

EXPEDITION GEORGIE 2004



Rédaction :

Jean-Michel Gorgeon, responsable d'expédition pour la Fédération Française de Spéléologie

Philippe Picard, responsable du projet européen

Nathalie Vanara, Maître de Conférences en Géographie-Karstologie à l'Institut de Géographie, Université Paris 1

F.F. SPELEOLOGIE - LYON

19 MAI 2006

Sommaire

1 Historique	01
2 Programme Européen Jeunesse	01
2.a. Description des activités	01
2.b. Le choix des jeunes participants	02
2.c. Bilan de l'échange européen	03
3 Composition de l'équipe	05
4 Objectifs	07
5 Equipement et logistique	07
5.a. Le matériel spéléologique	07
5.b. L'équipement scientifique	07
5.c. Le matériel de camping	09
5.d. La pharmacie	09
6 Chronologie	10
7 Exploration de Migaria	18
7.a. Migaria, un massif forestier situé sur le versant occidental sud du grand Caucase	18
7.b. Migaria, une montagne climatiquement sous l'influence tiède et humide de la mer Noire	18
7.c. Migaria, un massif calcaire géologiquement rattaché à l'édifice alpin eurasien	20
7.d. Migaria, une montagne karstique	21
7.e. Cavités explorées	24
7.f. Compte-rendu de la coloration	25
7.g. Sources et analyses d'eau	28
8 Liste complète des cavités du massif	32
9 Bilan et projet	51
10 La Géorgie	52
11 Budget	55
12 Remerciements	55
13 Bibliographie	55
14 Table des illustrations	56

1. Historique

Cette expédition franco-géorgienne est la cinquième en treize ans. Elle est la suite logique des échanges commencés par le Spéléo Club de Saint-Herblain (Loire-Atlantique) en 1991. Les échanges de 1991 et de 1992 avec les spéléologues géorgiens ont été organisés par le Spéléo Club de Saint-Herblain. Par la suite, les rencontres de 1998 et de 1999 ont été mises en place conjointement par les spéléo-clubs de Saint-Herblain et de la Haute-Vienne, en s'appuyant sur le comité de jumelage Nantes – Tbilissi (capitale de la Géorgie).

L'expédition GEORGIE 2004 est organisée par la Ligue de Spéléologie du Limousin (région référencée U) et la Fédération Française de Spéléologie. Elle fait suite aux échanges suivants :

- 1991 EXPE CAUCASE organisée par le spéléo-club de Saint-Herblain ;
- 1992 accueil des spéléologues géorgiens sur le Massif de la Pierre-Saint-Martin ;
- 1998 GEORGIE 1998 organisée par les spéléos-clubs de Saint-Herblain et de la Haute-Vienne ;
- 1999 accueil des spéléologues géorgiens sur le massif de la Chartreuse ;
- 2001 GEORGIE 2001 organisée par la Ligue du Limousin de Spéléologie ;
- 2002 accueil des spéléologues géorgiens sur le massif des Arbailles dans les Pyrénées-Atlantiques ;
- 2003 accueil de deux spéléologues géorgiennes en France.

2. Programme Européen Jeunesse

Notre implication dans les échanges entre spéléologues de France et du Caucase nous a donné envie d'élargir le cadre de notre action à l'Europe. Nous avons sollicité l'appui de la Commission des Affaires Européennes pour la réalisation d'un Programme Européen Jeunesse. Les critères à respecter étaient de pouvoir rassembler en Géorgie des spéléologues de quatre pays, dont deux étrangers à l'Union Européenne. Le projet a impliqué des spéléologues français, polonais, ukrainiens et géorgiens.

2.a. Description des activités

Le projet ne s'adressait pas uniquement à des pratiquants de l'activité, mais aussi à des néophytes. L'initiation à la progression et aux techniques de corde a été suivie d'applications pratiques (visite de cavités). Ces activités ont constitué le premier lieu d'échange entre les différents groupes. Des ateliers multinationaux se sont mis en place spontanément en fonction des thèmes et des besoins de chacun ; ils fonctionnèrent tous les jours et en autonomie jusqu'à la fin du séjour sur le massif.

Découvrir une technique utile crée très vite une forte communication entre initiateurs et initiés. Les ateliers se sont mis en place avec l'aide d'un français ou d'un géorgien. La transmission d'un savoir faire a favorisé la communication, mais le partage d'une émotion fut encore plus efficace. L'initiation en cavité permit de découvrir un environnement nouveau pour des jeunes qui, dans l'ensemble, n'avaient pas la possibilité de pratiquer la spéléologie à ce niveau dans leurs pays, car cette activité demande un équipement spécifique coûteux et une technique qui ne peut pas s'improviser. Si les pays de l'Europe orientale possèdent évidemment des spéléologues de très haut niveau, la pratique reste cependant liée à des études universitaires spécifiques et constitue une activité élitiste au sein d'une organisation qui reste très hiérarchisée.

Cette ouverture à un public divers fut passionnante car elle inaugura une réflexion sur la promotion des activités de pleine nature à but technique et scientifique, prises en charge par un mouvement associatif ; l'activité étant, par essence autant collective qu'individuelle. Chacun a pu progresser à son rythme : atteindre un niveau donné n'était pas une obligation, même si l'acquisition technique suivait les référentiels fédéraux. Beaucoup avaient déjà pratiqué l'escalade, activité qu'il a fallu oublier dans un premier temps pour mieux s'approprier de nouvelles techniques. La motivation exceptionnelle de la plupart des participants facilita les progrès. Certains parvinrent à braver le puits de 60 m du gouffre du Velours et participèrent ainsi à son exploration. D'autres se cantonnèrent à des cavités plus faciles, mais non moins belles et donc tout aussi valorisantes. Les participants, en fonction de leur niveau et de leur centre d'intérêt, ont aussi réussi à s'approprier les problèmes environnementaux par le biais du cadre associatif ou en tant que simple citoyen.

Sans devenir un expert, le participant devient un témoin par son travail de terrain et un acteur par sa réflexion sur les sujets suivants :

- le traitement des informations fournies par la population locale (notamment les bergers et les forestiers) ;
- les analyses physiques et chimiques des sources et des eaux souterraines associées à une coloration à la fluorescéine d'une rivière souterraine (son émergence a été ainsi confirmée) ;

- la topographie des cavités découvertes (prendre des mesures d'angle et de distance dans des langues variées demanda des mises au point !);
- la cartographie des phénomènes observés au moyen de G.P.S., de logiciels et la transcription des toponymes.

Les déplacements des jeunes européens sur le massif furent toutefois contrôlés à la demande du responsable du programme et sous le conseil d'un jeune géorgien, étudiant en zoologie et participant aux programmes locaux d'observation et de protection de la Nature : la présence des ours bruns limita le champs des activités de prospection. Notons que la coexistence des bergers et des ours et loups n'a rien d'harmonieux : les différents se réglant à coup de fusil dès que l'animal sauvage a goûté au bétail; geste qui peut se comprendre dans la mesure où la population locale survit difficilement de maigres troupeaux. Nous n'avons pas désiré lancer de débat sur cette question qui déchaîne déjà beaucoup de passion en France.

L'apprentissage interculturel, conséquence logique des activités précédemment décrites, s'est aussi exercé grâce à la découverte quotidienne du pays et de ses habitants : la pratique de la spéléologie, surtout en expédition n'étant pas une fin en soi. De plus, nous savons par expérience qu'il n'est guère possible pour des débutants de pratiquer la spéléologie plus d'une semaine de suite. L'apprentissage nécessite un temps de repos permettant une maturation des acquis, sous peine d'accidents dus à un excès de séances ou conséquence d'une l'acquisition trop rapide. Les conditions de vie sur le massif sont aussi difficiles en raison du climat (brumes de chaleur, humidité, insectes) et obligent à redescendre régulièrement dans le bas pays pour retrouver un cadre plus agréable. Plusieurs participants subirent des désagréments de santé. On y remédia grâce à l'imposante pharmacie apportée par le groupe et en suivant les conseils d'un praticien français joint au téléphone et d'un médecin géorgien francophone.

La découverte d'une partie du pays consista en la visite de la capitale et d'un court séjour sur les berges de la Mer Noire dans la province d'Adjarie, récemment libérée du tyran local et revenue dans le giron du pouvoir central. A cette occasion, les jeunes géorgiens montrèrent à leurs homologues étrangers comment pouvaient se faire sentir certaines différences. La pratique spéléologique avait montré tout ce qui pouvait rapprocher les participants dans le cadre d'une activité de pleine nature, il restait à prendre conscience que les différences de point de vue étaient surtout d'ordre politique. Les Géorgiens ont particulièrement tenu à nous faire découvrir l'Adjarie dont l'accès était jusqu'à une date récente très difficile pour eux : passeport, inscription, etc. Les traces d'affrontement sont encore visibles (pont détruit par la mafia militarisée d'Alan Abashidze) et la dangerosité de la zone reste réelle (sept blessés en août sur un champ de mine). Les représentants de la nouvelle Autorité – la Directrice du Musée d'Art et le Recteur de l'Académie – nous ont expliqué que la page était tournée et qu'il s'agissait maintenant d'oublier ces moments crapuleux pour se tourner vers une politique centrée sur l'ouverture.

Le mélange des cultures est, dans ce pays, une donnée incontournable comme le montre l'architecture de la ville de Batoumi, révélatrice de la coexistence traditionnelle et aujourd'hui apaisée des trois religions monothéistes. La mosquée, l'église orthodoxe et la synagogue sont les symboles de la coexistence des communautés dans la cité. La découverte de cet état de fait fut parfois surprenante pour les jeunes non géorgiens de notre groupe, venus à la rencontre de leurs représentants. Cette sagesse prônée par les Géorgiens donna à méditer : des discussions très libres s'engagèrent entre orthodoxes (Géorgiens et Ukrainiens), catholiques (Polonais) et laïcs à partir de la comparaison des différents rites. Porté par un retour en force de la dévotion, le renouveau religieux s'affiche ouvertement par la restauration et la construction d'églises. Les échanges rebondissent sur les conflits sécessionnistes de la Géorgie : l'actualité ramène au premier plan l'Ossétie du Sud (19 morts et 45 blessés du côté des militaires géorgiens en août). Ces conflits ne seraient ni religieux, ni ethniques. Du massif de Migaria nous pouvions voir l'Abkhazie à quelques kilomètres plus au nord. La revendication géorgienne sur cette partie du territoire reste vive et se nourrit de la présence de 300 000 réfugiés qui ont quitté de force l'Abkhazie en 1993. Les incidents violents diminuent certes en fréquence, mais aucune solution ne se dégage des interminables pourparlers. Le sujet était trop sensible pour les Géorgiens pour pouvoir être approfondi par le groupe. Les jeunes polonais, ukrainiens et français ont commencé ainsi à percevoir une situation géopolitique d'autant plus inextricable que le grand voisin russe est diabolisé par les Géorgiens.

2.b. Le choix des jeunes participants

Les jeunes Français ne furent pas choisis par l'équipe organisatrice puisqu'une offre fut faite par la Ligue du Limousin aux régions et groupes membres de la Fédération Française de Spéléologie. L'appartenance fédérale fut ainsi le seul critère de sélection. Le milieu de la spéléologie française étant restreint, les participants se connaissaient directement ou indirectement par l'intermédiaire d'une relation commune (clubs et/ou responsables plus ou moins liés à la Ligue du Limousin). Cette cooptation correspond au fonctionnement normal de la spéléologie française. Les membres pratiquent souvent au sein d'association appelés « Collectif » qui dépassent les appartenances formelles aux différentes

structures fédérales. L'échange national est une réalité à tous les niveaux (exploration, formation...) car notre activité - considérée de manière limitative par les autorités de tutelle comme un sport - refuse en réalité toute forme de compétition et donc de rivalité entre les différents clubs.

Les jeunes Géorgiens étaient membres de l'Union des Spéléologues Géorgiens ou simples pratiquants des activités de plein air. Le caractère confidentiel de ces activités en Géorgie limita d'emblée les possibilités de réaliser une sélection. Les jeunes Polonais et Ukrainiens pratiquaient essentiellement des activités culturelles et d'animation ; même si le profil de ces jeunes n'avait pas été volontairement défini, il est évident que des phénomènes de cooptation géographique et amicale ont dû jouer dans la constitution de ce groupe.

2.c. Bilan de l'échange européen

Le bilan de l'échange est très satisfaisant pour les quatre groupes participants. Les motivations énumérées par les jeunes sont :

- l'apprentissage d'une nouvelle activité peu pratiquée dans les P.E.C.O. ;
- la découverte d'un milieu ;
- la possibilité d'une progression individuelle dans la pratique des techniques allant jusqu'à l'autonomie sur corde ;
- le lien entre l'exploration (recherche) et l'initiation (pédagogie) ;
- la modification de la perception de l'activité, qui n'est désormais plus perçue comme un loisir à frissons (simple distraction, voire activité de pure consommation), mais comme un véritable outil technique et scientifique au service d'une cause environnementale qui se doit d'être développée au niveau international.

Les jeunes géorgiens insistent quant à eux sur :

- l'importance de l'affectif dans la découverte d'un patrimoine national dont ils ignoraient souvent le réel intérêt (cette prise de conscience forte déboucha sur une implication exceptionnelle, ardeur qu'il fallut même tempérer pour ne pas brûler les étapes !) ;
- l'établissement d'échanges internationaux plus solides que ceux des expériences précédentes (scolaires ou activités associatives) ;
- la création de véritables liens avec des pays méconnus, mais finalement aux mentalités proches des leurs ;
- l'Europe a maintenant des visages et des noms.

Seul regret, le constat qu'une fois l'échange terminé, « les murs colmatent leurs brèches... ».

Les responsables des groupes soulignent :

- des comportements différents au sein des groupes nationaux, quelques rares participants se révélant peu enclins à agir en dehors de leur propre groupe ;
- la découverte d'un fonctionnement collectif fondé sur la concertation et la négociation et la prise de responsabilité.
- la mise en place d'un échange dans un pays très troublé politiquement.

La possibilité d'un repli sur son propre groupe suscita de nombreuses discussions. D'après les accompagnateurs et les jeunes eux mêmes, ce problème est récurrent (forte prégnance des valeurs hiérarchiques encore transmises par l'éducation dans les pays concernés). Le séjour permit fort heureusement une bonne émancipation des comportements puisque certaines activités furent initiées directement par les jeunes.

Un déséquilibre entre les différents groupes nationaux aurait pu se faire sentir si les échanges en étaient restés au strict apprentissage des techniques spéléologiques, mais une réelle réciprocité s'est établie dans les domaines culturels (le patrimoine, la musique, le chant et la danse, voire la cuisine, mais aussi dans les fréquents débats sur l'Europe). Ces échanges créèrent une réelle harmonie dans les relations.

Un échange européen est-il souhaitable dans un contexte politique très troublé : changement de gouvernement l'hiver précédent (au terme d'une contestation populaire du régime précédent accusé de corruption), destitution d'un tyran local en Adjarie, tension permanente avec l'Abkhazie, conflit ouvert en Ossétie du Sud et enfin proximité inquiétante de la question Tchétchène ? Nous avons suivi de près les événements de l'hiver et du printemps et nous avons gardé la possibilité de tout annuler en cas d'incertitude révélée par le groupe d'accueil géorgien, clé de voûte pour la mise en place du projet. La situation intérieure est heureusement restée très calme pendant tout le séjour. Le camp était situé en Mingrélie, dans une zone en limite de deux secteurs troublés : la frontière Abkhazie, sous tension permanente (20 kilomètres à l'ouest de Migaria) et la Svanétie, une zone encore agitée (au nord du massif de Migaria). Un jeune Svane faisait partie du groupe d'accueil, sa médiation nous fut utile auprès

des locaux et cette action lui permit de prendre conscience de l'importance que son rôle pouvait jouer dans le bon déroulement du séjour.

La sécurité physique des participants n'a jamais été remise en cause : il était hors de propos d'aller pratiquer un « tourisme extrême » dans les zones concernées par les tensions qui restèrent heureusement très localisées. Nos amis Géorgiens n'auraient pas pris le risque de nous y conduire, même si eux-mêmes n'hésitaient pas à pénétrer dans ces secteurs pour leur compte propre (travail ou famille).

Les autorités de Chkhorotsku nous ont chaperonnés en nous faisant bénéficier de la présence de trois gendarmes. Leur jeunesse (ils étaient de même âge que les participants du Programme Européen) et leur gentillesse nous ont conduit spontanément à les faire participer à nos activités : « *normal country activities* » disait leur officier très compréhensif.

Les jeunes du Caucase méritent de vivre dans la paix, comme les autres jeunes d'Europe.

Les quatre organisations, participant au Programme Européen Jeunesse, tiennent à remercier les autorités et tous les habitants de Chkhorostu, ainsi que les contacts locaux de Batoumi, pour leur aide indispensable et leur accueil sincère et chaleureux.

3. Composition de l'équipe

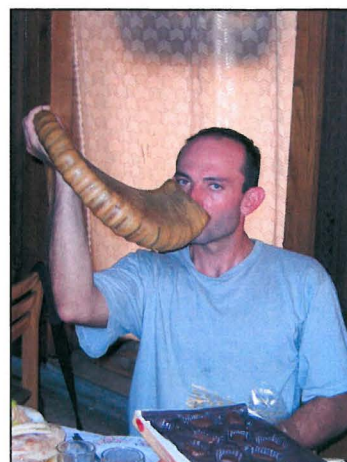
La délégation française se compose en majorité de membres de la ligue du Limousin de Spéléologie et/ou de spéléologues pratiquant régulièrement dans le massif de Arbailles (Pyrénées-Atlantiques). Les jeunes spéléologues sont d'origines diverses (Alpes et pour un, région parisienne).



VANARA Nathalie
Société de Spéléologie et de
Préhistoire des Pyrénées
Occidentales



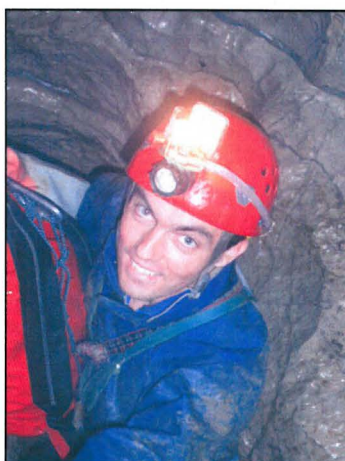
PORQUET Damien
Spéléo Club de la Haute-Vienne



DESAPHY Jean Christophe
Spéléo Club de la Haute-Vienne



RAVANNE Alain
Spéléo Club de la Haute-Vienne



BAURES D'AUGERES Guillaume
Spéléo Club de la Haute-Vienne



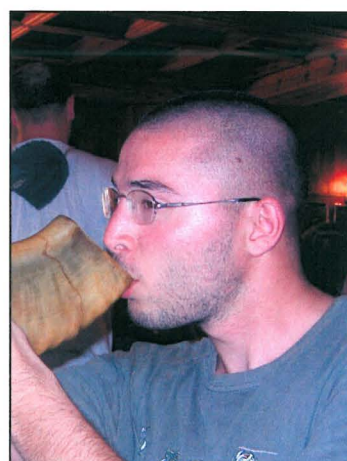
GORGEON Jean Michel
Spéléo Club de la Haute-Vienne



LEJEUNE Benjamin
Spéléo Club de la Haute-Vienne



AUVERT Jacques
Spéléo Club de la Haute-Vienne



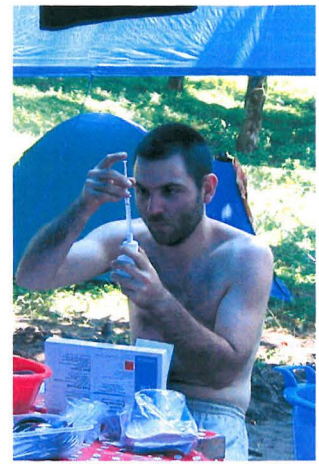
RICHARD Laurent



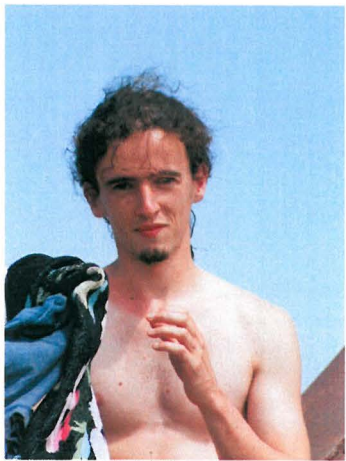
JAMBERT Mathieu



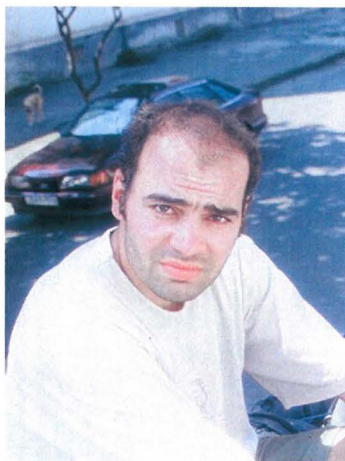
GUILLE Olivier



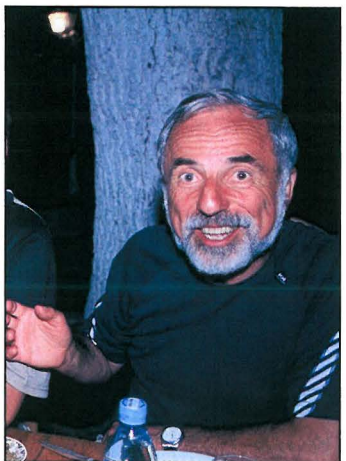
CHASTRUSSE Sylvain



BONY Emmanuel



ORCHAMPT Pascal



PIN Maurice



PICARD Philippe
Spéleo Club de la Haute-Vienne

4. Objectifs

Cette nouvelle expédition sur le massif de Migaria visait les objectifs principaux suivants :

- 1/ l'étude géographique et géologique du massif (§ 7) ;
- 2/ la réalisation d'une expérience de coloration (§ 7.3) ;
- 3/ la localisation des émergences du massif et l'analyse chimique des eaux (§ 7.4) ;
- 4/ l'exploration de la partie centrale et haute du massif (§ 8) ;
- 5/ la formation des spéléologues géorgiens (§ 2.a.) ;
- 6/ la réalisation des objectifs propres au Programme Européen (§ 2).

5. Equipement et logistique

5.a. Le matériel spéléologique

La préparation matérielle de cette expédition a été grandement facilitée par la subvention européenne. Tous les équipements spéléologiques sont restés en Géorgie en prévision des prochaines expéditions (tableau ci-dessous). Seul le matériel de topographie est rentré en France, ainsi qu'un petit perforateur 12 volts de marque Bosch. Sur place nous pouvions déjà compter sur le matériel laissé en 2001, principalement composé de 200 m de corde, d'environ 50 plaquettes et maillons, de 50 spits et gougeons et d'un perforateur 24 volts. L'alimentation électrique des chargeurs d'accus des micro-ordinateurs portables ainsi que l'éclairage du camp de base fut assuré par un petit groupe électrogène.

Désignation	Longueur ou quantité	Désignation	Longueur ou quantité
Corde spéléo de 10 mm	400 m	Perforateur 24 v.	1
Corde spéléo de 9 mm	400 m	Accus plomb 12 v./ 7A	5
Corde d'escalade	30 m	Chargeur pour accus	1
Mousquetons à vis	50	Lots de mèches	3
Maillons rapides acier	120	Lots de poulies bloqueurs	2
Plaquettes vrillées et coudées	170	Sangle	30 m
Cheilles Spit	100	Bidons étanches	3
Gougeons	100	Kits de spéléologie	3
Trousses à spits	3	Equipements individuels	4
Réchauds Esbit	5	Cordelette	30 m
Etriers d'escalade	2	Casques avec éclairage	3

Liste du matériel spéléologique acheté en 2004 et laissé sur place.

