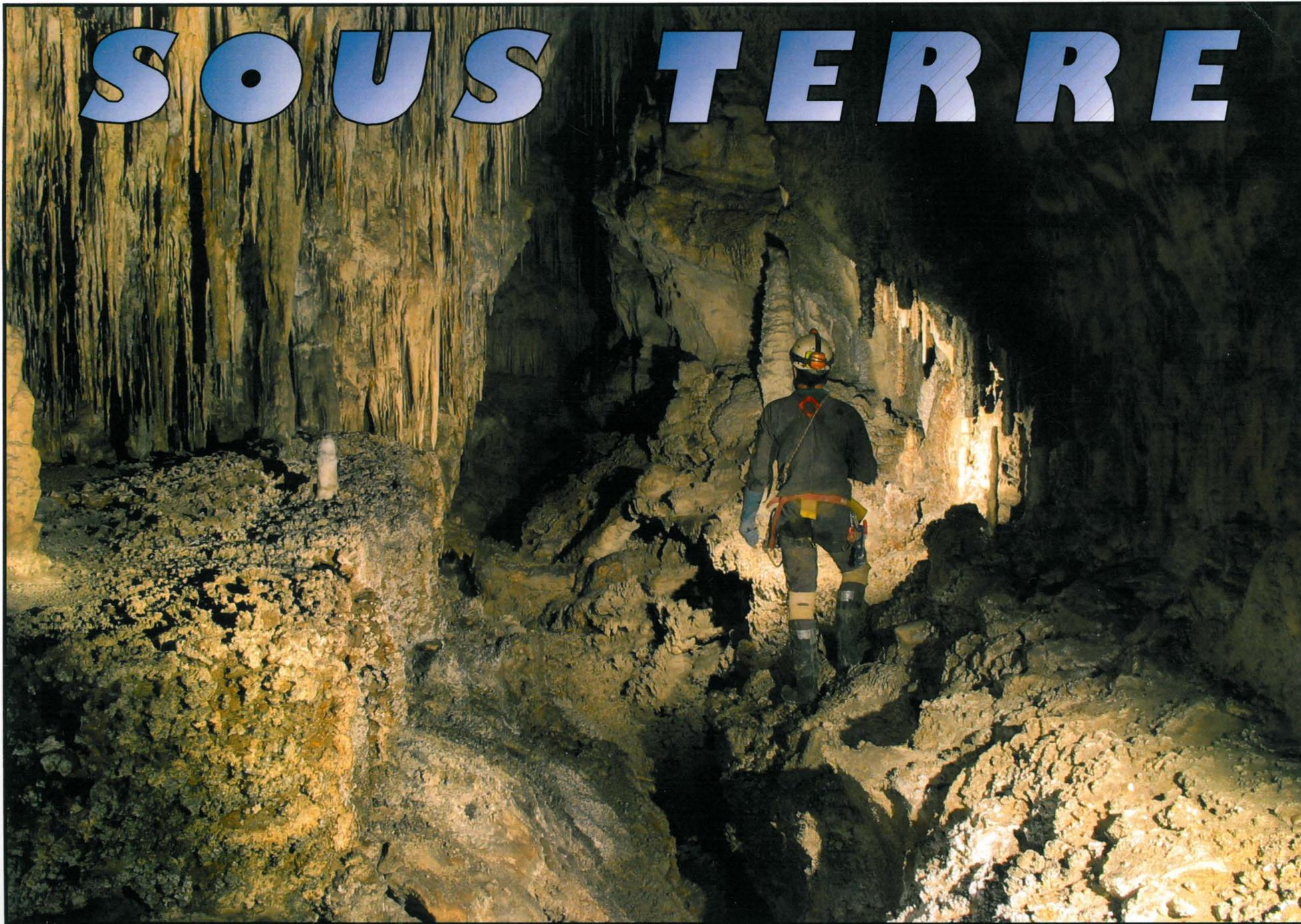


SOUS TERRE



17/2006

SOMMAIRE

Printemps 2007
Volume 20
Numéro 2

- 3 **Éditorial**
Terra incognita!
Par François Gélinas
- 4 **Permissions**
Permissions et relations : de la diplomatie, grande et petite
Par Michel Cadieux
- 7 **Karstologie**
Hoya Grande : découvertes récentes et stratégie pour les futures explorations
Par Christian Chénier
- 10 **Exploration**
Tous les trous mènent à La Ciudad!
Par Doug Munroe
- 11 **Exploration**
Découverte des amonts du Sistema Tepepa
Par Pierre Provost
- 13 **Exploration**
Sistema Las Brumas Selváticas : quand ça souffle, c'est bon signe!
Par Guillaume Pelletier et Matthieu Lévesque
- 19 **Exploration**
À la recherche du « Nouvel An »!
Par Daniel Caron
- 22 **Exploration**
Exploration autour du chaînon manquant
Par Michel Cadieux
- 25 **Exploration**
Retour tardif à Tres Quimeras
Par Guillaume Pelletier
- 26 **Techno-chronique**
Techno-topo : la révolution en marche!
Par Christian Chénier et Luc Le Blanc
- 30 **Relations**
Le karst à l'école
Par Pierre Provost



Société québécoise de spéléologie

L'équipe du **SOUSTERRE**

Coordination : Sandra Quesnel

Montage : Sandra Quesnel

Correction : Michel Cadieux, François Gélinas, Alain Goupil, Gaël Hervé, Manon Thibodeau

Révision : Michel Cadieux, Gaël Hervé

Page couverture :

Dans les Amonts des Galéries, zone d'entrée, photo Luc Le Blanc.

Couverture arrière :

Principale : L'entrée de Tres Quimeras, photo Diana Gietl.
Haut à droite : Bruno Fromento dans un des passages de Año Nuevo, photo Guillaume Pelletier.

Bas à gauche : Pierre Provost sur corde dans Año Nuevo, photo Guillaume Pelletier.

