid lab avec One pour préparer son matériel d'étude de la microfaune.

«Ce qu'on vit c'est le stress de casser, pas le stress de trouver. On a déjà trouvé. Maintenant il faut conserver, décoller le sable avec des outils de dentisterie et des pinceaux»

Jean-Baptiste Fourvel

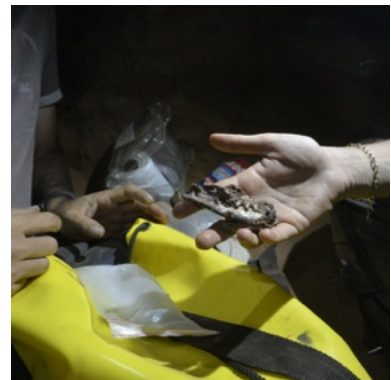
Mais pour l'heure c'est à Gcwihaba entrée sud que nous allons voir les paléos et les fouilleurs travailler. Camille montre à Misti et Maïti comme sonder puis s'attelle au délicat travail d'extraction d'un squelette de renard sur un talus, avec JB. Il encolle le crâne fragilisé par le milieu avant de faire un scann surfacique. « il n'y a de la brèche fossilifère qu'à l'entrée mais c'est un soutirage et cela a mélangé la faune ancienne et récente. Il faut documenter la paléofaune du Botswana. Il nous manque le paléocosystème et le paléoclimat. Notre travail consiste à restituer l'homme dans la faune » nous explique t-il. Les faunistes parlent poétiquement en oeuvrant autour des ossements. «encolle la P4 c'est la dent carnassière supérieure typique qui permet d'identifier l'animal». «Oui tu es un petit renard ! Il faut te caresser amoureusement» chuchote Camille. Francis parle de la terre amoureuse quand elle colle à la truelle. Ça fait sourire ce vocabulaire. Le crâne apparaît peu à peu, il est de profil. Ce n'est plus un renard mais un herpestidé (une mangouste ou une civette). La M1 a un bourrelet caractéristique et une forme de triangle ça ne colle pas avec un canidé. Ce n'est pas le marqueur environnemental le plus intéressant mais un indicateur de surface. Un léopard c'est un marqueur environnemental large parce que le fauve a un vaste territoire. Des quarante cartons d'ossements triés en 2021, les faunistes ont identifié du porc-épic, du chacal et un gros canidé, mais aussi une antilope. Et à -26 000 ans c'est très bizarre, car elle vit en milieu



Tous le monde met la main à la pelle pour le décapage. Photo CBX



One et Francis s'affairent dans leur acid lab de brousse. Photo CBX



Camille et JB encollent la mâchoire du petit renard avant de le sortir de sa gangue de sable. Photo VOL



Visite au village de Xai Xai. Ce sont les femmes qui gèrent les affaires communales. Photo VOL



25

Mission HOB 2023



1. Photo CBX



2. Photo CBX



5. Photo VOL



3. Photo CBX



4. Photo CBX

1. Gregory sort de Bones cave.

2. Kim Genuit regarde un truc tout petit au compte fil.

3. Laurent est à la corvée de douche.

4. Camille toujours très appliquée.

5. Carole scrute et mitraille.

6. Francis et Marc au décapage.

7. Phil et Véro au désobage.

8. Francis : s'arrêter et réfléchir, c'est bien aussi.

9. JB au triage étiquetage.

10. Marc en sortant de Gwcihaba.



6. Photo CBX



7. Photo CBX



8. Photo CBX



26

Mission HOB 2023

Actions



9. Photo CBX

- 11. Acheminement du groupe électrogène jusqu'à Bones cave. Il pèse des tonnes.
- 12. JB casse de la caillasse.
- 13. Classement et étiquetage.
- 14. Évacuation des gros blocs.



10. Photo CBX



11. Photo CBX



12. Photo CBX



13. Photo CBX



14. Photo CBX





En expédition, on oublie toute prévention de santé, la mission «ramène des clopes» est vitale. Photo VOL



Laurent scanne en 3D avec Scaniverse les ossements enterrés pendant un an dans le guano. Photo VOL



Ces ossements feront l'objet d'une étude taphonomique (la science des lois de l'enfouissement des vestiges du vivant ancien). Photo VOL



Dimapo cave avec ses stalagmites velues, celle ci s'est brisée. Photo VOL

humide et à cette époque c'est le big dry, la grande sécheresse. Encore un mystérieux mystère.

L'après-midi, nous partons avec Laurent et JB à Xaï Xaï. Une heure de piste et des flaques résiduelles et nauséabondes que l'on franchit comme des pilotes du Paris-Dakar : en faisant des grosses gerbes d'écume puante. 1^{er} meeting sous un arbre avec le maire John Marenga et son adjoint. 2^e meeting avec deux femmes qui s'occupent du développement social et 3^e meeting avec Nxukaxi la cheffe, N!U-ka et la présidente de l'association de la ville. Toutes ces rencontres sont destinées à nous présenter, présenter la mission et établir des liens pour accueillir 5 hommes San dans l'équipe de fouille. Grotte se dit «tsinkra» en san. Après ces politesses, nous allons acheter des clopes et des boissons, coca et stonie (boisson au gingembre).

Greg et Kim ont travaillé d'arrache-pied dans l'entrée sud de Gcwi-haba pour scanner la configuration de la grotte en 153 scènes jusqu'au puits central. Il manque 50 mètres jusqu'à la jonction nord qui sera effectué le lendemain. Mais pas dans la tanière du léopard hein. Une mygale passe pendant qu'on debriefe la journée. Greg a les yeux boursoufflés et une belle conjonctivite qui ravit le Doc et sa pharmacie.

Dimanche 17 décembre, Gcwi-haba, Dimapo cave, camp de base

Marc, Philippe, Greg, Kim, Laurent, Véro, Ledimo Fosta



Jour de repos pour les fouilleurs et spéléotouristique et apprenante pour les autres. Francis reste au camp avec Carole. JB et Camille trient le matériel de niveau 3 de Gcwi-haba, Francis et One poursuivent les attaques acides. Carole flâne et capture avec son boîtier photo au gré de son inspiration, douce, pour ne pas malmener ses côtelettes d'aventurière.

Le matin, on part avec Greg et Kim scanner les 50 mètres restants de Gcwi-haba. Nous progressons devant avec Philippe pour équiper le puits en passant par l'entrée sud. Connaissant le trajet par cœur on ne se parle pas et avançons silencieusement. Je prends l'embranchement de droite qui forme un «rallongi» de la voie centrale et tombe nez à nez, ENCORE, avec une grosse bête qui se carapate. Concertation hésitation, on décide de poursuivre en parlant fort, très fort, sûr que notre humanité suffira à l'emporter sur la prudence d'un fauve. On jonctionne avec Greg et Kim. Je soutiens que c'est une hyène tachetée. La batterie du laser de Kim est HS, je file au camp avec Greg en rechercher une et revient avec JB et Camille qui rouspètent parce que la chance des débutants ça va une fois mais deux ... Les traces ne sont pas claires se mélangent une mangouste un porc-épic et ... un léopard plus petit (un mâle ou un juvénile). Un piège photo est posé. Ça ne fait même plus peur tous ses habitants de la cavité que l'on rencontre.

«Les hairy stalagmites sont des concrétions colonisées par des bactéries ou des champignons qui flocculent en surface comme une perruque.»

Laurent Bruxelles

Nous arrivons à Dimapo. L'entrée est un trou de forage d'un diamètre confortable de 110 cm gainé de fer sur 25 mètres qui s'ouvre sur une salle de belle proportion à -40 m. J'équipe avec mes



Dyneemas en utilisant une potence installée pour descendre un ascenseur en forme de suppositoires (ou une navette d'hibernation spatiale abandonnée par un Alien). Avec Kim, on place d'office un micro track car la remontée de Foster sera difficile. La cavité recèle de particularités géologiques incroyables et Laurent nous fait une visite commentée détaillée de nombreux exemples pris en photo pour documenter les spéléothèmes. On découvre fascinés les hairy stalagmites ([lire page 52](#)), «des concrétions colonisées par des bactéries ou des champignons qui floculent en surface comme une perruque» nous explique t-il. On pense qu'elles cheminent par une fine racine qui provient de la surface et tend un fil d'ariane improbable pour alimenter la concrétion.

Les effets de la fantômisisation sont très visuels. Je remonte avec Marc sous un orage dantesque. On retend la tête de puits et tente un mouflage pour préparer l'arrivée de Foster. Les éléments sont contre nous, la nuit tombe, les seaux de pluie aussi, Marc voudrait bien fumer mais tout est trempé. On hisse Foster à 4 en tirant sur le microtrack. On s'entasse dans les 4x4 en grelottant (sisi !). C'est Philippe qui conduit et cherche la piste avec Ledimo qui lui dit «là mais c'est là !» Heuuu... Il ne voit qu'un écran de buissons épineux qu'il faut tout naturellement franchir en roulant par dessus. Ça fait des guillis sous le châssis.

Lundi 18 décembre, opération séduction avec les instances et les médias



Laurent part de bonne heure accueillir les médias au camp des Botswanaïs. Camille est partie aussi très tôt pour guetter le léopard. Elle rentre ravie car elle a découvert sa tanière côté sud, où il a trainé une proie et pris son repas. L'enquête avance.

Au camp, les scientifiques improvisent une conférence de presse devant les journalistes de MMEGI, le Standard, le Daily et Radio Botswana 1. Le directeur du museum M. Mogami est également présent. Puis direction K2 où Laurent explique l'intérêt de la protection du guano. Il présente la méthode de datation employée avec Kim, en perçant dans la brèche, à proximité d'un morceau de quartz, avec un foret de 30 cm de long sur 16 mm de diamètre. Pendant ce temps Kim, calfeutré dans le coffre du 4x4, prépare son tube dans lequel se trouve une pastille de ??? qu'il valide à la lampe ultraviolette avant de refermer le tout avec un bouchon. Le tube est ensuite introduit dans l'espace aménagé par forage. Les pastilles vont enregistrer jusqu'à l'an prochain la radioactivité très faible du milieu et permettre par analyse, de dater la brèche.

Le soir tout le monde est vanné. On reste dormir sur K1, Marc, Kim, Greg, Phil et moi jouons à Cocktail de crevettes que Marc adore.

Mardi 19 décembre Koanaka

Phil, Vero, Greg, Marc, Kim



Le matin, Kim et Greg scannent les fouilles à ciel ouvert de K1 puis partent à l'entrée de Bone cave prélever la mandibule de babouin. Ledimo arrive. Dans un acacia suffisamment haut, nous préparons avec Philippe un «speleo training». L'après-midi, Ledimo explique aux fouilleurs la montée au jumard et la descente en descendeur. J'ai équipé en double et j'accompagne dans la gestuelle chaque fouilleur qui passe l'exercice. Misti fait un vrai refus d'obstacle et se laisse bercer dans le harnais avec mollesse,



La sortie de Dimapo s'effectue de nuit sous un déluge de pluie bien froide. Photo VOL



Les instances officielles et les médias écoutent les différentes présentations de Laurent Bruxelles. Photo CBX



Des journalistes de la télévision, de la radio et de la presse écrite sont présents. Photo CBX



Spéleo training dans un acacia. Il s'agit pour les fouilleurs de découvrir quelques sensations dans un baudrier et de se sentir en sécurité. Photo CBX



29

Mission HOB 2023



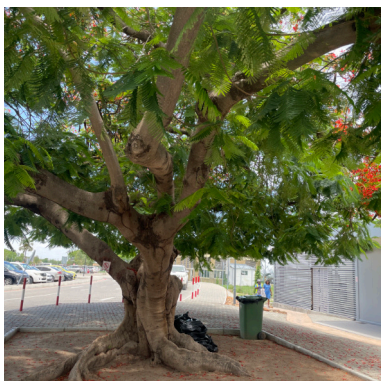
C'est l'heure du départ, il faut tout emballer. Photo VOL



Corvée de patates. C'est notre dernière nourriture presque pas pourrie. Photo CBX



Le Sedia hôtel nous apparaît comme le temple du luxe après une nuit dans un vrai lit et une douche. Photo VOL



Devant l'aéroport de Maun les arbres sont en fleurs. A l'intérieur, les variétés en pot ont des boules de Noël. Photo VOL

sans intention aucune de faire montre de tonicité. C'est une sacré tranche de rigolade quand même et les personnalités de chacun se révèlent, une fois les pieds plus haut que le sol. Je ne sais pas trop ce qui se raconte mais quand je prends à bras le corps de gros gaillards empêtrés dans leur conversion, ça fait pouffer. L'après-midi, les scientifiques partent à K2 pour finir de prélever. Nous ramenons Carole en roulant à 20 km/h, j'obtiens mon permis « ambulancière en savane ». Fièvre. Il est temps de préparer les bagages, de cuisiner tout ce qui nous reste, ce soir c'est bombance d'adieu avec les Botswanais. En cercle, nous écoutons les très longs discours d'éloges où, à chaque nom cité parmi les Français, il faut se lever et répondre par un discours de remerciement. Ce sont les palabres de politesse. Puis vient enfin l'heure du repas. Les denrées mises en commun sont toutes disposées sur un table à l'écart. Nous autres invités, devons nous servir en premier et seulement ensuite nos hôtes viennent déguster les mets restants.

Mercredi 20 décembre, Gcwihaba

tous



C'est l'effervescence du départ. Ce matin JB scotche de gros cartons et étiquette les dernières pièces, Francis et Marc rangent dans les malles les dernières denrées impérissables. À 8 h30, Philippe et moi sommes fin prêts. Camille et les autres sont partis une dernière fois relever les pièges photos et finir deux ou trois choses. Heureusement nous sommes de corvée de patates pour le repas du midi. Pour tromper l'ennui on va prospecter sur la plus proche colline calcaire et dire au revoir à la savane et au désert du Kalahari. On a le temps d'attraper notre premier coup de soleil du séjour. Les autres arrivent enfin, Camille est déçue, les léopards ne sont pas repassés devant les pièges photographiques. Les 4x4 chargés jusqu'aux yeux s'engagent à 15 h sur la piste pour 3 heures de chaos. Laurent a beau conduire avec précaution, Carole l'arrête au bout de 30 minutes et prend le volant, elle gère mieux la douleur de ses côtes avec le volant tenu d'une main. Nous arrivons à Maun à 20 h 30 et prenons une chambre au Sedia Hôtel. Je savoure le repas servi sur une table avec une nappe ! Et me laver les cheveux c'est carrément le nirvana. Certains piquent une tête dans la piscine et finalement tout le monde s'écroule d'ivresse et de souvenirs pour s'endormir à poings fermés.

Jeudi 21 décembre Maun, Johannesburg

Tous



Laurent court après les formulaires d'export pour qu'ils soient tous tamponnés. On fait du shopping de touristes avec Francis et Marc, acheter du biltong. A 14 h je suis malade. Carole et Camille aussi. Heureusement que dans les aéroports il y a plein de toilettes. Les garçons bossent sur leur ordinateur pour tuer le temps long. Kim s'arrache la tignasse avec son matériel à faire passer aux douanes. Dans l'avion qui nous emporte de Maun vers l'Afrique du Sud, une hôtesse de l'air nous pulvérise de l'insecticide à profusion, passagers, bagages, pas moyen d'esquiver. On tue le temps à l'aéroport de Johannesburg en buvant des bières et en choisissant des tee-shirts et des goodies safari. Nous nous envolons pour Amsterdam, le reste de l'équipe a décollé deux heures plus tôt pour Paris.

Laurent Bruxelles répare sa disqueuse dans Bone cave. Photo CBX>



30

Mission HOB 2023



Mission HOB 2023

Contexte karstologique

Texte : Grégory Dandurand, Laurent Bruxelles

Trois groupes de collines se distinguent dans la région que nous explorons entre la Namibie et le Botswana. Les Aha Hills, les Gcwihaba Hills et les Koanaka Hills. Elles forment un ensemble d'îlots de marbres et de dolomies. Bien avant leur recouvrement partiel par les sables éoliens du Kalahari au Quaternaire, ces affleurements carbonatés ont subi une intense karstification.

En Afrique australe, depuis cinq ans une équipe composée de géomorphologues, de spéléologues, de paléontologues, d'archéologues et de paléoanthropologues prospecte un mois par an un immense territoire au nord-ouest du Botswana, le Ngamiland, limitrophe de la Namibie. Ils parcourent la frange occidentale du désert du Kalahari, environ 3 000 km², soit une région grande comme la moitié du département de la Charente, à la recherche de fossiles d'hominines anciens, couvrant la période comprise entre -4 et -1 million d'années, qui a vu l'apparition du genre Homo, notre genre. Et où ont-ils le plus de chance de trouver ces fossiles ? Dans les grottes bien évidemment... Car à l'instar du modèle sud-africain, les gouffres et les grottes ont piégé les fossiles qui sont contenus dans des brèches. Ce béton naturel, constitué de sables, de fragments de roches calcaires, mais aussi de débris osseux de la faune qui vivait autour de la cavité, est venu peu à peu remplir les vides souterrains et se solidifier. Du

reste, encore faut-il trouver la bonne grotte, ouverte au bon moment et contenant les bons fossiles.

Îlots de marbres et de dolomies

Mais alors pourquoi dans ce secteur d'Afrique australe ? D'abord parce que jusqu'à présent aucun fossile d'hominines anciens n'y a été découvert. Pourtant on en trouve en Afrique du Sud, au Malawi, en Tanzanie, au Kenya et en Ethiopie. Rien n'interdit de penser que l'on peut trouver un nouveau morceau du « berceau de l'Humanité » dans cet endroit si reculé, sur la marche occidentale de l'Afrique australe. Ensuite, parce que le paysage a connu ici une évolution très lente depuis plusieurs millions d'années, avec une tectonique quasi-nulle, des variations du niveau de base local de très faible amplitude. Cette longue stabilité de l'environnement a été tout à fait favorable au piégeage et surtout à la conservation des fossiles



Les Gcwihaba Hills depuis le sommet de la colline de Gcwihaba cave. Photo PAU



dans les grottes. Mais encore faut-il savoir où trouver des grottes dans ce paysage désertique.

L'étendue de sables rouges (*sandveld*) écrasée par un soleil brûlant supporte une végétation arbustive basse et clairsemée, le bush. Cette monotonie linéaire du paysage est cassée par une série de petites collines grises éparses, qui émergent de moins de cent mètres au-dessus du *sandveld*. Trois groupes de collines se distinguent : les Aha Hills, les Gcwihaba Hills et les Koanaka Hills. Elles forment un ensemble d'îlots de marbres et de dolomies. Bien avant leur recouvrement partiel par les sables éoliens du Kalahari au Quaternaire, ces affleurements carbonatés ont subi une intense karstification. Le fort pendage sub-vertical des couches et le réseau de fissures et de diaclases ont guidé la dissolution, donnant en surface des lapiaz aux crêtes acérées et aux cannelures profondes. Et c'est souvent au cœur de ces buttes karstiques que de très vastes réseaux de galeries et de salles souterraines interconnectées se développent à environ 30-40 m de profondeur.

Pièges karstiques sur le temps long

Si l'on veut avoir les meilleures chances de trouver des fossiles d'hominines anciens, il est indispensable d'étudier ces karsts. On cherche alors à comprendre comment ces cavités sont nées. Quelle est leur origine ? Comment se sont-elles formées ? Comment ont-elles évolué ? Que nous disent-elles en retour de l'histoire des paysages et du climat ? Comment leur histoire et leur évolution ont-elles conditionné leur fonctionnement en tant que piège ? Ainsi depuis quelques années, mieux connaître la formation et l'évolution de ces grottes nous est apparu comme une des clés pour comprendre le fonctionnement de ces pièges karstiques sur le temps long.

L'exploration d'une douzaine de grottes nous a permis de comprendre qu'elles ont une origine très ancienne. Si elles se localisent toutes au niveau des buttes karstiques, elles n'offrent pas pour autant la même physionomie. Pour faire simple, on a deux types de cavité ; celles qui s'ouvrent en surface et dans lesquelles on peut accéder par une entrée naturelle plus ou moins grande, allant du puits étroit au porche de plusieurs dizaines de mètres d'ouverture (Bone cave, Gcwihaba cave) ; et puis on a des grottes qui n'ont aucune connexion avec la surface (Dimapo). Elles sont totalement confinées. On peut parler de cavité aveugle. Les géologues botswanais ont réussi à les localiser par prospection géophysique en utilisant la méthode gravimétrique. Ensuite ils ont réalisé des forages qui ont permis leur exploration et leur cartographie détaillée. Dans ces cavités nous avons pu y reconnaître parmi les plus spectaculaires exemples de fantômisations. Ce phénomène géologique était jusque-là inconnu dans cet endroit du monde.



Koanaka hills, une grotte à ciel ouvert. Décapitée par l'érosion, les seuls indices d'une ancienne grotte sont les nombreuses concrétions à même le sol et bien sûr les brèches fossilifères qui remplissaient les vides souterrains. Photo VOL

Puis, le recul des versants et l'abaissement de la surface karstique ont recoupé successivement ces vides souterrains permettant une ouverture et une connexion directe des cavités avec la surface.

Dès lors les grottes pouvaient servir de piège à la faune vivant à proximité de l'entrée. Tous les débris de végétation, les chutes d'animaux et l'intrusion de sédiments et de blocs effondrés des parois et de la voûte sont venus petit-à-petit s'accumuler et fossiliser les restes osseux. Ainsi là où on observe des brèches, ossifères ou non, on retrouve systématiquement à la base des parois ou dans des alvéoles les résidus de fantôme de roche en place.