5.b. L'équipement scientifique

Carnet de terrain
Sacs à échantillons
Marteau de géologue Estwing Ever Grip
Couteau de terrain
Ordinateur portable Macintosh I-Book G4
Clinomètre Suunto
Boussole Iris Plastimo et Topochaix universelle
Décamètre
Topomètre laser
Altimètre Thommen
G.P.S. MLR Walsat SP
Jumelles 8 x 22 / Field 7° / 123 m-1 000 m
Appareil photo Minolta Dynax 500si (diapositives)
Appareil photo Canon Lens 32 mm 1 : 3.5 / Prima AS-1 (diapositives)
Code Munsell
Fluorescéine
Fluocapteurs (charbons actifs)

Phmètre

HANNA INSTRUMENTS. HI 8424

Résolution Ph 0,01 pour la gamme 0,00 à 14,00 Ph

Température 0,1 °C pour gamme 0,0 à 100,0 °C

Sonde HI 1230 B (sonde combinant température et Ph)

Étalonnage solutions à 4,01 - 7,01 - 10,01

Conductimètre

HANNA INSTRUMENTS HI 8633

Sonde HI 76301 W

Résolution 0,1 µS/cm pour la gamme 0,0 à 199,9 µS/cm

1 µS / cm pour la gamme 0 à 1 999 µS/cm

0,01 mS/cm pour la gamme 0 à 19,99 mS/cm

0,1 mS/cm pour la gamme 0 à 199,9 mS/cm

(1 mS/cm = 1 000 µS/cm)

Les deux appareils ont été étalonné en Géorgie à de nombreuses reprises.

Test Dureté total Aquamerck

Définition

La dureté (dureté totale) d'une eau est conditionnée par son contenu en sels des métaux alcalino-terreux calcium, magnésium, strontium et baryum (« générateurs de dureté »). Comme le strontium et le baryum ne se trouvent en général dans les eaux que sous forme de traces, on définit la dureté comme la teneur en eau en ions calcium, Ca^{2+} et ions magnésium, Mg^{2+} (« ions dureté »). Il est d'usage de ne rapporter l'indication de la dureté de l'eau que sur le calcium, c'est à dire d'exprimer aussi la teneur en ions magnésium comme teneur en calcium. Les unités de mesure sont 1 °d = 10 mg/l de CaO = 1,78 °f.

Méthode

Dosage titrimétrique avec pipette de titrage. Les ions calcium et magnésium forment avec un indicateur un composé complexe rouge. A partir de celui-ci, l'indicateur est libéré par titrage avec le sel disodique dihydraté de l'acide éthylènedinitrilotétracétique (Titriplex® III). A la fin du titrage la couleur vire au vert. La dureté totale résulte de la quantité de solution de titrage utilisée.

Mode opératoire

- 1- Rincer le tube à essai plusieurs fois avec l'échantillon.
- 2- Introduire 5 ml de l'échantillon dans le tube à essai et ajouter 3 gouttes de la solution indicatrice (H1).
- 3- Agiter légèrement.
- 4- Remplir la pipette de titrage avec la solution de titrage (H2).
- 5- Ajouter goutte à goutte et en agitant légèrement la solution de titrage à l'échantillon jusqu'à ce que sa couleur vire du rouge au vert en passant par le violet gris (juste avant le virage).
- 6- Lire le résultat sur le bord inférieur du joint noir du piston de la pipette de titrage.

Test Calcium Aquamerck

Définition

Les eaux naturelles contiennent en quantité variable des ions calcium et magnésium comme générateurs de dureté. La teneur en ions magnésium est obtenue en calculant la différence entre la dureté totale et la teneur en ions calcium.

Méthode de détermination

La détermination du calcium est effectuée avec le sel disodique de l'acide éthylènediaminetétracétique (Titriplex® III). Ce faisant on transforme les ions calcium en complexes avec formation concomitante de chélates. Comme indicateur spécifique du calcium, on utilise l'acide calconecarboxylique donnant un virage net.

Mode d'emploi

- 1- Rincer le tube à essai avec l'eau à analyser et le remplir jusqu'au repère 5 ml.
- 2- Ajouter 10 gouttes du réactif 1 et 2 contenus de spatule du réactif 2 et bien agiter. La solution se colore en rouge violet en présence de calcium.
- 3- Placer la pipette de titrage simplement sur le flacon de réactif et remplir ensuite le tube pipette compte-gouttes avec la solution de titrage, en tirant le piston de la seringue lentement vers le haut, jusqu'à ce que le bord inférieur du joint noir du piston coïncide avec la graduation de l'échelle 0 mg/l.

- 4- Enlever la pipette de titrage et frotter brièvement la pointe du tube sur le bord du flacon de réactif. Ajouter goutte à goutte la solution de réactif à l'échantillon d'eau préparé jusqu'à ce que la couleur vire au rouge violet au bleu violet. Ce faisant, agiter le tube à essai.
- 5- Lire la teneur en calcium de l'eau en mg/l sur l'échelle de la pipette de titrage : 2 mg/l de calcium = 0,05 mmol/l = 0,1mEq/l = 5 ppm de CaCO₃.

Perturbations

Etant donné que le titrage a lieu en solution alcaline, les ions métalliques précipités, comme hydroxydes difficilement solubles, n'interviennent pas. Par contre, les ions strontium et baryum sont inclus dans le titrage (généralement sous forme de traces).

5.c. Le matériel de camping

Le matériel de camping est resté sur place en vue des futures explorations en Géorgie. Les tentes sont de simples dômes trois places ; la température nocturne sur les massifs géorgiens ne nécessitant pas de vraies tentes de montage. L'installation du camp de base était à la charge des Géorgiens.

Désignation	Nombre	Désignation	Nombre
Tentes 3 places	5	Tentes 2 places	1
Mini mousses	8	Duvets	3

Liste du matériel de camping

5.d. La pharmacie

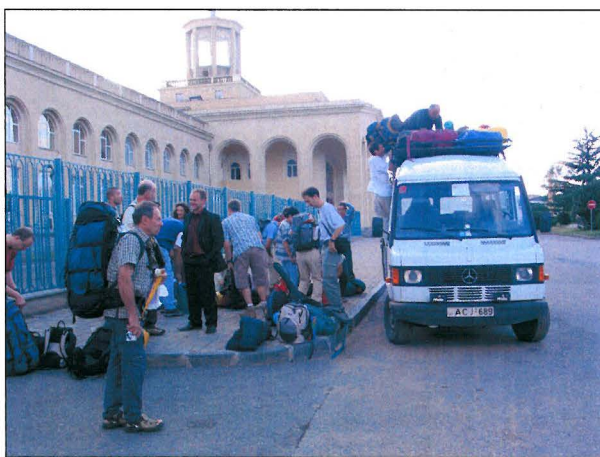
En dehors du matériel purement spéléologique, l'expédition avait à disposition une pharmacie assez fournie. Nous avons tous les médicaments utiles pour les petites infections et les « bobos » ainsi que des produits pour les cas graves. Dans un pays comme la Géorgie, ne pas oublier de garnir la pharmacie de seringues jetables, en effet dans les structures médicales locales, jeter les seringues après emploi n'est pas une précaution systématiquement appliquée, même si on doit noter la bonne formation des médecins géorgiens.

6. Chronologie

Vendredi 23 juillet

L'expédition est partie de l'aéroport de Roissy-Charles de Gaulle le lundi en début de matinée : vol direct pour Tbilissi de la compagnie nationale géorgienne Airzénia. Le voyage en pleine journée avec un ciel complètement dégagé jusqu'à l'arrivée est un vrai plaisir : nous pouvons voir le Rhin, le nord des Alpes et le Danube. Entre le Danube et la côte de la mer Noire, les repères ont manqué pour pouvoir nous situer précisément. Le vol a abordé la côte géorgienne au niveau du port de Poti. Le long du rivage, nous remarquons rapidement que toutes les rivières, descendant des montagnes, sont en crues. Nous avons longé la chaîne du Caucase, dont émergeait l'Elbrouz (5 600 m). Nous arrivons à Tbilissi en fin d'après midi.

A la sortie de l'aéroport, nos amis géorgiens nous attendent. Le groupe est réparti pour la nuit, dans plusieurs maisons. Le repas du soir est pris dans un merveilleux restaurant de Tbilissi avec les Polonais et les Ukrainiens, précédemment arrivés. Le repas se prolonge assez tard dans la nuit.



Arrivée à l'aéroport de Tbilissi

Samedi 24 juillet

Le samedi à l'aube, nous prenons la route vers le massif de Migaria avec deux mini bus. Les 300 km nous séparant de la ville de Chkhorotsku sont couverts en sept heures. A notre grande surprise et contrairement aux précédentes expéditions, il n'y a pas de police routière. Suite à la révolution des Roses, le nouveau gouvernement a dissout la police routière géorgienne accusée de racket généralisé sur les automobilistes. A quinze heures, nous arrivons à Chkhorotsku où nous sommes attendus par les autorités régionales et les chaînes de télévisions géorgiennes. Une réception pour fêter notre arrivée est organisée dans un bâtiment officiel de la ville. Après les discours, suivis d'un formidable repas

traditionnel géorgien bien arrosé, nous reprenons - à regret pour certains - les minis bus pour parcourir les quelques kilomètres nous séparant du village de Taia où nous attend le camion 6 x 6 qui doit nous monter sur le massif.



Montée au treuil du camion 6 x 6

Les fortes pluies de la semaine précédente ont transformé la piste en un affame bourbier où le robuste camion d'origine russe, propulsé par un énorme moteur essence V6, s'embourba de nombreuses fois. Seul le treuil de « ces mauvais pas ». Les cinq kilomètres pour arriver au camp - situé sur la partie centrale du massif - seront effectués en plus de cinq heures, soit moins d'un kilomètre par heure ! Vers onze heures du soir, tout le monde est sur place. Apéritif joyeux suivi du premier repas sur le camp. Ce soir là, tout le monde se couche assez rapidement.

Dimanche 25 juillet

La matinée est consacrée à organisation du camp, au tri du matériel spéléologique et à la préparation du programme du séjour.

Un petit groupe composé de Nathalie, Jean-Christophe, Gotcha et Jean-Michel vont poser les fluocapteurs le long de la rivière Khobi (bordure nord du massif). Sylvain et Igor s'occupent des fluocapteurs des résurgences situées sur la bordure sud du massif. Un dernier groupe commence l'équipement du gouffre du Velours afin de réaliser l'injection de la fluorescéine le jour suivant. Le groupe conduit par Jean-Michel remonte sur le camp vers 23 h après être passé par le village de Mukhuri.

Lundi 26 juillet

La fluorescéine achetée aux Géorgiens se présente sous forme de poudre : 900 gr sont transvasés dans un bidon étanche et dilués dans l'eau afin que le mélange puisse être versé tel quel dans la rivière souterraine. Une équipe de quelques spéléologues français injecte la

fluorescéine dans le gouffre du Velours à – 200 m au niveau de l'affluent. Le petit groupe, prévu pour le camp sur le haut du massif, prépare son matériel destiné à l'exploration de cette zone.



Pont de câbles au-dessus de la rivière Khobikali

Mardi 27 juillet

Nathalie, Benjamin, Mathieu, Olivier, Laurent, Gotcha et Jean-Michel montent sur le haut du massif. Pour cette ascension, nous disposons d'un cheval de bât. Le portage du matériel est assuré aussi par divers membres de l'expédition. Dès le début du chemin nous trouvons des empreintes d'ours de bonne taille. A la fin de la piste forestière nous prenons un petit sentier à peine visible dans les lauriers. Il n'est presque plus utilisé par les bergers. Depuis l'ouverture des pistes forestières dans le massif, les anciens sentiers sont abandonnés au profit des nouvelles voies d'accès. Sur le chemin, nous retrouvons des traces d'ours. Ces empreintes sont celles d'une femelle accompagnée d'un jeune.



Montée sur le haut du massif dans les lauriers.

Le groupe déjeune dans une clairière située sous le sommet occidental du massif. Nous arrivons au col, occupé par les bergers, en

milieu d'après midi. Les tentes sont montées sous le col près d'une source. Une fois le camp en place, nous montons parler aux bergers. Grâce à Gotcha, qui a passé trois années d'études en France, nous entrons rapidement en relation avec ces hommes sympathiques. Avant le repas, ils nous font découvrir les cavités des alentours. Nous sommes surpris par le relief au-dessus du col. La surface formant le sommet de Migaria est un véritable champ de cailloux : rien que des petits blocs empilés les uns sur les autres. Le soir, le repas est pris autour du feu. Nous avons la désagréable surprise de constater que le stock de vivre donné par nos amis géorgiens n'est pas important. Par mesure de précaution toute la nourriture est mise dans un sac à dos et montée dans un arbre grâce à une corde de spéléologie.

Mercredi 28 juillet

Au camp de base, une équipe réalise une escalade dans le puits d'entrée du gouffre du Velours. Ils découvrent un méandre remontant actif. Ce méandre, exploré sur environ 300 m, se termine par une obstruction formée par des blocs dans lesquels des racines sont présentes.

Sophie, Jean-Christophe, Guillaume et Sylvain reprennent la grotte Vano. Ce groupe remonte le méandre et topographie environ 250 m de galerie. Comme dans le gouffre du Velours, ce méandre remontant débouche presque en surface.

La journée est marquée, au camps de base, par la visite du Préfet de la Région, accompagné de nombreuses personnes. Ils sont montés en camion 4 x 4 avec la boisson et une chèvre et un veau, apportés vivants, qui serviront de repas.

Sur le haut du massif, nous commençons l'équipement du gouffre Ivané. La malchance nous « frappe » au premier spit. Nous cassons la tige filetée du tamponnoir au niveau de la goupille. Que faire ? N'ayant monté que des chevilles spit, pas de tamponnoir signifie : pas de chevilles. Benjamin redescend juste après le repas au camp de base pour remonter le lendemain avec un tamponnoir. Grâce à l'aide des bergers nous disposons un tronc d'arbre de bon diamètre en travers du puits. Nous descendons le début du puits, mais nous sommes rapidement bloqués par des frottements de la corde d'équipement sur les parois. Le puits n'offrant pas la possibilité de mise en place d'amarrage naturel nous laissons cet objectif pour une autre journée.

Avec les bergers, Mathieu, Olivier et Gotcha descendent dans plusieurs petits gouffres, malheureusement aucun n'offre une suite. Tous sont formés par un simple puits d'environ 10 m colmaté. Dans le milieu de l'après midi, nous montons sur le sommet de Migaria pour découvrir les massifs

environnants : le paysage est magnifique. Au nord, la chaîne de montagne de Svanétie, culminant à 4 008 m, nous cache le Caucase central. A l'est, un haut escarpement calcaire marque les limites du plateau du massif d'Ashi, long de 25 km et large de 10 km. Il culmine à 2 500 m. La bordure nord du massif de Migaria est formée par un haut escarpement de près de 1 000 m. Les roches broyées forment des empilements de blocs instables. Au sud, nous avons une vue complète sur la partie sud-est du massif de Migaria.



L'entrée du gouffre Kavicha en compagnie des bergers.

Jeudi 29 juillet

Sur le haut du massif, nous équipons le gouffre Ivané. Le puits d'entrée, profond de 28 m, est descendu rapidement. Sa base forme une petite salle dans laquelle débouche un méandre modeste. La suite est découverte dans un petit méandre entrecoupé de puits aveugles. Nous équipons trois nouveaux petits puits et prenons pieds dans un méandre étroit aux roches broyées.

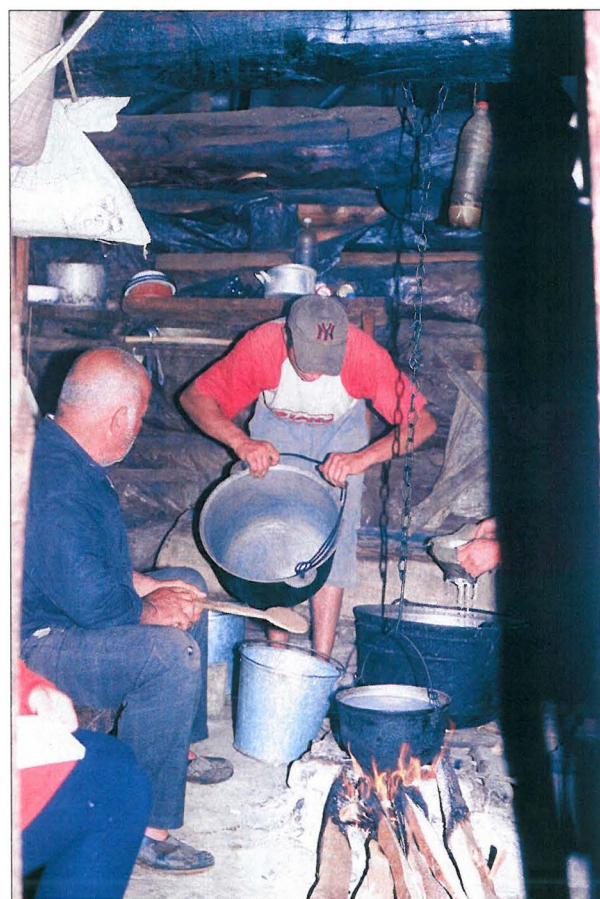


Le sommet de Migaria en 2001.

Il est parcouru par un petit courant d'air. Mais malheureusement pour nous, ce petit conduit se pince rapidement. Une étroiture est forcée, quelques mètres sont gagnés, mais pas pour longtemps : nouvelle étroiture. Cette dernière n'est pas franchissable sans désobstruction, dommage !

Nous sommes invités à partager le repas en compagnie des bergers dans la cabane située au niveau du col. Cette dernière,

construite en rondins de bois, ne comporte qu'une seule pièce d'environ 10m². Les côtés situés de part et d'autre de la porte, sont occupés par des lits servant aussi de bancs. Le sol est en terre battue. Au milieu de la pièce, un feu à même le sol sert à la fabrication du fromage et à la cuisson de la nourriture. Il n'y a pas de cheminée, l'évacuation des fumées étant réalisée par des ouvertures situées aux niveaux des pignons. Ce système rustique est peu efficace. Le repas est à base de galettes de maïs et de fromage. Au court de cette soirée, grâce aux traductions de Gotcha, nous avons découvert la vie des bergers et discuté du fonctionnement des pâturages situés sur le haut du massif.

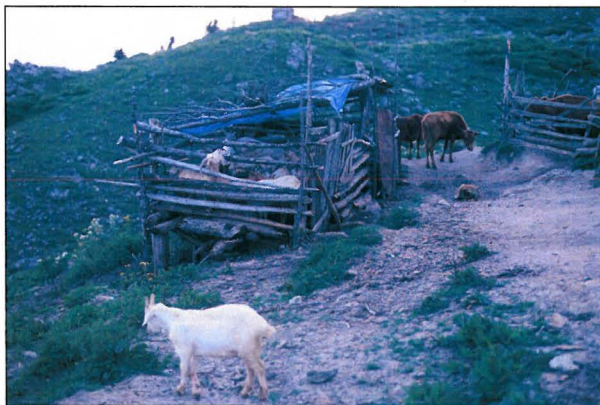


L'intérieur de la cabane de bergers.

Les discussions sur la présence d'un nombre important de loups et d'ours a animé une grande partie de la soirée. Les troupeaux sont constitués de petites vaches, de quelques chèvres, de cochons et de chevaux. Chaque berger ne surveille pas plus d'une vingtaine de bêtes. La présence de grands prédateurs impose une surveillance permanente des troupeaux dans la journée. La nuit, le bétail, à l'exception des chevaux, est parqué dans des enclos couverts situés près des cabanes.

Les petits chiens de bergers sont destinés à avertir les bergers et non à protéger les troupeaux. Le vieux fusil est toujours à portée de main. Seuls les ours qui attaquent les troupeaux

sont abattus, les autres ne sont pas pourchassés systématiquement. En évoquant la réintroduction des ours dans les Pyrénées, nous avons provoqué l'étonnement des locaux. Après réflexion, ils nous ont demandé s'il serait possible d'échanger les ours et les loups géorgiens contre les chamois et les isards que nous avons en grand nombre dans nos montagnes !



Les chèvres sont enfermées pour la nuit.

Vendredi 30 juillet

Nathalie et Jean-Michel effectuent la topographie du gouffre Ivané tandis que le reste de l'équipe explore les gouffres signalés par les bergers. Pas de grandes découvertes, les gouffres sont tous colmatés. La nourriture commence à manquer, heureusement demain nous quittons le haut du massif, mais avec regret.



Entrée du gouffre Ivané

Samedi 31 juillet

Le groupe du camp d'altitude, à bout de vivres, démonte le camp et remonte tout le matériel jusqu'aux cabanes de bergers. Nous prenons le repas de midi dans la cabane située sous le col, côté vallée. Dans l'attente du cheval devant porter le matériel, nous nous reposons. Olivier repère un chamois sur la ligne de crête située au-dessus des cabanes. Il le signale aux bergers présents. L'un d'entre eux attrape sa vieille carabine et s'engage sur le versant situé sous le chamois. Suite à une approche digne d'un sioux, notre chasseur se retrouve à portée

de tir. Il épaula et appuya sur la gâchette, rien, juste le bruit du percuteur sur la cartouche, claquement de la culasse, nouvelle tentative, même résultat. Nouvel essai, la carabine fonctionne, mais le chamois alerté par le bruit de la culasse est seulement blessé et se sauve dans la forêt. Le berger ne tente même pas de le poursuivre. Cette carabine avec le même tireur a tué un ours en 2001 autour des cabanes. Il ne faut pas avoir froid aux yeux pour s'attaquer aux ours avec des pétoires pareilles !

Vers 14 h, nous sommes soulagés en apercevant un cheval monté provenant du sentier vers le camp de base : Pascal arrive sur sa monture. Rapidement, nous chargeons le cheval avec le matériel. La montée au col est rapidement avalée. La descente, qui pourrait être rapide, est freinée par ces maudits lauriers. Nous retrouvons le reste de l'équipe au camp de base ; fini pour nous la vie en petit comité.

Dimanche 01 août

Nathalie, Gotcha et Jean-Michel descendent dans le gouffre Magnifique pour réaliser des analyses d'eau et des prélèvements de roche. Les premiers puits étant équipés, cette équipe limite son étude à la partie supérieure de la cavité. Dans le même temps, un groupe composé de français et de géorgiens descendent plus bas dans la cavité et la déséquipe.



Le groupe de spéléologues français sur le haut du massif en compagnie des bergers.

Lundi 02 août

La nuit a été chaude, beau temps le matin, mais pas de rosée, signe annonciateur d'orages. Un groupe franco-géorgien descend dans le gouffre du Velours, suivi de Nathalie et de Jean-Michel qui doivent effectuer des analyses d'eau et des prélèvements de sédiments dans la cavité. Suite au retard pris par le groupe franco-géorgien, Nathalie et Jean-Michel descendent les premiers dans la cavité jusqu'à la cote -200 m environ. En sortant, au niveau de la salle formant la base du puits d'entrée, ils retrouvent Guillaume et Jacquot.



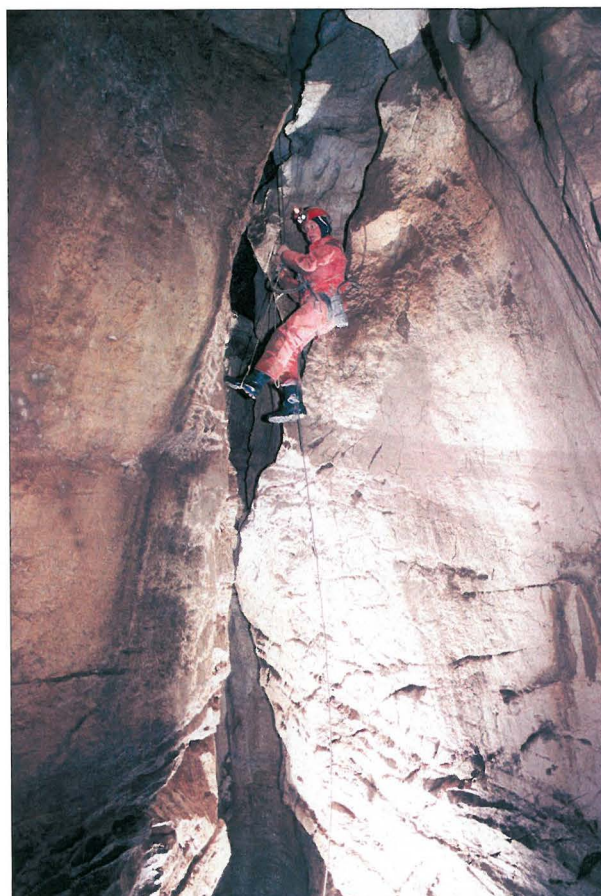
Gotcha dans le gouffre Magnifique

Les analyses d'eaux sont effectuées à la base du puits d'entrée au niveau de l'escalade du nouveau réseau. Jean-Michel et Nathalie remontent. A la sortie du puits, nous trouvons l'équipe franco géorgienne. Bien que le temps soit devenu menaçant, ils descendent dans la cavité. Nathalie et Jean-Michel ont juste le temps de rentrer au camp quand un gros orage éclate, le premier que nous subissons cette année. Il est d'une violence rare et les quantités d'eau tombées sont impressionnantes. Rapidement, nous sommes inquiets pour le groupe du gouffre du Velours. En 1998, un orage semblable a bloqué une équipe dans les méandres de cette belle cavité. En cas de crue, le méandre étroit - faisant suite au puits d'entrée - est dangereux. Cette section de petits puits n'est pas très large et un équipement hors crue est impossible à réaliser. Le groupe revient tard dans la soirée complètement trempé (mais très propre !). Les derniers à remonter le puits d'entrée ont entendu la crue arrivant dans le grand puits (écoulements venus d'au-dessus du puits).