Impression :

Regroupement Loisir Québec

Le **SOUSTERRE**

est réalisé et publié par la

Société québécoise de spéléologie

4545, av. Pierre-De Coubertin

C.P. 1000, Succ. M

Montréal (Québec) H1V 3R2

Téléphone : (514) 252-3006

Télécopieur : (514) 252-3201

Courriel : info-sqs@speleo.qc.ca

www.speleo.qc.ca

Dépôt légal : ISSN 0827-9772

Bibliothèque nationale du Québec

Bibliothèque nationale du Canada

Conseil d'administration

François Gélinas, président (514) 237-4752

Christian Francœur, vice-président (819) 346-6627

Jocelyn Moreau, trésorier (514) 212-5674

Michel Trudel, secrétaire (450) 655-5117

Guy Cadrin, administrateur (819) 772-8359

Geneviève Lamarre, administratrice (514) 484-3013

Matthieu Lévesque, administrateur (514) 522-4100

Prêt et location de matériel

Montréal, secrétariat de la SQS (514) 252-3006

La SQS est la fédération qui regroupe les spéléologues du Québec. À ce titre, elle est reconnue par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du gouvernement québécois, dont elle reçoit un soutien financier.

**Éducation,
Loisir et Sport**

Québec



Terra incognita!

Par François Gélinas

L'équipe de Mexpé 2006 est revenue de la Sierra Negra après avoir exploré et topographié huit kilomètres de galeries vierges. Je fais de la spéléo depuis plus de 25 ans et je suis toujours impressionné de cette possibilité que nous avons, spéléologues, de découvrir des « terres inconnues ». C'était l'apanage des aventuriers des siècles passés de partir à la découverte de nouveaux continents, comme le Dr Livingstone parti à la recherche de la source du Nil, Peary et Amundsen cherchant à joindre les pôles.

Nous sommes les explorateurs d'un sixième continent. Mais contrairement aux autres types d'exploration, passés ou actuels, la spéléo n'est pas réservée à une classe sociale aisée dûment commanditée par des grands de ce monde, elle est accessible à qui veut bien connaître ce qui se trouve sous ses pieds. Le Mexique offre des kilomètres de galeries à explorer. Au moment d'écrire ces lignes, Mexpé 2007 est en cours. Parrainée par la Société québécoise de spéléologie, elle est formée de spéléologues québécois bien sûr, mais aussi d'Espagnols, de Français, de Mexicains et d'un Australien. L'organisation de Mexpé 2008 est déjà commencée, ce qui laissera aux spéléos intéressés le temps d'acquérir les connaissances et les compétences qui leur manqueraient.

Mexpé 2007 marquera le 20^e anniversaire du programme Mexpé. Nous avons voulu marquer le coup en approchant les médias pour mieux faire connaître ce projet. Nos succès à Mexpé nous permettent de joindre les rangs des leaders mondiaux en spéléo d'exploration malgré nos karsts modestes. Le dynamisme des membres, bénévoles et employés de la Société québécoise de spéléologie nous a permis de développer cette expertise. Soyons-en fiers et répandons la nouvelle!

L'expertise spéléologique québécoise s'exerce certes au Mexique. Mais aussi beaucoup au Québec. À la fondation de la Société en 1970, les géographes et naturalistes recensaient quelques dizaines de cavernes tout au plus. Aujourd'hui, cet inventaire atteint plusieurs centaines de cavités découvertes. Encore dernièrement les membres du C.A.S.Q.U.E. ont découvert plusieurs dizaines de nouvelles grottes dans la Gatineau. Cet exploit, même s'il paraît moins spectaculaire que les explorations mexicaines, en est un très important dans notre petit monde de la spéléo.

L'exploration continue! 

Participants à Mexpé 2006

Michel Cadieux	Matthieu Lévesque
Daniel Caron	Jocelyn Moreau
Christian Chénier	Doug Munroe
Bruno Fromento	Jacques Orsola (dit La Rouille)
Diana Gietl	Guillaume Pelletier
Gaël Hervé	Pierre Provost
Luc Le Blanc	Gustavo Vela-Turcott



Permissions et relations : de la diplomatie, grande et petite

Par Michel Cadieux

Respecter les règles

Pour des spéléos étrangers intéressés à explorer des gouffres vierges au Mexique, certaines règles sont incontournables. Il faut :

1. respecter les règles émises par les autorités migratoires mexicaines pour être admis au pays;
2. obtenir la permission des autorités municipales pour se déplacer de façon autonome sur le territoire et y explorer les gouffres; il faut ensuite leur rendre les comptes requis;
3. entretenir des relations harmonieuses avec la population qui leur fait l'honneur de les accueillir : cette harmonie est une condition essentielle à un éventuel retour.

Mexpé, c'est l'aventure! Et ça commence bien avant le départ. Des mois à l'avance en fait, notamment au consulat mexicain, sur la question des visas.

Règle numéro un

Pour les autorités migratoires mexicaines, en effet, la perception de nos expéditions varie selon les intervenants et les périodes : pour les uns nous sommes des scientifiques, pour les autres des touristes. Dans ce dernier cas, le visa touristique est gratuit et peut s'obtenir dans l'avion; dans le premier cas, il faut obtenir à l'avance un visa FM3 : bonjour les démarches, les délais et les frais.

Depuis la mésaventure des spéléos britanniques¹ et lors de Mexpé 2005² la consigne était claire : pour les expéditions étrangères au Mexique, pas d'exploration sans FM3. La situation allait-elle être la même en 2006? Démarches à l'avance auprès du consulat, attente, réponses contradictoires : peu avant le départ, le Consulat du Mexique à Montréal nous émit des visas touristiques spéciaux, et tout se passa bien pour l'entrée au pays.

Règle numéro deux

Au niveau municipal, deux chefs-lieux peuvent être concernés, selon la position géographique de nos objectifs d'exploration. Le secteur de Tepepa et celui de Tequixtepec relèvent de Coyomeapan, alors que celui de La Cumbre, visité à Mexpé I, et celui de Buenavista sont sous la juridiction de Tlacotepec de Díaz³.

Cette année, les deux municipalités devaient être visitées. Aux deux on nous parlait de FM3 l'année dernière, mais aucune allusion en 2006! Nous étions munis d'un véritable rapport, en espagnol, sur l'expédition 2005 et l'ensemble du projet Mexpé : cependant, au goût de nos hôtes, ce rapport manquait de photos. Il faudra s'en souvenir lors des prochaines occasions : moins de textes et plus d'images!