Les chauves-souris, de puissants agents d'érosion

Mais malgré une grande stabilité du milieu souterrain, les brèches ont continué à évoluer sous terre. En effet, l'ouverture de certaines cavités en surface par érosion des versants a favorisé leur fonctionnement comme piège à faune, on l'a vu, mais aussi comme repaire à certains animaux dont les chauve-souris. La présence des chiroptères dans les grottes et l'accumulation de tas de guano sur plusieurs mètres d'épaisseur modifient radicalement le milieu, en induisant des conditions chimiques et aérologiques extrêmement agressives. Les chauves-souris sont de puissants agents d'érosion qui perturbent considérablement la stabilité du milieu souterrain par un apport de nouvelle source d'acidité. Nos observations de terrain, les relevés topographiques de sections de galeries et les acquisitions lasergrammétriques et photogrammétriques ont montré que l'altération, le retrait des parois et le remodelage des morphologies souterraines, sur plusieurs dizaines ou centaines de millénaires, ont profondément dégradé les brèches. On imagine alors bien que tous les vestiges osseux qui y sont contenus ont disparu de facto. C'est bien tous ces écueils que nous nous efforçons de comprendre, afin d'affiner notre modèle de grotte « idéale » à brèches, dans le but de nous donner les meilleures chances de trouver des fossiles d'hominines anciens.



La formation de la brèche

Texte : Laurent Bruxelles



Pour que des fossiles de faune ou d'hominines soient conservés pendant des millions d'années, il faut qu'ils soient préservés dans un écrin : les sédiments. Dans le grand rift est-africain, là où Lucy a été découverte, ce sont les argiles, des limons et des calcaires qui se sont accumulés sur des milliers de mètres d'épaisseur. Dans les régions karstiques, ce sont des cailloutis tombés dans les grottes puis cimentés que l'on appelle la brèche.

Les cavités karstiques, une fois abandonnées par les eaux qui les ont creusées, constituent des pièges à sédiments, qu'ils soient détritiques (argile, limon, sable, cailloutis, blocs), chimiques (concrétions de calcite) ou organiques (guanos).

Lorsqu'on se situe à la base d'une entrée, cette sédimentation est encore plus rapide car tout ce qui se trouve autour de l'orifice finit à un moment ou à un autre dans la grotte. Ainsi, vont tomber, à des rythmes variables, de la terre, des cailloux, des restes de végétaux, de la faune, des objets utilisés par les Hommes et même les hominines !

Un véritable sablier qui enregistre le temps

Ces matériaux ne se retrouvent pas pêle-mêle dans la grotte. Ils vont rouler le long d'un talus, souvent en forte pente, et former des couches successives. De plus, en fonction de la hauteur du puits d'entrée, les petits éléments restent juste sous l'entrée alors que les gros blocs et les crânes roulent jusqu'à la base du talus. Il se forme alors un cône, épais de plusieurs mètres à plusieurs dizaines de mètres, dont le sommet se situe à la verticale de l'entrée alors que les versants, dont la pente dépasse les 30°, s'étendent loin sous terre. En fonction de la morphologie de la cavité, ils peuvent butter rapidement contre une paroi ou, comme c'est le cas dans la grotte de Sterkfontein, se suivre sur plus d'une centaine de mètres de longueur.

En fonction de la quantité de matériaux qui tombent dans la grotte, de leur nature, plus ou

moins grossière ou des dynamiques qui les transportent (gravité, eau, boue), ils vont constituer des couches successives, inclinées, qui racontent l'histoire de ce qu'il se passait en surface. On a donc là un véritable sablier qui enregistre le temps au fur et à mesure de la formation du cône et qui se poursuit jusqu'au colmatage complet de la cavité. Mais ce n'est pas tout : pour assurer une préservation optimale des ossements tombés sur ce cône, une cimentation naturelle va transformer les sédiments en béton naturel et former de la brèche.

Les eaux d'infiltration, en traversant les couches de calcaire ou de dolomie se chargent de carbonate de calcium jusqu'à saturation. Une fois arrivées au plafond de la grotte, elles vont perdre une partie de leur CO₂ et se retrouvent donc sursaturée en carbonates. Elles le déposent sous forme de calcite au plafond (stalactites) mais aussi au sol ou elles forment des stalagmites voire de longues coulées de calcite. Mais une partie de cette calcite s'infiltre aussi dans le sol de la grotte, en suivant les vides entre les cailloutis ou le long des couches les plus poreuses. Elle va donc cimenter la partie supérieure du cône de calcite, parfois sur des épaisseurs de plusieurs mètres. Les ossements, pris dans cette gangue minérale, sont désormais à l'abri de l'altération : ni l'eau, ni l'air ne les atteignent et ils peuvent rester intacts pendant des millions d'années, jusqu'à ce qu'ils soient naturellement remis au jour ou qu'une équipe d'archéologues les extrait.

Ainsi, lorsqu'on cherche des fossiles pouvant documenter l'origine de l'Homme, et que l'on travaille dans une région karstique, c'est ce type de brèche

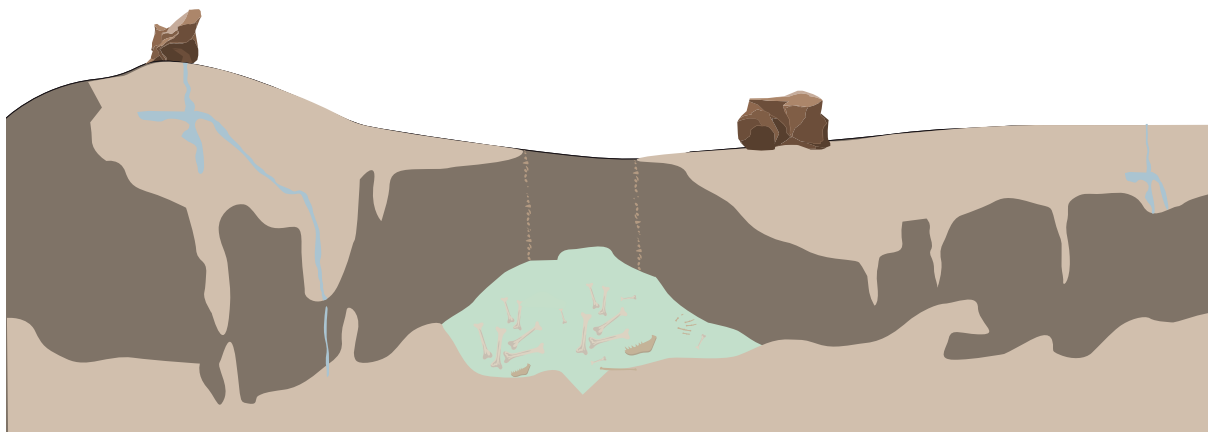


Fig.5

-10 millions d'années, le plafond d'une grotte ancienne s'ouvre par érosion

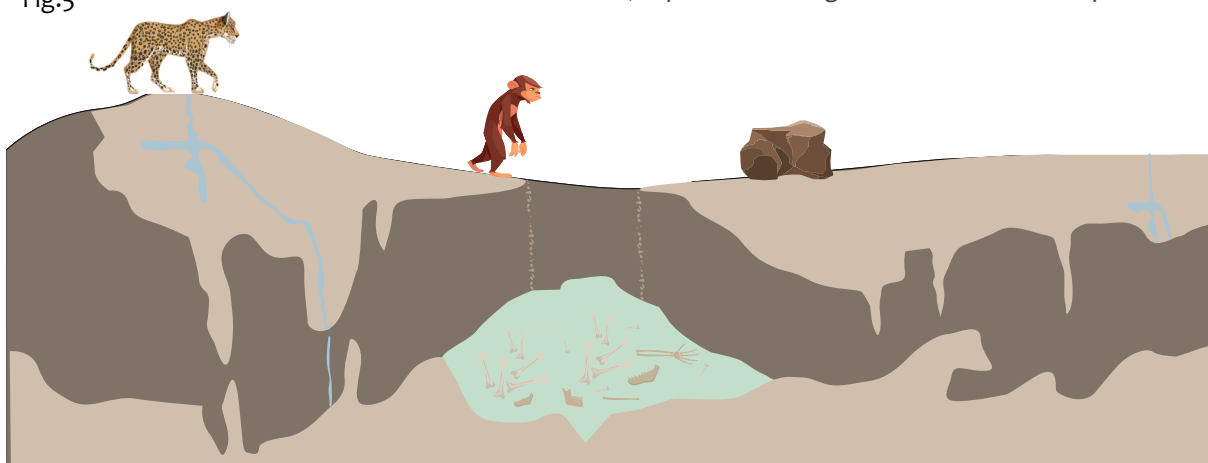


Fig.6

-4 millions d'années, des animaux et des hominines tombent avec des sédiments dans la cavité

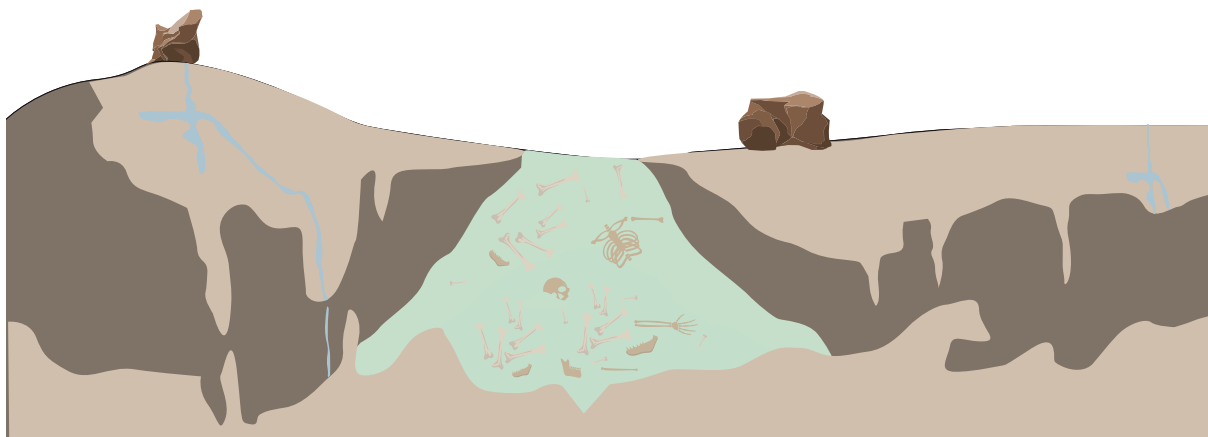


Fig.7

-2 millions d'années, le plafond de la grotte est comblé par la brèche, un conglomérat de sédiments, d'ossements et dents de microfaune, de macrofaune et d'hominines

que l'on doit trouver. Parfois, elles sont encore préservées dans des grottes, lorsque l'érosion ne les a pas détruites, mais le plus souvent elles gisent à l'air libre. Elles se présentent alors comme un affleurement de roches orangées à rougeâtres, riches en cailloutis et en blocs fortement cimentés comme celles de Koanaka.

Mais ce qui est le plus caractéristique, c'est la présence de stalagmites. En effet, elles témoignent que cette brèche s'est bien formée dans une grotte mais aussi que leur formation est ancienne puisque

les stalactites qui étaient au-dessus mais aussi la voûte qui les soutenait a disparu. Une évolution qui prend des centaines de milliers voire des millions d'années. Parmi les blocs, quelques ossements sont souvent visibles, naturellement dégagés par l'érosion. Pour les autres, encore scellés dans leur gangue, il faudra que les archéologues et les paléontologues s'arment de patience, pour les dégager mécaniquement, à la mini-fraise, en prenant soin de ne pas abîmer leur surface, si longtemps préservée intacte dans la brèche.



Chantiers de fouilles : l'art de déterrer le passé

Texte : Francis Duranthon

Un fossile hors de son contexte perd une grande partie de son intérêt si de nombreuses données n'ont pas été récoltées lors de son extraction. Fouiller c'est comme lire un livre dont les pages brûlent dès qu'on les tourne. Durant cette opération cruciale, il est donc important de ne rien laisser passer pour pouvoir reconstituer avec précision toute une histoire.

Les sites que nous étudions cette année sont tous des sites karstiques. Tandis que certains sont directement sous terre, en grotte, d'autres correspondent à d'anciennes grottes qui ont été décapées par l'érosion et dont les niveaux, autrefois souterrains sont aujourd'hui à l'air libre. Au cours des milliers d'années que durent les processus de remplissage et ensuite d'érosion de ces cavités de nombreux phénomènes affectent les dépôts et tout le travail de terrain va devoir permettre de comprendre les différentes phases de l'histoire qui conduisent à ce que nous voyons devant nous : processus et phases de dépôts souterrains, processus d'altération, d'érosion et de dépôts aériens.

Cerner la zone d'intérêt

Pour les sites de surfaces comme ceux des collines de Koanaka, la première étape du travail consiste à cerner la zone d'intérêt, c'est-à-dire la zone de remplissage souterrain de la cavité qui peut contenir des fossiles. Il faut comprendre où est le toit de la cavité, son plancher, ses parois. Repérer à l'affleurement les zones de brèches de remplissage, les spéléothèmes, les roches de l'encaissant va donc permettre de définir la zone où la fouille sera implantée. On va sélectionner une zone où de nombreux fossiles apparaissent à l'affleurement dans les brèches. Une fois cette zone définie, une tranchée large de quelques mètres, démarrant sur la zone de fouilles, et remontant vers le toit de la cavité sera également nettoyée afin de recouper un maximum de dépôts, ce qui permettra de comprendre la dynamique du remplissage. A l'aide d'une cordelette, on définit la direction et la largeur de la tranchée. La zone à fouiller sera quant à elle étendue latéralement en suivant le niveau fossilifère. Pas de chance ici, elle est plutôt dans le bas de la colline. Cela veut dire qu'il va falloir beaucoup

creuser et évacuer de dizaines de m³ de sédiments pour en examiner le potentiel et comprendre son histoire.

Opération décapage à la truelle et à la brouette

C'est le moment du décapage de surface et toute l'équipe s'y met. Arracher l'herbe, couper quelques arbres épineux, sectionner progressivement les racines qui retiennent les blocs mouvants, voilà le programme qui nous attend. Une chaîne humaine franco-botswanaise se met en place. Il faut enlever tous les blocs et les pierres qui affleurent à la surface.

Mais cela ne se fait pas en aveugle. Il faut observer même les blocs que l'on évacue, surtout si ce sont des blocs de brèches. Ils sont assez facilement reconnaissables avec leur couleur rosâtre et leur composition plus granuleuse. Ils sont en effet composés de petits grains de quartz, avec quelques minéraux lourds mais peuvent aussi contenir ce que nous recherchons comme des fragments d'os ou des dents qui ont été naturellement cimentés par de la calcite qu'a déposée l'eau qui circulait dans la cavité au fil des millénaires. Ces blocs sont repérés et stockés à part. Ils vont être minutieusement concassés par une partie de l'équipe, réduits en petits morceaux de quelques cm³ pour vérifier qu'en leur cœur il n'y ait pas un fossile qui cherche à échapper à la sagacité des paléontologues. Entre les blocs éboulés du toit de la grotte, ceux de l'encaissant qui ont roulé de plus haut sur la pente, il y a des dizaines de tonnes à évacuer. Certains sont petits, d'autres beaucoup plus gros nécessitent de se mettre à plusieurs.

Les seaux remplis de pierres passent de main en main avant de finir dans la brouette. En effet, pour



évacuer les dépôts, même si la tentation est grande de les regrouper en tas juste à la limite des zones à explorer, l'expérience recommande de les amener assez loin, juste au cas où il faudrait agrandir les fouilles ou la tranchée latéralement. Cela évitera de bouger à nouveau des tonnes de pierres.

Une fois ce nettoyage de surface effectué, le décapage des niveaux commence. Pelles, seaux, piolets, truelles, balayettes, brouettes, sécateurs entrent en action sous un soleil de plomb. Pour se protéger au mieux, des tonnelles sont installées sur les zones où travaille l'équipe. Facilement mobiles, elles peuvent se déplacer en suivant la course du soleil. Pliables, elles sont démontées tous les soirs au cas où un orage... ou des éléphants viendraient à s'inviter à la fête. Ce n'est pas une fouille à proprement parler car il n'est pas encore question de creuser directement dans des niveaux fossilifères. Le but de l'opération est de bien nettoyer toute la zone à observer, en mettant à jour les dépôts sains, non altérés. Là où les choses se compliquent parfois, c'est que l'érosion agit du haut vers le bas et il arrive que certains gros blocs correspondent en fait à l'érosion sur place de niveaux épais. Ils sont alors laissés sur place et entièrement nettoyés pour permettre de comprendre la géométrie d'ensemble et l'épaisseur des dépôts originels. Il faut alors creuser, contourner les blocs retrouver les dépôts sains. Sable, cailloutis plus ou moins grossiers et colluvions éboulés sur les pentes ont en effet rempli le moindre interstice, la moindre dépression et avec le temps, le tout s'est bien compacté. Et comme ces phénomènes durent depuis des centaines d'années, il faut aussi évacuer le sol et la végétation qui s'y est installée. Le tout sur quelques centaines de mètres carrés. Des jours entiers de travail à charrier des seaux, des pierres des blocs, juste histoire de « faire le ménage » et rendre la place nette pour pouvoir observer, analyser, comprendre et réorienter si nécessaire les travaux à venir. Et tout cela en discutant les uns avec les autres, dans un anglais parfois approximatif, pour faire plus ample connaissance avec tous les participants. Tout en restant vigilant car parfois quelques animaux peu sympathiques se cachent parfois sous les blocs. Les scorpions en particulier sont très présents dans le secteur. Il y en a deux sortes : ceux à pinces larges, dont la piqure est douloureuse mais pas forcément dangereuse et ceux à pinces fines qui sont beaucoup plus dangereux. Et donc les gants, s'ils évitent de s'user ou de se taillader la peau contre les arêtes des pierres ont aussi pour fonction de protéger les fouilleurs des désagréments potentiels de la faune sauvage.

Photographier sous toutes les coutures

Au hasard du décapage, il arrive qu'un os ou quelques dents se révèlent. Tout le monde vient les voir, histoire de bien se mettre dans l'œil à quoi ça ressemble dans l'espoir d'en repérer sur le secteur que chacun décape. Les restes sont alors identifiés, déterminés en première approche, souvent au niveau du groupe zoologique (bovidé, primate...). Repéré dans l'espace, ils sont photographiés sous toutes leurs coutures, en n'oubliant pas de placer une échelle à leur côté, et laissés sur place. Ce n'est qu'à la fin de la campagne que nous verrons s'il est nécessaire de les prélever ou si cela peut attendre la campagne de l'an prochain.

Sur la colline voisine, la grotte de Bone cave a déjà été explorée l'an passé. Elle est remplie de différentes brèches, empilées les unes sur les autres, avec des spéléothèmes intercalés. Ils sont en continuité avec les niveaux de brèche à l'air libre que nous avons décapés l'an passé. Une partie de l'équipe va donc y installer des dosimètres pour essayer de les dater et les échantillonner systématiquement en prélevant des blocs repérés dans la stratigraphie qui seront attaqués à l'acide au campement pour en extraire les fossiles.

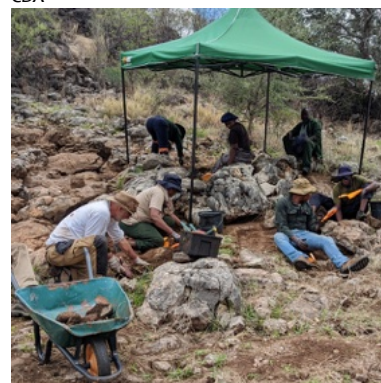
Alors que certains s'échinent sous le soleil à Koanaka ou transpirent à prélever à la disqueuse des blocs de brèche au fond de Bone cave, d'autres avalent de la poussière à Gcwihaba. Là aussi, nous sommes dans la grotte. Les explorations précédentes ont déjà per-



Grotte de Gcwihaba. Marc trie le refus de tamis des sédiments provenant de la fouille des niveaux fossilifères. Photo VOL



Site de Koanaka. Camille concasse les blocs de brèches trouvés en surface pour vérifier qu'ils ne contiennent pas de fossiles. Photo CBX



Site de Koanaka. Décapage en cours des niveaux fossilifères (en bas) et de la tranchée qui rejoint le toit de la cavité. Photo CBX



Site de Gcwihaba. Consolidation d'un fossile par imprégnation goutte à goutte d'une colle très fluide. Photo VOL





Site de Gcwihaba. Camille et deux collègues botswanais examinent le sondage qu'elle a installé dans le fond de la cavité. Photo CBX



Site de Gcwihaba. Tamisage à sec des sédiments issus des niveaux fossilifères. La fraction non retenue pour étude sera ensuite évacuée vers la surface. Photo CBX



Tri des refus de tamis. Les ossements, crânes et dents sont prélevés avec des pinces fines. Le reste du sédiment est jeté. Photo CBX



Site de Koanaka - Bone cave. Sachets plastiques contenant les échantillons prélevés pour analyse. Photo CBX

mis de repérer une brèche ossifère peu consolidée, pulvérulente, très riche en micromammifères mais qui contient aussi des ossements grande faune. Il a été décidé d'y attaquer une fouille proprement dite de ce niveau fossilifère.