Mardi 03 août

Journée pourrie, orage le matin et orage le soir. La léthargie envahit le camp. Pas de programme bien établi, chacun s'occupe comme il le peut. Le banc de calcaire situé dans la clairière au sud du camp reçoit la visite de pratiquement toutes les personnes présentes.

En une matinée, une belle collection de fossiles est prélevée avec soin sur ce site exceptionnel. En milieu d'après midi, nous subissons de nouveau un orage, le plus violent observé.



Dans les méandres du gouffre du Velours

La prairie - où les tentes sont placées - est traversée par de nombreux petits ruisseaux. Par chance, seule une tente se trouve sur le passage de l'eau. Les pistes forestières sont transformées en torrents boueux. La source alimentant le camp (débitant normalement moins d'un litre seconde) est passé subitement à près de 10 litres secondes d'eau trouble. A nouveau, la grande bâche tendue devient le refuge de toute la tribu. Le soir, nous sommes réduits à faire cuire le repas non pas au gaz, mais au feu de bois.



Orage sur le camp.

Mercredi 04 août

Nathalie, Sylvain, Gotcha et Jean-Michel décollent de bonne heure pour relever les fluocapteurs mis en place le 25 juillet. Le chemin de la descente en direction de Taia se fait dans un épais brouillard et sous une petite bruine. Nous récupérons avec difficulté les trois capteurs mis en place près des résurgences sud du massif. Les petits ruisseaux se sont transformés en gros torrents suite aux violents orages des jours précédents. Dans le village de Taia nous retrouvons le cousin de Gotcha et surtout un 4 x 4 Lada, qui nous conduira sur les capteurs placés le long de la rivière Khobi. Igor nous retrouve dans le village de Mukhuri pour nous faire découvrir l'émergence de même nom. Cette source pénétrable est captée pour l'approvisionnement en eau du village. Puis, nous récupérons les capteurs situés juste à l'amont du village. Après un changement de véhicule, nous nous rendons à l'émergence Ndeikdzathi (Bruit Horrible). Lors de notre première visite, le 25 juillet, seuls les griffons le long de la rivière étaient actifs. Aujourd'hui, les eaux jaillissent de toutes parts ; les deux torrents secs, provenant d'émergences perchées, coulent violemment. Nous arrivons avec difficulté à récupérer tous les capteurs posés dans ce secteur. Nos accompagnateurs géorgiens nous font découvrir la source hydrothermale de Lugela qui a fait l'objet d'une tentative d'exploitation commerciale au temps du communisme.

Nous passons la fin de la soirée et la nuit chez le maire de la commune de Taia, sans Gotcha qui nous avait suivi jusqu'à là. Nous sommes reçus par le maire et sa mère dans une grande maison simplement arrangée. Le dialogue est difficile car nous ne parlons ni le géorgien, ni le russe. Le maire nous montre une photographie de son père prise sur la place Stanislas de Nancy. Son père, officier dans l'armée rouge, a effectué un voyage d'échange avec les troupes françaises dans les années 60. Mais au fur et à mesure que la soirée s'écoule, un semblant d'échange à base de dessins, de gestes et de chiffres se met en place. Tout y passe : le coût de vie, les salaires, le prix des voitures, les enfants, le travail en France, etc.

Au camp, Pascal, Alain et Olivier déséquipent le gouffre du Velours jusqu'à l'avant dernier puits. Le reste de l'équipe commence le tri et le rangement du matériel : une vaste tâche.

Jeudi 05 août

Au camp de base, le retour du beau temps est mis à profit pour démonter les tentes et les faire sécher avant l'arrivée du camion 6 x 6. Le chargement est rapidement effectué, mais la descente, bien que moins laborieuse que la montée, est rendue périlleuse à cause de la piste détrempée. Le camion arrive au village de Taia vers 14 h.



Descente du massif

Le camion est vidé de tout le matériel, qui est immédiatement rechargé dans un mini bus Mercedes et dans le 4 x 4 de Mamuka. Le petit groupe - ayant passé la nuit chez le maire de la commune de Taia - retrouve le reste de l'équipe. Fin du séjour dans les montagnes de Migaria, mais avant la descente vers les plages de la mer Noire, nous devons retrouver, dans la ville de Ckhorotsku, une partie de la population et les autorités locales. Après un rapide repas, un spectacle dans le théâtre local est offert. Ce gros bâtiment de pur style stalinien semble figé par le poids du temps et de l'histoire. Nous avons droit à une représentation de chants et danses géorgiens de grande qualité. Vers 18 h, nous reprenons la route vers la station balnéaire de Batoumi.

A quelques kilomètres de Ckhorotsku nous marquons un arrêt pour voir de plus près une source chaude. La route nous fait passer par Poti, le principal port de la Géorgie. Plus loin en longeant la côte, nous observons les installations de stockage des pétroliers de la société Shell. Ces installations sont aux normes occidentales et tranchent avec l'industrie géorgienne datant de l'époque soviétique.



Une plage de galets à Batoumi.

Batoumi est la capitale de la région autonome d'Adjarie. Cette région est revenue dans le giron du pouvoir géorgien après un bras de fer assez rude au printemps. Sur la route du front de cote, nous sommes surpris de découvrir la vie nocturne des cités balnéaires

géorgiennes : pas de coupures de courant, des restaurants, des bars et magasins d'objets de plage dans tous les villes et villages.

Batoumi est pour la Géorgie, le Nice français. Le front de mer est occupé par des ginguettes, restaurants et boîtes de nuit en plein air. Nous prenons un rapide repas dans l'hôtel, puis nous marchons vers la mer, avides de découvrir la vie nocturne de cette cité.

Vendredi 06 août

Le matin, visite rapide de la ville balnéaire de Batoumi et de son port encombré par des navires de guerre turques, roumains, ukrainiens et géorgiens. Une importante manœuvre des pays riverains de la mer Noire se déroule dans le secteur, mais sans la présence de la marine russe ; les temps changent. Une partie de l'équipe découvre et explore le marché de la ville abrité dans un vaste bâtiment en béton armé de la plus pure architecture stalinienne des années 50.



Une des boucheries du marché de Batoumi.

La partie réservée aux épices, aux fruits et légumes est riche en couleurs et odeurs. Elle tranche nettement avec le secteur réservé aux boucheries d'un autre âge. Nous repartons de Batoumi vers 16 h en direction de Tbilissi pour une arrivée très tardive dans la capitale. Le dîner est pris dans l'habituel restaurant routier ; surprise, on nous sert des frites ! Vers deux heures du matin, nous arrivons à Tbilissi.

Samedi 07 août

La découverte de la ville commence tard et débute par un repas dans un restaurant moderne de la ville. Dans cet établissement, la distribution est assurée par un self-service, avec une caisse à la sortie. Les tarifs, élevés pour le pays, nous paraissent dérisoires. Plusieurs groupes se forment. Une équipe en mal de cavités souterraines explore les vastes galeries vétustes du métro de Tbilissi. Le Musée d'archéologie reçoit la visite de Nathalie, Philippe, Maurice, et Jean-Michel accompagnés de Mamuka.



Construction neuve à Tbilissi dans un quartier ayant souffert du tremblement de terre de 2003

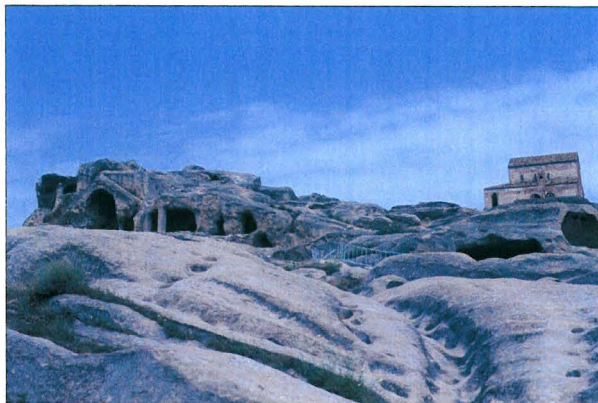
Pour ma part, j'ai constaté des changements par rapport à 2001. La restauration de la ville poursuit son cours ; des rues piétonnières et commerçantes font leur apparition ; dans les alentours de la ville, des pavillons individuels sortent de terre.

Tout le monde se retrouve dans un café sur la place principale de la ville pour aller rechercher le matériel laissé dans le magasin de montagne de Mamuka. Ce petit magasin est aussi utilisé par les spéléologues locaux pour le stockage du matériel. Le dîner est pris dans le parc d'un restaurant de la ville. Comme tous les repas géorgiens, nous repartons plus que rassasiés. Pour certains, la nuit se termine dans une boîte de nuit de la ville.

Dimanche 08 août

Le réveil est difficile. Cinq courageux : Nathalie, Maurice, Philippe, Manu et Jean-Michel, accompagnés de Mamuka, Lina et de la petite Sophie sautent dans le 4 x 4 de Mamuka en direction de Gori, la ville natale de Joseph Staline. Avant de visiter le musée à la gloire du petit père des peuples, nous allons découvrir les ruines de la cité troglodyte de Uplistsikhe. Cette cité importante, creusée dans les grès, surplombe la rivière Kura. Elle date des débuts de la civilisation caucasienne et périclita sous les coups des armées de Timur Lang, dit Tamerlan vers 1400. Ce site est dominé par une petite chapelle orthodoxe, bâtiment omniprésent en Géorgie.

Nous reprenons le 4 x 4 pour se rendre au fameux musée de Staline. Le bâtiment grandiose est entouré d'un parc fermé par une clôture métallique comprenant des motifs en forme de couronne de lauriers (le symbole des empereurs romains). Pour obtenir l'autorisation de filmer, nous devons acquitter la somme de 10 €. Nous remarquons, rapidement, que nous sommes les seuls visiteurs. Le souvenir du dictateur rouge est très vivant dans le pays, mais son œuvre est maintenant ouvertement critiquée.



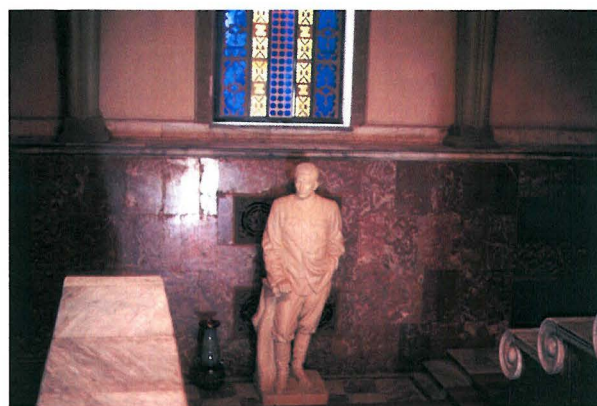
Le site troglodyte d'Uplistsikhe.

Malgré tout, un petit parti stalinien survit dans le paysage politique local. Les salles du musée présentent un historique complet de la vie du natif de Gori. Notre visite guidée est assurée par une anglophone - sorte de vestige de l'ancienne grandeur du régime - nostalgique du temps où le pouvoir était concentré dans les mains du Grand Homme. Les mots « purges, famines et goulags » ne font pas partis de son vocabulaire car ils sont remplacés par : « petites erreurs du collectivisme ». La présentation à l'intérieur des bâtiments se termine dans une salle sombre où, en son milieu, trône le masque mortuaire de Staline. Dans le parc, nous visitons le wagon blindé qui permettait à Staline de se déplacer et sa maison natale reconstituée sous une marquise.

Ce musée interpelle notre conscience car par ailleurs nous savons que sous le régime communiste, du début et jusque dans les années 50, près de 300 000 géorgiens sont

morts dans les purges ou les camps, soit près de 10 000 morts par an pour un pays de 4 000 000 d'habitants. Si on ramène ces chiffres à la population française, ils s'élèveraient à 100 000 personnes mortes par an. Certains peuples ont été presque en totalité envoyés dans les camps de travail de Sibérie. Ce contexte peut expliquer que les populations du Caucase, au cours de la seconde guerre mondiale, n'aient pas perçu le régime nazi comme une menace et ceci même quand les troupes allemandes furent au pied des montagnes. Nous sommes pensifs en quittant le musée.

Au retour à Tbilissi, nous bouclons les sacs car le départ est prévu à deux heures du matin. Le dernier repas en compagnie de nos amis géorgiens - agrémenté par les délicieux vins rouges du pays - se termine tardivement.



La statue de Staline dans le musée dédié à sa gloire.

Lundi 09 août

Au départ, à l'aéroport de Tbilissi à 2 h, les troupes sont en « mauvais état », conséquence d'une nuit trop courte, voire inexistante pour la plupart. Le passage des sacs sur la balance de l'aéroport et quelques achats de dernière minute vident nos poches des derniers dollars. Nous embarquons dans l'avion d'Airzénia, pour un vol de 4 h 30 en direction de Paris. Après un café à l'aéroport de Roissy - Charles de Gaulle, l'expédition se sépare en plusieurs groupes en fonction des destinations finales de chacun.

7. Exploration de Migaria

7.a. Migaria, un massif forestier situé sur le versant occidental sud du Grand Caucase

Ensermé entre la mer Noire à l'ouest et la mer Caspienne à l'est, le Caucase est une chaîne de montagne située entre l'Asie et l'Europe. Ce système montagneux complexe - qui couvre environ 400 000 km² - comprend, du nord au sud, quatre grands ensembles : 1/ les plaines et les plateaux précaucasiens, 2/ le Grand Caucase, 3/ les dépressions transcaucasiennes, 4/ le Petit Caucase. Le Grand Caucase - épine dorsale du système montagneux - forme une haute barrière physique difficilement franchissable avec des sommets oscillants entre 3 500 et 5 642 m (point culminant de T'elidrouz). Son versant méridional, étroit et escarpé (70 km), assure un contact assez brutal avec les dépressions transcaucasiennes.

Migaria possède une superficie de 71 km² environ. Il fait partie de la Mingrélie qui se situe sur la retombée sud de la partie occidentale du Grand Caucase. Ce massif est cerné par de profondes coupures qui l'isolent des autres régions : au nord, la vallée de la Khobi encaissée de 1 000 m ; à l'ouest, par la percée cataclinale de cette même rivière ; à l'est, par la cluse de la Tekhuri ; au sud, par une large dépression empruntée par l'Otchkhamouri, affluent de la Kobi. Plus long que large, Migaria possède deux flancs dissymétriques. Le flanc nord présente des escarpements puissants de plusieurs dizaines de mètres atteignant les altitudes 1 838 m et 2 024 m (point culminant) de part et d'autre du col Principal. Le flanc sud qui culmine à 1 324 m présente à mi-pente un replat bien marqué (sommets 683, 786, 1 082 et 1 192 m).

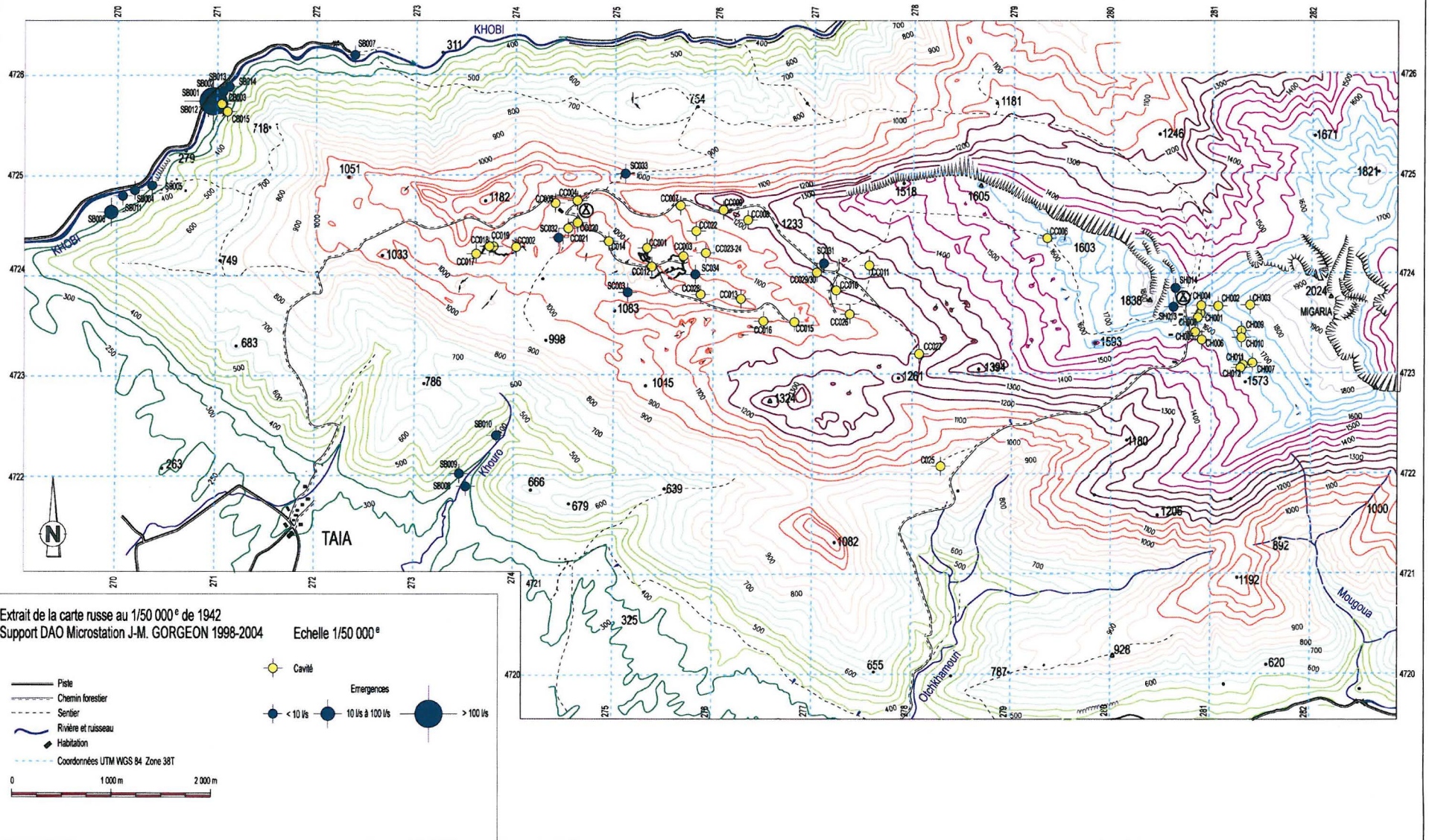
La forêt mésophile d'Europe occidentale qui couvre le massif présente un étagement caractéristique. Les basses pentes (0 - 400 m) sont le domaine de la chênaie-châtaigneraies avec un sous bois riche en buis. Les bois sont exploités en clairières et évacués par glissement (couloirs défrichés dans le sens de la plus grande pente) jusqu'aux pistes (camions) ou rivières principales (flottage). Les pentes d'altitude moyenne (400 - 1 300 m) voient la prédominance de la hêtraie avec un sous bois riche (noisetiers, érables, sureaux). Les clairières de défrichements sont souvent proches des sentiers ou des pistes pour une évacuation facilitée des bois. Les pâturages de moyenne altitude (de faible extension) sont généralement associés à des espaces clos (barrière de bois tressé) où est pratiqué un jardinage complanté (pommes de terre associées aux maïs ; piments, choux, concombres sous les haricots grimpants). A partir de 1 200 m, le sous bois est essentiellement composé de lauriers-cerises associés à quelques rares houx, sorbiers et aulnes. A partir de 1 300 m, les premiers sapins et épicéas apparaissent, tandis que les hêtres se raréfient. Vers 1 500 m, on atteint les forêts de conifères sombres (épicéas, sapins). Les spécimens remarquables de sapins et de hêtres (troncs épais de plus d'un mètre) ne sont pas rares. Vers 1 600 m, les prairies subalpines remplacent la forêt notamment sur le flanc sud-ouest du sommet de Migaria. Ces espaces où l'herbe domine (arbustes rares) sont d'origine anthropique (déboisement) et sont maintenus par le pâturage des troupeaux. La qualité de ces pâturages est très médiocre et l'herbe est progressivement remplacée par des plantes indésirables (chardon, ronce, oseille sauvage, laurier-cerise, ortie, bouton d'or) au grand regret des bergers qui estiment que "malgré la diminution des charges pastorales, dans 10 ans, il n'y aura plus à manger pour les bêtes".

7.b. Migaria, une montagne climatiquement sous l'influence tiède et humide de la mer Noire

Le climat de Migaria explique à lui seul l'exubérance de la végétation. En effet, le massif est protégé - grâce à la barrière élevée du Grand Caucase - des masses d'air froides qui stagnent au nord sur les plaines et les plateaux précaucasiens. D'autre part, il bénéficie des perturbations d'ouest régénérées par leur passage au-dessus de la mer Noire (active cyclogenèse) et canalisés par le versant méridional du Grand Caucase. Enfin, sa masse montagneuse engendre un étagement climatique sur ses versants.

Les précipitations sont abondantes et augmentent avec l'altitude : 1 m environ jusqu'à 1 000 m, 2 à 3 m de 1 000 à 2 000 m. En bénéficiant des masses humides venant de la mer Noire, le massif ne manque jamais complètement d'eau, même pendant les mois les plus secs. Pendant l'été, l'activité orageuse déclenche des averses brèves, mais d'une grande intensité. L'hiver favorise des chutes de neige abondantes : 3 à 6 m d'épaisseur environ. La couverture nivale commence à se former vers la fin décembre et la fonte des neiges intervient vers la fin du mois d'avril (à des altitudes de 1 000 m, la durée du manteau neigeux est estimée à une centaine de jours). L'impact de ces chutes de neige souvent lourdes car gorgées d'humidité se fait sentir sur la végétation (troncs des conifères tordus à la base à partir de 1 300 m), sur les modelés (couloirs d'avalanche sur le flanc méridional du sommet 1 838 m), sur les ressources en eau (hautes eaux de fonte de neige) et sur les rythmes pastoraux (descente des dernières bêtes aux premières chutes).

Carte de localisation des cavités et des émergences du massif de Migaria



sols bruns forestiers. Les eaux guidées par le pendage des couches semi-imperméables des calcaires marneux aptiens se concentrent dans l'axe du synclinal où des fractures majeures leur permettent d'atteindre les couches des calcaires barrémiens. Cette concentration des écoulements explique l'alignement des dolines pertes livrant l'accès à des réseaux majeurs dans l'axe du synclinal : gouffres du Velours, Magnifique, des Feuilles-Tombantes. Ces gouffres actifs sont de véritables canyons souterrains parcourus par d'importantes rivières lors des épisodes pluvieux. Les galeries étroites présentent des successions de ressauts aux parois polies par les eaux.