Règles deux et trois : *municipios* de Coyomeapan, Tepepa, Tequixtepec

Notre visite à Coyomeapan se déroula rondement, et nous obtînmes rapidement la lettre de permission souhaitée, et même une lettre personnalisée pour chacun des deux inspecteurs municipaux à visiter, en deux copies s'il vous plaît! En l'absence du *Presidente* c'est un régisseur qui nous la signa, mais il nous assura que cela ne nous poserait pas de problème. L'inspecteur municipal de Tepepa, lorsque nous le rencontrâmes, dit que nous allions devoir régulariser cette situation pendant l'expédition, mais il n'en parla plus par la suite.

Outre ces permissions officielles, il faut encore obtenir celle du propriétaire du lieu visé pour l'établissement du camp. Curieusement, le propriétaire des sites des camps de Mexpé 2002 et 2003, M. Guillermo Gergue, avec qui les relations avaient été excellentes, se montra réticent

à nous laisser camper sur son terrain, arguant que cela dérangeait ses vaches. La distraction d'un spéléo ayant oublié la fermeture d'une clôture lui aurait même occasionné des frais, ses vaches ayant endommagé la propriété de son voisin. Notre offre de rembourser ces frais, de faire attention aux bêtes et aux clôtures, et de nous installer au point de son choix permit de dénouer



Affiche sur le sentier du col de Tequixtepec.
Photo : Michel Cadieux.

l'impasse. Le site choisi, apprécié de tous, ne fut jamais visité par les bovins, un problème en 2003.

Cependant, à notre arrivée dans la gigantesque doline de *Hoya Grande*, une mésaventure mémorable nous attendait. L'essentiel de notre matériel, entreposé en 2003 dans une cavité voisine, avait disparu! Laisse au fond du puits d'entrée, à l'abri des regards, on le croyait bien protégé, mais c'était sans compter sur l'entrée horizontale voisine, quasi imperceptible, et la débrouillardise des voleurs. Qui pouvaient-ils être? Nous ne pûmes le déterminer.

Pourtant, il nous semblait impossible que tout ce stock soit passé inaperçu lors de son extraction. Nous devions déclarer le vol à l'inspecteur municipal de Tepepa, espérant que la rumeur nous apporterait des indices. Ce fut peine perdue. Du matériel supplémentaire fut réuni en catastrophe par les collègues qui arrivaient deux jours plus tard, ce qui permit à l'expédition d'avoir lieu, mais au prix d'importantes dépenses imprévues.

Confrontés à un nouveau problème d'entreposage, nous dûmes nous résoudre à payer pour la construction d'une cabane, une *bodega*, sur le terrain et sous la responsabilité de messieurs Eligio et Sixto Gergue, nos amis de longue date. Celle-ci n'était malheureusement pas construite ni même commencée au moment

de notre départ, malgré le dépôt versé et la promesse faite. Nous laissâmes tout notre matériel dans un lieu d'entreposage temporaire inadéquat, car pourvu de fenêtres, sur la nouvelle promesse de transférer le tout dans la nouvelle construction très bientôt.

Apporter notre contribution

Chaque année où nous établissons notre camp sur le territoire de Tepepa, nous apportons une contribution au village, en nature ou en service. Nous tentons ainsi de remercier nos hôtes, en évitant l'inévitable surenchère et les nombreux autres inconvénients qu'une contribution monétaire entraînerait. Cette année, nous avons résolu de faire une présentation sur la spéléologie aux écoliers. Nous avons apporté une série de photos plastifiées, extraites de calendriers Speleo Projects; notre collègue Gustavo Vela Turcott avait apporté son livre très richement illustré, notamment de photos prises localement lors de sa participation à Mexpé 2002. Matthieu, Pierre et Gustavo ont réalisé cette présentation. Celle-ci fut un grand succès, très apprécié des écoliers présents qui, l'espérons-nous, se seront faits porteurs de notre message. Cependant, on regretta le fait que les images étaient surtout d'ailleurs, et on nous réclama des photos d'enfants prises sur place les années précédentes... Il serait utile de prévoir en apporter lors de la prochaine visite.

Au moment de partir de la Sierra, cependant, on apprit que l'inspecteur municipal attendait pour la prochaine fois une contribution d'une autre nature : un classeur, pour l'aider à organiser son bureau actuellement bien mal équipé. Incidemment, la machine à écrire que nous avons

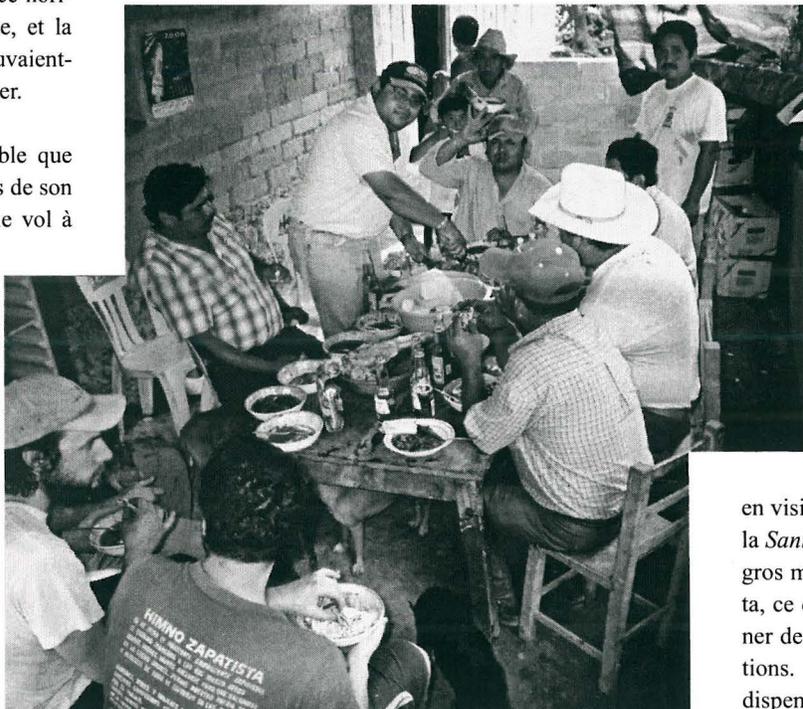
apportée en 2002 semble peu ou pas utilisée, mais elle trône en évidence. Un classeur sera évidemment plus encombrant à transporter, mais peut-être plus utile...