Avec des outils de dentisterie et d'aquarelliste

Celui-ci forme une petite banquette sur la droite, dès l'entrée du boyau. La fouille est lente et minutieuse pour éviter de casser les os de grands mammifères qui y sont très fragiles. Les fossiles sont dégagés avec de petits outils de dentiste et des pinceaux. Il faut patiemment les consolider sur place en faisant couler goutte à goutte une colle très fluide qui va les renforcer et permettre leur extraction. Avant de les extraire, on note leur position dans l'espace, leur orientation, leur profondeur dans le niveau. Quand ils sont extraits, ils sont numérotés, catalogués dans le carnet de terrain, emballés soigneusement pour éviter qu'ils ne se brisent et placés dans des sachets en plastique hermétiques. Les sédiments sont quant à eux évacués à l'aide de seaux vers l'entrée de la cavité où ils sont tamisés pour récupérer les centaines d'ossements de micromammifères qu'ils contiennent. On ne retient la fraction supérieure à 0,5 mm dans les tamis, ce qui permet de ne pas laisser passer les petites prémolaires de rongeurs. Comme ils sont tamisés à sec, cela soulève des nuages de poussière qui s'ajoute à celle des coups de pinceaux des fouilleurs qui dégagent les fossiles. L'atmosphère devient assez vite irrespirable sans masque de protection respiratoire. Les refus de tamis sont ensuite remontés à la surface où ils sont alors triés minutieusement pour recueillir tous les ossements et les dents qu'ils contiennent. Ces derniers sont eux aussi placés dans des sachets plastique et seront identifiés plus tard car il y a des centaines d'ossements, des mandibules, des fragments de crânes et des dents appartenant à de nombreuses espèces de micromammifères et cela nécessite des moyens d'observation spécifiques comme des loupes binoculaires que nous n'avons pas avec nous sur le terrain. Sur le sachet est noté scrupuleusement le niveau d'où ils proviennent. Il est en effet crucial de ne pas mélanger les faunes provenant de niveaux différents pour ne pas commettre d'erreur dans les reconstitutions qui pourront être faites de l'histoire du site. La composition des faunes de chaque niveau permet notamment, entre autres techniques, de retracer l'évolution de l'environnement.

Compilation des données en laboratoire

Dans le fond de la cavité, Camille a installé un carroyage pour un petit carré de sondage car quelques ossements sont là aussi visibles. Une fouille devra également être menée sur ces niveaux, beaucoup moins riches à priori mais il faudra auparavant étudier les relations géométriques des brèches de remplissage de la cavité pour bien comprendre la succession des dépôts et donc l'âge relatif des fossiles qu'ils contiennent (le « qui est plus vieux que qui »).

Plus tard, au laboratoire, toutes les données seront compilées pour établir des listes d'espèces site par site, niveau par niveau. On comparera les degrés d'évolution des faunes, leur composition pour essayer de corréliser les sites entre eux ou pour les placer dans une chronologie plus large. La stratigraphie qui permet de bien comprendre la dynamique et l'ordre des dépôts sera précisée avec les données recueillies. En compilant tous les résultats, il sera possible de tirer des conclusions sur l'âge des remplissages et l'évolution de l'environnement des sites.

Fabriquer un acid lab de brousse

Texte : Francis Duranthon

Le dégagement des microfossiles à l'acide est l'une des techniques de la paléontologie [fig.7]. Elle s'applique lorsqu'ils sont conservés dans des roches carbonatées. En effet, la propriété des carbonates est de se dissoudre dans les acides. Les brèches ossifères de milieu karstique sont donc particulièrement concernées, puisque elles sont cimentées par de la calcite, un carbonate de calcium. L'objectif est donc de dissoudre le carbonate de calcium avec l'acide sans pour autant attaquer le phosphate de calcium qui compose les dents et les os, sous forme d'apatite.

On utilise donc une solution diluée d'acide, mais pas n'importe lequel. Il s'agit d'un acide faible, l'acide formique, dilué à 5%. A cette concentration, il est possible, même si ce n'est ni orthodoxe, ni recommandé, d'y plonger les mains quelques instants sans que la peau ne soit brûlée par l'acide, à condition de la rincer rapidement et abondamment à l'eau. Sur le terrain, on procède donc en diminuant le taux de l'acide concentré à 85% que nous avons, en y ajoutant 17 fois le même volume d'eau. Principe de base, on met d'abord l'eau, puis ensuite l'acide pour éviter que l'élévation de température instantanée du liquide lorsqu'on effectue le mélange ne projette de l'acide.



Francis et One rincent à l'eau les tamis pour récupérer les ossements de micromammifères dégagés des blocs de brèche par attaque acide. Photo VOL

« Un fort dégagement gazeux (du gaz carbonique) marque la réaction chimique »

Le terrain étant ce qu'il est, on utilise le système D et les vieux bidons d'eau potable comme réipients. Coupés en enlevant la partie haute et le bouchon pour former des bacs, on les remplit avec 9 doses d'eau et une demi dose d'acide. Puis on introduit quelques blocs de brèches ossifères. Un fort dégagement gazeux (du gaz carbonique) marque la réaction chimique.

On laisse agir l'acide en surveillant régulièrement la progression du dégagement des fossiles. Dès qu'ils sont dégagés (détachés du bloc qui les contenait), on tamise le mélange pour les extraire et on les rince abondamment. On laisse la réaction se produire tant qu'il reste de la brèche non dissoute, en renouvelant au besoin le bain d'acide dilué. Puis, on trie le résidu final, en conservant les os et les dents, et en éliminant par exemple les petits grains de quartz cimentés avec eux dans la brèche.

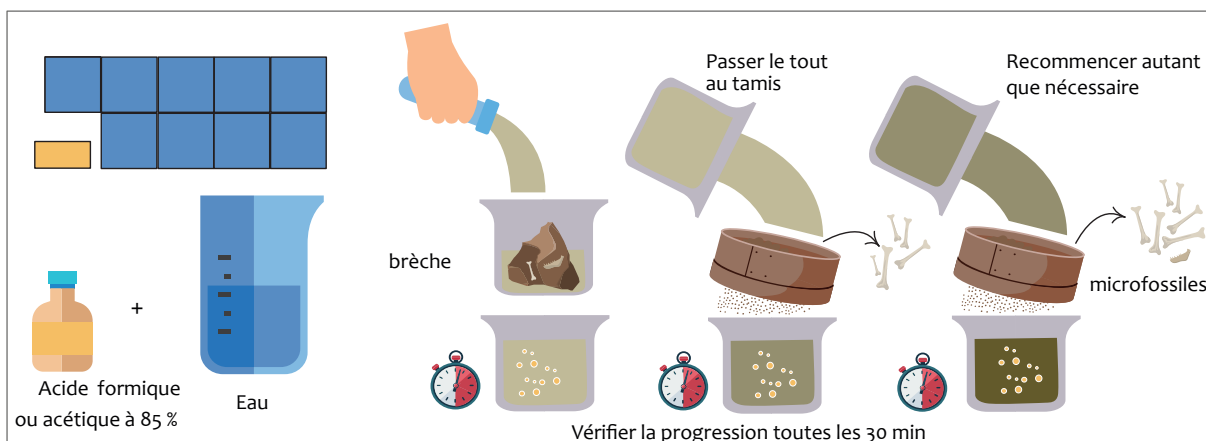


Fig.7

Principe d'une attaque acide pour séparer les microfossiles de la brèche



39

Mission HOB 2023



1. Photo CBX



2. Photo CBX



3. Photo CBX



4. Photo CBX



5. Photo CBX

1. Bone cave. Laurent prélève de la brèche sur paroi.
2. Koanaka. Philippe met la main à la pâte.
3. Bone cave. L'échantillon est détaché au burin.
4. Bone cave. Laurent consigne tous les prélèvements.

5. Koanaka. Le tas de déblais est éloigné du chantier, excellent pour la marche et les biceps :-).
6. Bone cave. Greg et Kim préparent l'orifice pour la pose d'un dosimètre.



6. Photo CBX



40

Mission HOB 2023

Chantiers de fouilles



7. Photo CBX

7. Bone cave. L'entrée de la cavité.

8. Koanaka. Véro en désobstruction.

9. Koanaka. Une chaîne humaine se met en place.

10. 11. Koanaka. Aucune position n'est vraiment confortable pour décaper.

12. Gwcihaba. Marc à la table de tri.



8 Photo CBX



9. Photo CBX



10. Photo CBX



11. Photo CBX



12. Photo CBX



Cartographier les grottes : un travail fondamental pour l'étude des temps anciens

Texte : Kim Génuite, Grégory Dandurand, Laurent Bruxelles

La cartographie des cavités du Botswana par les méthodes d'acquisition 3D fournit de nouveaux éléments pour interpréter leur histoire, celle des fréquentations animales et parfois des groupes d'hominines.

Topographier les grottes... En voilà une véritable activité de spéléologue. C'est aussi un travail fondamental, qui soutient les travaux d'exploration comme les travaux scientifiques. Dans le cadre de la mission Hominins in Botswana, nous avons cartographié, à l'aide d'outils de numérisation 3D, les cavités de Gcwi-haba et de Bone's Cave, situées respectivement dans les Gcwihaba hills et les Koanaka hills. Deux cavités, deux projets.

Le travail de numérisation 3D se fait par la méthode de la lasergrammétrie terrestre. Un scanner laser 3D est déployé sous terre et en extérieur, et la cavité est progressivement scannée le long d'un cheminement défini par l'équipe scientifique [Figure 1,2]. En deux semaines de mission, se sont ainsi près d'1 km de galeries que nous avons scannées en haute-définition, avec des éléments du contexte paysager extérieur, afin de restituer le plus fidèlement possible les morphologies des parois et des remplissages de ces cavités si particulières. Les sols de Gcwihaba sont relativement plans et ne nous ont pas posé de problèmes de progression, mais la grotte développe de très nombreuses galeries adjacentes, qui ont donc nécessité plusieurs dizaines d'heures d'acquisition sur le terrain. Un travail de longue haleine, dans les effluves de guano !

Dans le cadre de la grotte de Bone's Cave, le puits d'accès, qui se développe à la base d'un éboulis instable, a nécessité beaucoup de patience, et un travail de coordination à plusieurs afin de faire passer le fragile équipement scientifique dans l'étroit boyau d'accès.

Le résultat de ces acquisitions se présente sous la forme d'un grand nuage de points représentant des coordonnées (référentiel 3D des dimensions X,Y et Z) des mesures effectuées par le scanner sur

les sols et les parois. Ce nuage de points est ensuite maillé en 3D, autrement dit, des surfaces sont calculées à partir des points 3D, afin de recréer une information continue, visible, et interprétable par l'équipe scientifique.

Les premiers résultats font apparaître toute la complexité morphologique de ces cavités, qui présentent des remplissages de brèche très anciens (sédiments indurés), des morphologies d'altération (vidange des fantômes de dolomie) et des parois ayant évolué sous l'action de la biocorrosion.

Complexité morphologique

Nous pouvons désormais observer, comme à travers un filtre traversant les sous-sols, des morphologies de cheminées, les nombreuses coupoles de biocorrosion, ou encore des concrétions aux morphologies étranges [Figure 3]. Toutes ces formes témoignent des évolutions passées des grottes du Botswana, dont les parois et les remplissages ont progressivement évolué suite à ces différents processus, au cours du temps. Grâce à ces relevés, des analyses géomorphologiques et karstologiques détaillées pourront maintenant être réalisées avec une grande finesse, et permettre ainsi de mieux comprendre les modalités de formation de ces réseaux.

Dans la grotte de Bone's Cave, l'importance des remplissages sédimentaires nous a amené à effectuer une étape supplémentaire dans l'analyse des grottes : leur datation. Nous avons pu échantillonner certains niveaux de brèches [Figure 4], afin de tenter de les dater par la méthode de l'ESR quartz (résonance de spin électronique). Cette méthode, qui se base sur la capacité des grains de sable riches en quartz à accumuler une information chronologique, permettra peut-être de remonter sur des





Figure 1. Acquisition topographique 3D dans des grottes. Ce projet a été rendu possible par le déploiement d'un scanner laser terrestre, en collaboration avec l'université Rouen-Normandie (UMR IDEES). Photo CBX

échelles de temps allant de plusieurs centaines de milliers d'années à plusieurs millions d'années. C'est en couplant des études dans l'espace (cartographie en 3D) et dans le temps (datations, stratigraphie), qu'une partie de l'histoire de ces grottes, et de leurs remplissages sédimentaires, pourra peut-être nous être dévoilée.

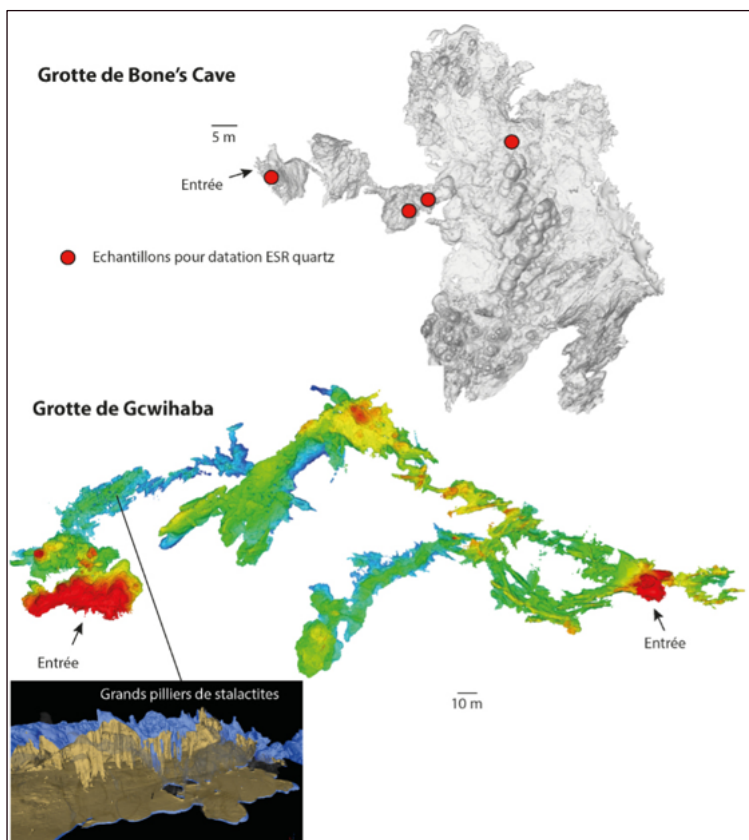


Figure 3. Vues en plan des morphologies 3D des plafonds des grottes de Bones Cave et de Gcwihaba.



Figure 2. Acquisition topographique 3D en extérieur. Photo CBX



Figure 4. Echantillonnage de brèche à Bones cave. Photo CBX



La fantômisation

Texte : Grégory Dandurand, Laurent Bruxelles



Dimapo cave Entrance, au moment de la sortie. Photo VOL

Dans des grottes de Koanaka, comme à Dimapo, il est possible de décrire de façon très précise une spéléogénèse par fantômisation. Cette cavité n'a jamais connu de connexion avec la surface. Très poreuse, l'altérite ou fantôme de roche, demeure en certains endroits et est en cours de vidange dans d'autre. Le procédé de fantômisation explique la formation des grottes sans circulation active de l'eau.

Les marbres dolomitiques du Précambrien (800-600 Ma) sont constitués de plus de 6 000 mètres de strates calcaires et dolomitiques (*Damara formation*), interrompues par des bancs de chaïlles. Leur plissement provoqué par l'orogénèse panafricaine qui se développe sur une période très longue entre 800-900 Ma et 460 Ma a affecté les bancs carbonatés d'un dense maillage de fractures et de diaclases [Fig 4]. Elles ont permis une très lente circulation des eaux souterraines favorisant une altération chimique des épontes. La masse carbonatée baigne littéralement dans l'eau. On est dans la zone phréatique. Le produit de cette altération des strates géologiques à différentes profondeurs est une roche noire, pourrie, décarbonatée et extrêmement poreuse, pulvérulente et friable. C'est ce qu'on appelle le « fantôme de roche ».

De gigantesques volumes de fantômes

Dans toutes les grottes confinées que nous avons explorées, de gigantesques volumes de fantômes de roche sont reconnaissables, encore en place et parcourus par les lits de chaïlles en place elles aussi et en continuité avec la roche saine. Alors que l'on y reconnaît la structure originelle des calcaires, la roche a perdu toute sa cohérence. Tous les éléments solubles ont été dissous et évacués, seuls les éléments insolubles restent. Elle s'est ainsi transformée en un sable noir très friable qui s'écroule facilement dans la main. Ce phénomène, appelé fantômisation, est connu depuis plus de vingt-cinq

ans. Ce type d'altération se réalise dans la zone saturée en contexte de très faible énergie hydrodynamique. Différentes discontinuités sont exploitées par l'altération qui pénètre progressivement au sein du massif calcaire plus ou moins poreux et crée un labyrinthe d'altération.

Ce phénomène peut s'apparenter à une véritable préparation à la formation de vides karstiques. Ainsi, lors de l'abaissement de la nappe phréatique, ces zones altérées sont préférentiellement et rapidement évidées par le ruissellement ou le soutirage. Très fragile, cette altérite noire est aujourd'hui encore en cours de vidange, dans les parties inférieures des réseaux. Mais on en retrouve également des témoins dans les cavités connectées à la surface, notamment dans les galeries en cul-de-sac, aussi bien à la voûte que le long des parois. Il apparaît donc que l'essentiel du volume des réseaux souterrains était initialement constitué de roche fantômisée et qu'une grande partie des vides initiaux a été formée par le tassement et/ou l'évacuation de l'altérite qui a pu être substituée par les sables rouges du Kalahari.

Ce processus de vidange s'est réalisé au-fur-et-à-mesure de l'encaissement lent du réseau hydrographique, dont les omiramba, ces vallées sèches qui incisent les plateaux sur des longueurs variables, sont aujourd'hui les témoins morphologiques. Cette incision a scandé l'évolution des paysages depuis plusieurs millions d'années.

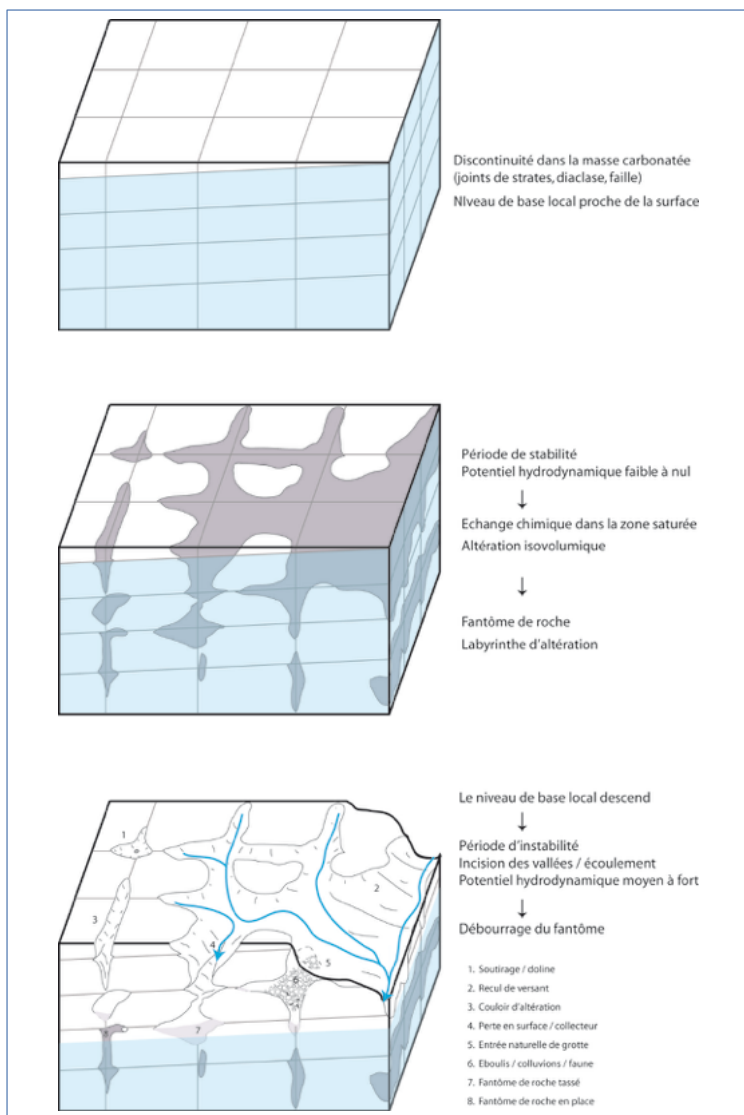


Fig.4 Formation d'une cavité par fantômisation. Schéma Gregory Dandurand et Laurent Bruxelles



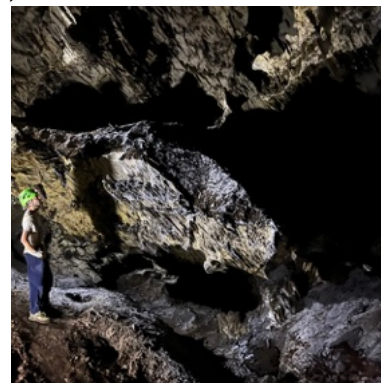
Dimapo cave. À droite, les niveaux de chailles en relief miment encore la structure initiale de la roche, dégagés de l'altérite en voie de vidange. À gauche, le fantôme de roche formé par le sable noir pulvérulent. Photo VOL



Fantôme de roche, sédiment noir pulvérulent en voie de vidange. Le point de soutirage se situe à 20 m sous le personnage. Aucune trace de circulation d'eau n'a été identifiée. Photo LBX



Les sédiments noirs conservés sur une vire correspondent au fantôme de roche résiduel. Toucher du doigt le fantôme... Photo VOL



Les parois ciselées ne portent aucune trace de circulation d'eau. Le vide crée par évacuation de fantôme suppose un réseau inférieur certainement colossal. Photo LBX



Le fantôme peut prendre des formes originales. Ici des micro-cheminées de fée en sable dolomitique, coiffées par un chapeau silicieux. Photo VOL



45

Mission HOB 2023

La biocorrosion

Texte : Laurent Bruxelles et Grégory Dandurand



Les concrétions sont altérées par la présence des chauves-souris.
Photo LBX

Depuis quelques années, nous avons développé un axe de recherche dédié à l'impact de la présence de colonies de chauves-souris dans les grottes. Largement sous-estimé jusque-là, l'impact de leur présence pendant des milliers d'années a totalement refaçoné certaines cavités, allant aller jusqu'à multiplier par deux la section des galeries !