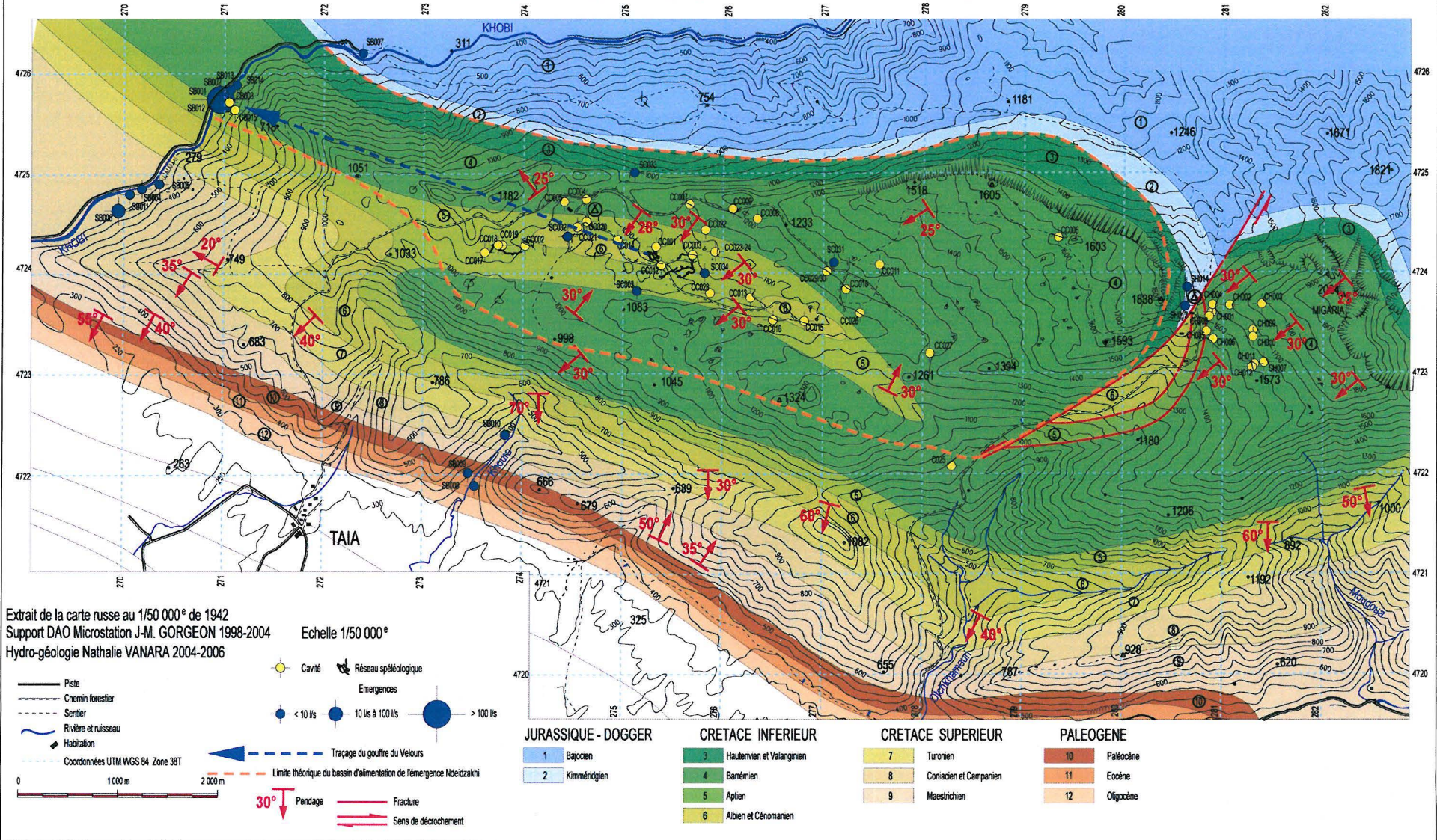
- La zone des estives présente des lapiés émoussés et des dolines en baquet alignées sur des fractures majeures. Certaines passées plus riches en dolomie expliquent la mise en place de reliefs ruineux dominants des dépressions aux rebords escarpés. Les gouffres, signalés par les bergers, présentent tous un puits unique et étroit colmaté par des blocs. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer l'absence de grands réseaux. Les calcaires profondément fracturés par l'intense activité tectonique passée et actuelle permettent une infiltration efficace des eaux sous forme diffuse, mais sans permettre la constitution d'importantes rivières souterraines proches de la surface qui seules pourraient débayer efficacement les blocs qui obstruent les puits. On doit aussi retenir l'existence d'alternance gel-dégel durant l'hiver d'autant plus efficace que les roches souvent broyées ne demandent qu'à se déliter sous forme de blocaille.

- La zone des émergences a été vue à l'occasion de la pose des fluocapteurs. Trois systèmes principaux ont été reconnus. Les émergences du Bruit Horrible (281 m), malgré leur importance, ne permettent pas d'accéder à des réseaux pénétrables par l'homme. Les émergences du Sud-Ouest (350 m) mériteraient d'être revues car les sorties hautes de ce système n'ont pas pu être repérées faute de temps. L'émergence de Mukhuri (260 m) - explorée par les spéléologues russes en 1987 - a livré plus d'un kilomètre de galeries actives.



Photographie satellite du massif de Migaria

Carte hydro-géologique du massif de Migaria



7.e. Cavités explorées

On trouvera dans le chapitre 8 (liste des cavités du massif) les descriptifs et les topographies des cavités explorées.

La partie basse du massif

La mise en place des fluocapteurs nous a amené à explorer les rives de la rivière Kobi. On peut regretter que la rive gauche n'ait pas été systématiquement parcourue par manque de temps et en raison de la végétation. Sur les indications d'Igor Phitcharaia, Jean-Michel Gorgeon, Nathalie Vanara et Jean-Christophe Désaphy ont, avec l'aide de Gotcha Jobava, exploré le site du Ndeidzakhi (du Bruit Horrible ou Cri de Goliath). Cet ensemble de sources est situé en rive gauche, un peu en amont d'un pont suspendu proche du village de Mukhuri. Sylvain Chastrusse et Laurent Richard, guidé par Igor Phitcharaia, se sont quant à eux intéressés aux pentes situées au sud-ouest du massif .

La zone centrale de Migaria

La zone située autour du camp a fait l'objet d'un important travail de prospection : de nombreux petits gouffres ont pu être positionnés, mais rares sont ceux qui permettent une exploration sans désobstruction car les puits étroits sont rapidement colmatés par des blocs. Il faut noter que seules les bordures des chemins et des layons forestiers ont été explorés car la forêt est difficilement pénétrable.

Exploration du gouffre du Velours (CC 001)

Dans cette cavité Pascal Orchampt a organisé l'exploration de l'amont et poursuivi l'exploration de l'aval. L'amont est découvert suite à une escalade d'une dizaine de mètres réalisée dans la partie basse du puits d'entrée. Un méandre remontant, long d'environ 300 m, est exploré. Son extrémité est encombrée par des blocs et de l'argile. La présence de racines indique que le méandre doit être très proche de la surface. Ce méandre est sec, mais en cas de pluie abondante, il est parcouru par un ruisseau assez important.

Dans l'actif principal, la galerie (entrevue dans le laminoir sur joint de strate vers -300 m) a été explorée. Cette galerie active, longue de plusieurs centaines de mètres, est entrecoupée par un puits de 15 m. Ce puits a été équipé par les spéléologues russes en 1987. Au bout de 50 m, la galerie débouche dans une salle d'environ 20 m de diamètre. Cette salle marque le point le plus bas atteint en 2004 dans ce gouffre. A partir de cette profondeur, les mises en charges sont importantes : la salle est totalement noyée lors des périodes pluvieuses.

Exploration de la Grotte Vano Guledani (CC 005)

Sophie Burnadzé, Lisa Burnadzé, Jean-Christophe Desaphy, Sylvain Chastrusse, Emmanuel Bony et Guillaume Beures d'Augères ont repris l'exploration de cette grotte. La topographie d'un méandre, découvert en 2001, est réalisée et la suite trouvée par une escalade. Un méandre long de plus de 100 m est découvert et topographié : la galerie remontante large d'environ 1 m et haute de 3 m se termine par une salle encombrée de blocs.

La partie basse du massif

Nathalie Vanara, Benjamin Lejeune, Alain Ravanne, Olivier Guille, Mathieu Jambert, Laurent Richard et Jean-Michel Gorgeon ont établi un camp à 1 500 m d'altitude, juste sous le col de Migaria (côté nord) près d'une source. Il fallait prendre bien soin de rassembler la nourriture et de la suspendre à une haute branche car les ours rodent dans ce secteur !

Dans un premier temps, nous avons repéré les entrées de gouffres signalés par les bergers. Le gouffre assez profond - repéré en 2001 par Philippe Picard et Jacques Auvert - est retrouvé. Nous le baptisons Ivané, prénom du berger qui l'avait indiqué. Son exploration fut retardée d'une journée suite à problème technique peu fréquent : la brisure du filetage du tamponnoir au niveau de la goupille de sécurité.

Deux journées sont prises – le temps d'aller chercher un nouveau tamponnoir au camp de base – pour explorer des petits gouffres : CH 001, 004, 009, Kavicha, et Garamstskari. Toutes ces cavités sont malheureusement rapidement obstruées par des blocs. Les strates de calcaire sont gélives et peu épaisses. L'ascension vers le sommet de Migaria nous a permis de constater l'existence de formes ruiformes et de mesurer l'ampleur de l'escarpement septentrional (1 000 m de calcaires profondément fracturés).

Vers la fin du séjour, le gouffre Ivané est équipé par Jean-Michel (pour le premier puits) et par Olivier et Mathieu pour la suite. Le lendemain Nathalie et Jean-Michel réalisèrent la topographie et des photographies de la cavité. Tout comme pour l'escarpement bordier les calcaires sont fracturés. Le méandre se pince assez rapidement empêchant notre progression (présence d'un fort courant d'air). Le gouffre a été déséquipé par Laurent, Alain et Benjamin.

Nous consacrons le dernier jour à la prospection : de nombreuses petites entrées sont découvertes, mais des colmatages à de faibles profondeurs ne permirent pas de découvrir les suites de ces cavités.

7.f. Compte-rendu de la coloration

1. Fiche technique du traçage de la rivière du gouffre du Velours

Responsable : N. Vanara

Organisme responsable : Ligue de Spéléologie du Limousin.

Lieu d'injection : gouffre du Velours à -190 m (1 090 m).

Date de l'injection : 26 juillet 2004 à 18 h 15.

Contexte géologique : Aptien et Barrémien (synclinal central de Migaria).

Contexte climatique : temps sec du 24 juillet au 1 août, le 2 août entre 23 h et 24 h 30, orage avec très fortes averses ; le 3 à 13 h pluie et entre 18 et 19 h averses violentes ; le 4 crachin le matin puis temps brumeux.

Contexte hydrologique : étiage du 24 juillet au 1 août, hautes eaux à partir de la nuit du 2 au 3 avec d'importants écoulements de surface, notamment le long des pistes forestières.

Traceur : 900 g de fluorescéine dilués directement dans l'actif.

Débit estimé à l'injection : 2 l/s.

Méthode de surveillance : fluocapteurs (charbons actifs).

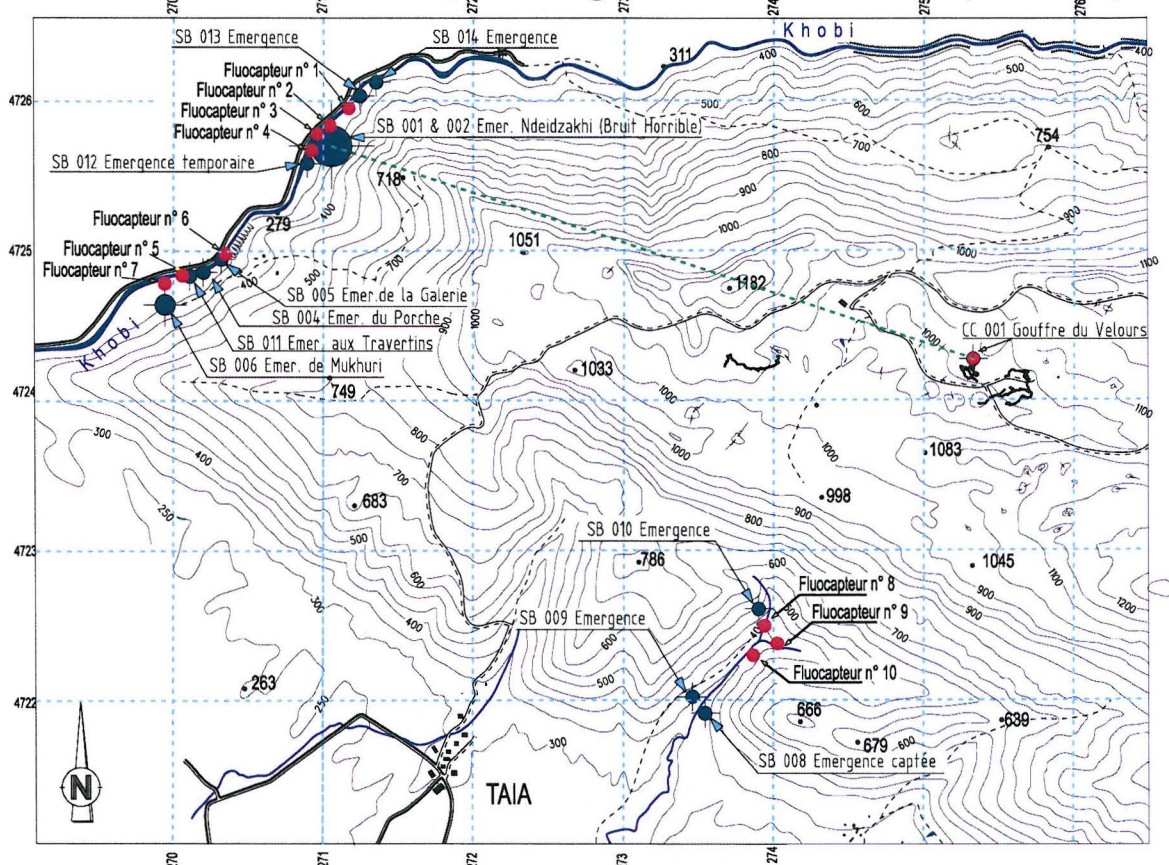
Analyse des fluocapteurs : extraction de la fluorescéine par une solution de potasse alcoolique à 10 % en poids ; visualisation du colorant par exposition à un faisceau de lumière blanche.

Bibliographie : VANARA N. – 2004 – Expédition dans le massif de Migaria (Géorgie). Notes de terrain. *Inédit*, 180 p. (p. 9-10, 25-26, 29-32, 33, 39, 118, 121, 126-127, 129, 131, 140, 159, 160-162).

Points de sortie du traceur	N°	X	Y	Alt. (m)	Débit en étiage (l/s)	Transit (h)	Distance (m)	Dénivelé (m)	Vitesse (m/h)	Pente (%)
Rivière Khobi (amont)	1			282		198	4450	690	22	18
Ndeidzakhi n° 2 E. moyenne du Bruit Horrible	2	270.990	4725.777	281	100	198	4500	690	22	18
Ndeidzakhi n° 3 Petite e. du Bruit Horrible	3	270.990	4725.777	281	5	198	4500	690	22	18
Ndeidzakhi n° 1 E. principale du Bruit Horrible	4	270,970	4725,749	281	500-1000	198	4500	685	22	18
E. du Porche	5	270.182	4724.852	255	10	198	5100	740	24	17

Points surveillés où le traceur n'a pu être détecté	N°	X	Y	Alt (m)	Débit étiage (l/s)
Emergence de la Galerie	6	270,380	4724,950	250	10
Rivière Khuru (aval)	7	269,450	4724,780	250	
E. du Sud-Ouest n° 1	8	273,832	4722,397	386	150
Torrent du Sud-Ouest (amont)	9	273,784	4722,334	362	300
Torrent du Sud-Ouest (aval)	10	273,721	4722,253	341	300

Carte de la coloration du gouffre du Velours (CC 001)

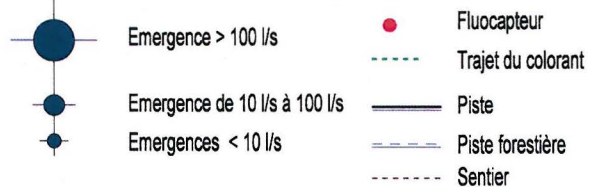


GEORGIE. Massif de MIGARIA

Hydrologie Nathalie Vanara
Support DAO Microstation J-M. GORGEON 1998-2004
Modification de la carte russe au 1/50 000° de 1942

0 1 000 m 2 000 m

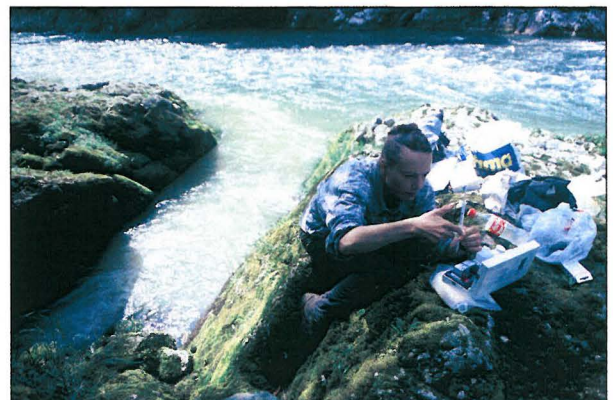
Coordonnées UTM WGS 84 Zone 38T



2. Remarques et réflexions

La coloration au gouffre du Velours visait à permettre une meilleure compréhension du massif de Migaria. La nécessité d'un écoulement pérenne a guidé le choix du lieu d'injection. Ce choix était limité car la plupart des gouffres visités ne présentaient des circulations d'eau que durant les pluies importantes. Une coloration qualitative à la fluorescéine s'est imposée du fait de la durée de l'expédition limitée à trois semaines et des connaissances limitées du massif (aucune coloration, aucune valeur de débit n'ayant pu être trouvées dans la bibliographie). L'emplacement des sources surveillées s'est fait après discussion avec les spécialistes géorgiens pour la localisation des principales émergences et après étude minutieuse de la carte géologique. La structure du massif de Migaria se présente comme un synclinal semi perché d'axe NNE-SSE encadré par deux voissures anticlinales. Le gouffre du

Velours s'ouvre au centre de cette gouttière dans les calcaires de la série aptienne. La fluorescéine a été directement injectée le 26 juillet 05, dans le cours d'eau souterrain à -190 m. A l'étiage, le débit était de 2 l/s.



Analyse d'eau au niveau de la résurgence du Bruit Horrible

Les fluocapteurs ont été disposés le 25 juillet 2005 de façon préférentielle aux sources du Bruit Horrible. Le site de ces émergences, le plus important connu sur le massif de Migaria, est imposé par la structure et le relief. Elles jaillissent à 305 m d'altitude à l'endroit où la profonde vallée de la Khobi recoupe les strates redressées des séries barrémienne et aptienne. Plusieurs sorties d'eau se répartissent au niveau de la rivière ou quelques mètres au-dessus sur 200 m de longueur ; leur débit total doit dépasser les 1000 l/s. La carte géologique indique que ces sources sont dans les calcaires barrémiens au contact des calcaires marneux aptiens (qui jouent le rôle de couche imperméable).

Des fluocapteurs ont été aussi placés à l'émergence du Porche et à celle de la Galerie, toutes deux situées dans les calcaires conaciens et campaniens.

Enfin deux fluocapteurs ont été disposés directement dans la rivière Khobi en amont et en aval de la confluence des différentes sources évoquées ci-dessus avec cette rivière principale.

Un autre groupe important d'émergences a aussi été surveillé. Les différentes sources sortent dans le fond d'un ravin (calcaires conaciens et campaniens) passant dans le village de Taia. Quatre arrivées d'eau principales ont été repérées à l'altitude de 380 m environ pour un débit total à l'étiage de 500 l/s. Les fluocapteurs ont été disposés à la sortie de la source principale située dans l'exact axe du ravin (émergence du Sud-Ouest n° 1) et dans le ravin lui-même en aval et en amont des différentes arrivées d'eau issues des versants dominant ce talweg.

Il est à noter que la source captée du village de Taia n'a pas été surveillée car les indications des Géorgiens ne nous ont pas permis de la localiser lors de la pose des fluocapteurs.

Les fluocapteurs ont été relevés le 4 août 2005 et analysés de retour en France par M. Douat. L'extraction de la fluorescéine a été réalisée par une solution de potasse alcoolique à 10% en poids (dont l'efficacité a été

préalablement contrôlée sur un échantillon test). La visualisation du colorant a été réalisée par exposition à un faisceau de lumière blanche. Cette méthode n'est valable que pour les concentrations de fluorescéine supérieures à 10^{-6} g/l de fluorescéine dans la solution d'extraction.

Tous les fluocapteurs du Bruit Horrible se sont révélés positifs, ce qui peut paraître logique en regard de leur localisation. Cependant, les réponses ont été faibles, ce qui peut s'expliquer par les conditions hydrologiques. Le colorant a été poussé par l'onde de crue générée par les pluies diluviennes survenues brutalement le 2 août 2005 et dans les jours suivants. Tous les écoulements se sont vus décuplés par 10 d'où un passage du colorant vraisemblablement rapide et fortement dilué d'autant que la quantité de colorant injectée était faible (900 g).

Les fluocapteurs situés dans la rivière n'ont pas donné de réponse assez lisible pour permettre de se prononcer ; les réponses étant encore plus faibles que pour les échantillons précédents. Les résultats sont considérés comme douteux, sans que l'on puisse affirmer qu'il y ait eu coloration. Les eaux de la Khobi, gonflées par les pluies devaient atteindre un débit de 5 000 l/s environ d'où une dilution trop forte et des concentrations dans les fluocapteurs en dessous du seuil de détection.

Aucune coloration n'a pu être détectée à l'émergence de la Galerie, mais un doute subsiste pour l'émergence du Porche qui présenterait peut-être une faible coloration, mais nous sommes aussi ici près du seuil de détection. Ce résultat est d'autant plus douteux qu'il supposerait un partage des eaux à la fois vers les émergences du Bruit Horrible et vers l'ouest, peu vraisemblable au regard de la géologie, mais non impossible. Il doit être pris avec beaucoup de réserve.

Enfin, toutes les solutions des émergences du Sud-Ouest sont apparues limpides et sont considérées comme négatives dans la limite de la sensibilité de la méthode.

7.g. Sources et analyses d'eau

Noms	Dates	Condit. hydr.	Débit	T	Cond.	PH	TH		Ca2+	Référ. p.	Remarques
			L/s	°C	uS/cm		°d	mg/l	mg/l		
SC 002 Camp (source du)	25/7/04	Etiage	0,467					0		32	
SC 002 Camp (source du)	26/7/04	Etiage	0,357				8,8	157,08	58	34	
SC 002 Camp (source du)	28/7/04	Etiage	0,236	14,1	417	7,75		0		98	
SC 002 Camp (source du)	29/7/04	Etiage	0,2					0		98	
SC 002 Camp (source du)	1/8/04	Etiage	0,14	9,7	366	7,72	9,5	169,575	68	112	
SC 002 Camp (source du)	3/8/04	Hautes eaux	1	9,9	333	7,76	8,4	149,94	59	121	
SC 002 Camp (source du)	4/8/04	Hautes eaux	4	10,4	210	7,64	5,2	92,82	36	123	Turbidité moyenne
Camp d'altitude (source du)	31/7/04	Etiage	0,5				4,6	82,11	30	84	
Camp d'altitude (source du)	27/7/04	Etiage	1,125				5,2	92,82	30	97	
Camp d'altitude (source du)	31/7/04	Etiage	0,083	8,5	417	7,6		0		99	
Chemin (source du)	1/8/04	Etiage	<0,5				12,6	224,91	65	120	
Clairière (source de la)	1/8/04	Etiage	<1				6,1	108,885	42	121	
Col (source supérieure du)	31/7/04	Etiage	0,5				6,8	121,38	38	84	
Col (source supérieure du)	27/7/04	Etiage	0,07				7,6	135,66	60	97	
Col (source supérieure du)	31/7/04	Etiage		17,1	444	7,92		0		99	Elle coule en surface avant d'être captée
Doline d'effondrement	1/8/04	Etiage		10,3	328	7,56	8,5	151,725	58	112	
SB006 Lugela (source hydrothermale de)	4/8/04	Hautes eaux		16,4	59,9 MVS			0		131-132	
CC 002 Magnifique (gouffre)	26/7/04	Etiage	<1				7,5	133,875	52	38	Dans la doline d'entrée
CC 002 Magnifique (gouffre)	1/8/04	Etiage	0,25	9,3	319	7,59	7,9	141,015	57	110	Vasque avant 3 ^e ressaut
SB 005 Mukhuri (émergence de)	4/8/04	Hautes eaux	30		267		7,6	135,66	48	127	
SB 001 Ndeidzakhi n° 1	25/7/04	Etiage	1000				7	124,95	38	25-26	
SB 001 Ndeidzakhi n° 1	4/8/04	Hautes eaux		10	282	7,44	6,9	123,165	48	129	
SB 002 Ndeidzakhi n° 2	4/8/04	Hautes eaux		9,8-10	280	7,626	7	124,95	46	131	
Rivière	1/8/04	Etiage					2,4	42,84	13	120	272,654-4726,162-370
Sud-Ouest (torrent à l'amont)	25/7/04	Etiage	300				8,4	149,94	58	30	273,784-4722,334-362
Sud-Ouest (torrent à l'aval)	25/7/04	Etiage	300				8,1	144,585	54	30	273,721-4722,253-341
Sud-Ouest n° 1 (émergence du)	25/7/04	Etiage	100				8,8	157,08	56,5	30	
Sud-Ouest n° 2 (émergence du)	25/7/04	Etiage	150				9	160,65	56	30	
SC 001 Sunset (source du)	27/7/04	Etiage	>1				8,8	157,08	30	97	
SC 001 Sunset (source du)	31/7/04	Etiage	<0,5	12,2	351	7,53		0		98	
Travertins (émergence aux)	25/7/04	Etiage	20				7,6	135,66	42	28-29	
CC 005 Vano Gudelani (grotte)	26/7/04	Etiage	<1				8	142,8	54	36-37	Juste après salle de la Faille
CC 005 Vano Gudelani (grotte)	26/7/04	Etiage	<1				8	142,8	56	38	Vasque d'entrée
CC 005 Vano Gudelani (grotte)	26/7/04	Etiage	<1				7,7	137,445	54	38	Riv. souterraine sous la cascade
CC 001 Velours (gouffre du)	24/7/04	Etiage	<1				6,5	116,025	55	32	-140 m
CC 001 Velours (gouffre du)	26/7/04	Etiage	2				7,9	141,015	59	38	-200 m, à la confluence
CC 001 Velours (gouffre du)	26/7/04	Etiage	1,5				8,2	146,37	56	39	-220 m, la riv. souterraine
CC 001 Velours (gouffre du)	2/8/04	Etiage	0,25	7,2	302	7,46	7,6	135,66	54	115	Base du puits d'entrée

Principaux paramètres physiques et chimiques des sources de Migaria

1. Des ressources en eau inégalement réparties

En raison de l'infiltration immédiate des eaux dans le substrat carbonaté, le massif de Migaria présente un contraste saisissant entre les hautes surfaces quasiment sans eau, même si l'humidité du sol est appréciable, et les vallées où jaillissent des émergences puissantes. Les sources d'altitude sont donc peu nombreuses (cinq ont été inventoriées pour une superficie explorée d'environ 100 km², cf. carte § 7a). Elles se situent soit au contact des altérites et des calcaires (les débits sont faibles et les eaux se perdent rapidement, comme à la source du Sunset par exemple), soit à la faveur d'une strate argileuse permettant même la constitution de ruisseaux pérennes (sources inférieure et supérieure du Col). Les sources de vallée jaillissent en rive gauche de la Khobi (Ndeidzakhi n° 1) ou à une altitude légèrement supérieure (un ru permet alors aux écoulements de rejoindre le niveau de base local, c'est le cas des émergences du Sud-Ouest).