Le passage final à Tepepa, le 3 mai, fut l'occasion de rencontrer le *Presidente municipal* de Coyomeapan et toute sa suite en visite à l'occasion de la fête de la *Santa Cruz*. Il avait organisé un gros méchoui auquel il nous invita, ce qui nous permit de lui donner des nouvelles de nos explorations. À ma demande, il nous dispensa de passer à Coyomeapan pour y laisser notre rapport préliminaire : nous allions plutôt lui en faire un envoi électronique. Je lui laissai mes coordonnées puisqu'il ne connaissait pas par cœur les siennes.

Si à Tepepa les lettres du *Presidente* sont toujours bien reçues, il en va autrement à Tequixtepec, ce village plus isolé sous la même juridiction. Devant la réticence exprimée l'année dernière, nous avons résolu de nous limiter à une visite exploratoire cette année. Le changement d'inspecteur municipal ne changea pas fondamentalement la réception qu'on nous y fit : on insista même cette année pour que le *Presidente municipal* de Coyomeapan vienne en personne consulter la population sur l'opportunité de nous laisser explorer les gouffres. Notre visite, faite dans un contexte cordial - on nous a même servi à manger - mais aussi infructueuse que l'année précédente, a au moins servi à établir que nous étions toujours intéressés à explorer les gouffres. Peut-être s'y habituera-t-on à l'idée?

Règles deux et trois : *municipios* de Tlacotepec de Porfirio Díaz et de Buenavista

À Tlacotepec, au moment de nous octroyer la permission qui nous donnerait accès au territoire du village de Buenavista, on nous fit promettre de remettre, au moment de notre passage à la fin de l'expédition, un rapport préliminaire électronique muni de photos. Car désormais les bureaux municipaux des chefs-lieux sont équipés d'ordinateurs récents. Rédigé par Luc et révisé par Gustavo, ce rapport fut une efficace présentation de nos résultats. Il ne nous dispensait cependant pas de présenter un document plus complet par la suite.



Au moment de quitter la Sierra, nous rencontrons le *Presidente* de Coyomeapan (assis, nous faisant signe) et sa suite en visite au village de Tepepa, à l'occasion de la fête de la *Santa Cruz*. Ayant organisé un festin chez notre ami Don Eligio Gergue (au dernier plan, derrière le *Presidente*), il nous invite à partager sa table. Nous en profitons pour faire le point sur les explorations. Au premier plan, de dos: Guillaume Pelletier et Matthieu Lévesque.

Photo: Michel Cadieux.



Lors d'une grosse journée de diplomatie, Pierre Provost et moi nous rendîmes à Buenavista dans l'espoir de rencontrer le propriétaire du site des *Tres Quimeras*, le sympathique Don Alejandro Carrera, de même que l'inspecteur municipal de Buenavista. Nous fûmes bien accueillis par le premier, mais le second était absent jusqu'au soir. Ce délai nous permit de faire notre visite à Tequixtepec, village voisin mais relevant de l'autre juridiction. Don Alejandro croyait que l'inspecteur de Buenavista serait de retour en soirée. Mais il nous expliqua que le village est divisé en deux clans, lui et son fils appartenant à l'un, l'élu local actuel étant plutôt de l'autre. Il croyait qu'un refus de ce dernier était possible, et qu'il valait peut-être mieux éviter de lui en parler! Consulté, son fils, qui était lui-même inspecteur l'an dernier, confirma que l'appui de cet élu n'était pas nécessaire si le propriétaire nous donnait sa permission, ce qui était le cas! Heureusement, puisque l'inspecteur de toute façon était absent.

Il faut noter cependant que les cavités du secteur dit TP7 sont situées sur le territoire de Buenavista, et elles seraient même situées sur un terrain

appartenant à l'inspecteur municipal! Il vaudrait donc mieux à l'avenir le rencontrer à l'avance.

À Buenavista, où les habitants sont de culture mazatèque comme à La Cumbre, nous avons été confrontés comme dans cette municipalité, il y a 19 ans, à une véritable obsession des vestiges archéologiques. Les Nahuas de Tepepa pourtant ne nous en parlent jamais! Lors de notre retour pour explorer le gouffre des *Tres Quimeras*, quelques jours plus tard, on est même venu nous proposer d'acheter une statuette qu'on ne nous a pas montrée. Était-ce un faux? Voulait-on nous tester? Ce fut l'occasion pour nous d'offrir à nos interlocuteurs un plaidoyer passionné sur notre engagement envers la culture et le patrimoine mexicains : jamais nous ne sortirons le moindre artefact du pays, c'est la propriété du peuple et du gouvernement mexicain!

Enfin, à Tlacotepec de Díaz, au moment de recevoir notre rapport préliminaire, le secrétaire de la municipalité eut ces mots : la prochaine fois, ramenez donc quelque chose du Canada... Sans plus de précisions.

Y mettre le temps et l'énergie nécessaires

La diplomatie est une tâche importante à Mexpé. Tous les participants y ont un rôle à jouer puisque toute rencontre pendant l'expédition est susceptible d'être un moment décisif dans nos relations avec la population locale.