Si l'impact des chiroptères sur le milieu souterrain est connu depuis quelques années pour la formation de coupoles en Bell Holes au plafond et pour les altérations localisées provoquées par les jus de guano sur les parois et au sol, il apparaît désormais que cet impact avait été largement sous-évalué. En effet, ces dernières années, les recherches en karstologie ont intégré et développé cet aspect, révélant à quel point, même sous nos latitudes, l'impact de la biocorrosion est majeur. Ainsi, il est désormais acquis que les parois des grottes qui ont été occupées à différentes périodes par d'importantes colonies de chauves-souris ont été fortement modifiées. Elles sont non seulement altérées mais aussi parfois très largement refaçonées, au point que les sections de la galerie ont considérablement augmenté. De nouvelles formes de parois, jusque-là interprétées différemment voire inconnues, ont été identifiées, procurant de nouvelles clés de lecture des morphologies pariétales.

Cloches biogéniques

Le moteur de cette spéléogenèse tardive est donc directement liée à la présence de chauves-souris en grotte. Leur respiration est responsable du développement de cloches biogéniques à la voûte par condensation/corrosion des parois [Figure 1]. Mais c'est surtout l'accumulation de guano et sa minéralisation qui sont à l'origine de formes affectant l'ensemble de la galerie. Ainsi, une fois accumulé au sol, le guano est transformé via toute une série de réactions chimiques mais aussi sous l'action de bactéries minéralisantes. Ces réactions

provoquent une montée en température du guano (fermentation) et la libération de toute une série d'acides puissants, le pH du tas de guano pouvant alors descendre à 2. Des acides phosphorique migre vers la base du tas alors que de l'acide sulfurique et nitrique s'échappent sous forme d'aérosols au-dessus du guano. Ces aérosols, emportés par la convection et l'aérodologie de la cavité, se condensent sur les parois et la voûte plus fraîches et dissolvent activement l'encaissant, qu'il soit en calcaire, dolomie, marbres, calcite voire même dans des roches réputées moins solubles. En fonction de la taille et de la localisation du guano, de la morphologie de la cavité, de la nature de l'encaissant, de l'aérodologie mais aussi de l'éthologie des chiroptères, toute une série de formes vont s'imprimer dans l'encaissant.

Des œuvres pariétales disparues

Dans les grottes initialement ornées, les œuvres pariétales ont été les premières touchées par ce recul puisqu'elles se situent à l'interface entre la roche et l'atmosphère de la cavité. On peut donc imaginer que là où la biocorrosion a agi, les traces des artistes de la Préhistoire ont disparu. L'identification de l'impact de la biocorrosion permet donc d'expliquer certains vides et surtout, de relativiser les absences d'œuvres dans certaines parties de cavité, voire dans certaines grottes. En retour, compte-tenu de la généralisation de ce phénomène, on peut alors aller jusqu'à se demander comment se fait-il qu'il reste encore des cavités ornées ? Les exemples les plus célèbres (Mas d'Azil, Grotte Chauvet, Cosquer, Lascaux...)



montrent qu'il s'agit à chaque fois de grottes ou de parties de grottes qui n'étaient plus accessibles aux chiroptères. C'est-à-dire qu'après le passage des artistes, une fermeture localisée ou généralisée de la cavité a bloqué l'accès aux chauves-souris, permettant la préservation de ces œuvres fragiles jusqu'à leur découverte.

Il est donc important désormais de revoir l'ensemble des grottes ornées, mais aussi des cavités occupées au cours du Paléolithique, pour évaluer en détail l'impact de la biocorrosion.

Cette approche, nécessairement interdisciplinaire, regroupe des géomorphologues, des archéologues, des géochimistes mais aussi des climatologues, des éthologues et des microbiologistes.

Les allers-retours entre les cavités en région tropicale, comme celle de Gcwihaba au Botswana où la biocorrosion est active, et les grottes en France où elle est largement fossile, sont riches d'enseignement et permettent d'observer, en temps réel, les processus qui ont si largement retouché les grottes des régions tempérées, avant la raréfaction préoccupante des chauves-souris.

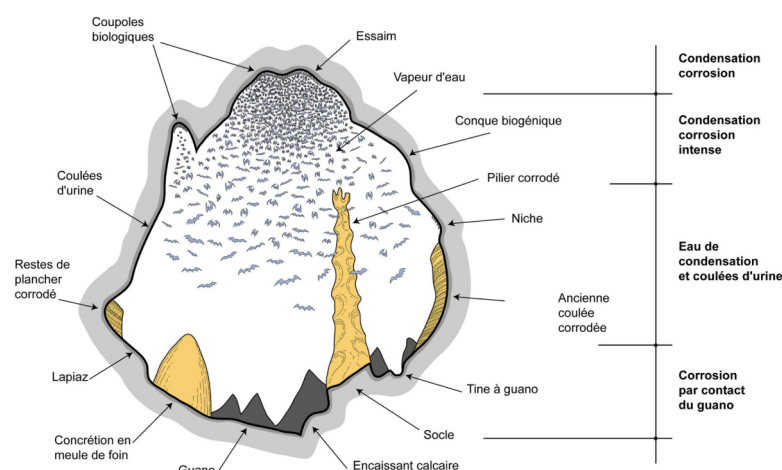


Figure 1. Panorama de la biocorrosion (d'après Audra et Al.2016 modifié).



Quand on voit l'état de cette paroi en « peau d'éléphant », on peut imaginer que là où la biocorrosion a agi, les œuvres pariétales ont disparu. Photo VOL



Toutes une série de formes vont s'imprimer dans l'encaissant. Ici des niches biogéniques. Photo CBX



Les encoches de tas de guano sapent la base des parois et concrétions, ici à Bones cave. Photo LBX



La libération d'acides puissants va remodeler les parois mais aussi les concrétions en fonction de l'aérogologie. Photo CBX



47

Mission HOB 2023

Présentation de Gcwihaba cave

Texte : Véronique Olivier

Gcwihaba cave, appelé aussi Drotzky's cave est une cavité fossilifère de Gcwihaba hills qui comporte deux entrées principales. Le réseau a été découvert en 1934 et topographié en 1970. (Gcwihaba se prononce gou-ya-ba)

Entrée sud UTM 34K 537066.3143 - 7785800.858

Entrée nord UTM 34K 537139.8022 - 7786066.907

Développement : env. 1000 m Profondeur : -23 m

Un P6 et une escalade de 8 mètres

mère les spéléos, les archéos qui ont contribué à sa connaissance et les instances officielles qui ont permis les recherches, dont Oaitse Ledimo, géologue responsable du département du museum national. C'est dans ce corridor (partie en jaune) que les fouilleurs et l'équipe de HOB 2023 se sont concentrés.

C'est par l'entrée sud que rentrent et sortent les chauve-souris. Il y en a des dizaines de milliers tout au long de l'année. C'est pourquoi le port de masque FFP3 est quasi obligatoire.

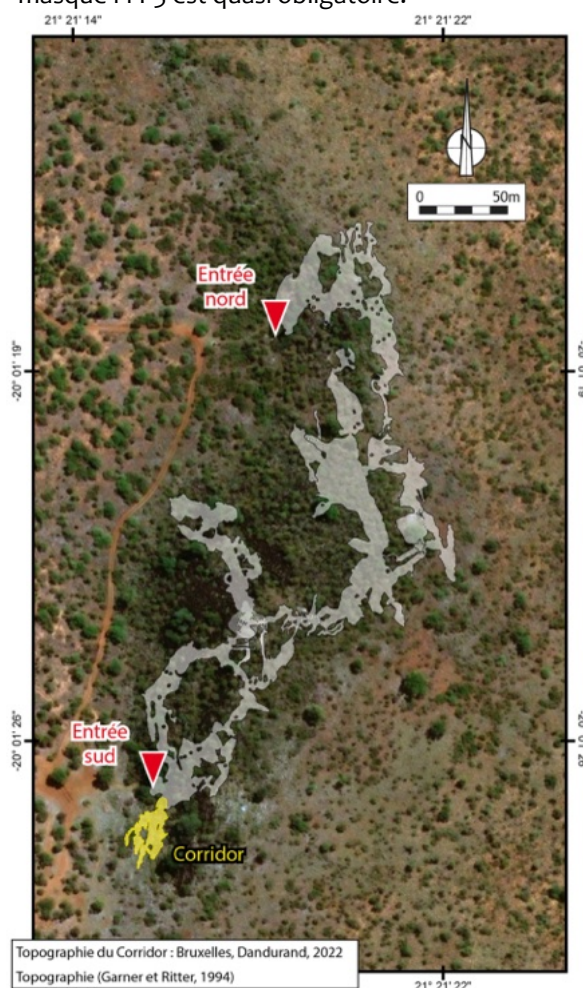
Entrée sud

L'entrée sud est aménagée pour la visite avec des escaliers en métal installé pour la venue du président de la République botswanaïsi Mokgweetsi Masisi. A sa droite on remarque le figuier brise roche, ou figuier Namaqua (*Ficus cordora*), typique des entrées de cavité au Kalahari. Ces racines plongent très profondément à la recherche d'un peu d'humidité.

Un panneau est disposé depuis 2017 à l'entrée à côté d'un crâne et d'ossements d'éléphant. Il énu-



Topographie vectorisée et géoréférencé des cavités de Gcwihaba Hills (Source : Chadelle : BOTS-FM115_v199_Gcwihaba-reportt-topo-rouge-2400dpi-07-16cm-300dpi)



Topographie du Corridor : Bruxelles, Dandurand, 2022
Topographie (Garner et Ritter, 1994)

Le premier cheminement à gauche est le plus emprunté pour la traversée, étant ample et spacieux. Il permet d'accéder à des salles où se trouvent les colonies de chauve-souris. Dans un soubassement, des ossements de mammifères carnivores ont été enfouis dans du guano en 2022. Nous les avons récupérés avec un étudiant en taphonomie botswanais.

Laurent Bruxelles a également récupéré des enregistreurs de CO₂.

Nous avons visité la salle de la nurserie (16) qui ne comporte qu'un très faible taux d'oxygène, il n'est pas possible d'y respirer pour un humain. L'incursion se fait en apnée pour une quarantaine de secondes dynamiques avec un passage bas à franchir.

Nous avons eu l'occasion de constater et photographier divers phénomènes d'érosion due à la présence des chauve-souris et du guano. Des coupoles d'érosion au plafond (bell hole), des creusements de piliers, de la peau d'éléphant (elephant skin) sur les parois.

Entrée nord

L'entrée nord comporte aussi un figuier Naquama et plonge en éboulis et vieille concrétion jusqu'à une salle baignée de lumière (21). C'est par là que rentrent et sortent un tas de bestioles, comme le léopard et d'autres carnivores, mangouste, hyène etc. L'air y est respirable. Gcwihaba signifie «repaire de la hyène» en langue San.

Dans cette salle, il y a un bloc rocheux qui servait d'autel pour des rites. C'est là que nous nous sommes perchés pour se mettre à l'abri après être tombé nez à nez avec le léopard. Destin.

Il est possible de rejoindre l'entrée nord en cheminant dans la cavité et en équipant un P6 qui conclut ensuite par une échelle qu'il faut enchaîner avec une escalade de 8mètres. Tout est équipé sur amarages naturels, Philippe me fait la courte échelle pour le premier point.

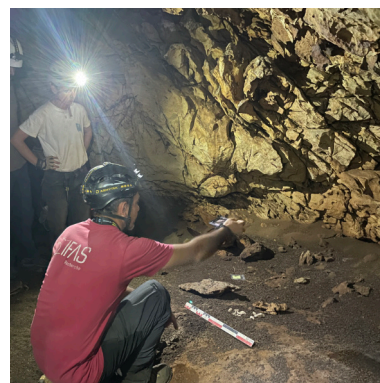
La forêt enchantée (20) est de toute beauté et mérite son nom. Un soupirail à droite mène à la tanière du léopard. Les longues stalactites en pendeloque nous ont permis de fixer un piège photographique.

Gcwihaba cave a fait l'objet de nombreuses publications, pour ces spéléothèmes, sa faune entomologique avec la découverte de nouvelles espèces, ainsi que des découvertes minéralogiques comme la Gcwihabaïte par Jacques Martini dans les années 90.

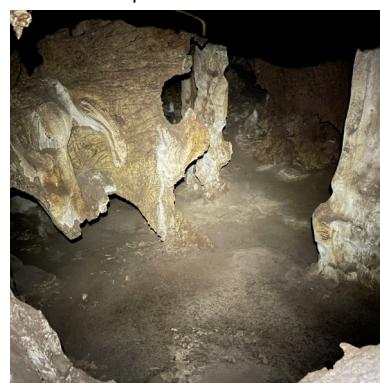
Durant notre séjour, du matériel paléofaunique a été prélevé afin d'étudier les écosystèmes passés d'Afrique australe. Camille Thabard étudie les ossements fossiles pour reconstituer la guilde des grands carnivores à la transition plio-pléistocène (il y a 2,58 millions d'années) et comprendre comment ont évolué les hominines qui vivaient avec.



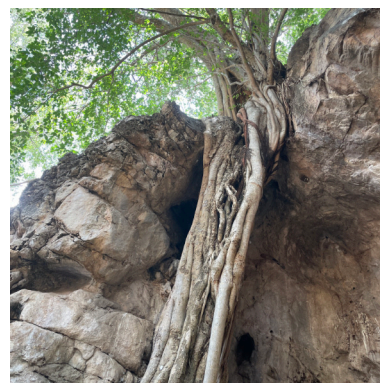
Attente de la sortie des chauve-souris au crépuscule avec une bonne bière. Chaque espèce de chiroptères privilégie une intensité de pénombre pour s'élancer. Photo CBX



Prélèvement d'ossements de carnivores restés enfouis un an dans le guano, pour un étudiant en taphonomie. Photo VOL



On remarque bien le travail de biocorrosion qui est à l'œuvre. Les parois près de la surface du sol (2 mètre d'épaisseur de guano) sont rongés. Photo VOL



Le figuier brise roche ou figuier Naquama, c'est notre quête en prospection, ça veut dire qu'il y a du vide en dessous. Photo VOL



La forêt enchantée côté nord. Kim et Greg sont en train de la scanner. Photo CBX



49

Mission HOB 2023



1. Photo PAU



2. Photo PAU



3. Photo VOL



4. Photo VOL



5. Photo PAU

1. A l'entrée de Gcwihaba sud
2. Les racines du figuier Namaqua, *Ficus cordata*, à gauche de l'entrée sud
3. L'épaisseur de guano au sol atteint plusieurs mètres.
4. Gcwihaba côté nord

5. Des concrétions très étranges. Nous les avons scannés.
6. De la peau d'éléphant (elephant skin) sur les parois
7. La biocorrosion a modelé des coupoles (bellhole) au plafond et des creusement au plancher.



6. Photo VOL

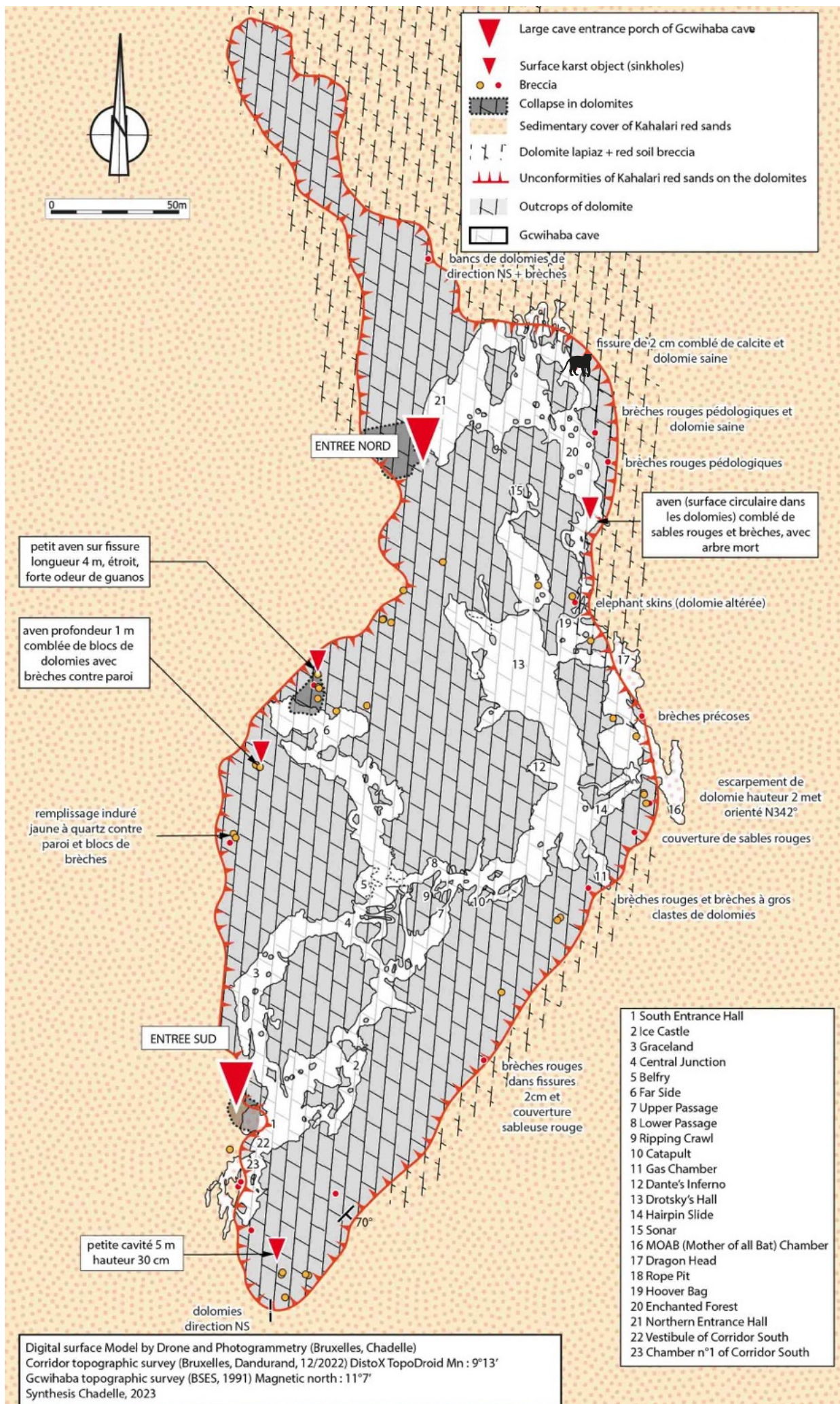


7. Photo VOL



50

Mission HOB 2023



Présentation de Dimapo

Texte : Véronique Olivier



52

Mission HOB 2023

Dimapo cave s'est développé le long d'une ligne de faille. Elle est située à l'Est de Gcwi-haba au bas des collines de Gcwi-haba.

L'entrée est un forage de diamètre 1,1 m, sur une profondeur de 30 mètres, assez confortable et surmonté d'un portique qui permet la descente d'une sorte d'ascenseur. Le forage s'ouvre au plafond d'une vaste salle il faut encore descendre 8 mètres pour être au sol. On équipe avec une C50 en utilisant le portique comme amarrage irrécusable.

Entrée UTM 34K 537540.142 - 7786196.389

Développement : 700 m profondeur : -40 m

Il n'y a pas d'entrée naturelle et Dimapo cave ne comporte aucune chauve-souris. Il y fait 28 °C avec 99 % d'humidité relative.

Cette cavité a été découverte par relevé gravimétrique (mesures du champ de pesanteur de la Terre et de ses variations pour déterminer des hétérogénéités) et forage d'exploration. Depuis son ouverture en 2014, le taux de CO₂ a baissé, la cavité étant ventilée par l'ouverture et la fermeture du puits de forage (bore hole) au passage des explorateurs.

Le réseau comporte de vastes salles et deux particularités : de l'altérite en place, noire qui donne un côté austère à la cavité et des stalagmites velues ou hairy stalagmite. Gregory nous a expliqué le processus de fantômisiation ([lire page 44](#)).