Une carte hydrogéologique de synthèse a été réalisée ; elle indique le fond géologique, les grandes émergences de vallée et les petites sources d'altitude inventoriées, le traçage et les rivières souterraines explorées (§ 7a). Les conditions de la mission (moins de trois semaines) et le choix d'un matériel de terrain simple et peu coûteux (§ 4-2) ont néanmoins permis d'effectuer des mesures ponctuelles des principaux paramètres physiques et chimiques des eaux de source (tableau § 7d) ; ces données sont interprétables, mais une véritable compréhension du fonctionnement hydrodynamique et hydrochimique du massif exigerait des campagnes de mesures en continue sur des périodes suffisantes.

2. Analyse des paramètres physiques des sources

Les observations réalisées en surface et sous terre prouvent la rapidité des temps de réponse après précipitations, ce qui paraît logique dans un karst évolué de montagne. Ainsi, les rivières souterraines et les sources de Migaria présentent une forte variabilité des débits. Les réponses aux précipitations sont rapides (quelques heures pour les émergences principales) ; les réserves dynamiques paraissent faibles en général. Le régime des eaux souterraines dépend surtout des pluies durant la saison chaude et de la neige en saison froide : orages estivaux et fonte de printemps viennent grossir les rivières.

La période d'observation correspondant à l'été, les températures des sources sont vraisemblablement les plus fortes observables sur l'année. Les sources d'altitude sont fraîches (source du Camp d'altitude : 8,5 °C – 1 589 m), sauf celles possédant un temps de transfert souterrain peu important (source du Sunset : 12,2 °C – 1 210 m). En effet, le passage sous terre joue un rôle important de « régulateur » ; durant son trajet souterrain, la température de l'eau tend à se rapprocher de celle de la roche (température des rivières souterraines : environ 8 °C). Par conséquent, durant l'été les eaux sont restituées à une température inférieure à celle qu'elles possédaient au moment de leur infiltration. Les émergences basses débitent aussi des eaux fraîches car une partie de leur alimentation provient de l'infiltration d'eau froide d'altitude (Ndeidzakhi n° 1 : 10 °C). Les orages estivaux peuvent contribuer à faire augmenter les températures en raison de l'arrivée brutale d'eau tiède d'infiltration (+0,7 °C pour la source du Camp suite aux épisodes pluvieux des 2 et 3 août).

La turbidité des émergences de Migaria est modérée. Les émergences présentent fréquemment après les pluies des eaux laiteuses (argiles colloïdales en suspension), mais plus rarement marron car le massif reste un milieu relativement protégé grâce à l'existence d'une importante couverture végétale (forêt ou prairie). Les pistes représentent pour l'instant la cause la plus importante de ravinement des altérites superficielles : à chaque orage, elles se transforment en véritables lits de torrent dont les eaux boueuses (>10 mg/l de matières en suspension) vont se perdre dans les dolines proches.

3. Analyse des paramètres chimiques des sources

Les paramètres chimiques des sources qui ont été mesurés sont le pH, la conductivité (µS/cm), la dureté totale (TH) et les teneurs en cations calcium (Ca²⁺).

Les mesures montrent un pH moyen allant de 7,44 (Ndeidzakhi n° 1) à 7,92 (source supérieure du Col).

La conductivité exprimée en micro-siemens par cm (µS/cm) rapportée à 25 °C peut être considérée comme représentative de la minéralisation totale de l'eau. Elle est conditionnée par la solubilité des roches de l'aquifère, l'agressivité de l'eau et le temps de contact roche / eau. La conductivité varie de 210 à 444 µS/cm. Les observations réalisées à la source du Camp montrent qu'il existe une relation entre les événements hydroclimatiques et les variations de conductivité : de 366 à 210 µS/cm à la source du Camp suite aux épisodes pluvieux des 2 et 3 août. Les valeurs plus importantes en période d'étiage qu'en

période de recharge prouvent qu'il s'agit d'une évolution caractéristique en « dilution » comme celle que l'on observe dans la plupart des karsts de montagne. Les hautes eaux correspondent à l'arrivée d'eau peu minéralisée en raison de son transit rapide au sein de l'aquifère.

La dureté totale ou titre hydrotimétrique (TH) d'une eau correspond à la somme des concentrations en cations métalliques à l'exception de ceux des métaux alcalins et de l'ion hydrogène. Dans la plupart des cas, le TH est surtout dû aux ions calcium et magnésium auxquels s'ajoutent quelquefois les ions fer, aluminium, manganèse, strontium. Il s'exprime en milliéquivalents de concentration en CaCO_3 ou mg/l de CaCO_3 équivalent. La dureté totale observée présente des valeurs faibles allant de 82 à 170 mg/l. Le TH fonctionne « en dilution », c'est pourquoi son évolution dépend principalement du débit. En période de basses eaux, le TH augmente ; en période de hautes eaux, la dureté baisse (de 170 à 93 mg/l à la source du Camp suite aux épisodes pluvieux du 2 et 3 août).

Les ions calcium montrent des valeurs comprises entre 30 et 68 mg/l. Le calcium est le métal alcalino-terreux qui constitue les roches calcaires dans ses formes carbonatées. Cet élément à durée d'acquisition rapide donne des indications proches de celles de la minéralisation. Ainsi, les ions calcium dépendent eux aussi principalement du débit. En période de basses eaux, la concentration des ions calcium est plus forte (source du Camp : 68 mg/l, le 1 août 2004), en période de hautes eaux, les valeurs de Ca^{2+} diminuent (source du Camp : 36 mg/l, le 4 août 2004).

Les grands bassins d'alimentation

Les limites exactes des bassins versants sont difficiles à déterminer en l'absence de tout écoulement de surface. Seules les déductions faites à partir des observations de terrain et confirmées par l'expérience de traçage (§ 7c) permettent de mieux comprendre l'organisation des drainages.

Il existe – dans l'état actuel des connaissances – trois systèmes karstiques importants. Rappelons que l'expression système karstique est employée ici dans son sens hydrogéologique, à savoir l'ensemble des fissures et drains karstiques alimentant une source. Les réseaux souterrains constituent des regards sur ces systèmes.

Le système du synclinal Central.

Les émergences de Ndeidzakhi (305 m d'altitude) constituent la plus importante sortie d'eau de Migaria (1 000 l/s). Plusieurs griffons sont visibles en rive gauche de la Khobi dont quatre pérennes (figure § 7c). Des émergences temporaires - situées à l'amont de deux ravins encombrés de blocs débouchant dans la rivière - constituent les sorties hautes du système lors des crues. La grotte du Siphon (CB 001) constitue un regard sur le système : la galerie supérieure (325 m), de 100 m de long, est sèche et richement concrétionnée ; le niveau inférieur, sur diaclase, donne sur un siphon (315 m -10 m) dont les eaux viennent envahir toute la partie basse de la cavité lors des périodes de crues. La grotte de l'Escarpement (A 002) – simple conduit descendant entre roche et remplissage - est une ancienne sortie d'eau actuellement inactive.

Le site de cette importante sortie d'eau est imposé par la structure et le relief. Elle jaillit à 305 m d'altitude à l'endroit où la profonde vallée de la Khobi recoupe le toit de la strate barrémienne. Son bassin d'alimentation draine, vers l'Est, les calcaires albiens-cénomaniens, aptiens et barrémiens (comme le prouve la coloration au gouffre du Velours, § 7c).

Les systèmes orientaux

La partie ouest du massif présente en aval des sources de Ndeidzakhi plusieurs émergences pérennes. La source aux Travertins (269 m) possède un débit de 20 l/s (25 juillet 2004, étiage), ses eaux sursaturées (tufs peu importants et riches en débris) rejoignent la rivière par une cascade de 4 mètres. L'émergence du Porche (+6 m au-dessus du niveau de la rivière, cascade) présente au-dessus de la sortie des eaux un porche fossile de dimensions modestes (2 m de large, 1 m de haut et 3 m de long) obstrué par des blocs (pas de courant d'air, 25 juillet 2004). Les eaux de l'émergence de la Galerie (+15 m) apparaissent au seuil d'une petite cavité qui n'a pas été explorée, faute de temps (galerie remontante facilement pénétrable au moins sur une dizaine de mètres). Mukhuri (326 m) est un réseau actif important long d'un kilomètre environ (SB 006, exploré par les spéléologues russes en 1987) ; une grille en protège l'entrée car il est en partie capté pour les besoins du village du même nom (30 l/s sans compter l'eau prélevée, turbidité moyenne le 4 août 2004 en situation de hautes eaux).

Les systèmes du Sud-Ouest

Une importante zone d'émergence est située le long du torrent de Khouro qui draine une partie de la zone méridionale du massif. En période de basses eaux, on peut repérer plusieurs sorties d'eau : n° 1 (386 m, 40 l/s), n° 2 (50 l/s), n° 3 (5 l/s), n° 4 (10 l/s) dans les calcaires coniaciens et campaniens (figure

§ 7). Plus en aval, en rive gauche une source à 330 m (captage) et en rive droite une source à 313 m ont été repérées.

Utilisation des ressources en eau

Les ressources en eau du massif de Migaria sont potentiellement importantes en raison d'un climat particulièrement favorable : climat subtropical humide tempéré par l'altitude. Les précipitations abondantes et bien réparties toute l'année tombent sous forme neigeuse (saison froide) ou pluvieuse (saison chaude) avec des orages violents entre la mi-juillet et la fin août.

Les émergences captées - réparties à la périphérie du massif - satisfont largement les besoins des villages (exemple du village de Mukhuri), tandis que quelques aménagements individuels permettent l'eau courante au robinet : château d'eau en ferraille de la maison du maire de Taia. Les besoins en eau des villages sont relativement constants : l'augmentation de la demande durant l'été est compensée par le fait que la majorité du bétail est en estive.

L'eau de Migaria faiblement minéralisée (entre 210 et 444 $\mu\text{S}/\text{cm}$ environ) n'est ni dure, ni agressive. Le principal inconvénient vient du fait que les eaux deviennent facilement turbides en période pluvieuse ; la turbidité de l'eau correspondant à une concentration élevée en matières en suspension donnant à l'eau une couleur anormale. Les couleurs peuvent aller d'une teinte blanchâtre (présence de colloïdes) durant les périodes de hautes eaux à une teinte franchement brune (particules argileuses) lors des crues ; des bactéries d'origine fécales sont très souvent associées aux particules argileuses en suspension.

En altitude, les sources sont particulièrement rares dans les faciès des calcaires purs et sont toutes menacées de tarissement l'été (source du Sunset). Celles qui jaillissent à la faveur de bancs ou d'étage marneux, aux capacités de rétention plus importantes, ont plus de chance d'être pérennes (source inférieure du Col). Les cabanes des bergers sont situées à proximité des sources pérennes au débit suffisant pour permettre d'assurer les besoins quotidiens des hommes et d'abreuver le bétail (cabanes du Camp et du Camp d'altitude) : une brebis a besoin de 5 litres d'eau par jour, une vache ou une jument de 50 litres. Les aménagements restent rudimentaires : un petit tuyau de quelques mètres amène généralement l'eau jusqu'à de petits abreuvoirs où les animaux peuvent se désaltérer plus commodément, parfois il n'existe même pas d'abreuvoir aménagé (source du Camp).

Le cas particulier de la source de Lugela

La dernière phase de soulèvement du Caucase est très récente, puisque l'ensemble de la déformation quaternaire atteindrait verticalement 3 km, dont 400 m depuis le stade glaciaire du Riss. Cette tectonique contemporaine a pour conséquence la mise en place de failles actives jalonnées de sources thermales et minérales. Dès l'époque tsariste, le Caucase devient la région balnéaire de la Russie (le nom de Tbilissi signifie « soufre » en géorgien) ; Mineralnye Vody et Kislovodsk (avec la célèbre « Narsan ») comptent parmi les stations du monde les plus réputées. Durant la période soviétique, l'intérêt pour les bienfaits des eaux thermales ne s'est pas démenti et de nombreux forages ont été effectués pour être exploités à des fins médicales et commerciales (établissements thermaux, commercialisation en bouteilles...). Faute d'entretien depuis l'éclatement du monde soviétique, ces installations tombent aujourd'hui en ruine (forage du village de Zana).

La source thermominérale de Lugela possède un fonctionnement hydrodynamique différent des sources karstiques étudiées jusqu'à maintenant. Ses eaux traversent la masse calcaire et se trouvent piégées en profondeur pendant une longue période (la nappe captive aurait une étendue de 120 km², I. Phitcharaia, communication orale), ce qui ne signifie pas qu'elles y soient inertes. La caractéristique de ce type de cheminement est le déplacement sous effet hydrostatique. L'eau atteint une profondeur suffisante (300 m, I. Phitcharaia, communication orale) pour subir un réchauffement (gradient géothermique de +1° tous les 30-35 m) et une forte minéralisation (longueur du parcours et augmentation de la solubilité corrélative à la hausse de la température). Grâce à une remontée rapide le long d'accidents tectoniques, elle réapparaît sous la forme d'une source chaude et minéralisée (tableau § 7.g.) : suintements en rive gauche et dans le lit même de la rivière Khobi. Afin d'augmenter ces faibles débits, un forage a été effectué en rive droite entre la rivière et la piste (330 m d'altitude). Le 4 août 2004, l'eau qui jaillissait naturellement du forage (0,5 l/s) présentait une température de 16,4 °C et une conductivité de 59,9 mVs. De l'ancienne usine de production de dentifrice et de produits pharmaceutiques (l'eau de Lugela était réputée pour soigner la tuberculose), il ne reste plus que la dalle en béton située à côté du forage ; la production était à l'époque exportée en Russie pour une clientèle essentiellement moscovite. Il existerait un projet de reprise de l'exploitation par un privé [I. Phitcharaia, comm. orale].

8. Liste complète des cavités du massif

Cette liste est le récapitulatif de toutes les cavités et sources répertoriées sur le massif de Migaria par les spéléologues russes, géorgiens et par les trois expéditions franco-géorgiennes de 1998, 2201 et 2004.

L'expédition de 2004 est la dernière que le groupe aura réalisée sur le massif. Il nous semble donc intéressant pour ce dernier rapport de réaliser la liste complète de tous les gouffres, grottes et sources découverts. Ce récapitulatif est organisé en trois inventaires concernant les zones basse, centrale et haute du massif.

Le positionnement des cavités a été effectué avec des GPS ; les coordonnées sont en UTM.

8.1. Les zones basses du massif

SB 001, 002, 012, 013 et 014 – Emergences Ndeidzakhî - du Bruit Horrible ou du Cri de Goliat

n° 001 - X : 270.971 – Y : 4725.749 – Z : 281 m

n° 002 - X : 270.990 – Y : 4725.777 – Z : 281 m

n° 012 - X : 270.890 – Y : 4725.621 – Z : 281 m

n° 013 - X : 271.140 – Y : 4726.010 – Z : 281 m

n° 014 - X : 271.250 – Y : 4726.050 – Z : 281 m

Accès - Du village de Mukhuri prendre la piste qui longe la rivière Khobi. A environ deux kilomètres du village, passer en rive gauche en empruntant le pont suspendu. Les émergences jaillissent à une dizaine de mètres en amont du pont en rive gauche.

Historique - Elles sont connues par tous les habitants des environs. Peu visibles en étiage, elles sont impressionnantes en crue, d'où ce nom « Bruit Horrible » donné par les locaux.

Description - Au nombre de cinq, elles donnent directement dans la rivière Khobi. Ces griffons ne sont pas pénétrables. Le débit total de ces émergences est estimé à environ 1 000 l/s en étiage.

CB 003 Grotte du Siphon

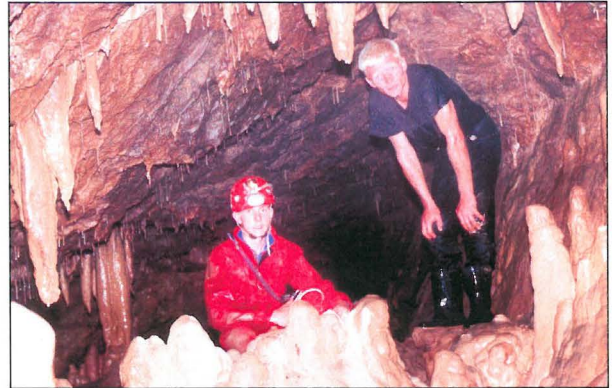
X : 270.013 – Y : 4724.714 – Z : 303 m

Accès - Au niveau des émergences du Bruit Horrible, remonter le lit à sec des sources temporaires situées au-dessus de la rivière. La grotte est visible sur la gauche.

Historique - Cette petite cavité a été découverte par I. Phitcharaia il y a quelques années. Il en a exploré toutes les galeries.

Description - Cette ancienne émergence appartient au système qui se développe au pied de la falaise située 20 m au-dessus de la rivière. Elle est formée de deux niveaux. Le niveau supérieur, abandonné par la rivière, est richement concrétionné. Il s'agit d'une galerie d'environ 100 m de long. Le niveau inférieur, formé sur une diaclase, donne accès - après une désescalade

d'environ 10 m à un siphon important. Ce niveau est noyé lors des crues.



Concrétions de la grotte CB 003

SB 004 Emergence du Porche

X : 270.182 - Y : 4724.852 - Z : 255 m

Accès - Du village de Mukhuri prendre la piste en terre qui longe la rivière Khobi. Franchir sur la droite le premier pont suspendu et remonter la rivière. Le porche s'ouvre au-dessus de la rivière au sommet d'une cascade d'environ 6 m.

Historique - Elle est connue des habitants.

Description - Petite résurgence située 10 m au-dessus de la rivière Khobi. Son débit est de quelques litres par seconde.

SB 005 Emergence de la Galerie

X : 270.319 - Y : 4724.945 - Z : 255 m

Accès - Située en amont de l'émergence du Porche, elle n'est facilement accessible que par la rivière Khobi. De l'émergence du Porche traverser la rivière pour prendre pied sur la rive opposée, retraverser la rivière à la nage, pour reprendre pied sur la rive gauche au niveau d'une émergence jaillissant d'une galerie.

Historique - Elle est connue des habitants.

Description - Les eaux jaillissent à la base d'une galerie assez vaste. Nous n'avons pas exploré cette émergence.

SB 006 Résurgence de Mukhuri

X : 296.958 – Y : 4724.636 – Z : 260m.

Accès - Du village de Mukhuri prendre la piste en terre qui longe la rivière Khobi. Franchir sur la droite le pont suspendu et remonter la rivière. Le long de la rive, un petit ruisseau se jette dans la rivière, le suivre vers l'amont. Les eaux sortent d'une magnifique conduite forcée d'un diamètre de 2 m. Une conduite installée directement dans le lit de la rivière souterraine alimente en eau la commune.

Historique - Cette résurgence est captée par la commune de Mukhuri. Elle a été explorée par les spéléologues russes en 1987. Nous en publions une topographie extraite du document établi par les Russes.

SB 007 Source hydrothermale de Lugela

X : 272.367 – Y : 4726.104 – Z : 330 m

Accès - Du village de Mukhuri prendre la piste qui longe la rivière Khobi. Les ruines des anciennes installations de mise en bouteilles des eaux de la source se situent à environ 5 km du village entre la rivière et la route.

Historique - Les eaux de la source ont fait l'objet d'une tentative d'exploitation par les autorités locales au temps de l'Empire Soviétique, exploitation qui n'a jamais réellement fonctionné.

Description - Une tête de forage marque l'emplacement du captage. Autour de l'installation aujourd'hui détruite subsiste un mur rectangulaire. L'eau jaillit à faible pression par un tuyau en acier d'un diamètre intérieur de 50 mm.

SB 008 Emergence captée

X : 273.461 – Y : 4721.912 – Z : 340 m

Accès - Du village de Taia prendre un sentier vers l'est qui longe le massif. Au niveau d'une combe, ce sentier rattrape une piste. La source s'ouvre entre cette piste et un torrent.

Historique - Signalée par I. Phitcharaia

Description - Un griffon capté juste au-dessus du niveau de la rivière.

SB 009 Emergence

X : 273.408 – Y : 4721.959 – Z : 313 m.

Accès - Cette source est située à environ 50 m. au-dessus de la source SB 008.

Historique - Signalée par I. Phitcharaia.

Description : Griffon non pénétrable situé quelques mètres au-dessus de la rivière.

SB 010 Emergence

X : 273.900 - Y : 4722.680 Z : 450 m

Accès - Elle est située dans la même combe que les sources SB 008 et 009. Trouver à la fin de la piste un petit chemin qui traverse la rivière juste avant un affluent de rive droite. La source se trouve au niveau de cet affluent au-dessus du chemin.

Historique - Signalée par I. Phitcharaia.

Description - Cette petite source est cachée par la végétation luxuriante. Son débit est faible.

SB 011 Emergence aux Travertins

X : 270,110 – Y : 4724,835 - Z : 255 m

Accès - Elle est située juste avant l'émergence SB 004.

Historique - Signalée par I. Phitcharaia.

Description - Ses eaux sursaturées permettent le dépôt de travertins riches en argile.

CB 015 Grotte de l'Escarpement

X : 271,510 – Y : 4725,740 – Z : 320 m

Accès - Suivre la piste qui longe la rivière Khobi. Traverser la rivière en utilisant le pont suspendu situé juste en aval des émergences du Bruit Horrible. A la hauteur de la sortie principale

(SB 001) remonter le torrent jusqu'à l'escarpement qui domine la rivière. La grotte s'ouvre à sa base.

Historique - Signalée par I. Phitcharaia.

Description - Cette petite galerie de quelques mètres ne présente pas de continuation.