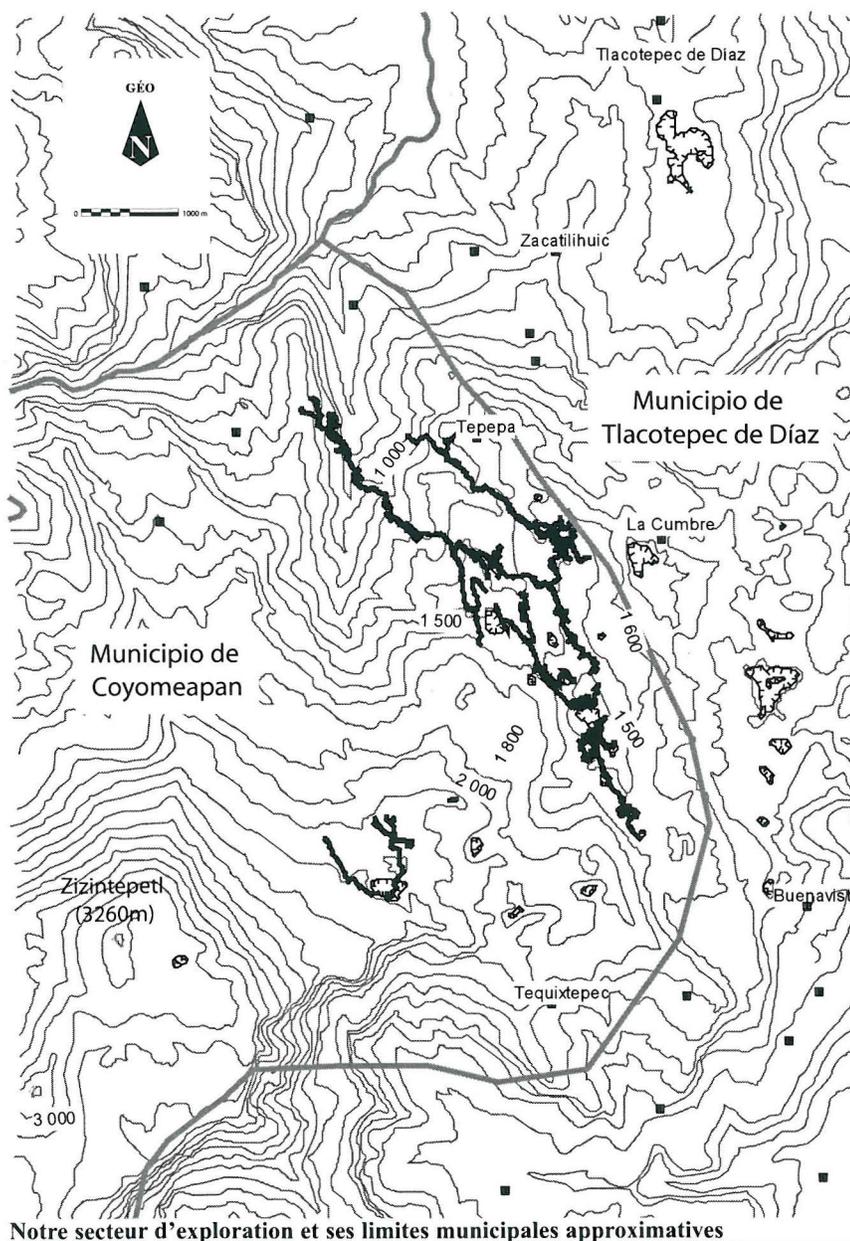
Cependant, il est d'usage de confier à un ou deux participants, choisis parmi les premiers arrivants du groupe s'exprimant raisonnablement bien en espagnol, la responsabilité de demander les permissions aux *Presidentes* des chefs-lieux et aux inspecteurs des villages. Pierre Provost et moi avons assumé cette responsabilité en 2006.

Ayant joué ce rôle à plusieurs reprises dans le passé, je conseille à ceux qui s'en acquitteront à l'avenir de bien s'assurer de répondre aux attentes manifestées lors des expéditions précédentes. Munis des rapports demandés, porteurs aussi du classeur sollicité, ils seront plus à l'aise pour faire face aux nouvelles requêtes qui, sans doute, leur seront présentées. Souhaitons-leur le goût de la diplomatie et le jugement éclairé qui leur permettront d'éviter les pires écueils, car si en général les intentions de nos vis-à-vis ne sont pas mauvaises, plus d'une fois dans le passé avons-nous frôlé l'incident diplomatique. Suggérons-leur la plus grande discipline et une complète disponibilité, au début et à la fin de l'expédition, pour bien répondre aux demandes éventuelles des *Presidentes* : non seulement l'expédition mais l'avenir de notre projet en dépendent.

¹ Voir *Sous Terre Express*, vol. 13 numéro 1

² Plus de détails dans l'article *Permission d'aller là où personne n'est encore allé*, *Sous Terre*, vol. 19 no. 1, p. 4.

³ Voir carte de localisation ci-contre.



Notre secteur d'exploration et ses limites municipales approximatives



Hoya Grande :

découvertes récentes et stratégie pour les futures explorations

Par Christian Chénier

Le secteur de Hoya Grande, situé en amont du Sistema Tepepa est connu depuis longtemps comme étant une immense doline avec un potentiel certain. D'ailleurs, ce serait ce secteur que les participants à Mexpé I voulaient atteindre il y a 20 ans. Le secteur étant éloigné des villages, ce n'est qu'à Mexpé II, en

1989 qu'une première grotte y est découverte : La Ciudad. Les futurs découvreurs avaient alors suivi le ruisseau qui passe par La Poza, un des seuls plans d'eau de surface de la région, pour trouver une entrée non loin de l'endroit où l'eau se perd entre des blocs. Ils ne retrouvèrent pas l'eau, mais ils découvrirent une salle colossale et pour cette raison nommèrent la grotte La Ciudad. En 1994, La Ciudad est revisitée, mais ce n'est qu'en 2002 que de nouvelles grottes ont été découvertes à Hoya Grande alors que le camp y avait été installé.

Depuis cette date, la connaissance du secteur n'a fait que s'accroître avec chaque expédition (sauf Mexpé 2005 qui s'est déroulé dans des secteurs complètement différents).

Depuis cette date, la connaissance du secteur n'a fait que s'accroître avec chaque expédition (sauf Mexpé 2005 qui s'est déroulé dans des secteurs complètement différents).

- 2002 : découverte de Gimnástica Selvática;
- 2003 : découverte de nouvelles entrées à Gimnástica Selvática et à La Ciudad;
- 2006 : jonction de Gimnástica Selvática à Las Brumas via le TP6-06-17 (réseau maintenant appelé *Las Brumas Selváticas*); diverses entrées découvertes à La Ciudad, incluant le TP7-06-05 bien plus au sud.