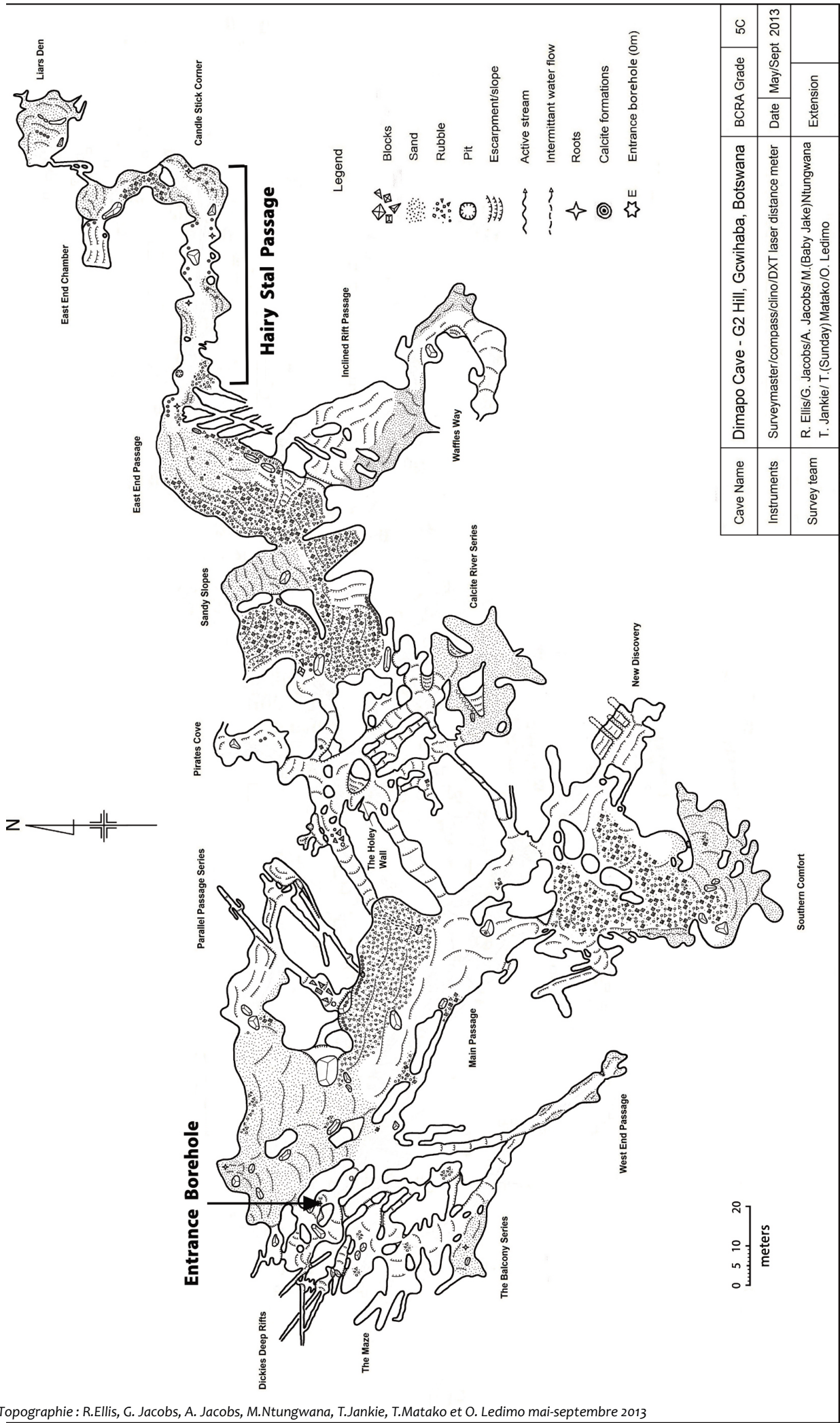
Les hairy stalagmites

Ces spéléothèmes sont intimement liés à la présence des *Ficus cordata* en surface (les fameux figuiers brise roche). Les racines de cet arbre plongent dans le sous-sol et rejoignent des flaques d'eau au sol. De fines couches de carbonate de calcium sont déposées. Le développement des stalagmites commence et les racines se mettent à pousser vers le haut pour aller au dessus de la calcification.. Tout est détaillé dans la publication citée plus bas. La topographie est extraite de cette publi.

Du Preez G.C., Forti P., Jacobs G., Jordaan A. & Tiedt L.R., 2015. Hairy Stalagmites, a new biogenic root speleothem from Botswana. *International Journal of Speleology*, 44 (1) 37-47. Tampa, FL (USA) ISSN 0392-6672 <http://dx.doi.org/10.5038/1827-806X.44.1.4>



Dimapo cave : Marc sort de la buse de forage. On aperçoit l'ascenseur à gauche. Photo VOL



Topographie : R.Ellis, G. Jacobs, A. Jacobs, M.Ntungwana, T.Jankie, T.Matakoto et O. Ledimo mai-septembre 2013



1. Photo VOL



2. Photo VOL



5. Photo VOL



3. Photo VOL



4. Photo PAU

1. Greg à la remontée, 40 mètres ça fatigue on dirait.
2. L'orage arrive et donne une drôle de lumière.
3. Détail de Hairy stalagmites.
4. Des sapins d'argile recouverts de calcite.
5. Hairy stalagmites, on voit la racine au sommet.

6. Les Hairy stalagmites de Dimapo cave poussent sur des talus de sable humide.
7. Dans les interstices où le fantôme a débourré, les concrétions s'installent.



6. Photo VOL



7. Photo VOL



Présentation de Diviners cave

Texte : Véronique Olivier

Diviners cave fait partie du réseau Mongongo-Diviners-Nqumtshaa-Gecko, situé dans les collines de Koanaka à K1. C'est aussi à K1 que nous avons commencé le chantier de fouilles et surface.

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 et elle se caractérise par de nombreuses concrétions d'un blanc très pur. La présence d'une licorne calcifiée (plutôt un poney blanc) à une intersection concourt à son charme. Moins charmant la température, 28 °C avec 99 % d'humidité relative.

Un boyau de 60 mètres et de 50 centimètres de section, désobé dans un remplissage de sable tassé permet d'accéder à Snow chamber. Ramper sur les coudes dans une étuve nous a épuisé.

L'accès se fait par un tube métal dans un forage de 30 mètres et de section 60 centimètres. Pas de portique d'amarrage, la tête de puits est sur la charnière de la buse.

Entrée UTM 34K 521966.206 - 7772763.623

Développement : 2341 m profondeur : - 59 m

Diviners cave fait partie d'un ensemble de cavités sur la colline K1 avec Fossil cave, Gecko chamber, Nqumtshaa et Mongongo. Cette dernière devrait jonctionner avec Diviners cave.



Cartographie Bastien Chadelle 2022.



Diviners cave : Véro, Ledimo, Philippe et Foster à la sortie. Nous sommes tous trempés de sueur et d'une saleté repoussante. Photo VOL



55

Mission HOB 2023



1. Photo PAU



2. Photo VOL



3. Photo VOL



4. Photo VOL



5. Photo VOL

1. The white unicorn, le spot à trouver dans Diviners cave.
2. 60 mètres de ramping à 28 °C dans du sable.
3. Ledimo pose dans des « mâchoires » de concrétions.
4. Détail de reprise de calcification après rupture.

5. Fosta n'arrive pas à remonter Véro le tire avec un pov' micro track, l'an prochain on achète une GROSSE poulie.
6. Ledimo et Fosta nous ouvrent la marche.
7. Concrétions totalement bizarroïdes.



6. Photo VOL



7. Photo VOL



56

Mission HOB 2023



Présentation de Bone cave

Texte : Véronique Olivier



58

Mission HOB 2023

Bone cave dispose d'une entrée naturelle sur la colline K2 de Koanaka Hills. Elle comporte plusieurs particularités qui font d'elle un site de grand intérêt pour l'expédition. Cette cavité est mentionnée par Pickford.

Bone cave se situe sur le flanc nord de K2. Il s'agit d'une cavité en partie décapitée par l'érosion. Une partie est encore souterraine. Il y a de nombreux blocs de brèches et des concrétions au milieu des broussailles et du sable.

Entrée UTM 34K 520402.372 - 7771088.991

Développement : 460 m profondeur : -44 m

L'entrée de la cavité comporte de nombreux fossiles de macrofaune piégés dans la brèche. Les Ko-

naka hills représentent un intérêt majeur pour les archéo-paléontologues.

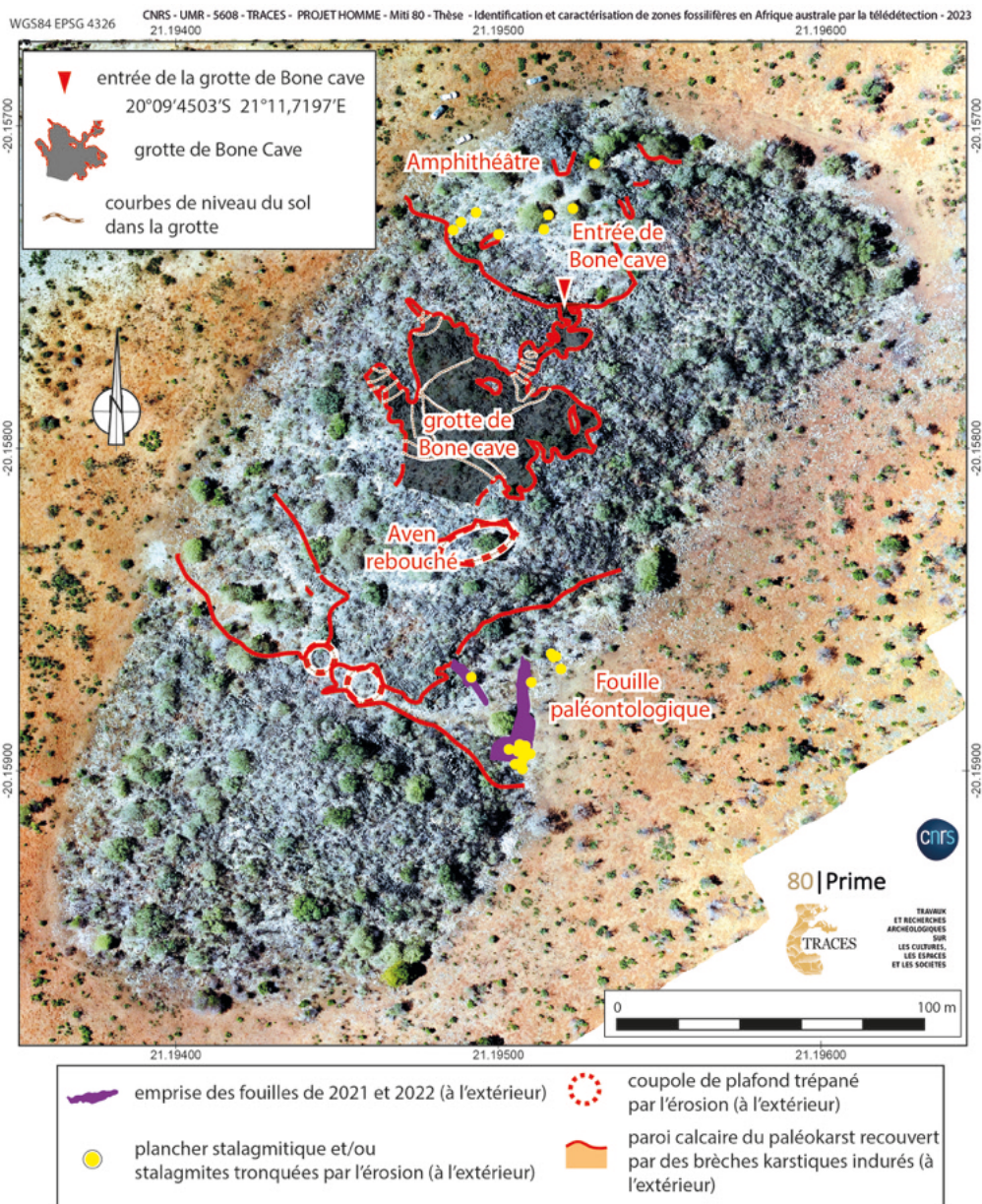
L'intérieur de Bone cave est occupé par des chauves-souris et fortement biocorrode. La température est de 28 °C. Il n'y a pas besoin d'équipement individuel de spéléologie si ce n'est un casque avec lumière, un masque FFP3 et une corde de 30 m pour remonter le talus de sable.

Bone cave a été découpé en trois parties distinctes par les chercheurs : l'amphithéâtre (voûte décapitée), Bone cave entrance, Bone cave inner Chambers.

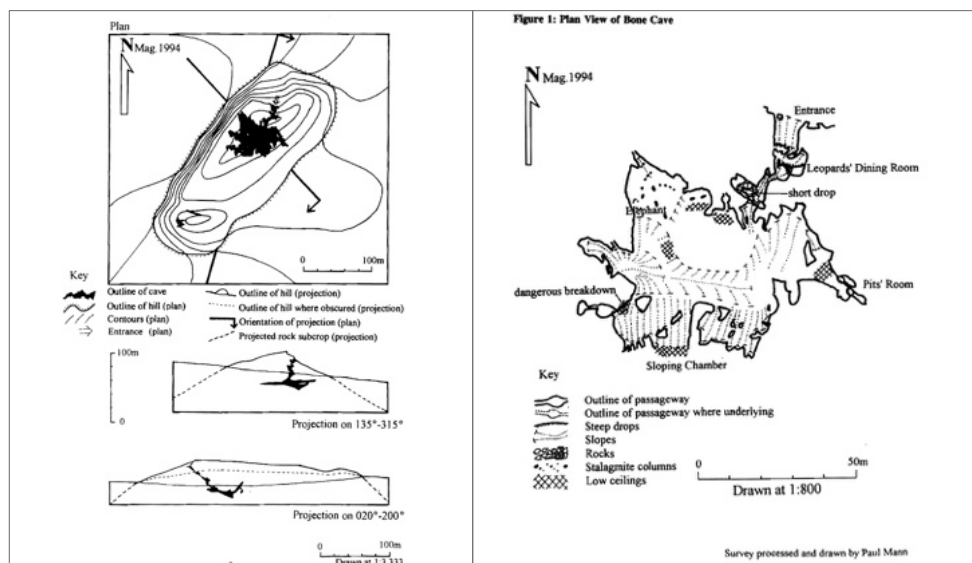
L'équipe a travaillé dans Bone cave inner Chambers pour prélever du matériel (brèche) et poser des dosimètres en vue de datations ESR.



Bone cave : Laurent, Jean-Baptiste, Camille, Greg et Kim se reposent avant de remonter les échantillons de brèche. Photo CBX



Cartographie Bastien Chadelle 2023.



Extrait de Ritter and Mann, *Discovery and Exploration of two New Caves in the Northwest District, 1994*



59

Mission HOB 2023



1. Photo CBX



2. Photo CBX



3. Photo CBX



4. Photo CBX



5. Photo CBX

1. Laurent découpe à la meuleuse un bloc de brèche.
2. Camille prospecte à la recherche de brèche.
3. Un peu de maintenance sous terre.
4. Les colonies de chauves-souris nous observent.
5. Kim place un tube pour mesurer la radioactivité naturelle

- de la brèche en vue de datations ESR.
6. La remontée de 60 kg d'échantillons dans l'éboulis d'entrée n'est pas simple.
7. Bone cave inner chambers.



6. Photo CBX



7. Photo CBX



60

Mission HOB 2023

Équipements spéléo

Texte : Véronique Olivier

L'équipe française avait son matériel individuel de spéléo. Ledimo avait un baudrier, une poignée montagne et pédale, un descendeur en huit de canyon. On s'est passé le matériel quand un second Botswanais nous accompagnait. La lampe Stoot légère, s'allume quand elle veut. La lampe Armytek sûre et plaisante, a une recharge aléatoire. Les lampes Scurion lourdes étaient fiables, les Petzl aussi.

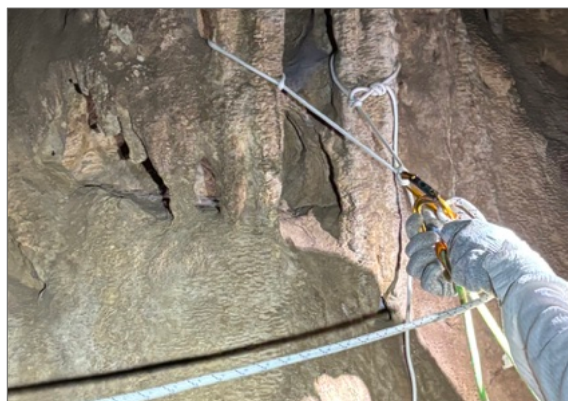
Sous terre, les Botswanais portaient leur combinaison de coton bleu de fouilleur, les spéléos français ont opté pour le tee-shirt ou la chemise et le pantalon technique en toile fine. Les coudières ont fait défaut dans le ramping de Diviners cave.

Peu de matériel a été mis en œuvre

C35 Ø 8 ; C25 Ø 8 ; C50 Ø 9 (Laurent) ; une dizaine de mousquetons sans virole ; 5 Dyneema de 3 m ; un micro track qui servira, faute de mieux, à remonter les fouilleurs ; une mini poulie + un basic pour faire un palan.



Image 1. Le training spéléo dans un acacia a permis aux fouilleurs de se familiariser avec le matériel de progression sur corde. Photo CBX



Tête de puits « méthode Nini ». Mais avec un angle plus réduit que les 120 ° préconisés. Photo PAU

Les têtes de puits en milieu naturel et sur les buses de forage étaient équipées « à la Nini » : nœud de huit double en tête d'alouette sur le premier amarrage suivi d'un cabestan sur mousqueton central et nœud de chaise sur le second amarrage (nœud d'arrêt double pêcheur) plutôt que yosemite (par goût personnel). La méthode a été testée et validée sur le Retex de la CREI avec un point de rupture à 910 daN. Ici, les angles n'ont pas toujours été bien respectés. Le puits de Dimapo bénéficiant d'une grande potence, la tête de puits à hauteur d'homme a permis une sortie en confort, mais toujours galère pour remonter un novice bien lourd. Un trépied homme a été envisagé pour assurer la remontée dans les forages à ras de terre. Très cher et lourd.

Tracter un novice à Diviners cave a été compliqué (puits de 30 mètres dans une buse de 60 cm de diamètre). Une seconde corde a été envoyée depuis la surface à crocheter dans le MAVC, puis traction avec le microtrack... tandis que l'apprenti s'essayait à la technique du Jumard. Le différentiel de poids était trop important pour faire un contre-poids, ce qui aurait pu s'arranger avec un régulateur aidant, mais pas moyen de se croiser dans la buse. Et en balancier, l'équipier du haut était trop gringalet aussi, inefficace. Il a été décidé d'investir dans une poulie Rescue de Petzl (et de faire de la muscu). Un perfo n'a pas été nécessaire car la prospection n'a jamais nécessité un équipement de progression ou de sécurité. Ce sera peut-être différent en 2024. Il est décidé de garder la corde de 8 mm pour les virées avec les fouilleurs et de prendre de la 5 mm en prospection, très légère et qui supporte bien les frottements pour l'exploration.

Le spéléo training [Image 1] a été très apprécié car il a permis aux fouilleurs de prendre confiance en la corde, au baudrier. Faire simplement de la balançoire avant, ça change tout dans la façon de manipuler le matériel et de positionner son corps après.

Faire un circuit qui consiste à monter par une corde pour redescendre sur une suivante était une erreur, car cela a compliqué les explications, en anglais, traduites par Ledimo en tswana. Au second apprenti, il a été décidé de faire une conversion simple après s'être longé en tête d'amarrage dans un mousqueton de confort. Avantage, ce dernier était accompagné tout au long de sa progression par un spéléo sur la seconde corde.



En débriefant sur photo les différents équipements, nous nous sommes posés beaucoup de questions sur la sécurité des configurations en cas de rupture d'amarrage et sur les techniques de remontée sur corde et le confort en sortie de puits.

Équipement de la buse de forage à Dimapo

Nous avons choisi de réaliser deux amarrages avec de la dyneema sur les traverses de la potence qui sert à descendre l'ascenseur [Image 2]. Une main courante a été fixée sur un pied de potence puis nous avons fait notre tête de puits bien centrée et en hauteur pour une sortie confortable. Nous avons placé aussi d'emblée un microtrack pour aider un novice.

Sur la photo, la flèche est importante avec un spéléo sur corde. Si un amarrage lâche, la corde auparavant centrée se retrouve contre le bord coupant de la buse en métal. Soit, mais ni les poteaux ni la dyneema ne peuvent rompre. On peut faire un nœud de tisserand yosémité dans les oreilles du nœud de SOA pour éliminer les mousquetons (éviter la possibilité de vol). Après discussion, nous proposons une autre équipement : fixer la tête de puits sur un répartiteur de charge réalisé avec une corde de faible longueur. L'équipement passant à trois points, si un amarrage lâche, le répartiteur glisse mais ne permet pas à la corde d'atteindre un rebord de la buse.

A partir du moment où un équipier est en surface, il peut aussi intervenir en recentrant la tête de puits avec une déviation.

Équipement de la buse de forage à Diviners cave

Nous faisons une main courante sur une charnière soudée et équipons la tête de puits « méthode Nini » [Image 3]. Avec la flèche, la sortie du puits est compliquée mais nous n'avons pas trouvé de solution.

Remontée sur corde sans poignée longue

Petite sueur froide en regardant nos photos, Marc est remonté avec sa grande longe à la ceinture et sa pédale dans la poignée [Image 4]. Prenait-il un risque majeur ? Sur la première dizaine de mètres qui n'était pas tubée probablement que oui, puisqu'il pouvait par on ne



Image 3. Équipement de Diviners cave.
Photo VOL



Image 4. Sortie sans poignée longue.
Photo VOL

sait quelle manœuvre se retourner et permettre à son Croll de s'ouvrir. Une fois dans le tube la seule issue étant vers le haut, il ne nous semble pas que le risque soit important.



Image 2. Équipement de Dimapo. Photo VOL



Utilisation de lampes à recharge magnétique type Armytek en expé

La forte puissance de nos lampes a probablement permis de sidérer le léopard que nous avons dérangé dans sa tanière. C'est le côté positif.