7.2. La partie centrale du massif

CC 001 Gouffre du Velours

X : 275.330 - Y : 4724.262 – Z : 1180 m

Profondeur : 1 000 m topographiés

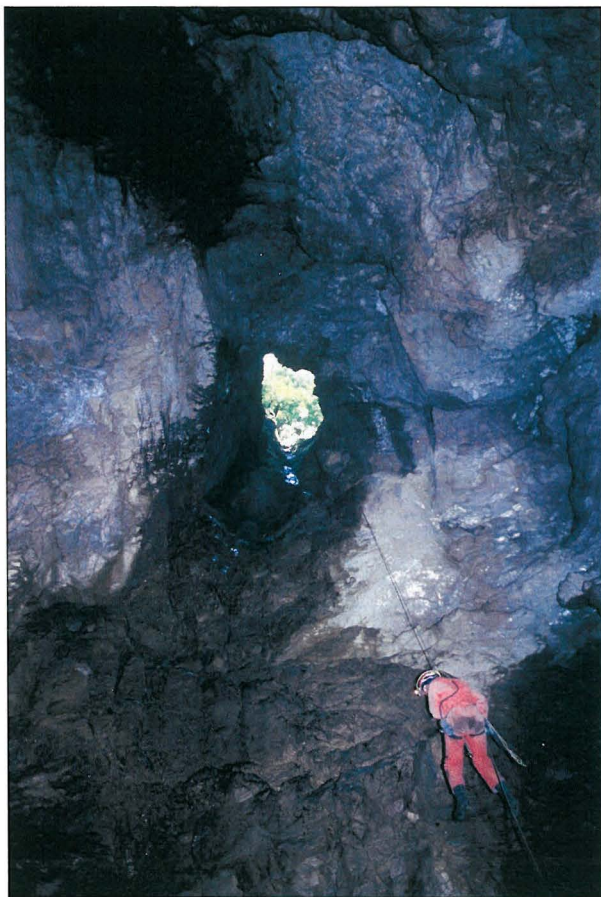
Développement : plus de 1 500 m

Accès - Du camp, prendre plein Est un petit sentier à peine visible, situé en dessous de la piste forestière. Le suivre en restant sur la même courbe de niveau. Le gouffre s'ouvre à environ 750 m du camp. Le puits est accessible par l'ouest grâce à une ouverture dans les lauriers réalisée à la tronçonneuse en 1998.

Historique - En 1987, une équipe de spéléologues russes découvrent et équipent la cavité. Ils descendent assez loin dans le méandre actif. En 1998, nous reprenons le gouffre avec les Géorgiens. Nous explorons la cavité jusqu'au laminoir et forçons une étroiture, (découverte d'environ 100 m de galerie). La topographie de la cavité est réalisée sur 700 m. En 2001, nous équipons la cavité en hors crue sur une partie du trajet. La topographie est réalisée jusqu'à -250 m. En 2004, nous escaladons une cascade de 15 m dans le puits d'entrée : 300 m de méandres remontants sont découverts (arrêt sur bouchon terreux contenant des racines). Nous sommes donc très proche de la surface. Dans le fond du gouffre, le départ entrevu dans le laminoir est exploré, un puits de 15 m est descendu avec arrêt sur une salle boueuse, présentant d'importantes traces de mise en charge.

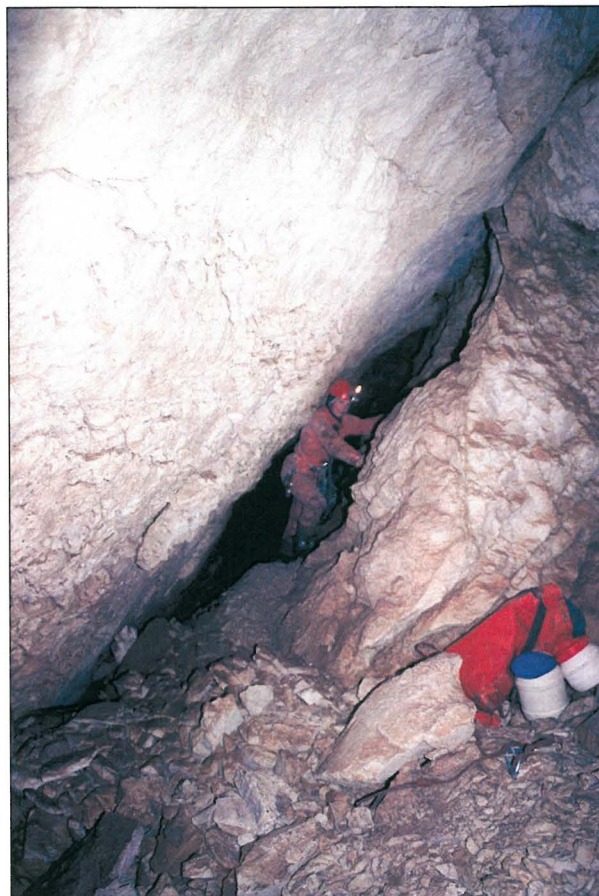
Description - L'entrée du gouffre du Velours se situe en pleine forêt au pied d'une pente raide à environ quinze minutes du camp. La descente de ce magnifique puits de 62 m, recouvert de mousse, s'effectue à partir d'un arbre situé sur la gauche. L'accès de cet arbre, la première fois, n'a pas été évident en raison de la végétation inextricable. Ce puits large d'environ 10 m est fractionné quatre fois. Sa partie inférieure se développe dans de la roche pourrie. Il débouche dans une belle salle encombrée de blocs et de troncs d'arbres. Au fond de la salle une galerie de 10 m donne sur le deuxième puits du gouffre (9 m) qui permet d'accéder à un conduit étroit parcouru par un violent courant d'air. Ce dernier est entrecoupé de plusieurs puits : P3 (5 m), P4 (5 m), P5 (10 m), P6 (5 m) et P7 (7 m). Dès le départ du deuxième puits, la progression s'effectue dans le lit d'une rivière souterraine temporaire. Le P7 débouche sur une belle vasque, à ce niveau nous atteignons une galerie haute d'une vingtaine de mètres. Le fond est atteint par la descente d'une cascade (P8 : 9 m). L'amont de cette galerie est fossile et se termine sur des trémies au bout de 80 m. L'aval de la rivière, large d'environ 1 m, est encombré de

blocs. Le pendage est moins prononcé. Après 30 m de progression, un puits (P9 : 8 mètres faciles à descendre) est suivi du P10 (7 m). Le P11 (10 m) est fractionné en deux longueurs. Après le P12 (5 m) et quelques petits ressauts, la rivière rejoint sur la gauche un affluent actif provenant d'une courte galerie terminée par un puits remontant. La rivière maintenant active, à 50 m du confluent, se jette dans une belle et profonde vasque que nous « shuntons » par le haut (P13 : 5 m).



Puits d'entrée du Velours de 65 m.

Le fond est atteint par la descente d'une cascade (P8 : 9 m). L'amont de cette galerie est fossile et se termine sur des trémies au bout de 80 m. L'aval de la rivière, large d'environ 1 m, est encombré de blocs. Le pendage est moins prononcé. Après 30 m de progression, un puits (P9 : 8 mètres faciles à descendre) est suivi du P10 (7 m). Le P11 (10 m) est fractionné en deux longueurs. Après le P12 (5 m) et quelques petits ressauts, la rivière rejoint sur la gauche un affluent actif provenant d'une courte galerie terminée par un puits remontant. La rivière maintenant active, à 50 m du confluent, se jette dans une belle et profonde vasque que nous shuntons par le haut (P13 : 5 m). Après une cinquantaine de mètres, la voûte de la galerie, haute de 15 m, s'abaisse rapidement et la rivière s'engage dans un laminoir peut engageant haut de 40 cm et long de 10 m. Il est possible et vivement conseillé de le shunter par une galerie sur la gauche.



Miroir de faille dans le gouffre du Velours.

Après une petite désescalade, nous retrouvons le lit de la rivière (fin de la topographie à 50 m). Au bout d'environ 200 m le pincement de la galerie oblige à grimper en haut du méandre. Cette partie aérienne débouche sur un laminoir fossile provenant du décollement d'une strate. A quatre pattes, nous traversons cette partie basse dont le sol est recouvert d'une épaisse couche d'argile. Ce laminoir constitue le point terminal de l'équipe russe en 1988 pour la partie active du réseau. Au bout de ce laminoir, un petit passage rapidement agrandi entre des blocs instables nous livre un accès à l'aval de la rivière, après quelques mètres dans le haut d'un méandre. Nous profitons de la présence d'une cascade pour rejoindre la partie basse de la galerie. La rivière coule dans un méandre magnifiquement taillé dans de la roche lisse au pendage important. Au bout d'environ 150 mètres, ce conduit se pince. Nous arrêtons l'exploration. La profondeur atteinte est de -350 m à l'altimètre. Au niveau du laminoir sur la gauche un départ fossile de belle dimension n'a pas été exploré, faute de temps.

En 1998, au cours de la deuxième descente effectuée, nous avons été surpris par une crue entre les P 9 et 10. L'eau est arrivée de manière brutale et sous forme d'une petite vague de 50 cm de haut et d'1 m de large dans le fond du méandre. Les vasques, sèches à la descente, s'étaient transformées en petits lacs profonds pour certains de plus d'un mètre d'eau. Les têtes de puits, mal équipées, se trouvaient sous les

cascades. Cette crue était la conséquence d'un orage moyen pour la région. Ce gouffre est donc dangereux en cas d'averse.

Puits (l. en m)	Corde (l. en m)	Amarrage
65	90	2 anneaux sur arbre 3 fract. simples sur goug.
9 et 5	30	2 Y sur gougeons 3 spits 1 Y sur 1 spit et AN
5	10	1 Y sur 2 spits 1 fract. sur 1 spit 1 Y sur 2 spits
10	18	1 spit et AN sur main cour. 3 fract. sur spit
5	8	2 spits
5 et 5	15	4 spits
7	12	2 Y sur spits
5	10	2 spits sur main courante 1 Y sur 2 spits
10	20	1 spit 1 Y sur 2 spit 1 fract. sur spit
5	10	1 spit sur main courante 1 Y sur 2 spits
8	22	1 spit sur main courante 2 fract. sur spits
5	8	1 AN sur sangle 1 Y sur 2 spits
5	15	1 AN sur sangle 1 fract. sur spit 1 Y sur 2 spits
2 et 4	12	2 spits sur main courante 1 Y sur 2 spits
4	8	AN sur toboggan 1 fract. sur AN
Vasque	Restée en place	4 spits
3	6	1 AN 1 1spit
12	17	1 AN 2 spits

Fiche d'équipement

CC 002 Gouffre Magnifique

X : 274.017 – Y : 4724.274 – Z : 1150 m

Profondeur : 350 m

Développement : plus de 2 000 m

Accès - Situé à cinq minutes du camp, le gouffre Magnifique s'ouvre dans un effondrement circulaire le long d'un ruisseau actif par temps de pluie.

Historique - En 1987, cette cavité est explorée par les spéléologues russes et géorgiens jusqu'au siphon. En 1998, nous effectuons la topographie de la cavité jusqu'à -250 m et réalisons un équipement plus sérieux des puits.

Description - Après quelques mètres de progression dans une galerie encombrée de blocs, un petit puits de 4 m bien propre donne accès à un beau méandre étroit dans lequel coule un filet d'eau. Après la descente du deuxième puits de 8 m, le méandre est toujours aussi étroit, mais magnifiquement taillé dans du calcaire gris. Un ressaut débouche dans le troisième puits, haut de 5 m, qui donne accès à un long méandre très sinueux aux parois incrustées de rognons de silice. Une succession de cascades forment le quatrième puits profond de 40 m. La descente de ce puits est la partie la plus belle de la cavité. Après une petite

escalade et la descente d'un ressaut, le ruisseau reçoit sur la gauche un affluent très actif provenant d'une belle cascade située 20 m plus haut.



L'entrée du gouffre Magnifique.

La rivière poursuit son cours dans un méandre étroit et décheté, un « vrai plaisir » pour les combinaisons. Progressant dans la rivière tantôt debout, tantôt allongés, nous arrivons sur le haut d'un puits de 10 m.



Puits étroit dans le gouffre Magnifique.

Le fond du puits forme une salle au sol recouvert de sable. La rivière poursuit sa route dans un méandre toujours aussi abrasif et entrecoupé de petits ressauts. Quelques passages étroits ne permettraient pas le croisement d'un spéléologue et d'une crue ! Le gouffre Magnifique se termine sur un siphon à environ -300 m. La topographie se

termine à 400 m de la fin de la cavité, faute de temps.

En 1998, nous avons été pris par une crue dans la cavité, conséquence d'un violent orage. Le groupe piégé est ressorti de justesse du méandre étroit situé après le puits de 40 m.

Puits (h. en m)	Corde (l. en m)	Amarrage
4	10	3 spits
8	15	3 spits
5	10	2 AN
40	65	5 spits
12	15	2 spits

Fiche d'équipement

CC 003 Gouffre des Feuilles-Tombantes

X : 275.702 – Y : 4727.178 – Z : 1150 m

Profondeur : -300 m

Développement : 2 500 m

Accès - Du camp, prendre la piste forestière sud-est descendant le long de la méga-doline. Au premier carrefour, prendre un chemin remontant plein nord, passer devant une petite cabane forestière située à gauche du chemin. A la fin du chemin, prendre un sentier sur la gauche. Avancer de 20 mètres environ et descendre, à droite, dans une doline. Le gouffre (courant d'air sensible) s'ouvre au fond de la dépression.

Historique – En 1987, cette cavité est explorée par les spéléologues russes et géorgiens. La topographie de la cavité est réalisée par cette équipe. En 1998, une petite équipe de spéléologues géorgiens descendent dans les premiers puits du gouffre. En 2001, nous reprenons l'équipement de cette cavité en fin de séjour. Le mauvais temps ne nous permet pas de réaliser une seule journée complète d'exploration.

Description - L'entrée se situe à quelques mètres d'une doline. Le plancher de cette dernière, instable, suggère l'existence d'un vide sous-jacent. Son fond est une véritable « glacière ». L'entrée, étroite, s'élargit rapidement pour former un puits profond d'une dizaine de mètres. Ce gouffre se divise en trois branches distinctes. La branche la plus importante débute dès le premier ressaut (attention, ne pas descendre dans le puits, mais continuer le méandre de gauche). Ce méandre donne dans un puits de 30 m. En bas, le méandre se poursuit sur 150 mètres jusqu'à une salle parcourue par un petit actif (1 l/s en étiage, mais 2 m³/s en hautes eaux). A partir de ce point, il faut être vigilant avec les niveaux d'eau. Au sud de cette salle une galerie plein Est, longue de 200 m, donne accès dans une autre salle à -145 m. Elle marque la fin de cette branche. Dans le bas de la salle précédente, un départ sur puits se poursuit dans un méandre recoupé par un puits de 30 m. A sa base, le méandre continu sur plus de 300 m jusqu'au point bas à -265 m.

Pour accéder aux deux autres branches du gouffre, descendre le puits d'entrée. Prendre le méandre descendant, passer au-dessus d'un petit puits pour déboucher sur une verticale de 20 m. A la base du puits, une petite escalade suivie d'un

méandre donne sur une nouvelle verticale de 8 m suivie d'un ressaut de 4 m. Passer ce ressaut, le méandre s'élargit pour former une salle en forme d'ellipse qui marque la fin de cette branche. L'eau s'infiltré à travers des blocs de cette salle.



Puits de 20 m dans le gouffre des Feuilles Tombantes.

A la base du puits de 20 m, continuer un méandre de faible hauteur. Au bout de quelques mètres descendre un puits de 25 m. Au fond de ce dernier, un méandre très étroit suivi de nombreux ressauts peu importants descend à -145 m. Ce niveau marque la fin de l'exploration des spéléologues russes et géorgiens en 1987.

Cette cavité est la plus intéressante de la zone, mais une bonne météo est nécessaire pour toute descente longue. Un orage nous a bloqué dès la base du premier puits.

Puits (l. en m)	Corde (l. en m)	Amarrage
65	90	2 anneaux sur arbre 3 fract. simple sur goug.
9 et 5	30	2 Y sur gougeons 3 spits 1 Y sur 1 spit et AN
5	10	1 Y sur 2 spits 1 fract. sur 1 spit 1 Y sur 2 spits

Fiche d'équipement

CC 004 Gouffre Mamouka

X : 274.827 – Y : 4724.873 - Z : 1060 m

Profondeur : 37 m

Développement : presque nul

Accès - Ce petit gouffre situé juste au-dessus de camp s'ouvre sur la droite, le long de la piste empruntée par les camions pour rejoindre la vallée.

Historique - En 1987, ce gouffre est exploré par une équipe de spéléologues russes et géorgiens. En 1998, nous dressons la topographie de ce petit gouffre.

Description - La tête de puits forme une étroiture assez sévère donnant sur un P17 étroit, mais facile à franchir. A sa base, un deuxième puits d'environ dix mètres donne dans une petite salle. Le plancher est percé par un étroit méandre rapidement impénétrable, mais parcouru par un petit courant d'air. Une suite n'est pas envisageable sans travaux d'élargissement.

Puits (l. en m)	Corde (l. en m)	Amarrage
17	25	1 AN 2 spits.
12	20	1 spit

Fiche d'équipement

CC 005 Grotte Vano Guledani

X : 274.408 - Y : 4724.713 - Z : 997 m

Profondeur : +10 m

Développement : 120 m

Accès - Cette grotte est située dans le fond d'une importante doline, au nord-est du camp, à une distance d'environ 150 m. La descente dans le fond de la dépression s'effectue par la paroi Est.

Historique - En 1998, nous explorons cette petite cavité. En 2001, la topographie est réalisée et une désobstruction permet de découvrir environ 150 m de méandre. En 2004, la topographie du méandre découvert en 2001 et la continuation de l'exploration de l'actif sont faites.

Description - La grotte est située à la base du bord nord d'une doline. L'effondrement de la voûte permet de pénétrer dans le réseau. A l'entrée, on remarque une petite sortie d'eau et un violent courant d'air froid. On suit le court amont de la rivière dont la première partie est encombrée de blocs. Après un petit ressaut, on arrive dans un méandre étroit qui débouche dans une petite salle d'effondrement (terminus de l'exploration de 1998). En 2001, Gudja, Lisa et Lina entreprirent une désobstruction dans les blocs. Ce dégagement permit de retrouver le cours de la rivière. Plus de 100 m d'actif furent parcourus par Lina et Sophie. Un effondrement de la voûte marque la limite pénétrable de ce méandre remontant. En cas de poursuite des explorations, un gros bloc en équilibre au niveau de la désobstruction devra être déplacé ou dynamité.

CC 006 Gouffre du Vieux

X : 279.345 - Y : 4724.350 - Z : 1560 m

Historique - Le gouffre est découvert en 1988.

Accès - Prendre le chemin forestier situé au-dessus du camp en direction de l'Est. Le suivre sur environ 5 km. Le gouffre s'ouvre le long du chemin à la cote 1 560 m.

Description - Belle entrée non explorée.

CC 007 Gouffre du Dahus Caucasus Minor

X : 275.662 - Y : 4724.706 - Z : 1150m.

Accès - Prendre le chemin forestier situé au-dessus du camp en direction de l'Est. Le suivre sur environ 1 250 m. Le gouffre est situé sur la droite en contrebas du chemin.

Historique - Découverte, exploration et topographie du gouffre en 2001.

Description - Ce gouffre profond de 8 m s'est formé sur une diaclase. Le fond du puits est bouché par de la terre et des roches.

CC 008 Gouffre

X : 276.347 - Y : 4724.541 - Z : 1220 m

Historique - Découverte du gouffre en 1998.

Accès - Prendre le chemin forestier situé au-dessus du camp en direction de l'Est. Le suivre sur environ 2 km. Le gouffre s'ouvre sur la droite du chemin à la cote 1 220 m.

Description - Cette petite entrée a été reconnue en 1998, mais non explorée.

CC 009 Gouffre

X : 276.100 - Y : 4724.677 - Z : 1210 m

Historique - Découverte du gouffre en 1998.

Accès - Prendre la piste forestière située au-dessus du camp en direction de l'Est. La suivre sur environ 1 750 m. Le gouffre s'ouvre sur le bord du chemin à la cote 1210 m.

Description - Petite entrée reconnue en 1998, mais non explorée.

CC 010 Gouffre

X : 277.233 - Y : 4723.814 - Z : 1190 m

Historique - Découverte du gouffre en 1998.

Accès - Prendre le chemin forestier situé au-dessus du camp en direction de l'Est. Le suivre sur environ 3 km et à droite, prendre un chemin sur environ 250 m, le gouffre s'ouvre sur la gauche.

Description - Petite entrée reconnue en 1998, mais non explorée.

CC 011 Gouffre du Sunset

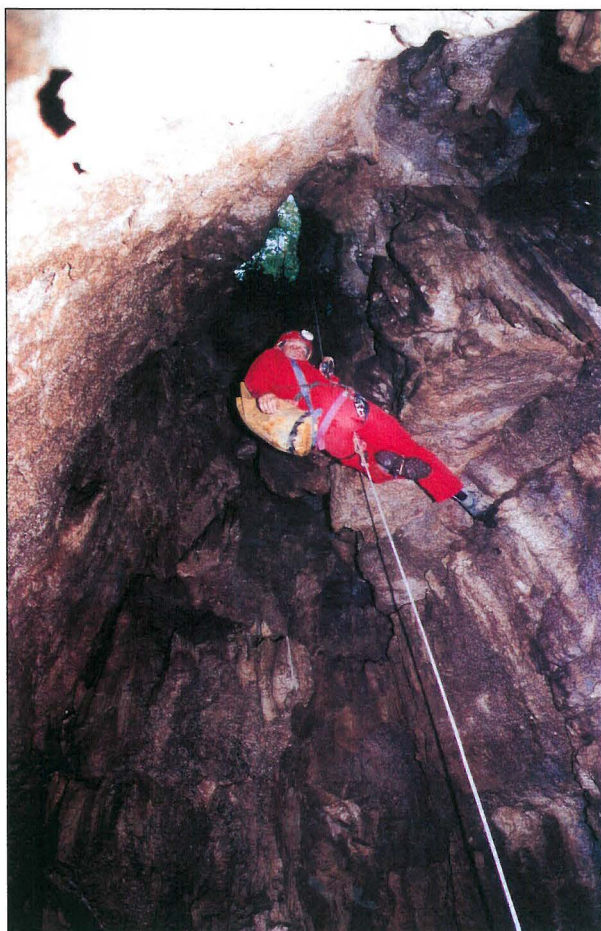
X : 277.567 - Y : 4724.081 - Z : 1290 m

Profondeur : 10 m

Développement : nul

Historique - En 2001, la découverte, l'exploration et la topographie de la cavité sont réalisées. Cette cavité nous avait été signalée par des bûcherons exploitant la zone.

Accès - Prendre la piste forestière située au-dessus du camp en direction de l'Est. La suivre sur environ 3 km. Prendre le chemin qui part à droite et parcourir 300 m. Au niveau d'une petite clairière, emprunter un sentier à peine visible, taillé dans les lauriers et remontant vers le nord, qui permet d'accéder au gouffre.



Puits du gouffre du Sunset.

Description - La première descente est réalisée par Samuel Pauty et Jean-Michel Gorgeon. L'entrée de cette cavité possède un diamètre de 2 m. Ce gouffre est formé d'un puits unique, profond de 10 m, s'évasant vers le fond pour former une petite salle. Il est concrétionné à mi-hauteur. Le fond de cette cavité est constitué par un cône d'éboulis sans espoir de suite évidente. La topographie et les photographies de ce gouffre furent réalisées le jour même par Samuel et Jean-Michel.

Puits (l. en m)	Corde (l. en m)	Amarrage
12	20	2 AN 1 spit.

Fiche d'équipement

CC 012 Gouffre des Bûches

X : 275.378 – Y : 4724.072 – Z : 980 m

Profondeur : 7 m

Développement : nul

Historique – Découverte, exploration et topographie de la cavité en 2007. Elle nous a été signalée par les bûcherons exploitant la forêt proche.

Accès - Prendre le chemin situé sous le camp en direction du sud-est ; le gouffre s'ouvre à gauche sur le talus, juste avant une intersection située dans une importante clairière.

Description – L'entrée est rapidement désobstruée par Samuel Pauty et Jean-Michel Gorgeon. La descente et le croquis de la cavité

sont effectués par Samuel. Ce petit gouffre, profond de 8 m, laisse filtrer un petit courant d'air. Mais la désobstruction du fond nécessite de gros travaux.

CC 013 Gouffre des Débardeurs

X : 276.276 – Y : 4723.748 – Z : 1080 m

Historique - Découverte, exploration et topographie de la cavité en 2001. Elle nous a été signalée par les bûcherons exploitant la zone.

Accès – Se rendre au gouffre des Feuilles Tombantes (CC 003). Prendre le chemin montant à droite de la doline. Emprunter le chemin forestier vers le sud-est, puis bifurquer à droite. Une ancienne scierie sur le bord d'une doline est un repère utile, mais le GPS n'en reste pas moins indispensable. Le pointage a été réalisé 8 m au sud-ouest de l'entrée. Un réseau de diaclases orientées ouest-est est bien visible au sol.