Nous ne savons toujours pas où l'eau qui se perd près de l'entrée « historique » de La Ciudad se dirige, mais les récentes découvertes nous donnent quand même de bons indices pour comprendre l'hydrologie et la morphologie du secteur.

Au point de vue de la géologie, le secteur en entier est constitué de calcaire avec un pendage qui varie entre 30 et 60 degrés et une orientation des strates dans l'axe NNO-SSE. Une faille importante, toujours dans l'axe NNO-SSE, définit l'extrémité SO de

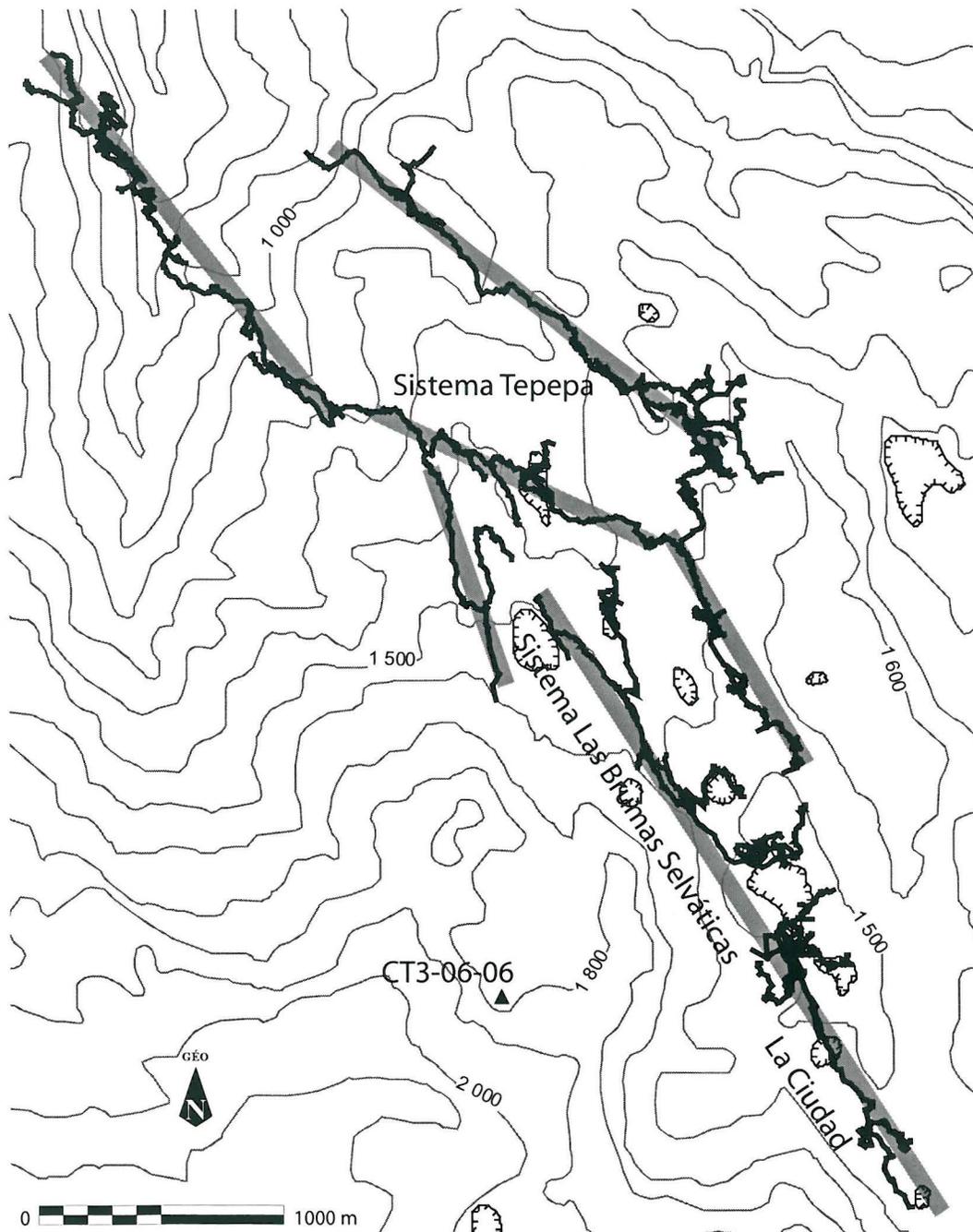


Figure 1. Axes des collecteurs (actifs et fossiles)



Hoya Grande. Cette faille a donné naissance à un escarpement d'une hauteur de 300 m par endroits et long d'environ 6 km : de Buenavista au sud à Tepepa au nord. Cet axe régional est connu depuis les débuts du projet Mexpé : la faille et des alignements de dolines le montrent très clairement sur les cartes topographiques.

Soulignons qu'à ce jour aucune grotte connue ne traverse cette faille. De plus, au moins à deux endroits, La Poza et un autre endroit à environ 700 m au NNO, de l'eau coule en surface pour ensuite cascader vers le bas de l'escarpement. Ce qui indique qu'il existe probablement une strate imperméable à ces endroits.

Dès le premier coup d'œil à la topographie du Sistema Tepepa et des grottes du secteur Hoya Grande (voir figure 1), on remarque que l'axe principal des collecteurs est lui aussi orienté vers le NNO. Évidemment, personne ne sera surpris par une spéléogénèse qui a suivi l'axe de stratification tout en profitant de faiblesses (diaclasses) parallèles à une faille

majorité des galeries du système sont d'origine vadose, il est difficile d'y répondre sans autres investigations.

L'alignement des diverses grottes tant en plan qu'en coupe montre que ce sont les mêmes faiblesses qui ont orienté la spéléogénèse de ces grottes. On peut donc supposer que dans ces zones de faiblesses, il existe des grottes inconnues entre les grottes connues. Notre travail est de les découvrir et éventuellement de relier entre elles les grottes connues.