Laurent et JB avaient une Armytek et il se pose la question de son bouchon magnétique pour une recharge rapide, en cas de topographie.

Laurent n'a jamais rencontré de problème en réalisant des scans 3D [image 5].

Clément Parisot que nous avons joint au retour de notre expédition est formel, il faut être à plus de 75 cm de l'aimant de l'Armytek pour n'avoir «qu'un degré d'erreur». Ce qui est déjà beaucoup. Donc celui qui tient le DistoX est exclu et dans des cavités étroites avec de nombreux points celui qui fait la mire aussi.

Plus embêtant, ranger dans le même sac de transport son DistoX et sa lampe à bouchon magnétique c'est à coup sûr décalibrer l'appareil de mesure. Clément a réalisé un essai que l'on peut lire [sur son site spéléolabs](#). Il nous semble prudent, au vu du nombre de spéléologues qui se sont équipés avec ces lampes de bien demander à chacun, un peu avant le voyage, qui a un DistoX, qui a une lampe à culot magnétique, pour éviter de créer le chaos en empilant les bagages, sur un chariot d'aéroport par exemple.

La société Armytek que nous avons contacté commercialise des culots de charge, magnétiques [ou non magnétiques \(il faut sélectionner le bon item à la commande\)](#) pour le modèle Wizard, Tiara et Prime magnet USB, mais ce culot n'est pas compatible avec la version Pro Max.

«Chauffer le capuchon magnétique au chalumeau suffisamment. Il perd alors ses propriétés magnétiques».

Clément Parisot

Clément Parisot a une solution pour la Pro Max, «mais elle est un peu bourrin». Il nous explique :

«Elle consiste à chauffer le capuchon magnétique au chalumeau jusqu'à dépasser [la température de Curie](#) de l'aimant présent dedans. Il perd alors ses propriétés magnétiques et n'est plus gênant pour la topo. Attention car c'est risqué et semi-destructif :

Il y a du plastique dans le capuchon, ne pas chauffer trop longtemps sinon ça va le cramer.

Pareil pour la soudure qui relie le ressort au circuit imprimé: si l'étain fond, ne pas toucher au ressort avant que ça refroidisse sinon il risque de se dessouder.

On perd le chargement par le connecteur magnétique (logique car on perd l'aimant, mais en plus le plastique va se déformer un minimum et le contact ne fonctionnera plus)

Au niveau «manips» : de mon côté, j'ai chauffé au chalumeau en visant l'anneau métallique du chargeur magnétique. Je me suis dit que c'est lui qui conduirait le plus vite la chaleur vers l'aimant.

Je ne me rappelle plus combien de temps j'ai chauffé,



Image 5. Laurent fait un scan 3D avec l'Armytek en déporté qu'il tient dans la main gauche. Photo VOL

quelques bonnes secondes quand même. J'ai arrêté quand le morceau de plastique au milieu commençait à trop faire la tête (de mémoire la surface faisait quelque bulles :-o).

Je l'ai testé avec succès avec 2 lampes, une Armytek (non Max) et une copie chinoise (avec aimant mais sans chargement magnétique). Pour les deux, plus d'aimantation avec les capuchons d'origine, plus de problème avec le Disto (*).

Évidemment maintenant il faut sortir l'accu pour le charger avec un chargeur externe. C'est une méthode efficace (merci la physique) mais de dernier recours. Si quelqu'un l'utilise je décline toute responsabilité, le SAV ne va pas aimer !»

Dernière info : les aimants dans la jugulaire de casque c'est aussi un problème et l'aimant pour tenir la clé de 13 aussi :-). Nous avons acheté des housses Faraday pour tenter d'isoler les lampes Armytek et le DistoX, cela ne sert strictement à rien. La perturbation reste majeure.

(*) sauf si on est vraiment proche, car l'accu a toujours une enveloppe en acier. Mais en tout cas rien à voir avec avant et c'est pareil avec les bouchons non magnétiques, ou toute autre frontale dont l'accu est à l'avant. Tout ce qui est en acier va perturber un minimum si c'est trop proche. Mais ici l'effet est assez faible, sauf si on prend des mesures au niveau de la tête (essayer de s'écarter un peu dans ce cas).



63

Mission HOB 2023



1. Photo VOL



2. Photo VOL



3. Photo VOL



4. Photo VOL



5. Photo VOL

1. Gcwihaba cave Camille scrute sa récolte d'os.

2. Gcwihaba cave. Des squelettes de chauve-souris jonchent le sol.

3. Kim scanne la cavité dans Gcwihaba cave.

4. Gcwihaba cave Greg et Kim expliquent le principe de scann 3D à Ledimo.

5. Diviners cave. Un ramping de 60 m qui laisse des traces.

6. Les fouilleurs du Museum de Gaborone.



6. Photo CBX



64

Mission HOB 2023

Sous terre



7. Photo PAU

7. Diviners cave. Véro et Ledimo jouent les stars.

8. Diviners cave. Drôles de concrétions.

9. Gcwihaba cave. Fosta et Jean-Baptiste

10. Gcwihaba cave. tamisage.

11. Dimapo cave. Laurent enlève son descendeur

12. Une énigme dans Diviners cave.



8 Photo VOL



9. Photo VOL



10. Photo CBX



11. Photo VOL



12. Photo VOL



Coopération

Texte : Francis Duranthon



One et Véro avant d'aller en classe. Photo CBX

Initiée depuis 2021, la coopération entre les équipes botswanaises et française s'inscrit dans un vaste projet de recherche, dont l'objectif est d'inscrire le Botswana sur la carte des pays ayant livré des restes d'hominidés anciens.

Matérialisée bien sûr par un projet commun, cette coopération se manifeste par de nombreuses actions concrètes sur le terrain mais aussi par des rencontres et des échanges avec une multitude d'acteurs.

Lors des phases préparatoires, nous avons pu apprécier le soutien des institutions botswanaises. Le muséum national du Botswana mais également le gouvernement sont très impliqués. Le Premier Secrétaire du Ministère de l'Environnement nous ont reçu, avec Mme l'Ambassadrice Laurence Beau. Le nouvel ambassadeur de France au Botswana, SE Olivier Brocenin a renouvelé son soutien à cette mission. L'écriture d'un ouvrage grand public sur les grottes du Botswana a été entreprise, et à

travers les travaux que nous menons, nous participons à l'effort national du Botswana pour l'inscription des grottes de Gcwihaba sur la liste de patrimoine mondial de l'UNESCO.

Durant cette mission, nous étions près de 30 chercheurs et institutionnels (8 Français et 19 Botswanais), ensembles pendant la totalité de la mission de terrain.

Grâce au soutien de la Direction Europe de la Recherche et Coopération Internationale du CNRS (DERCI), nous avons pu accueillir des chercheurs et des institutionnels botswanais (chefs de département, conservateurs) de différentes disciplines : archéologie, géologie, paléontologie, ethnologie. Ces collègues ont participé à



Entraide et coopération sont absolument nécessaires pour obtenir des résultats. Photo CBX



l'ensemble des opérations de terrain (prospections, fouilles, détermination paléontologique...).

Partage et solidarité

Toutes les visites de site et tous les travaux de terrain ont été menés par des équipes mixtes franco botswanaïses. Avec un maître mot : partage et solidarité. Cette dernière se marque aussi bien lors des opérations harassantes de décapage en commun du site de Koanaka, au cours desquelles les plaisanteries fusent de part et d'autre, que pour assurer la remontée du fond de la grotte de Dimapo en tirant un collègue peu à l'aise avec les techniques spéléo. Nous avons exploré ensemble plusieurs sites qui correspondent exactement aux contextes que nous recherchions. De nombreux ossements sont visibles en surface et l'on y retrouve tout le cortège faunique des sites paléanthropologiques connus en Afrique du Sud. L'examen de la faune et du contexte de l'un d'eux semble indiquer que l'on se trouve dans une période ancienne contemporaine des hominines anciens que nous cherchons. Nous avons entamé son décapage sur près de 100 m² et poursuivi la fouille du site de Gcwihaba qui a livré une très importante quantité d'ossements de microfaune et de la macrofaune.

La coopération se construit aussi par la formation

En parallèle des travaux de terrain, nous avons pu dispenser près d'une vingtaine d'heures de cours sur ces différentes disciplines lors d'une université d'été et montrer tout l'intérêt de l'interdisciplinarité. Ces temps de formation sont l'occasion également de riches échanges professionnels sur les pratiques de conservation. Trois étudiants en thèse ont pu bénéficier de cette opération de terrain pour développer leurs recherches. Il s'agit de Bastien Chadelle (télédéttection, bourse MITI 80 CNRS), Camille



Le moment des retrouvailles en début de mission, quelle joie de se retrouver! Photo VOL



JB a l'air affligé par les facéties des nanas mais la camaraderie des trois compères est tangible . Photo CBX



Souvent on travaille aussi. Il ne s'agit pas de faire les pitres pendant deux semaines . Photo CBX



Koanaka, une partie de l'équipe franco-botswanaïse. Photo CBX



Thabard (paléontologie, bourse environnée Joint PhD program Wits/CNRS) et One Tshukudu (micropaléontologie) dont la thèse avait été mise en pause faute de moyens pour aller sur le terrain. Grâce à notre mission, elle a pu reprendre ses recherches d'autant que son sujet traite des vestiges de microfaune trouvés dans le Tunnel de Gcwihaba South, l'un des sites que nous avons identifiés comme majeurs et sur lequel nous avons concentré une partie de notre activité. Elle bénéficie donc maintenant de nouvelles données et d'un encadrement scientifique solide pour poursuivre et terminer sa thèse et deviendra ainsi la première femme paléontologue botswanaise formée.

Ce travail de terrain s'inscrivant sur le territoire de communautés locales du peuple San, une visite a été menée par une partie de l'équipe au village de Xaï Xaï afin de rencontrer les autorités locales, de les informer de nos travaux et des enjeux de valorisation des sites de Gcwihaba et de Koanaka. Cette politique d'implication des populations locales est très importante au Botswana où le musée national mène déjà des opérations similaires sur le site de Tsodilo, un très important site d'art rupestre inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO. C'est en ce sens que nous avons recruté quelques villageois pour nous aider à évacuer les sédiments entre le fond de la grotte de Gcwihaba et la surface.

Tout ce travail a été souligné lors d'une visite de la presse nationale du Botswana à l'initiative du Directeur du Muséum National. Nous avons accompagné la presse sur tous les sites en leur montrant les découvertes, en expliquant tous les enjeux de cette collaboration, tant en terme de développement de la recherche qu'en perspective de formation pour les étudiants botswanais mais aussi en pointant ce lien entre recherche et valorisation au cœur des préoccupations locales.



Une journée est consacrée aux relations presse. La presse papier, numérique et radio sont présentes. Photo CBX



Mise en place de Gcwihaba campus dans la bonne humeur. Pour une fois qu'on ne va pas en cours à reculons. Photo CBX

Tout cela dans un esprit d'équipe, avec une convivialité jamais démentie dont le point d'orgue a été le dernier repas collectif où chaque composante de l'équipe a cuisiné pour l'autre un repas partagé pour lequel chacun a rivalisé de talent pour faire connaître aux autres des cuisines aussi exotiques pour les uns que pour les autres. Après un long temps de discussion où chacun a été mis tour à tour à l'honneur, la fête s'est prolongée tard dans la nuit en donnant aux uns et aux autres l'envie de retrouver bien vite pour une nouvelle mission.



Visite officielle à Xaï Xaï avec photo souvenir. Photo VOL



69

Mission HOB 2023

Pourquoi étudier les animaux, quand on veut comprendre les humains ?

Texte : Jean-Baptiste Fourvel

La paléontologie s'attache à étudier tous les êtres vivants anciens, animaux, végétaux, micro-organismes. Les paléozoologistes ou paléofaunistes sont souvent experts d'une classe d'animaux. Notre présence sur la mission HOB 2023 permet de caractériser des fossiles de mammifères anciens, leur environnement et de documenter potentiellement une présence humaine ancienne au Botswana.

On comprend généralement par archéologie l'étude des restes paléanthropologiques (restes humains) ou des vestiges culturels (outils réalisés par les hominins). Alors se pose la question de l'intérêt de travailler sur les restes animaux contemporains de ces hommes. Quel intérêt avons-nous à fouiller, extraire et étudier des vestiges paléontologiques, qui plus est dans les contextes anciens (avant 1 million d'année) où les vestiges culturels ou paléanthropologiques sont souvent ténus ?

Tout au long de notre histoire, humains et animaux co-existent et interagissent (compétition, prédation). De fait, documenter et identifier les animaux revient finalement à décrire les contextes écologiques au sein desquels nos ancêtres ont évolué.

L'Afrique australe, une aire géographique majeure

Caractériser les relations qui unissent ces différentes communautés, participe directement à comprendre les facteurs écosystémiques qui poussent la lignée humaine à évoluer, à développer une culture matérielle, des stratégies de chasse, nous faisant passer progressivement du statut de charognard et de proie des prédateurs à celui de chasseur au sommet de la chaîne alimentaire.

Par ailleurs, l'Afrique australe est une aire géographique majeure pour l'étude des hominins et plus encore les origines de notre lignée, celle du genre *Homo*. Depuis la transition Plio-Pléistocène, vers 2,5 Ma, jusqu'au cours du Pléistocène inférieur, vers 1,0-0,9 Ma, les environnements enregistrent d'importants changements ayant une incidence sur les communautés humaines et animales. Il s'agit d'une phase charnière voyant l'apparition du genre *Homo* en Afrique australe et la survivance des derniers Australopithèques. Ce modèle « Afrique australe » est souvent confronté à un modèle « Afrique de l'Est » qui comprend un riche enregistrement paléontologique et paléanthropologique. L'Afrique du Sud, à elle seule, regroupe la quasi-totalité des gisements, et plus particulièrement au sein du « Cradle of Humankind », à proximité de Johannesburg. Bien que ce « Berceau de l'Humanité » relève de l'exception tant ce secteur est riche en sites et en fossiles anciens, il est réducteur de considérer un modèle Afrique australe sur la seule base d'une zone représentant moins de 0,05% de la surface totale de l'Afrique australe.

Un nouveau fragment du Berceau de l'Humanité

Depuis quelques années, afin de proposer un modèle plus juste des contextes anciens d'Afrique australe, nous avons entrepris de nombreuses re-



cherches hors «Cradle». Parmi les zones explorées, l'une d'elle présente un potentiel majeur : le Botswana. Après les missions de terrain entreprises depuis 2021, nous sommes en mesure, aujourd'hui, de toucher du bout du doigt, ce qui semble apparaître comme un nouveau fragment du Berceau de l'Humanité.

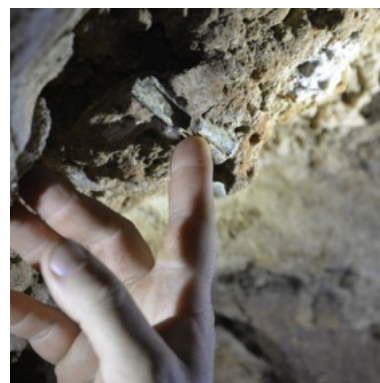
Ainsi, les recherches menées dans le secteur des Gcwihaba Hills nous ont permis de relever quantité de vestiges paléontologiques propres à ces phases ante 1Ma. Si la présence humaine n'est pas avérée, étudier les animaux qui ont peuplé ces aires nous permet de dépeindre les contextes sur des phases chronologiques similaires aux sites du «Cradle», où les vestiges paléoanthropologiques sont pléthoriques. Ces faunes sont un signal fort de la potentielle présence humaine au Botswana.

Plusieurs milliers de restes animaux

La grotte de Gcwihaba, anciennement connue, a fait l'objet d'exploration spéléologique-géologique dès 2007 révélant un secteur inédit riche de plusieurs milliers de restes animaux. L'étude de ce matériel (conservé au Musée de Gaborone) conjointement avec les fouilles que nous entreprenons, ouvre de nouvelles pistes de réflexions. Ce site renferme une faune riche de plus de 30 espèces de primates (babouin), de carnivores (léopard, lion et hyène), d'antilopes et même du rhinocéros. L'étude des traces (taphonomie), la paléobiologie (observation de déjections fossilisées) et la diversité des espèces (dont les carnivores) suggèrent l'occupation du site comme repaire où les prédateurs (hyène et léopard) ont pu jouer un rôle d'accumulateurs majeurs. Tous ces éléments sont communs à la plupart des gisements d'Afrique du Sud. Les sites à carnivores où le rôle principal des grandes espèces s'accompagne d'un impact secondaire des collecteurs opportunistes (carnivores et rongeurs) sont nombreux dans le Berceau de l'Humanité. Ces nombreuses similarités au Botswana et en Afrique du Sud laissent donc entrevoir la possibilité de documenter pour la première fois une présence humaine ancienne au Botswana. Et si ce n'est pas le cas, ce sont bien les faunes, témoins des conditions environnementales, qui nous permettront de comprendre cette absence.



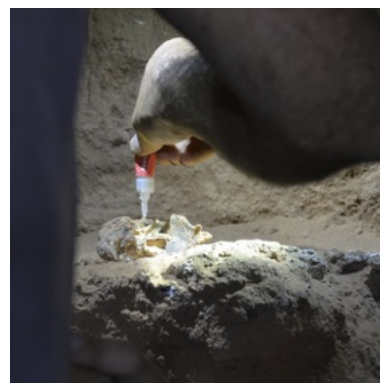
Jean-Baptiste et Camille évaluent le potentiel paléontologique contenu dans les brèches fossilifères de Koanaka. Photo VOL



Métapode de bovidé fossile à l'entrée du corridor de Gcwihaba sud. Photo VOL



Fouille des secteurs profonds du corridor de Gcwihaba sud. Photo VOL



Camille consolide un fossile avec de la colle Loctite dans le corridor de Gcwihaba sud. Photo VOL



Crâne partiel et mandibule de mangouste fossile de Gcwihaba. Photo VOL



71

Mission HOB 2023

Un léopard dans les profondeurs de Gcwihaba

Texte : Camille Thabard

Les gisements paléontologiques européens font état de la présence dans des cavités, en milieu profond, d'ours des cavernes ou d'hyènes de cavernes. Parmi les faunes africaines, le léopard était connu comme occupant les secteurs d'entrée de cavité, ses reliefs fossilisés de repas en zone profonde étant mis sur le compte de déplacements (par gravité ou par charognard). On constate aujourd'hui que le léopard s'aventure bien plus loin, dans l'obscurité totale pour se nourrir et se reposer.

Si, parmi animaux modernes certains sont connus pour occuper le milieu profond (le blaireau en Europe par exemple ou le porc-épic en Afrique), la plupart des espèces de grande taille se concentrent généralement à l'occupation des secteurs d'entrée des cavités où la lumière extérieure pénètre encore.

Pourtant, les sites paléontologiques tendent à nous conter une tout autre histoire et ceci est particulièrement vrai dans les gisements européens où les cas d'ours des cavernes ou d'hyènes des cavernes (représentant fossile de l'hyène tachetée actuelle) en milieu profond sont légion. Ces exemples fossiles nous questionnent alors sur les comportements modernes sachant que ces cas d'utilisation du milieu profond, dans l'obscurité la plus totale sont extrêmement rares et relèvent le plus souvent de l'exception voire de « l'accident d'exploration ».

Des reliefs alimentaires du léopard préservés

Parmi les faunes africaines, le léopard *Panthera pardus* est un grand carnivore dont l'implication taphonomique dans la mise en place des dépôts osseux a fait l'objet de quantité d'études depuis les travaux pionniers de C.K. Brain. En effet, son statut d'agent d'accumulation primaire (chasseur) a été démontré dans de nombreux sites du *Cradle of Humankind* (e.g., Swartkrans, Kromdraai). Le léopard est aussi considéré comme un occupant des secteurs d'entrée des cavités où il abandonne les restes de ses proies. Ce faisant, les reliefs alimentaires du léopard, généralement préservés dans les secteurs profonds des cavités fossilifères, sont sou-

vent considérés comme le résultat d'un déplacement et d'un remaniement (résultant de processus post-dépositionnels dont déplacement sous les effets de la topographie – gravité – ou du passage d'un charognard ou d'un collecteur secondaire – hyène, chacal, porc-épic – pouvant occuper les secteurs plus profonds). Ces observations sur les sites anciens sont confortées par les (rares) observations réalisées sur le léopard moderne où ce dernier tend à accumuler-stocker ces proies dans des arbres aux entrées de petites cavités ou à en déposer dans des zones de pénombres mais jamais dans l'obscurité totale et moins encore à de grandes distances des entrées éclairées.

Occupation à 100 mètres de l'entrée

Pourtant, lors des recherches archéologiques que nous menons au Botswana, nous avons pu documenter pour la première fois une réelle occupation du milieu profond par le léopard. Au hasard de l'exploration de la grotte de Gcwihaba, nous avons pu tomber nez à nez avec un léopard puis enregistrer l'ensemble des traces d'activité de l'animal dans l'obscurité la plus totale. Qu'il s'agisse de piste (empreintes), de zones de couchage ou encore de zone de prédation de porc-épic, le léopard semble, à Gcwihaba, occuper de manière pérenne ce milieu inhospitalier.