Description - Pénétrable. Quelques mètres de galerie ont été aperçus, mais aucune exploration a été réalisée.

CC 014 Gouffre des Deux Crapauds

X : 276.294 – Y : 4724.285 – Z : 1000 m

Profondeur : 8 m

Développement : nul

Historique - Découverte de la cavité en 2001. Elle nous a été signalée par les bûcherons exploitant la zone.

Accès - Prendre le chemin situé sous le camp en direction du sud-est et le suivre sur environ 500 m. Le gouffre s'ouvre sur la gauche le long de ce chemin.

Description - Ce petit gouffre, profond de 6 m, est constitué par un puits unique comblé par de la terre et des rochers.

CC 015 Grotte Mzaréouli

X : 276.813 – Y : 4723.516 – Z : 1040 m

Historique - Découverte de la cavité en 2001 par Philippe Picard et Mzaréouli, le cuisinier du camp, lors d'une prospection.

Accès - Prendre le chemin situé sous le camp en direction du sud-est. Le suivre jusqu'au trou des Bûches, puis emprunter le chemin de droite sur environ 1 500 m. L'entrée est située sur le flanc nord-ouest d'une doline.

Description - Cette cavité est découverte par Mzaréouli, le cuisinier du camp. L'entrée est haute de 50 cm et large de 20 cm. Le conduit s'élargit rapidement et est parcouru par un courant d'air froid. La suite n'a pas été explorée.

CC 016 Grotte Inchironi

X : 276.504 – Y : 4723.526 – Z : 1090 m

Historique - Découverte de la cavité en 2001 par Philippe Picard et Mzaréouli, le cuisinier du camp, lors d'une prospection.

Accès - Au Trou des Bûches, prendre à droite (vers le sud), laisser l'atelier de métallurgiste sur la gauche (attention aux loups qui rodent à 100 m !), traverser une zone marécageuse et obliquer

vers un sentier qui se dirige vers le sud-est. Rester toujours au-dessus des alignements de dolines.

Description – Ce grand porche de 30 m de long, 12 m de hauteur et 6 m de profondeur donne sur une petite galerie de quelques mètres. La suite est peut-être derrière un amoncellement artificiel de pierres au centre de la paroi ?

CC 017 Gouffre Makéna

X : 273.790 - Y : 4724.201 – Z : 1080 m

Profondeur : 60 m

Développement : nul

Historique - Découverte de la cavité en 2001 par Makéna, un bûcheron exploitant la zone. Il y conduit Philippe Picard lors d'une prospection.

Accès - Prendre le chemin situé au-dessus du camp en direction de l'ouest sur 750 m. Dans un tournant bien dégagé, descendre sur la gauche un petit chemin forestier. Le suivre jusqu'à un creux et sur la droite un sentier permet d'atteindre et de dépasser le gouffre du Fusil. A droite, un sentier permet de continuer l'ascension.

Description - Ce gouffre est découvert par le forestier mingrélien Makéna. La première descente est réalisée par Jean-Michel Gorgeon. L'équipement de la tête de puits est constitué par un grand Y pris entre deux arbres. Ce gouffre est un simple puits formé sur diaclase, recouvert de calcite, profond de 47 m et d'un diamètre de 3 x 5 m. A mi-puits, une vire donne accès à un passage assez étroit, descendant et concrétionné qui permet d'accéder à plusieurs puits ; le dernier, profond de 16 m, est colmaté à sa base.

Puits (prof. en m)	Corde (l. en m)	Amarrage
47	60	1 grand Y entre deux arbres
10 et 25	50	3 spits dans le ressaut 1 Y pour le puits

Fiche d'équipement

CC 018 Gouffre du Fusil n° 01

X : 273.750 – Y : 4724.282 – Z : 1070 m

Historique – La cavité est découverte en 2001 par découvert Makéna, un bûcheron exploitant la forêt proche. Il y conduit P. Picard lors d'une prospection



Entrée du gouffre Makéna.

Accès - Petit gouffre situé sur le chemin du gouffre Makéna. Il s'ouvre au bord du chemin 40 m environ avant le gouffre Makéna.

Description - Petite entrée d'effondrement pénétrable mais non explorée.

CC 019 Gouffre du Fusil n° 02

X : 273.750 – Y : 4724.282 – Z : 1060 m

Historique – La cavité est découverte en 2001 par Makéna, un bûcheron exploitant la forêt proche. Il y conduit P. Picard lors d'une prospection.

Accès – situé à quelques mètres du gouffre du Fusil n° 01.

Description - Petite entrée d'effondrement pénétrable mais non explorée.

CC 020 Gouffre du Jacquot Casanier

X : 273.750 – Y : 4724.282 – Z : 1070 m

Historique - Découverte de la cavité en 2001 par Jacques Auvert.

Accès – Ce petit gouffre - situé le long du chemin au sud-est du camp - s'ouvre dans une doline à gauche à environ 450 m du camp.

Description - Petite entrée d'effondrement pénétrable, mais non explorée.

CC 021 Gouffre Tourista Subaba

X : 274.592 – Y : 4724.459 – Z : 1010 m

Profondeur : 7 m

Développement : nul

Historique - Découverte de la cavité en 2001 par Laurent Rouchette dit Subaba.

Accès - Situé dans la clairière du camp, au sud-est de la cabane centrale.

Description - A 200 m environ au sud du camp, une fissure s'ouvre sur 3 à 4 m de long pour moins d'1 m de large. Le passage désobstrué est à –2 m environ : quelques coups de massette ont été nécessaires pour passer et arriver dans deux diaclases presque perpendiculaires à celle de l'entrée. Le point de jonction de ces fissures forme une petite salle (2 x 2 m pour 0,80 m de haut). Au fond, une étroiture est encombrée de blocs. Il n'existe pas de continuation évidente. Au plancher, un passage permet de descendre, au mieux, 1,50 m pour arriver sur des éboulis parcourus par un petit filet d'eau.

CC 022 Grotte Perte

X : 275.824 – Y : 4724.430 – Z : 111 m

Historique - Découverte de la cavité par Philippe Picard en 2001.

Accès - Du gouffre des Feuilles Tombantes, remonter au nord-nord-est. Cette cavité est située loin des chemins (utiliser le GPS pour retrouver la cavité).

Description - Dans la paroi sud d'une doline d'un diamètre de 40 m, un porche, d'une dizaine de mètres de large, reçoit un ruissellement temporaire situé au fond d'un méandre surcreusé. Après une grande salle de 20 m, une galerie en méandre, tournant à gauche (80 m

environ), nécessiterait « un élargissement », selon Igor Phitcharaia. Cet écoulement pourrait être un des collecteurs du gouffre des Feuilles Tombantes, hypothèse qui reste à vérifier car la cavité n'a pas été explorée.

CC 023 024 Gouffre

X : 275.927 – Y : 2724.210 – Z : 1110 m

Historique - Découverte de la cavité par Philippe Picard en 2001.

Accès – Les cavités sont situées au-dessus des Feuilles Tombantes (233 m à l'Est). Utiliser le GPS pour retrouver ces 2 cavités espacées de 6 m situé sur versant ouest.

Description - Entrée ouest : diamètre de 4 m, conique, puits (?), vestige d'un poteau fourchu et d'un étau (?) sur le bord N-E. Entrée est : diamètre de 4 m situé contre un rocher plat (1,5 m), un puits qui n'a pas été exploré.

CC 025 Gouffre de la Canicule

X : 278.296 – Y : 4722.068 – Z : 914 m

Historique - En 2001, découverte de la cavité par Philippe Picard, Jacques Auvert et Edémi sur le chemin du retour du haut du massif.

Accès – Le gouffre est situé à 4 600 m du camp, dans un bosquet, 10 m au nord du chemin qui traverse le vallon (utiliser le GPS pour le localiser).

Description - Effondrement de 8 à 10 m de diamètre. Au fond, un puits de 2 m de diamètre. Sa profondeur est inconnue car cette cavité n'a pas été explorée.

CC 026 Gouffre de la Soif

X : 277.370 – Y : 4723.592 – Z : 1150 m

Historique - Découverte de la cavité en 2001.

Accès – Monter en utilisant le chemin du gouffre du Sunset. Prendre à gauche après la source du même nom, puis localiser le gouffre à l'aide du GPS.

Description - Entrée de 3 m de diamètre au bord d'un chemin (côté NW) près d'un virage. Puits d'un mètre de diamètre. Environ 10 m de profondeur estimée. Non exploré.

CC 027

X : 278.068 – Y : 4723.200 - Z : 1240 m

Historique - Cette cavité a été découverte par Pascal Orchamp en 2004.

Accès - Monter en utilisant le chemin du gouffre du Sunset. Suivre le chemin principal jusqu'au moment où il disparaît, puis chercher la cavité avec un GPS.

Description - Non explorée.

CC 028

X : 275.870 – Y : 4723.799 - Z : 991m.

Historique - Cette cavité a été découverte par Pascal Orchamp en 2004.

Description – Elle n'a pas été explorée.

CC 029

X : 277.077 – Y : 4724.047 – Z : 1251 m

Historique - Cette cavité a été découverte par Pascal Orchamp en 2004.

Description - Elle n'a pas été explorée.

CC 030

X : 277.066 – Y : 4724.039 – Z : 1211m

Historique - Cette cavité a été découverte par Pascal Orchamp en 2004.

Description - Elle n'a pas été explorée.

SC 031 Source du Sunset

X : 277.104 – Y : 4724.501 – Z : 1210 m

Historique - Cette petite source nous a été signalée par des bûcherons en 2001.

Accès - Monter en utilisant le chemin du gouffre du Sunset. La source est située sur la gauche, à 10 m, avant le carrefour du Sunset. Un petit layon permet d'y accéder.

Description - Cette source suinte d'une faille au pied d'un petit escarpement. Son débit est d'environ 1 l/minute.

SC 032 Source du Camp

X : 274.723 – Y : 4724.221 – Z : 977 m

Historique - Cette source est utilisée par les gens du pays depuis toujours.

Accès - Du camp, longer les clôtures délimitant les anciennes cultures. La source se situe en contrebas, en rive droite d'un ruisseau temporaire.

Description - Cette source à un débit d'environ 10 l/minute, mais en cas de fortes précipitations, son débit est multiplié par 5 et ses eaux se troublent fortement.

SC 033 Source

X : 275.108 – Y : 4725.010 – Z : 1006 m

Historique - Source découverte par Sophie Burnadze et Jean-Christophe Desaphy en 2004.

Accès - Du camp, prendre le chemin du Sunset. Au niveau du premier virage sur la gauche, emprunter un petit layon en direction de la ligne de crête. Dépasser cette dernière, la source suinte en contre bas (utilisation du G.P.S. recommandé).

Description – Source au débit faible.

SC 034 Source

X : 273.685 – Y : 4725.816 – Z : 609 m

Historique – Découverte en 2004.

Accès – Elle est située au sud-est du gouffre des Feuilles-Tombantes (CC 003).

Description - Non pénétrable.

7.3. La partie haute du massif

CH 001 Gouffre des Bergers n° 1

X : 280.887 – Y : 4723.597 – Z : 1590 m

Historique - Ce gouffre est signalé par les bergers à Philippe Picard et Jacques Auvert durant une reconnaissance sur le haut du massif en 2001.

Accès - Ce gouffre est situé 100 m à l'Est du col de Migaria. Le plus simple est de le chercher avec un G.P.S.

Description - Au fond d'une petite doline (10 m de diamètre), une galerie de 5 m ventilée et fissurée, en versant sud, végétation de lauriers peu dense. Non exploré.

CH 002 Gouffre des Bergers n° 2

X : 280.872 – Y : 4723.674 – Z : 1600 m

Historique - Ce gouffre est signalé par les bergers à Philippe Picard et Jacques Auvert durant une reconnaissance sur le haut du massif en 2001.

Accès - Ce gouffre est situé 200 m à l'Est du col de Migaria. Le plus simple est de le localiser au G.P.S.

Description – En versant nord-est, diamètre d'entrée de 30 cm, puits très étroit de 10 m de profondeur, non exploré.

CH 003 Gouffre des Bergers n° 3

X : 281.385 – Y : 4723.678 – Z : 1830 m

Historique - Ce gouffre est signalé par les bergers à Philippe Picard et Jacques Auvert durant une reconnaissance sur le haut du massif en 2001.

Accès - Ce gouffre est situé 300 m à l'est du col de Migaria. Le plus simple est de le localiser au G.P.S.

Description – Entrée de 2 m de long sur 2,50 m de profondeur en versant sud-est au-dessus d'une doline avec fissures. Les bergers y auraient vu un puits profond aujourd'hui bouché. Non exploré.

CH 004 Gouffre des Bergers n° 4

X : 280.892 – Y : 4723.677 – Z : 1590 m

Historique - Ce gouffre est signalé par les bergers à Philippe Picard et Jacques Auvert durant une reconnaissance sur le haut du massif en 2001. Exploration, topographie du gouffre en 2004.

Accès - Ce gouffre est situé 100 m à l'est du col de Migaria. Le plus simple est de le localiser au G.P.S.

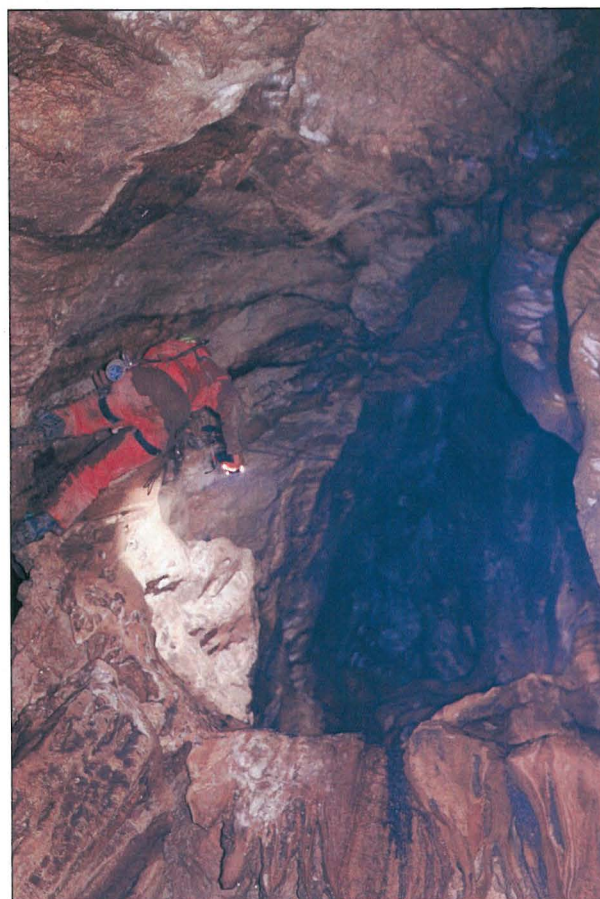
Description – Ce petit puits est colmaté à -4 m. Un petit départ horizontal impénétrable est visible (pas de courant d'air).

CH 005 Gouffre Yvanè

X : 280.835 – Y : 4723.408 – Z : 1590 m

Latitude nord : 42°37,917 - Longitude est : 42°19,627

Historique - Cette cavité aurait fait l'objet d'une tentative d'exploration par un groupe de spéléologues russes en 1987. Le premier puits n'aurait pas été complètement descendu [communication des bergers sur place]. En 2001, ce gouffre est signalé par les bergers à Philippe Picard et Jacques Auvert durant une reconnaissance sur le haut du massif. En 2004, exploration et topographie du gouffre.



Puits d'entrée du gouffre Inavé.

Accès - Depuis les cabanes situées au niveau du col, prendre un petit chemin en direction de l'est, ne pas descendre, mais suivre la ligne de niveau. Le plus simple est de localiser le gouffre au G.P.S.

Description - Le puits d'entrée s'ouvre dans une prairie. Il est profond de 28 m. Étroit au début, ce puits donne, après un fractionnement, dans un volume plus imposant. Au sud de la petite salle, un méandre (entrecoupé d'un puits sans débouché) permet d'accéder à un puits de 9 m. Après quatre puits de 4 m, le méandre s'oriente au nord (35 m).

Puits (l. en m)	Corde (l. en m)	Amarrage
35	90	1 spit pour main courante 1 tronc d'arbre en travers de l'entrée. 2 Y sur gougeons
Vire	10	2 Y sur gougeons
9	15	1 Y sur 2 spits
4 et 4	15	1 Y sur 2 spits 1 fract. sur 1 spit

Fiche d'équipement

CH 006 Kavicha

X : 280.901 – Y : 4723.330 – Z : 1580 m

Historique - Ce gouffre est signalé par les bergers à Philippe Picard et Jacques Auvert durant une reconnaissance sur le haut du massif en 2001. Exploration et topographie du gouffre en 2004.

Accès - Ce gouffre est situé 100 m au sud-est du col de Migaria. Le plus simple est de le localiser au G.P.S.

Description - Un puits de 12 m de profondeur et de 2 m de diamètre s'ouvre dans une prairie. Dans le fond de la cavité, une diaclase étroite et bien ventilée se termine quelques mètres plus loin sur un passage impénétrable sans désobstruction.

Puits (l. en m)	Corde (l. en m)	Amarrage
12	20	Un tronc d'arbre en travers de l'entrée

Fiche d'équipement

CH 007 Gouffre

X : 281.409 – Y : 4723.104 – Z : 1647 m

Historique - Découverte du gouffre par Olivier Guille en 2004.

Accès - Le gouffre est situé au sud-est du col de Migaria. Le plus simple est de le localiser au G.P.S.

Description - Petit gouffre non exploré. Pas de courant d'air.

CH 008 Gouffre

X : 280.900 – Y : 4723.333 – Z : 1585 m

Historique - Découvert en 2004 par Olivier Guille et Mathieu Jambert.

Accès - Le gouffre est situé au sud-est du col de Migaria. Le plus simple est de le localiser au G.P.S.

Description - Petite cavité non explorée.

CH 009 Gouffre

X : 280.859 – Y : 4723.558 – Z : 1637 m

Historique - Signalé en 2004 par les bergers, le gouffre est exploré par Olivier Guille et Mathieu Jambert.

Accès - Le gouffre est situé 100 m à l'est du col de Migaria. Le plus simple est de le localiser au G.P.S.

Description - Simple petit puits d'une profondeur de 5 m et d'un diamètre de 2,5 m. Son fond est colmaté par des blocs. Pas de courant d'air.

CH 010 Grotte Garamtskari

X : 281.297 – Y : 4723.424 – Z : 1 743 m

Historique - Petite cavité découverte par Olivier Guille en 2004, lors d'une reconnaissance.

Accès - Cette grotte se situe sur le flanc nord d'une doline à environ 500 m. à l'est du col de

Migaria. Le plus simple est de le localiser au G.P.S.

Description - L'entrée haute de deux mètres, donne dans un petit volume de 4 à 5 m de haut et d'environ 3 m de large. Elle est colmatée par des blocs au bout de quelques mètres. Pas de courant d'air.

CH 011 Gouffre

X : 281.298 – Y : 4723.356 – Z : 1712 m

Historique - Découverte du gouffre par Olivier Guille et Mathieu Jambert en 2004.

Accès - Le gouffre est situé au sud-est du col de Migaria. Le plus simple est de le localiser au G.P.S.

Description - Petite cavité non explorée.

CH 012 Gouffre

X : 281.312 – Y : 4723.085 356 – Z : 1649 m

Historique - Découvert en 2004 par Olivier Guille et Mathieu Jambert.

Accès - Le gouffre est situé au sud-est du col de Migaria. Le plus simple est de le localiser au G.P.S.

Description - Petite cavité non explorée.

SH 001 Source supérieure du Col

X : 280.613 – Y : 4723.666 – Z : 1607 m

Accès - La source jaillit sur le flanc nord à gauche du chemin quelques mètres sous le col de Migaria.

Historique - Cette source est utilisée par les bergers.

Description - La source est située à la base d'un petit escarpement, son débit est de quelques litres/minute. Un équipement rudimentaire constitué d'un tronc d'arbre évidé permet de recueillir l'eau afin d'abreuver les animaux.

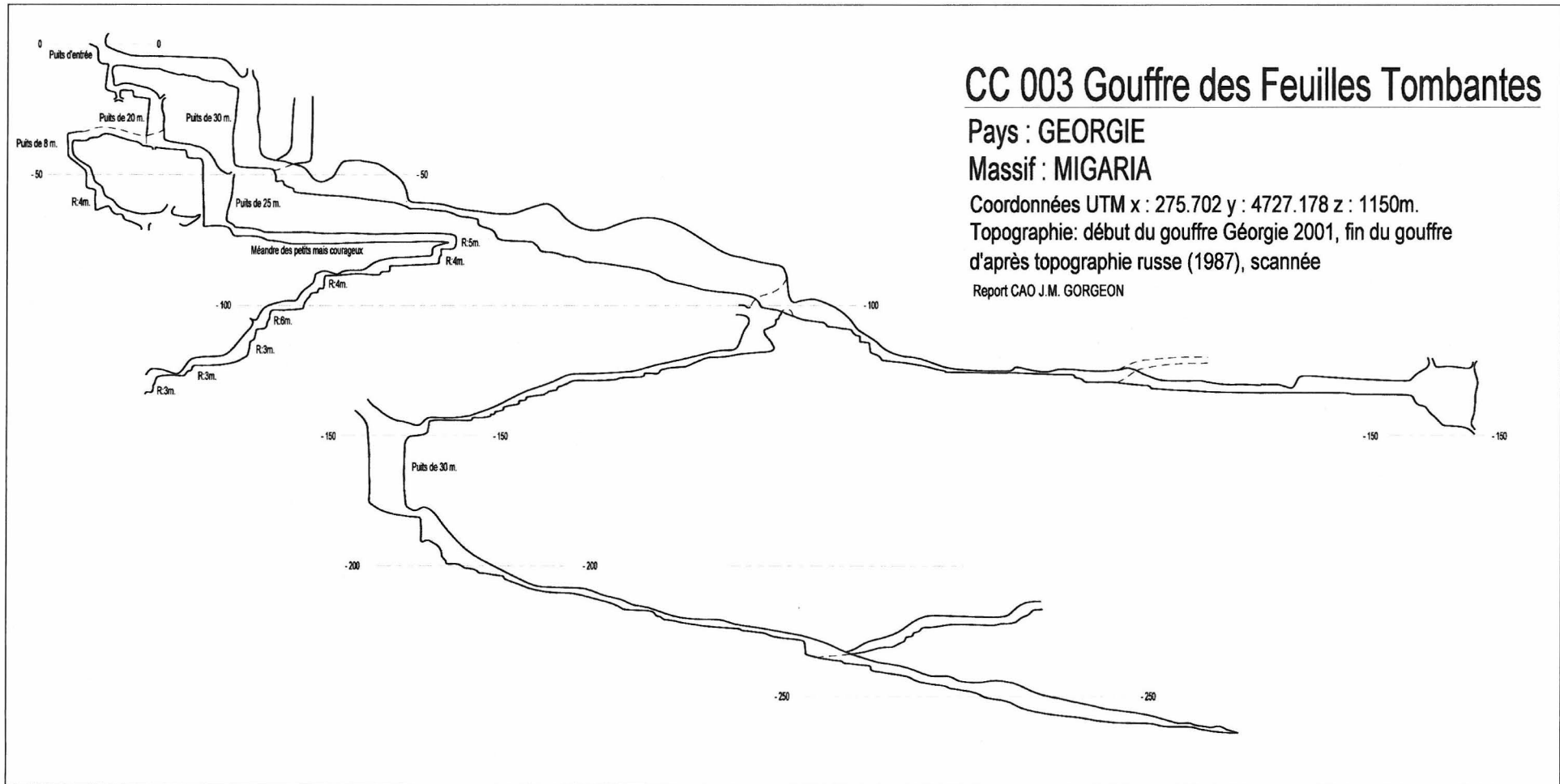
SH 002 Source du Camp d'altitude

X : 280.655 – Y : 4723.833 – Z : 1589 m

Accès - Elle est située environ 150 m sous la source SH001.