Il serait aussi très intéressant de retrouver l'eau qui se perd près de l'entrée de La Ciudad. Avant la découverte du TP7-06-05, certains pensaient que cette eau irait vers le sud, alors que d'autres l'imaginaient aller au nord. En voyant la direction d'écoulement des eaux dans le collecteur fossile du TP7-06-05, il devient évident que tout le secteur s'est jadis drainé vers le nord, soit vers le Sistema Tepepa. Est-ce que l'écoulement moderne respecte les mêmes règles? Probablement, mais il n'existe que deux façons de le savoir : soit procéder à un traçage hydrologique à l'ai-

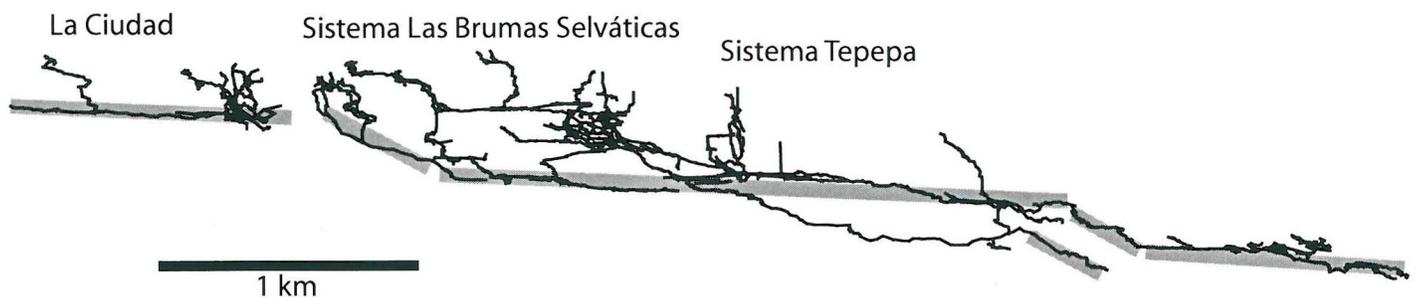


Figure 2. Coupe projetée selon l'axe NNO.

importante. L'axe régional observé sur les cartes de surface a donc sa correspondance sous terre.

L'œil attentif aura aussi remarqué que non seulement la direction de ces axes est commune aux diverses grottes qui ne sont pas reliées pour le moment, notamment La Ciudad, Las Brumas Selváticas, et les amonts de Xalltégoxtli (faisant partie du Sistema Tepepa), mais que ces axes sont aussi très bien alignés.

Tout cela devient encore plus visible lorsque nous jetons ensuite un coup d'œil à une coupe projetée selon l'axe NNO (voir figure 2). On constate premièrement que tous les collecteurs ont à peu près la même pente (entre 1 et 3 degrés). Il y a cependant trois endroits où la pente avoisine les 17 degrés, soit dans Gimnástica Selvática, en aval du secteur de la jonction entre Ehécatl et Xalltégoxtli et directement à l'est de ce dernier, dans le TP4-13. Les deux dernières sections sont vraisemblablement reliées au même phénomène et il y a 3 km qui séparent la première des deux autres zones de forte pente. Ces zones sont vraisemblablement causées par des accidents géologiques; probablement un seul accident pour les deux dernières mentionnées. Est-ce que les galeries originales étaient distribuées sur divers niveaux et ces sections à forte pente ne seraient-elles que le résultat de jonctions subséquentes entre des niveaux superposés? Ou est-ce que c'est la géologie même du terrain qui a fait en sorte que les galeries changent de pente à quelques endroits? Si ces sections à forte pente étaient phréatiques, il serait facile de pencher en faveur de l'hypothèse géologique, mais puisque la

de colorants; soit découvrir et topographier la rivière souterraine. Pour un traçage utile, il faudrait identifier les résurgences et rivières souterraines où il serait possible que l'eau de La Poza se retrouve. Un lieu probable est l'amont d'Ehécatl, où il y a déjà été observé un débit au moins aussi grand qu'à La Poza.

Si une telle jonction hydrologique devait se confirmer, cela prouverait l'existence d'un collecteur important, toujours dans l'axe régional, situé à l'ouest et peut-être un peu plus bas en altitude que le collecteur fossile de l'axe formé par les grands fossiles de La Ciudad et Las Brumas Selváticas.

Pour espérer trouver les galeries qui relieraient les grottes connues, nous devons transposer la relation géographique entre les collecteurs connus et leurs entrées à la position théorique des galeries recherchées pour déterminer où devraient se trouver les entrées à explorer. En analysant la direction des galeries des zones de puits dans le secteur amont des grottes explorées par Mexpé (Hoya Grande et ses environs), on remarque deux types de galeries : quelques descentes presque directes, telles que Puerta del Cementerio (TP6-02-12) dans Gimnástica Selvática et Vía Directa (TP6-03-08) dans La Ciudad, mais surtout des descentes qui suivent à peu près le pendage (TP7-06-05, TP6-06-04, TP6-06-05, TP6-06-09, l'entrée « historique » de Las Brumas, l'entrée originale de Gimnástica Selvática, etc.). Dans tous les cas, ces zones de puits arrivent de l'est ou du nord; jamais de l'ouest.



Donc, pour espérer trouver des entrées qui nous mèneront vers des grottes inconnues dans l'axe principal des grottes de Hoya Grande (donc des grottes ayant un potentiel de relier La Ciudad avec Las Brumas Selváticas et avec Sistema Tepepa), il faut chercher des entrées situées à l'est ou au nord de ces secteurs.

La figure 3 montre les zones où nous pensons trouver de telles entrées; elle montre aussi la localisation de dolines paraissant sur la carte topo-

graphique au 1 : 50 000. Des efforts de prospection et d'exploration devront impérativement y être faits lors d'une prochaine expédition.