Nos observations écologiques (ichnologie, piège photographique) et taphonomiques (restes osseux) mettent en évidence que le léopard peut utiliser des espaces dans l'obscurité totale et ce à plus de 100 mètres de l'entrée de la grotte, soit dans l'obscurité la plus totale. Occupant conjointement la cavité avec des porcs-épics, ceux-ci intègrent



pleinement la diète du félin avec d'autres antilopes présentes dans les milieux environnants comme en attestent les zones de prédation (où de nombreuses épines de porc-épic associées à des empreintes du félin sont retrouvées) ou les restes osseux disséminés depuis les zones d'entrée jusque dans les zones d'obscurité. Les empreintes et pistes ne sont pas contraintes par les parois de la grotte, soulignant une connaissance aiguë de la grotte. Et un repérage olfactif semble exclu tant l'ambiance est saturée par les dégagements produits par les déjections (guano) et urines de chauve-souris.

Chasse au porc-épic

La grotte de Gcwihaba nous permet ainsi de qualifier et de caractériser l'usage de ces différents espaces (zone de couchage, zone de chasse au porc-épic en milieu profond, zone d'abandon des restes osseux,...) par le léopard. Nous documentons ici, et pour la première fois, une tanière de léopard actuel en milieu souterrain. Outre le fait d'appuyer les qualités d'agent taphonomique du félin, ces observations viennent aussi tempérer notre vision d'un léopard occupant uniquement les secteurs d'entrée aussi bien dans le registre moderne que dans l'enregistrement fossile, paléontologique.



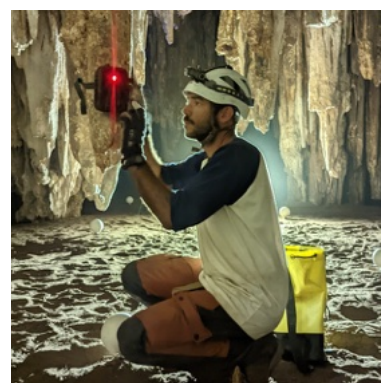
Camille nous montre une piste laissée par le léopard à proximité du passage bas qui permet d'accéder à sa tanière. Nous cohabiterons avec le fauve pendant toute la durée des travaux dans Gcwihaba. Photo VOL



Empreintes de léopard à Gcwihaba. On voit bien le pied postérieur s'inscrire dans le pied antérieur. Photo VOL



Les empreintes ont été photographiées sous tous les angles afin de documenter la présence du léopard au mieux. Photo CBX



Jean-Baptiste fixe un piège photographique devant l'ancre pendant que Kim continue de scanner les lieux. Photo CBX



Prise de vue d'un léopard au sein de Gcwihaba nord. Piège photo



73

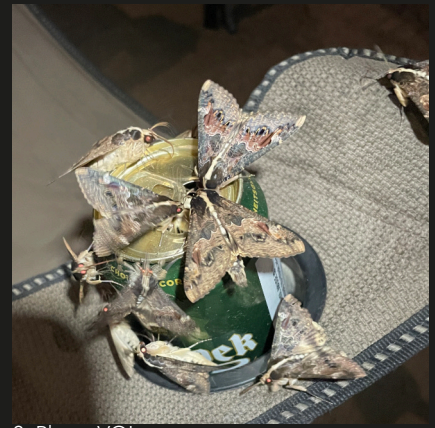
Mission HOB 2023



1. Photo CBX



2. Photo CBX



3. Photo VOL



4. Photo PAU



5. Photo CBX



6. Photo VOL

1. Chauve-souris dans Bone cave *Nycteris Thebaica*
2. Serpent mangeur d'oeuf *Dasypeltis Scabra*
3. Noctuelles, papillon de nuit, famille des Noctuidae
4. Noctuelle, papillon de nuit, famille des Noctuidae
5. Acarien, famille des trombididae

6. Mygale du genre *Ceratogyrus*
7. Calao à bec jaune (banana bird) *Tockus flavisrostris*
8. Sauterelle famille des Anostostomatidae
9. Scorpion du genre *Parabuthus*
10. Iule, mille pattes de la famille des Julidae



7. Photo CBX



Mission Human Origins Botswana 2023

Bébêtes

Panique ou féérique



8. Photo VOL

- 11. Tortue léopard *Stigmochelis pardalis*
- 12. Bousier du genre *Scarabaeus*
- 13. Phasme de la tribu *Gratidiini*
- 14. Dame léopard *Pantera pardus*



9. Photo CBX



10. Photo CBX



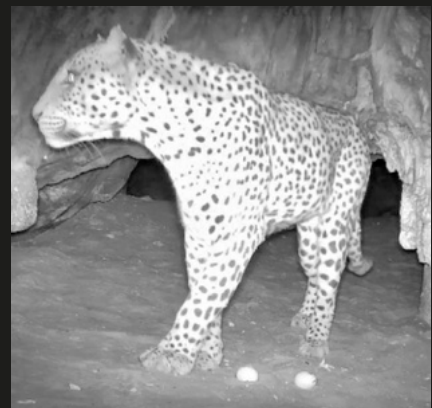
11. Photo CBX



12. Photo VOL



13. Photo VOL



14. Piège photo



75

Mission HOB 2023

Cuisine de brousse

Texte : Véronique Olivier



Les pommes de terre sont les dernières denrées comestibles en fin d'expédition. Photo CBX

Le temps de l'expédition était de 17 jours en brousse après un premier ravitaillement à Maun (Maung en San signifie le lieu des roseaux courts). Nourrir 10 personnes qui travaillent, en autonomie et sans cuisinier n'est pas simple car après la journée de fouille, la corvée de patates n'est pas loin.

L'approvisionnement en nourriture et en eau potable est le premier poste d'importance puisque nous sommes ensuite à 4 heures de piste d'un drugstore modeste à Xaï Xaï où on trouve surtout des cigarettes.

À Maun, il faut faire plusieurs grandes surfaces pour s'approvisionner en eau potable sans plomber le stock des magasins SPAR. Nous avons besoin de 1 bidon de 5 l par personne et par jour, et un peu plus, soit 190 bidons d'eau potable.

Bières, Coca cola et Ginger beer complètent la boisson. Francis amènera du Ricard en flacon plastique, dont l'odeur rebute les papillons de nuit, contrairement à la bière dont ils raffolent.

L'eau pour la vaisselle et la douche est prélevée dans une citerne mise à disposition sur place par les Botswanais.

À Maun, nous achetons un chariot de fruits et légumes, un chariot de pâtes, riz, café lyophilisé, conserves de haricots blancs, maïs, thon, biscuits et confitures. Nous laisserons toutes ces denrées au camp car elles sont lourdes ou fragiles et nous ne pouvons pas les garder dans les véhicules au gré de nos déplacements.

Les provisions sont suspendues dans un arbre pour ne pas trop attirer les charapardeurs de tout poil ou chitine. Inconvénient, même correctement emballées elles sont exposées à la pluie et aux insectes. Nous parvenons à garder au sec les biscuits et le café dans une malle, où seules de très petites fourmis s'invitent.

Les difficultés de conservation

Chaque véhicule comporte une cantine et un set repas. Dans la cantine, une bouilloire et des casseroles en alu pour aller sur un camping gaz, des poêles et marmites en fonte à mettre à même le feu ou à suspendre au-dessus des braises. Nous cuisinons très peu avec ces derniers ustensiles par méconnaissance de leur usage. Ce sera rectifié en 2024 puisque j'ai trouvé un bouquin de cuisine « potjies », qui signifie cuisine de brousse je crois, à l'aéroport en partant. Il y a beaucoup de ragoût de viande mais l'essentiel c'est le concept. J'apprends qu'on peut faire du pain dans ces machines ! Le pain de mie acheté en début de mission ne fait que quelques jours avant de moisir. Comme le riz. Nous arrivons avec la saison des pluies. Pula ! Nous faisons des barbecues tant que nous avons des saucisses comestibles (saucisses braai).

Le 4X4 sont tous équipés d'un réfrigérateur d'une contenance de 15 litres branché sur la batterie. Comme nous restons parfois deux jours sur un site de fouilles sans bouger les véhicules, les réfrigérateurs ne sont pas alimentés et la chaîne du froid est rompue. Malgré nos efforts pour jongler entre conservation de la viande et bière fraîche (il fait 38 °C en journée), beaucoup de choses carnées, (jambon sous cellophane, saucisses, viande) seront jetées car avariées. Les saucisses russes sont celles qui résistent le mieux. Elles ont l'avantage de passer sur le barbecue. Juste, ce n'est pas très bon. Nous faisons des barbecues tant que nous avons des saucisses comestibles et de toute façon, un feu tous les soirs pour éloigner la faune locale. La



pause déjeuner est anglaise : chips ou Springle avec une tranche de jambon cellophane ou un œuf dur.

Au 2/3 de la mission, Philippe a faim. Il faudrait plus de protéines pour soutenir les efforts. Le biltong (viande séchée aromatisée achetée à Maun) sera jeté rapidement car un bidon d'eau s'est cassé pendant le transport dans la voiture, imbibant les denrées et concourant à les faire pourrir. Malgré ces aléas, les repas sont toujours suffisants en quantités et les soirées bienheureuses. Francis et Marc sont les premiers levés pour nous faire du café et prendront l'organisation des repas en main, nous libérant de la fastidieuse question « que va t-on manger ce soir ? »

Les valeurs sûres

Le cheddar, grande brique orange, résiste à la pluie et à la chaleur, aux variations de températures (15 °C le matin) également, il agrémente tous nos plats de même que les épices. Nous avons acheté des melons et des pommes en quantité, des mangues et des papayes vertes et des bananes. Les melons protégés par leur écorce sont les plus durables. La courge butternut est un légume important dont on ne saurait se passer, il a permis de faire des cubes de quelque chose dans les pâtes, le riz. Les courgettes rondes ont été sandwichées avec du cheddar au grill. Les œufs sont une valeur sûre pour leur apport de protéines. Les biscuits secs sont utilisés pour le petit déjeuner, mais après un plat de pâtes, même enrichi au cheddar la veille, le petit déjeuner est frugal, à l'italienne.

En 2024, j'essaie d'emporter de la farine et des légumineuses que je garderai dans la voiture. Le seul problème étant le temps de cuisine qui est considérablement allongé, et nous ne sommes pas là pour cuisiner et manger mais pour prospecter et fouiller. Hors de question de sacrifier du temps d'explo pour cuisiner.



Vero aux papayes et Greg aux poivrons. Nous avons réussi à manger varié tout au long de l'expédition. Il nous est resté les boîtes de maïs et de thon que nous avons conditionné avec le matériel pour l'an prochain. Photo PAU



Nous dévalisons le magasin SPAR de Maun dans une ambiance «Christmas». Photo VOL



Les provisions sont suspendues dans un arbre pour éviter le chapardage. Photo VOL



Sous une pluie d'orage, tentative pour sauver le riz qui commence à moisir. Photo CBX



12 décembre, notre dernier morceau de biltong. Photo PAU



77

Mission HOB 2023

Compte-rendu médical

Texte : Philippe Auriol



La trousse médicale a été conditionnée et transportée en bagage de soute le temps du voyage aérien. Photo VOL

Première mission au Botswana : les membres de l'équipe ne sont pas connus médicalement alors il faut prévoir large. La pharmacie est conséquente mais peu de choses serviront vraiment.

Le Botswana est un grand pays avec des régions et des périodes extrêmement variées. Les vaccinations conseillées sont la typhoïde, l'hépatite A et bien sûr les rappels DTP. Ce n'est pas un pays où est présent la fièvre jaune. Le HIV est très présent mais il n'y a pas de vaccin à ce jour. Concernant le paludisme, la prophylaxie est conseillée mais la réalité est que dans le désert du Kalahari, elle n'a pas vraiment de sens alors que dans le delta de l'Okavango, en particulier en crue, elle est indispensable.

Eau de table et d'hygiène

L'eau bue était uniquement celle de bonbonnes achetées à Maun. Avec une estimation de 5 litres par personne et par jour nous n'avons eu qu'une vingtaine de bonbonnes en surplus. La toilette et la vaisselle était faite avec l'eau du réservoir mis à notre disposition par les Botswanais. Les douches solaires sont efficaces.

L'hygiène des mains est impérative pour la préparation et la consommation de la nourriture. Sa conservation dans les frigos n'était pas fiable. Il a fallu jeter les saucisses assez vite sauf les "russes" qui sont imputrescibles. Certains ont tenté la désinfection au Pastis mais j'ai un doute sur l'efficacité. Le riz a pourri en restant sous la pluie et malgré un premier tri, il a fallu en jeter une grande partie.

Piqûres, morsures et envenimation

La nature est de toute beauté mais sa diversité est également un risque de chaque instant. Le mamba noir est le serpent le plus venimeux au monde. Il réside dans les pierres, au soleil, dans les racines de

figuier qui plonge sous terre : c'est également là que nous fouillons. Nous avons prévu un attrape serpent avec des gants de protection en cuir et des lunettes. Nous n'en avons pas eu l'usage mais avons laissé le matériel sur place pour les prochaines missions. Le port de guêtres est également une bonne idée. Les scorpions, mygales, fourmis et de nombreux autres insectes sont légion. Ils montrent par leur présence que leur extinction si franche en occident n'est pas encore d'actualité dans ce beau pays. La mesure de prévention première est de ne pas marcher pieds nus, la deuxième est d'accrocher ses chaussures aux barreaux des échelles le soir avant de se coucher pour éviter une surprise le matin.

Grosses bêtes, bactéries et champignons

Concernant les fauves et gros mammifères, nous n'avons vu que des léopards et la puissance de nos lumières sous terre a probablement eu un effet dissuasif d'une éventuelle attaque. Lors des camps, un feu est systématiquement réalisé le soir et sa finalité n'est pas que la cuisson des aliments : le feu tient éloigné les prédateurs et charognards.

Le risque infectieux le plus important est probablement l'exposition aux grottes à chauve-souris. Les spéléologues habitués aux grottes de quelques milliers de chauve-souris seront surpris d'imaginer de relativement petites cavités (Gcwihaba) renfermant des centaines de milliers d'individus. L'odeur du guano est présente avant d'entrer dans la grotte et certaines zones, comme la nurserie sont réellement irrespirables. Nous avons utilisé de masques va-



riés, parfois FFP3, mais bien souvent nous ne nous protégeons que d'un linge sur le nez et la bouche. Personne n'a souffert d'histoplas-mose, ce qui relève du miracle.

Les accidents durant le séjour

- Des chutes (une de trois mètres avec heureusement peu de conséquence grâce à un fessier convenablement musclé et une de sa hauteur avec malheureusement des côtes cassées). La première s'est soignée par un refroidissement local (merci au pack de bière de la glacière), la deuxième a nécessité des morphiniques et antalgiques jusqu'à la fin du séjour et des échographies thoraciques pour éliminer pneumothorax et épanchement qui auraient entraîné un rapatriement.
- Des plaies : coup de marteau et "free me not" (arbre très attachant). Désinfection et parage ont permis de gérer ces problèmes.
- Des soucis oculaires : meulage et perceuse sont les deux mamelles de la kerato-conjonctivite. Le lavage au sérum physiologique suivi d'un corticoïde local et de pommade à la vitamine A ont permis une bonne cicatrisation. Il n'a pas été nécessaire d'utiliser la fluorescéine en l'absence de signe de kératite ulcéran-te.
- Des gastro-entérites : heureusement en fin de séjour, traitées par Loperamide.
- Des coups de soleil : également en fin de séjour avec des oublis de protection... que l'hydratation, le paracétamol et la Biafine ont soulagés.
- Une rhinite allergique aux pollens de graminées pour une autochtone qui a remercié l'Ebastine de la trousse de pharmacie.

Les résines, plateau de suture et contention variées n'ont pas été utilisés. Le sol est stable et les participants également, au moins du point de vue statique. La pharmacie était clairement surdimensionnée mais les lieux étaient inconnus et les acteurs également.

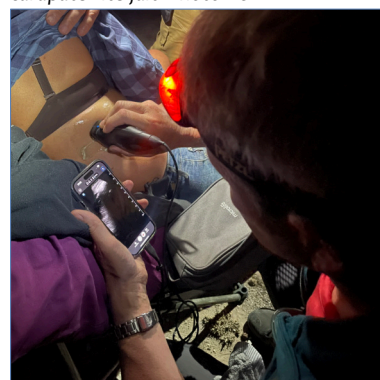
Un dispensaire était situé à Xaï Xaï à 2 h 30 de piste à bonne allure depuis notre camp.



Refroidissement artisanal d'une contusion après une chute de faible hauteur. En début d'expé, les frigos des 4x4 étaient fonctionnels et la bière bien fraîche. Photo VOL



Nous étions équipé d'un attrape-serpent, mais le seul serpent qui rôdait s'est carapaté vite fait. Photo VOL



Après une chute brutale, une échographie est réalisée pour vérifier qu'il n'y a pas d'épanchement ou saignement qui nécessiterait une évacuation. Photo VOL



Un champ stérile est déployé pour le parage d'une plaie consécutive à un coup de marteau. Photo VOL



Les travaux de meulage sous terre ont provoqué une inflammation de la muqueuse conjonctive. Photo VOL



79

Mission HOB 2023

Couverture médias

Le 18 décembre 2023, le directeur du musée de Gaborone M. Mogami et des journalistes de Mmegi; Le Standard, Le Daily et Radio Botswana 1 sont conviés. Une couverture presse au Botswana et en France sera produite dans les mois qui suivent l'expédition.

Experiencing the scenery of Gcwihaba caves

Sunday, December 24, 2023 | 180 Views



A team of researchers who have embarked on a search for human origin remains at the Gcwihaba caves.

GCWIHABA: The Department of National Museum and Monuments (DNMM) in partnership with France researchers hosted a two day media engagement at Gcwihaba and Koanaka caves.

The main aim of the media engagement was for the partners to share their project on the human origin Botswana (also Hominids in Karst project), a scientific research collaboration between the Botswana and the National Museum and French (CNRS) governments launched in 2020. The project also intends to conduct extensive cave researches at the Gcwihaba/Koanaka landscape for

Gcwihaba, Koanaka caves human origins research commences

Sunday, December 24, 2023 | 290 Views



The French researchers from different scientific backgrounds in collaboration with local scientists from the Department of National Museum and Monuments (DNMM) have started the research on the Gcwihaba and Koanaka caves in search of human origin remains also known as hominids.

Addressing the media at Gcwihaba recently, geo-archaeologist Professor Laurent Bruxelles from France explained that he came with his team who are currently on the ground to explore the two sites. He added that the research did not only belong to the French researchers but to Botswana as well.

He said when during the two years, they did research the community too. He added that they worked with different specialists such as paleoanthropologists, archaeologists, palaeontologists, zoologists and 3D specialists.

EN Journal. Nnasaretha Kganyane. Gcwihaba, Koanaka caves human origins research commences - Experiencing the scenery of Gcwihaba caves - 24 décembre 2023 - Mmegi. www.mmegi.bw/lifestyle/gcwihaba-koanaka-caves-human-origins-research-commences/news www.mmegi.bw/lifestyle/experiencing-the-scenery-of-gcwihaba-caves/news

Experiencing the scenery of Gcwihaba caves

By NNASARETHA KGANYANE
On report

GCWIHABA: The Department of National Museum and Monuments (DNMM) in partnership with France researchers hosted a two-day media engagement at Gcwihaba and Koanaka caves.

The main aim of the media engagement was for the partners to share their project on the human origin Botswana (also Hominids in Karst project), a scientific research collaboration between the Botswana and the National Museum and French (CNRS) governments launched in 2020. The project also intends to conduct extensive cave researches at the Gcwihaba/Koanaka landscape for scientific, knowledge and due to guide management in the implementation of sustainable tourism developments. The caves are more than 1000 kilometres from Gaborone.

The Gcwihaba caves give the underground experience. The floor of the caves is a bit spiky when one steps on because of the mixture of sand and bat droppings. The bats have a strong smell of bat droppings and are said to be one of the biggest and picturesque heritage sites in Africa or even across the world. The cave is home to many bats and cave cockroaches.

According to the caves guide from the museum, John Mmaga, the San people lived near the caves because they survived on porcupines that inhabited in the caves. He added that there was also a leopard that lived in caves. He said the cave had three different kinds of bats. He added that the formations inside the cave were white as they were formed by the calcium in carbonates. He said the cave was covered by the bats' droppings and that the cave was common. He explained that the cave was not deep in the cave for millions of years as he saw the cave floor piled up and in the cave of some acid gas. However, Mmaga said



A team of researchers who have embarked on a search for human origin remains at the Gcwihaba caves.

He added that in 2021 they made an integrated management plan after making the need for research before any development.

After we discovered the cave, we realised that there were so many formations that we did not understand but his expertise really came at the right time. These formations give us some hints that the cave was formed by the rain and that water would get into the cave through some rock cracks to get some calcium. It takes millions of years to form. Now that it stopped raining does not mean it stopped from forming," he said.

The crew also had an opportunity to experience the darkness of the caves for a minute they were told to switch off the darkness of the caves and the darkness was extreme, as one could not even see their fingers. People were advised not to walk in the caves if their lights switched off and to wait until they got help otherwise, they could injure themselves in the process. The cave possesses different compartments where each is unique in its own way. There are some huge rooms in it while some are a bit smaller.

According to Bruxelles, the Gcwihaba caves were the only one in Africa that still have the bat droppings also known as the guano. He explained that they made it possible for scientists to determine the years the caves were formed, the kind of climate and how people lived during those years as the bats go to feed outside and come back to roost in the caves. He added that Gcwihaba had about 10 metres or more of the guano that could tell the history of the country over the years. He advised the Botswana government through the museum leadership present not to sell to people who want to make money of, as it was very important.

Gcwihaba, Koanaka caves human origins research commences

By NNASARETHA KGANYANE
On report

The French researchers from different scientific backgrounds in collaboration with local scientists from the Department of National Museum and Monuments (DNMM) have started the research on the Gcwihaba and Koanaka caves in search of human origin remains also known as hominids.