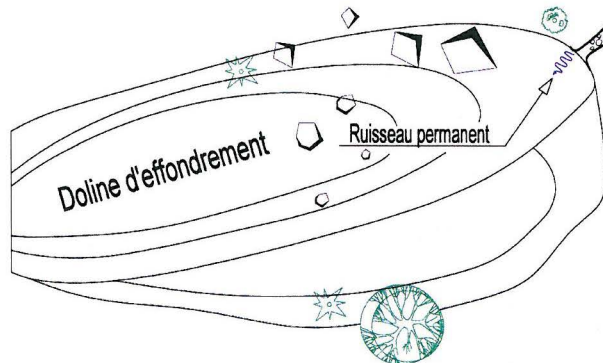
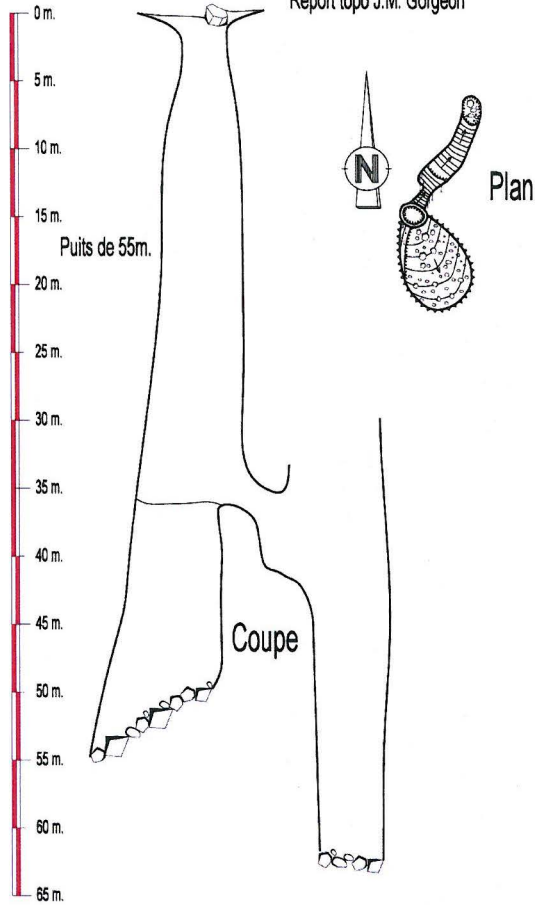
Historique - Cette source est utilisée par les bergers.

Description - La source est située à la base d'un petit escarpement, son débit est de quelques litres/minute. Un équipement rudimentaire constitué d'un tronc d'arbre évidé permet de recueillir l'eau afin d'abreuver les animaux.



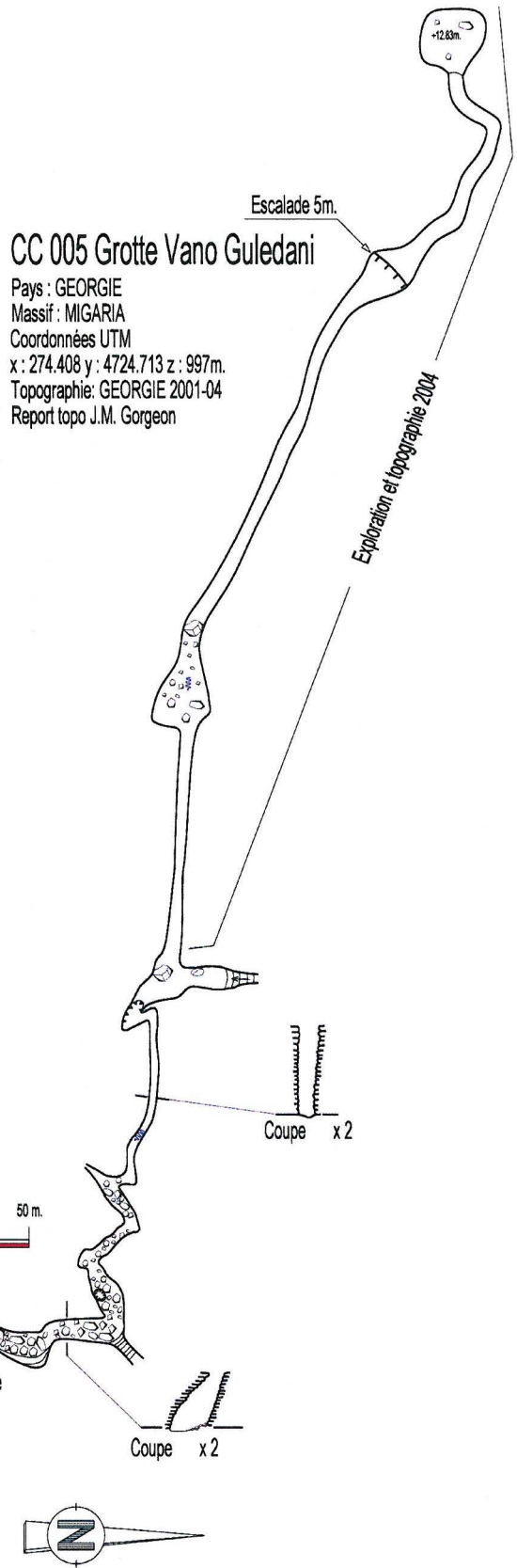
CC 017 Gouffre Makena

Pays : GEORGIE
Massif : MIGARIA
Coordonnées UTM
x : 273.790 y : 4724.201 z : 1080m.
Topographie: GEORGIE 2001
Report topo J.M. Gorgeon



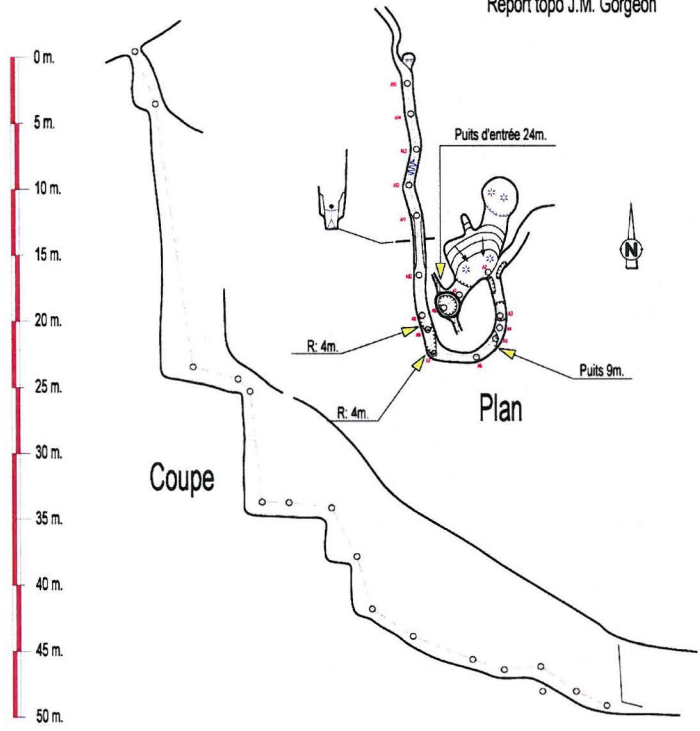
CC 005 Grotte Vano Guledani

Pays : GEORGIE
Massif : MIGARIA
Coordonnées UTM
x : 274.408 y : 4724.713 z : 997m.
Topographie: GEORGIE 2001-04
Report topo J.M. Gorgeon



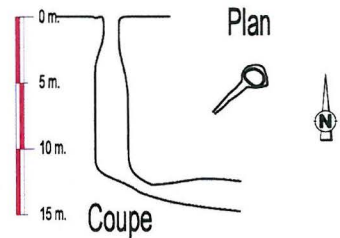
CH 005 Gouffre Yvané

Pays : GEORGIE
 Massif : MIGARIA
 Coordonnées UTM
 x : 280.835 y : 4723.408 z : 11590m.
 Topographie : GEORGIE 2004
 Report topo J.M. Gorgeon



CH 006 Gouffre Kavicha

Pays : GEORGIE
 Massif : MIGARIA
 Coordonnées UTM
 x : 280.901 y : 4723.330 z : 1580m.
 Topographie : GEORGIE 2004
 Croquis de mémoire



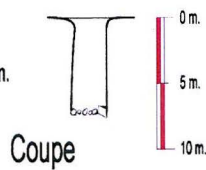
Gouffre CH 004

Pays : GEORGIE
 Massif : MIGARIA
 Coordonnées UTM
 x : 280.892 y : 4723.677 z : 1590m.
 Topographie : GEORGIE 2004
 Croquis de mémoire



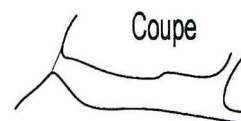
Gouffre CH009

Pays : GEORGIE
 Massif : MIGARIA
 Coordonnées UTM
 x : 2280.859 y : 4723.558 z : 1637m.
 Topographie : GEORGIE 2004
 Croquis de mémoire



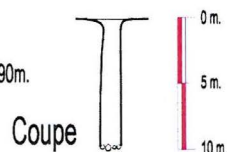
CH 010 Grotte Garamtskari

Pays : GEORGIE
 Massif : MIGARIA
 Coordonnées UTM
 x : 281.297 y : 4723.424 z : 1743m.
 Topographie : GEORGIE 2004
 Croquis de mémoire



Gouffre CH 001

Pays : GEORGIE
 Massif : MIGARIA
 Coordonnées UTM
 x : 280.887 y : 4723.597 z : 1590m.
 Topographie : GEORGIE 2004
 Croquis de mémoire



9. Bilan et projet

Bilan de l'expédition

L'organisation

Bien qu'organisée de longue date, la préparation de l'expédition a été retardée par le projet européen. Nous avons eu des difficultés à trouver six jeunes spéléologues français pour nous accompagner. Seuls deux d'entre eux étaient originaires de la région Limousin. Nous avons obtenu le financement du projet seulement à la mi-juin pour un départ prévu pour la fin juillet. Certains membres de l'expédition se sont rencontrés pour la première fois la veille du départ pour Paris. L'expédition reposait essentiellement sur les deux Collectifs régionaux d'exploration du massif des Arbailles (64). Le premier - coordonné par des Corrèziens - explore le réseau du Nébélé, long de plus de 20 km. Le second - coordonné par les membres du Spéléo Club de la Haute-Vienne - explore le Trou de la Taupe profond de 620 m.

Côté géorgien, nous avons retrouvé une partie des spéléologues ayant participé aux échanges franco-géorgiens depuis 1991. Malheureusement, aucun des jeunes spéléologues présents 2001 ne participait à l'expédition 2004, des nouveaux les avaient remplacés. Les reverrons-nous ?

Les résultats spéléologiques et scientifiques

Si on s'en tient aux seuls résultats spéléologiques, cette expédition n'a pas été un « grand cru » ! Certes de nombreuses petites cavités découvertes, une belle première dans le gouffre du Velours, de l'exploration dans le réseau Ivané, mais le bilan manque cruellement de réseaux réellement importants. Des calcaires très gélifs et une végétation luxuriante expliquent ces résultats un peu décevants.

La réalisation de la coloration - sous l'impulsion de Nathalie Vanara - fut un succès puisque le point d'émergence des eaux de la partie centrale du massif est maintenant connu.

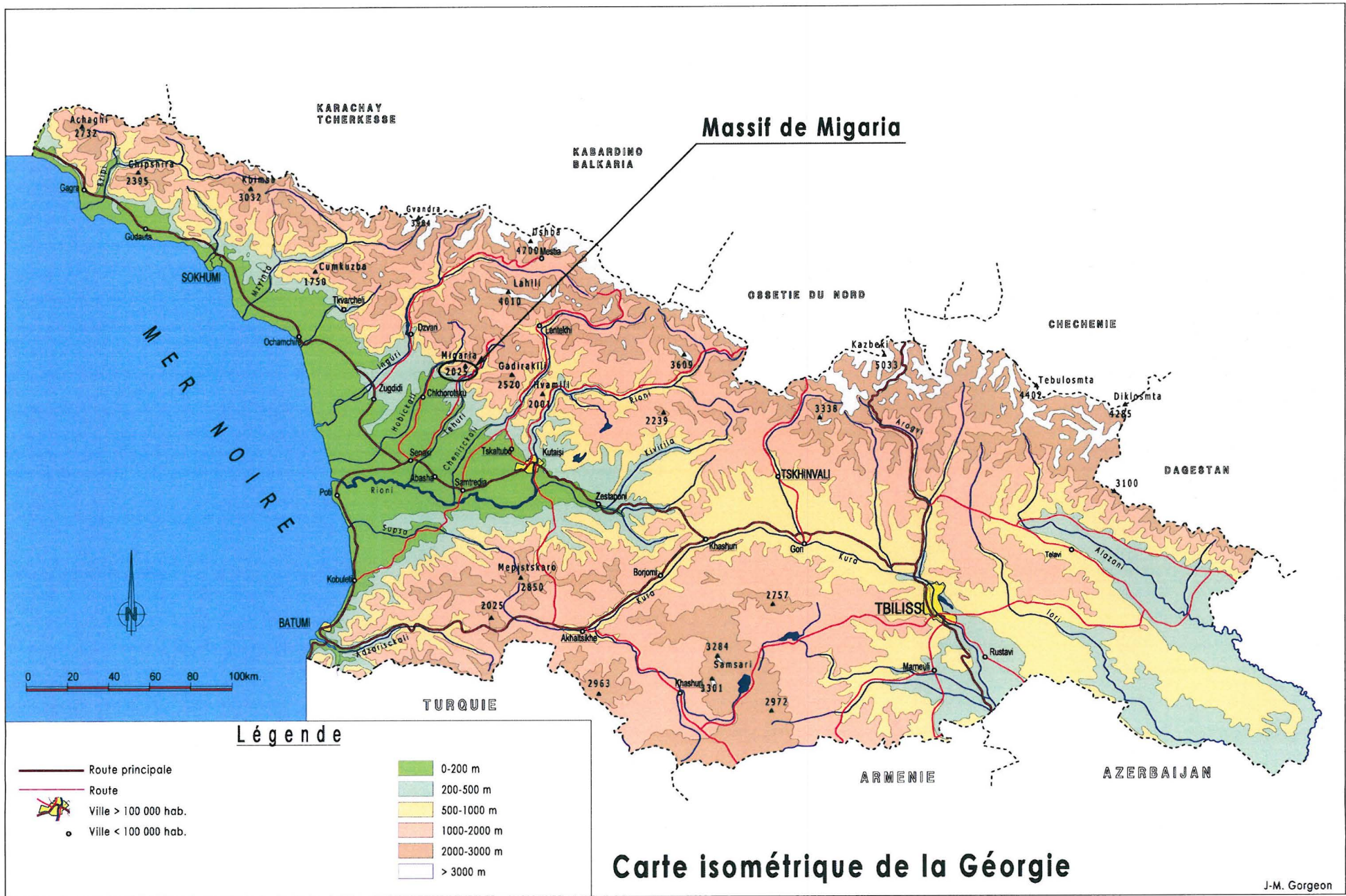
L'étude karstique du massif par Nathalie Vanara permet d'avoir une meilleure compréhension des cavités explorées. Cette montagne - malgré son potentiel certain - n'est pas idéale pour des expéditions lointaines. Son exploration nécessiterait des séjours fréquents comme nous les réalisons en France sur le massif des Arbailles. Or ce n'est pas possible car Migaria est difficile d'accès. La montée en camion 6 x 6 n'est possible que l'été et encore uniquement par temps sec. Le trajet entre Tbilissi et le haut du massif demande une grosse journée de route pour un trajet de 350 km. Les spéléologues de Tbilissi ne fréquentent pas cette montagne car ils n'ont pas les moyens financiers pour payer la location du camion avec chauffeur.

C'est avec regret que nous renonçons à de futures explorations sur le massif de Migaria. La chaleur de l'accueil des populations locales, des bergers et des bûcherons, toujours disponibles pour nous indiquer de nouvelles cavités, nous manquera.

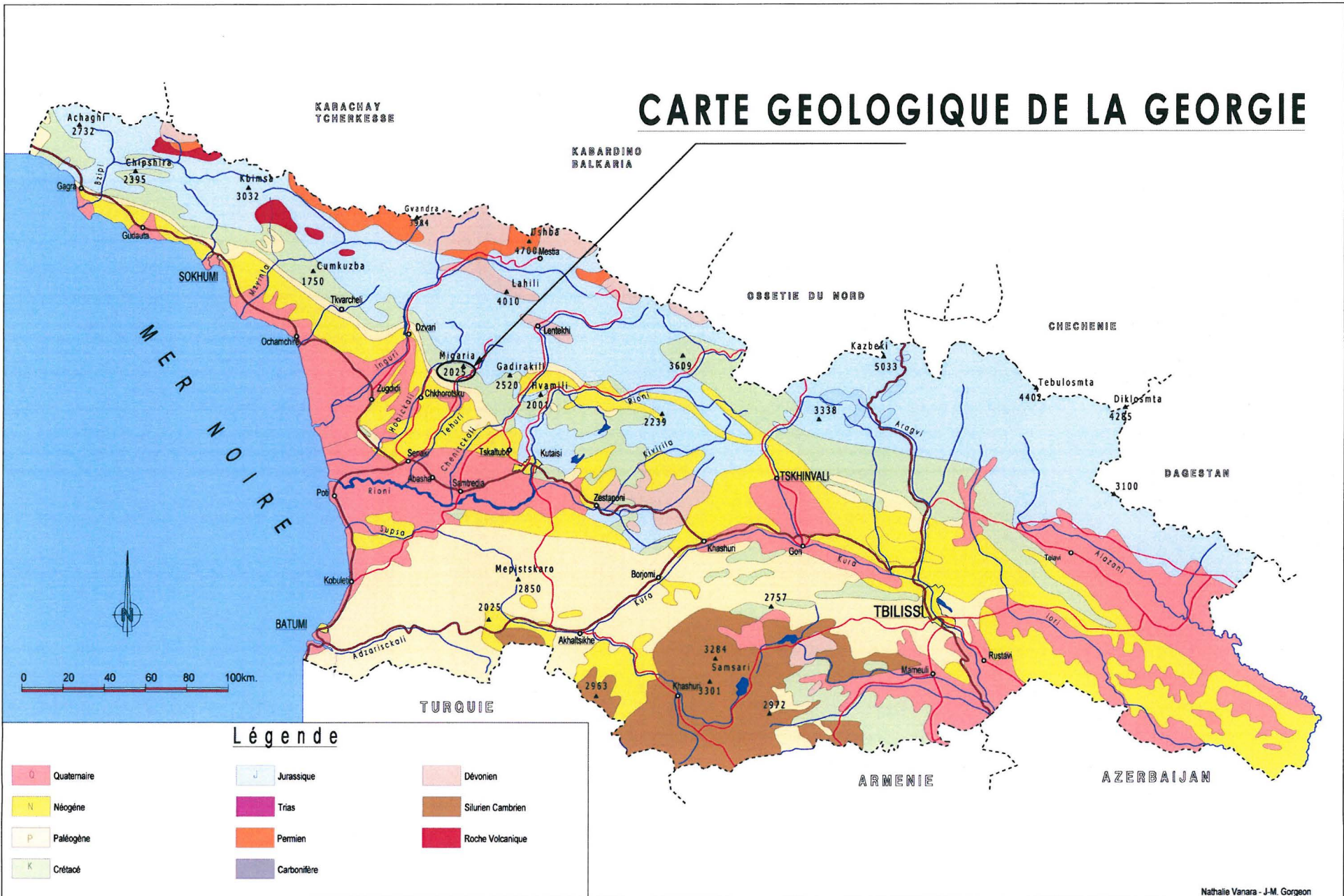
Projets futurs

Nous quittons le massif de Migaria, mais pas la Géorgie. Nous rêvons déjà d'un projet sur l'Ashi, massif situé à l'est de Migaria. Il possède deux avantages importants : il n'existe pas de végétation sur le plateau calcaire situé entre 2 000 et 2 500 m et ce dernier est accessible aux véhicules 4 x 4 de type Lada.

Si tout se passe comme prévu, en 2007, un groupe réduit doit se rendre sur le massif d'Ashi afin de procéder à une reconnaissance des lieux pour une expédition prévue en 2008. Le massif d'Ashi est - avec les massifs de Khvamli et Ratcha - les seuls massifs calcaires importants situés en Géorgie même. Les massifs situés en Abkhazie ne sont pas accessibles depuis la Géorgie car cette ancienne région autonome de la Géorgie est aujourd'hui indépendante, mais non reconnue ; seule la Russie entretient encore des relations avec l'Abkhazie.



CARTE GEOLOGIQUE DE LA GEORGIE



11. Budget

Le projet européen a assuré 62 % du financement de l'expédition. En contre partie, nous avons payé à hauteur de 70 % le coût du voyage pour les six jeunes spéléologues français et pour les jeunes polonais, ukrainiens et géorgiens. Toujours grâce au financement européen, nous avons consacré les lignes de budget « matériel et transport » à l'achat d'équipements spéléologiques et de tentes. Ce matériel, stocké en Géorgie, est laissé à la disposition des spéléologues géorgiens et sera aussi utilisé lors des futures expéditions que nous organiserons dans le pays. Ce budget affiche un déficit de 485 €, mais la subvention de la Fédération Française de Spéléologie n'a pas été prise en compte.

Bilan financier de l'expédition GEORGIE 2004

RECETTES	€	DEPENSES	€
Désignation		Désignation	
Participation (membres)	9 300,00	Billets d'avion	10 208,00
Subvention européenne	18 330,00	Fret aérien	905,00
Achat matériel (membres)	1 508,98	Matériel spéléologique	4 011,55
Le Montagnard (sponsor)	200,00	Tentes	254,94
		Participation frais Pologne	3 225,00
		Participation frais Ukraine	1 200,00
		Frais en Géorgie	7 897,69
		Visa	960,00
		Frais divers	237,66
		Frais de train	370,00
		Tee-shirt	554,00
Total	29 338,98	Total	29 823,84

12. Remerciements

En France

Au Montagnard. Magasin de montagne et de spéléologie à Limoges.

Idées Plein Air. Stéphane Vogrig, fabricant de combinaisons et vente de matériel à Tardets (64).

La Ligue de Spéléologie du Limousin.

La Fédération Française de Spéléologie.

M. Douat, Président de l'Association de Recherche Spéléologique International de la Pierre-Saint-Martin (A.R.S.I.P.) pour l'analyse des fluocapteurs et pour les tests de contrôle effectués sur les charbons actifs et la fluorescéine.

En Géorgie

Aux membres de l'Union Géorgienne de Spéléologie.

Aux Autorités de Chkhorotsku.

Aux bergers et bûcherons du massif de Migaria

Au maire de Taia.

13. Bibliographie

- BIROT P. et DRESCH J. – 1956 – La Méditerranée orientale et le Moyen-Orient, *coll. Orbis, Presses Universitaires de France, Paris*, t. n° 2.
- JAEGER M.-C., 1991 – La nature et les hommes dans les paysages caucasiens. L'exemple du Grand Caucase Géorgien. *Thèse, Université Grenoble 1*, vol. 1 et 2.
- TINTILOZOV Z.-K. - 1976 - The karst caves of Georgia. *Tbilissi Géorgie*
- 1971 - Géologie de Géorgie, *Tbilissi Géorgie*

14. Table des illustrations

Carte de localisation des cavités et émergences du massif de Migaria	Page : 19
Photographie satellite du massif de Migaria	Page : 22
Carte hydro - géologique du massif de Migaria	Page : 23
Carte de la coloration du gouffre du Velours (CC 001)	Page : 26
Coupe du gouffre des Feuilles Tombantes (CC 003)	Page : 43
Plan du gouffre des Feuilles Tombantes (CC 003)	Page : 44
Topographie du gouffre Magnifique (CC 002)	Page : 45
Topographie du gouffre du Velours (CC 001)	Page : 46
Topographie du gouffre Mamouka (CC 004)	Page : 47
Topographie du gouffre du Sunset (CC 011)	Page : 47
Topographie du gouffre du Tourista Subaba (CC 021)	Page : 47
Topographie du gouffre du Dahus Caucasus Minor (CC 007)	Page : 47
Topographie du gouffre Makena (CC 017)	Page : 48
Topographie de la grotte Vano Gudelani (CC 005)	Page : 48
Topographie du gouffre Yvané (CH 005)	Page : 49
Topographie du gouffre Kavicha (CH 006)	Page : 49
Topographie du gouffre CH 004	Page : 49
Topographie du gouffre CH 009	Page : 49
Topographie de la grotte Garamtskari (CH 010)	Page : 49
Topographie du gouffre CH 001	Page : 49
Topographie du gouffre du Velours (CC 001)	Page : 47
Croquis du système des émergences de Ndeiszakhi (Bruit Horrible)	Page : 50
Géorgie – Abkhazie. Carte des principaux massifs karstiques	Page : 52
Carte isométrique de la Géorgie	Page : 53
Carte géologique de la Géorgie	Page : 54