Addressing the media at Gcwihaba recently, geo-archaeologist Professor Laurent Bruxelles from France explained that he came with his team who are currently on the ground to explore the two sites. He added that the research did not only belong to the French researchers but to Botswana as well. He said when during the two years, they did research the community too. He added that they worked with different specialists such as paleoanthropologists, archaeologists, palaeontologists, zoologists and 3D specialists.

He explained that the idea of the research project is to share knowledge and science for society also adding that when they do science, they never forget society. He also said they were searching for the origins of humans (hominids) Africa. He further explained that in South Africa, one of the specialists found a fossil named Little Foot, which is believed to have lived in the caves millions of years ago.

Little Foot is said to have lived in the Cradle of Humankind sometime between 3.7 million years ago and was an early form of Australopithecus. Bruxelles said he was engaged to do datings for that fossil. He added that at the time Australopithecus and Southern Africa were supposed to be Cradle of Humankind. He added that when doing dating of Little Foot it was given 2.6 million years but he gave him a million more years.

"We are looking where the hominids are. In East Africa they are in Rift Valley, cracked earth where there are a lot of sediments with broken hominids because of volcanic ashes. Here in Southern Africa there are also some hominids and they are in the caves.

In the caves it is difficult to date them hence why there are some bad datings. Now we know that we had some hominids at the same time as the rest Africa.

We have even the same kind of species so means they were moving along. It opens a very nice perspective to look for other hominids. He explained that they were working on the materialised caves because they believed they were old enough to

yield some hominids. He added that they took the geography of Africa and looked for rocks where caves could be formed. He added that they looked for rocks that had detritus, limestone and not any other rocks. He added that there were close to the Namibian border, there were some caves such as Koanaka and Gcwihaba to explore them and understand how they were formed. He added that they have already found some bones at the entrance of the caves which is a positive finding.

For his part, senior Archaeologist and Heritage manager at the Botswana National Museum, Philip Sepidile said people made a mistake by saying East Africa was the main area for human origins. He said research has proven that human origins dated 2.7 million years were found in South Africa, making them as old as those found in East Africa.

He explained that the mistake came from the way the studies were done. He added that it was through the project that they managed to give four young Botswana scholars, where one was pursuing her PhD and three pursuing master's in geology, biology as well as archaeology. The Koanaka caves where studies are done are rained as the roof had fallen off but these bones still possessed rich history and most rocks have bones that tell stories of animals that lived in them. He added that they were writing a book about the caves and also shooting 3D pictures of the caves that would be shared online.



80

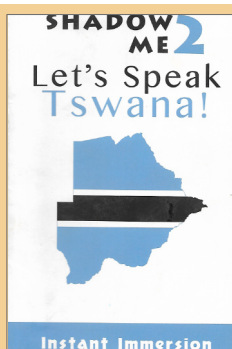


Mission HOB-2023



À lire avant de partir

Sélection : Véronique Olivier Philippe Auriol

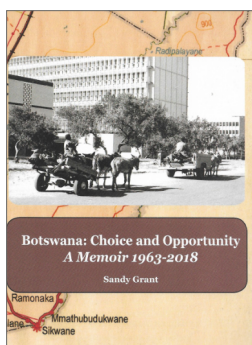
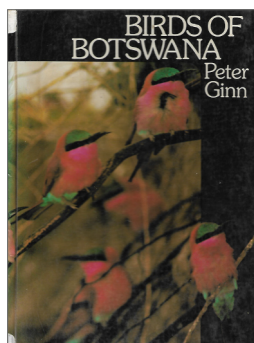


 **EN** - Langue. Let's Speak Tswana - Mary Sekgota.Shadow me 2 Instant immersion - Points Grands romans - 2016 - 79p. Fascicule souple.

Indispensable pour faire honneur à ce pays hôte. On peut télécharger les bandes audio sur son téléphone.

 **EN** - Guide. Birds of Botswana - Peter Ginn - Chris van Rensburg Publications - 1979 - 104p. Pas très lourd facile à emporter.

Guide d'identification des oiseaux du Botswana avec caractéristiques, distributions, avec planches couleurs.

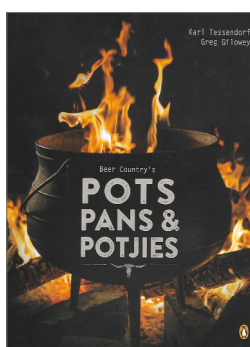
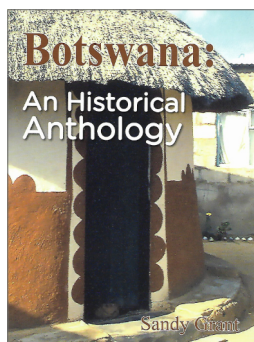


 **EN** - Histoire. Botswana : Choice and Opportunity, a memoir 1963-2018 - Sandy Grant - Humming hearth - 2020 - 404p. Broché et dense.

L'histoire du Botswana version documentée avec des photographies et beaucoup de détails. Pour approfondir sa culture générale.

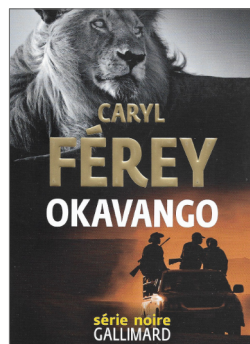
 **EN** - Histoire. An Historical Anthology - Sandy Grant - Melrose books - 2012 - 95p. Petit livre.

Histoire de la constitution de la nation du Botswana au travers des dates importantes, avant pendant et après le protectorat britannique. Pour sa culture générale.



 **EN** - Cuisine. Pots pans & Potjies - Karl Tessenhardt and Greg Gilowey - Penguin books - 2022 - 204p. Lourd et beau, à consulter avant le départ pour avoir des idées.

Les auteurs retracent l'épopée de ses récipients en fonte qui ont accompagnés les pionniers d'Afrique. Les recettes sont copieuses avec force viandes et sauce. A adapter à la frugalité de la vie en brousse.

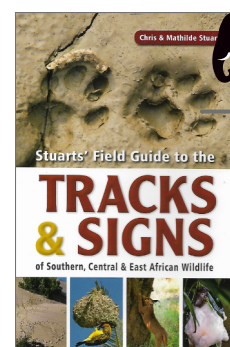


 **FR** - Roman. Okavango - Caryl Férey - Gallimard série noire - juin 2023. 526 p. Un gros pavé à lire chez soi ou en e-book.

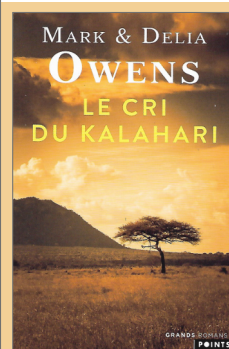
Un polar palpitant avec un braconnier assassiné, des animaux d'une réserve décimés, une enquête au Botswana au cœur du monde sauvage.

 **EN** - Guide. Stuarts' Field Guide to the Tracks & signs of Southern, Central & East African Wildlife- Chris & Mathilde Stuart - Struik nature - 2019 (1^{er} éd. 2016) - 480p. Format compact mais lourd, lourd presque 2 kg...

La bible qu'il faut avoir pour tout savoir des traces de la vie sauvage dans la brousse : crottes, empreintes, nids, poils et plumes... il est vraiment complet, ri-



chement illustré avec des photographies et des croquis.

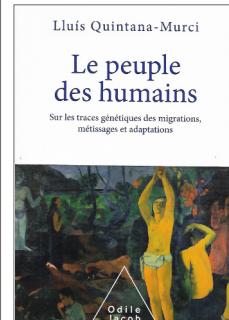


 **FR** - Roman. Le cri du Kalahari - Mark & Delia Owens - Points Grands romans - 2022 (1^{er} éd. 1984) - 484p. Format livre de poche léger.

1974, un couple de biologistes américains décide de rejoindre le Botswana pour étudier les mammifères. Ils resteront 7 ans dans le désert du Kalahari pour étudier les hyènes et les lions.

 **FR** - Essai. Comment nous sommes devenus ce que nous sommes - David Reich - Editions Quanto - 2022 (1^{er} éd. 2021) - 454p. Format livre de poche léger.

Tout ce que la génétique dit de nos ancêtres grâce à l'ADN fossile. L'épopée humaine est décryptée au travers de ses migrations dans les moindres détails.



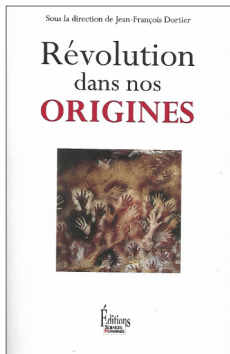
 **FR** - Essai. Le peuple des humains- Lluís Quintana-Murci - Odile jacob - 2021 - 330p. Broché.

D'où venons nous ? Que sommes-nous ? Où allons-nous ? L'auteur explore la diversité de nos génomes pour répondre à ces questions et au peuplement des humains .



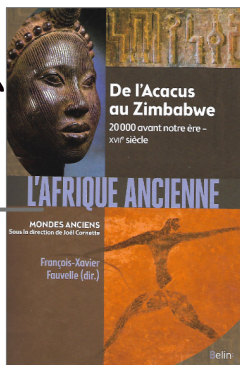
83

Mission HOB 2023



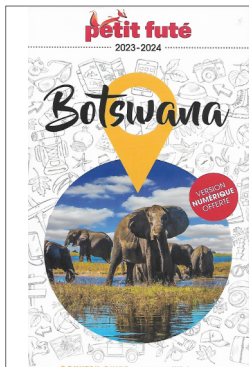
FR - Essai. Révolution dans nos origines - sous la direction de Jean-François Dortier - Editions Sciences Humaines - 2016 - 411p. Gros broché

Un jeu de questions-réponses avec des experts, les différents visages de la sélection, l'évolution de la lignée humaine au travers de la guerre, le sexe, la bouffe, le langage.



FR - Référence. L'Afrique ancienne, de l'Acacus au Zimbabwe - direction François-Xavier Fauvelle - Belin - 2018 - 678p. Broché et lourd

Faire de toutes traces une source d'histoire. F.-X Fauvelle donne la parole aux experts du continent pour présenter des sites archéologiques majeurs ou tenus.

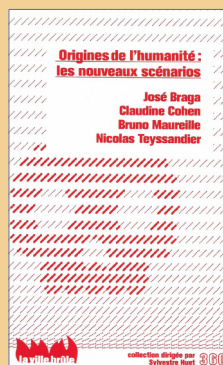
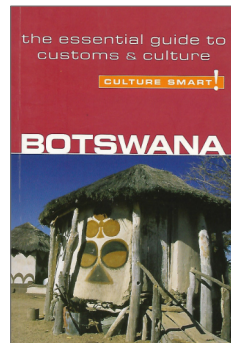


FR - Guide. Botswana - Petit Futé - 2023 - 304p. Broché souple à emporter

Bien ficelé comme tous les Petit Futé, il y a une mine d'infos et ça donne envie de découvrir le pays, les gens, mais aussi de lire le guide pendant qu'on y est pour comprendre et rêver d'aller voir plus loin.

EN - Guide. Botswana - Culture smart - Kuperad - 2018 - 163p. Petit broché

Coutumes et culture du Botswana. On apprend qu'il n'est pas facile de s'y faire des amis, que l'égalité homme femme est presque réussie. L'organisation sociale de la famille est variable entre la ville et la campagne. Bo

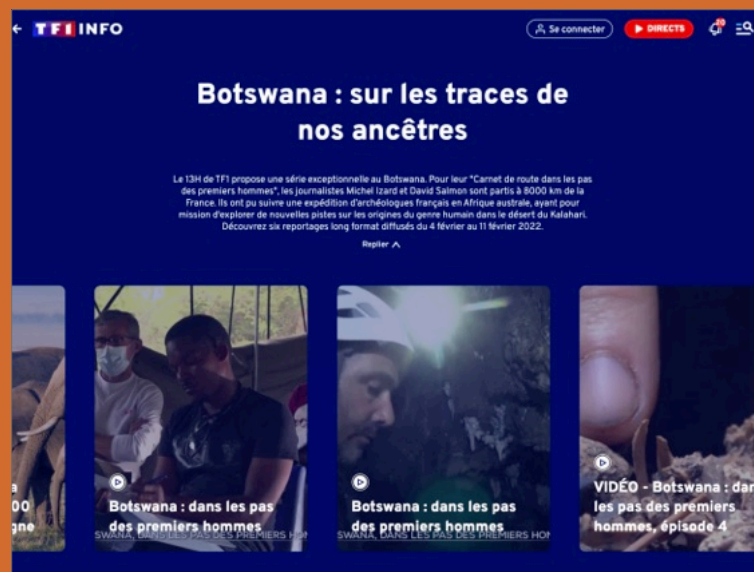


FR - Essai. Origines de l'humanité : les nouveaux scénarios - Ed. La ville brûle collection 360 - 2016 - 207p. Broché léger à emporter

Ouvrage d'échanges et de débat qui éclaircit la pensée, aide à comprendre ce qu'on sait, ce qu'on ignore et j'adore Claudine Cohen parce que c'était ma prof :-). Elle tempère bien et élargit les débats au-delà des querelles de nonos.



FR Documentaire vidéo - Afrique : sur la piste des premiers hommes écrit et réalisé par Anthony Binst, co-écrit par Frédéric Swierczynski - ARTE - 2023 - www.youtube.com/watch?v=dMj16JOrNrs



FR Documentaire vidéo - Botswana, sur les traces de nos ancêtres - série en 6 épisodes - Michel Izard et David Salmon - TF1 - 2022 www.tf1info.fr/actualite/botswana-sur-les-traces-de-nos-ancetres-au-13h-de-tf1-12862

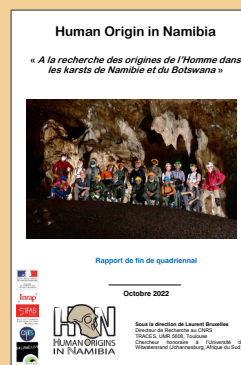
FR - Revue. Carnets de la science # 12 - Au Botswana, en quête des origines de l'humanité. Ed. CNRS - 2022 - 207p. Broché léger.

Pour tout savoir sur la recherche de Laurent Bruxelles et son équipe Human origins, depuis ses débuts.



FR - Human origin in Namibia - sous la direction de Laurent Bruxelles - octobre 2022 - rapport de recherche de fin de quadriennal. 202p.

Un vrai rapport de scientifiques pour les lecteurs avertis. On mesure bien tout le travail effectué.



Et à regarder

Compte rendu succinct

Compte-rendu diffusé à la commission des relations internationales et des expéditions CREI le 23 décembre 2023.



85

Mission HOB 2023



L'équipe presque au complet sous terre. Il manque Francis Duranthon. Photo CBX

L'objectif de la mission, HOB 2023, 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 avec leur présence en 'Afrique de l'Est, qui concentre actuellement les vestiges. Il s'agit d'explorer des grottes très anciennes qui aurait servi de pièges à sédiments, la brèche. Dans cette brèche, l'équipe de HOB 2023 recherche des fossiles de micro et macrofaune et des vestiges d'australopithèques. Pour mener à bien cette mission, une équipe pluridisciplinaire de 10 individus,

spéléologues geoarchéologues et paléontologues est constituée, dont quatre licenciés à la FFS, sous la direction de Laurent Bruxelles karstologue du CNRS, avec la collaboration de l'équipe du Musée national du Botswana.

La formation des grottes est également un sujet d'étude ainsi que le guano, les colonies de chauve souris étant abondantes et de grande dimension. Il s'agit de consolider les connaissances du processus de fantomisation et de bio corrosion, de répondre aux questions de formation des réseaux labyrin-

thiques, sans présence d'eau. Un chantier de fouilles a été ouvert aux Koanaka Hills sur le site K1, pour isoler la brèche et l'étudier.

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

- Carole Bruxelles : photographe de la mission

- Marc Jarry : préhistorien, lithicien, directeur adjoint scientifique et technique à l'INRAP Midi-Pyrénées

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

- Kim Genuite : géomorphologue, chercheur post doctorant à l'université de Bordeaux UMR 5199 PA-CEA – spéléologue

- 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

- Camille Thabard : doctorante en paléontologie, spécialiste de la faune carnivore UMR 5608 TRACES à Toulouse

- Francis Duranthon : paléontologue spécialiste des mammifères fossiles et néogènes, UMR 5288, CAGT, directeur du museum de Toulouse métropole et directeur des musées et monuments de la ville de Toulouse.

- Véronique Olivier : journaliste et spéléologue fédérée à la FFS.

Logistique

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 brousse 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 au début de la saison des pluies, avec des températures élevées, en moyenne 37 ou 38° C en journée et des pluies violentes et froides en fin d'après-midi. La biodiversité est foisonnante, des nuées d'insectes ont colonisé notre camp à la suite d'émergences. Cette partie du Kala-

hari, en partie dévorée par un précédent feu de brousse a reverdi, le temps de notre séjour.

Résultats

Plusieurs prospections ont été menées sur le massif de Koanaka et Gcwihaba, et trois désobstructions sont restées à l'état de sondage, faute de matériel ou de temps.

La visite de cavités déjà découvertes par les Botswanais a permis de documenter les différents sujets d'étude. 100 kg de brèche pour la datation ou l'identification ont été collectées. Ils seront gardés au musée à Gaborone en attendant leur traitement. Les cavités étudiées ont été scannées en 3D afin de reconstituer la stratigraphie des couches de brèche.

Fait insolite

L'évènement majeur de cette expédition et sans contexte la rencontre avec des léopards, et par deux fois sous terre, à Gcwihaba, par deux spéléologues partis en éclaireurs ou pour poser l'équipement de progression, loin dans la cavité. La pose de pièges photographiques et le relevé d'empreintes a permis d'identifier une femelle léopard côté nord et un jeune ou un mâle côté sud. Nos deux spécialistes de la faune carnivore se sont passionnés pour cette occupation car c'est la première fois qu'il est constaté la tanière régulière de léopards dans une grotte. Des proies ont été traînées et ramenées dans ce qui semble être la salle de petit-déjeuner des léopards.

La cohabitation forcée hommes et félins, le temps du relevé topographique en 3D et des fouilles s'est déroulé avec calme et vigilance. Le boyau d'accès à la tanière n'a pas été scanné :-).

Relation avec les locaux

En fin de séjour, une conférence de presse avec les médias botswanais et la présentation des différents sites, a bien occupé les équipes. Les fouilleurs du musée, dont trois femmes ont pu s'initier aux méthodes de progression sur corde, grâce à un acacia aménagé en training speleo à K1.

Rapport d'expédition

Un rapport sera produit d'ici quelques mois, détaillant chaque aspect de cette expédition, riche en échanges et en rencontres, dans des paysages merveilleux d'aridité et d'exubérance et annoncer les perspectives.





Mission HOB 2023





88

Mission HOB 2023



Koanaka hills, préparation de l'orage quotidien. Photo PAU



Sur le pan entre K1 et K2. Photo CBX

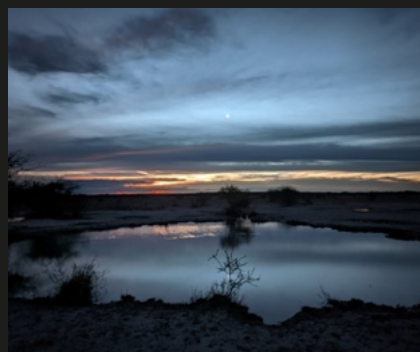


Depuis K1 le crépuscule est de toute beauté. Photo CBX

Ciel



Il pleut en Namibie. Photo VOL



Le pan. Photo CBX



Près du camp de base nous sommes cernés par les free-me-not. Photo PAU



Koanaka hills il pleut sur K2. Photo CBX



Koanaka hills, en regardant vers la Namibie.
Photo PAU



Devant Gcwihaba. Photo VOL



Perspectives

Texte : Laurent Bruxelles



90

Mission HOB 2023

La prochaine expédition HOB 2024 s'articulera entre différentes missions. On peut citer la fouille du versant nord de la colline de Koanaka 1, entre l'entrée de Bone cave et la base du versant.

Le site sera décapé afin de mettre à jour la brèche comme sur les autres paléokarsts afin de pouvoir l'étudier.

Nous procéderons à l'extraction mécanique des os au micro-burin pneumatique et extraction des la microfaune à l'acide pour que les paléontologues déterminent les vestiges osseux.

Nous poursuivrons l'exploration de grottes, à la recherche de brèche et dans le même temps nous collecterons des données sur la fantômisation.

Une prospection de 4 jours sera menée avec les spéléologues du groupe dans les Aha Hills et d'autres buttes karstiques isolées aux alentours du village de Xai-Xai.

Des capteurs climatiques (température et hygrométrie) seront posés en plusieurs points de Gcwihaba cave.

La biocorrosion fera l'objet de beaucoup d'attention avec des scans 3D des formes remarquables et des prélèvements afin de documenter un annuaire de spéléothèmes corrodés.

Une journée de cours sur Gcwihaba campus sera partagée avec les Botswanais.

Remerciements



*L'expédition archéologique et
spéléologique Human Origins in
Botswana a emmené 10 aventuriers et
scientifiques au cœur du désert du
Kalahari en décembre 2023. Leur
objectif ? Trouver des fossiles
d'hominines et démontrer que cet
endroit est aussi un berceau de notre
humanité. La mission déployée dans
des cavités anciennes devra faire face
à une faune souterraine exigeante
avec de fortes concentration de
chauves-souris et d'inattendus
léopards...*