C'est en prospectant dans ces zones que nous aurons les plus grandes chances de trouver une entrée qui nous permettra de faire des jonctions importantes, un peu comme le TP6-06-17 a permis de relier Gimnástica Selvática à Las Brumas. Le travail qui nous attend ne sera sûrement pas aussi facile que la théorie peut le laisser croire, mais c'est en persévérant

que nous aurons les plus grandes récompenses. ▀

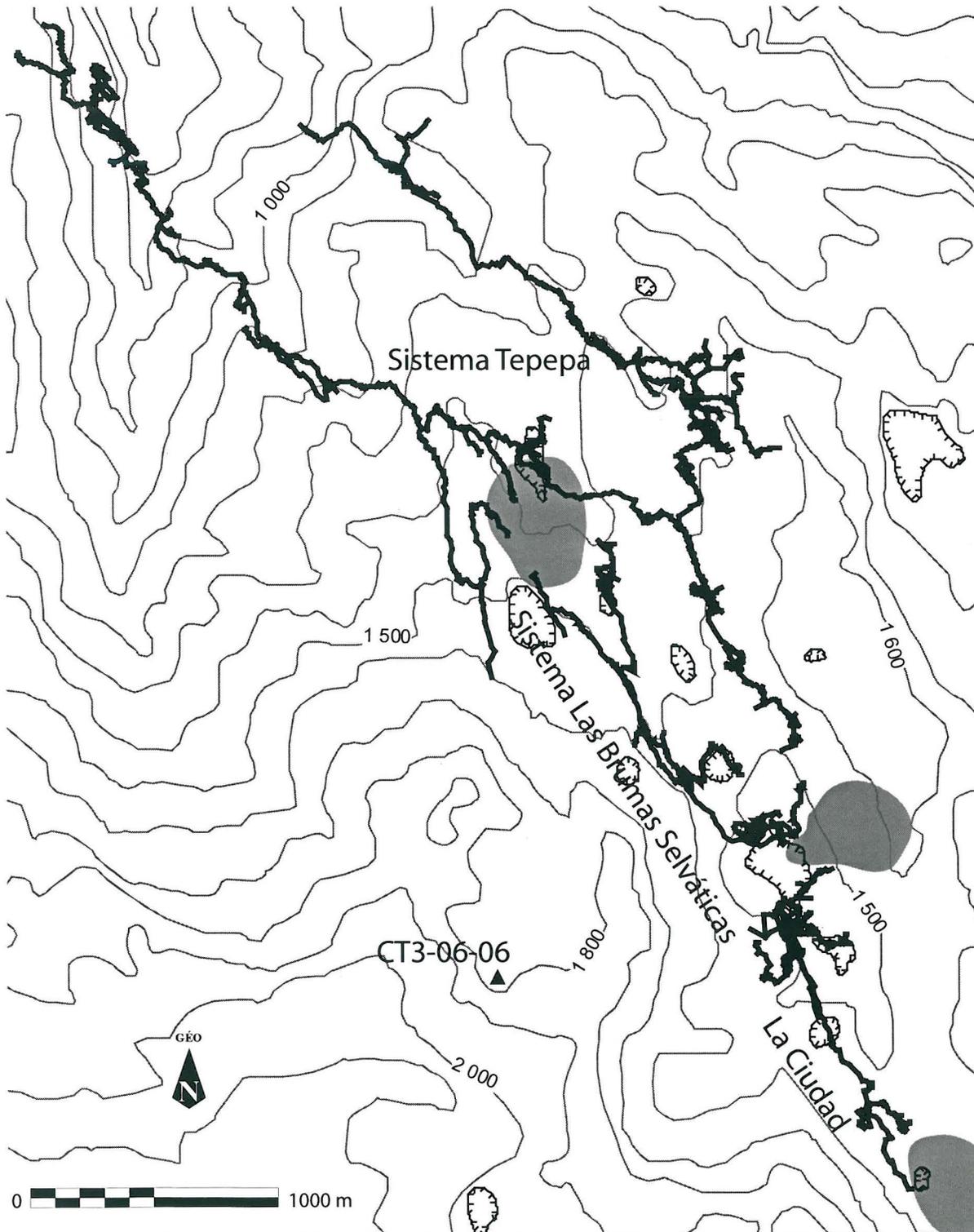


Figure 3. Zones à prospecter en priorité.



Tous les trous mènent à La Ciudad!

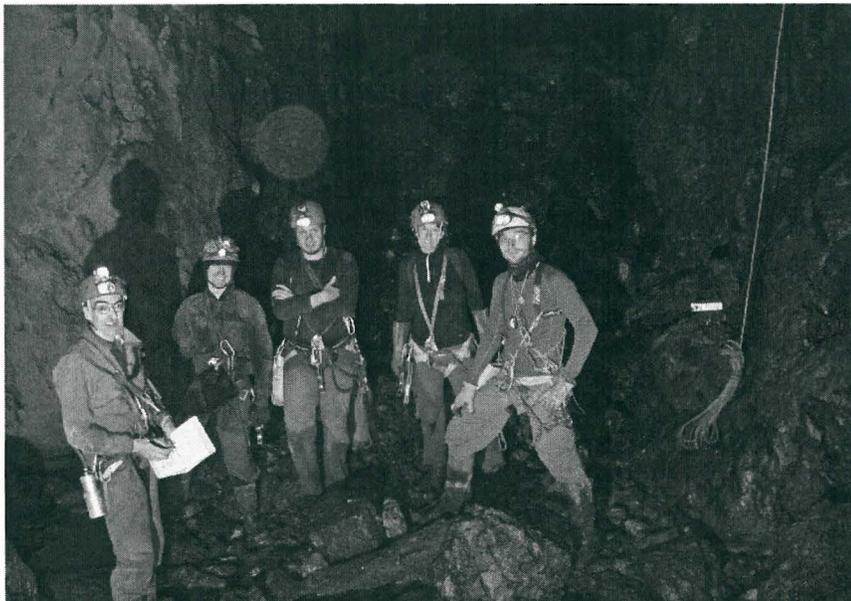
Par Doug Munroe

avec collaboration de Gaël Hervé

Immédiatement à l'est du camp, dans le secteur de la grotte de La Ciudad (Mexpé II, 1989), se trouvent plusieurs dolines qui n'avaient pas encore été prospectées. Cette zone est parsemée d'entrées, mais après quelques centaines de mètres, celles que nous avons explorées queutent ou rejoignent toutes la grande salle de La Ciudad. Les entrées reliées à La Ciudad sont celles du TP6-06-04, du TP6-06-05, du TP6-06-25 et du TP7-06-05. Diana a donc surnommé cette grotte « Rome », puisque tous les chemins y mènent!

Quatre jours furent consacrés à l'exploration du TP6-06-04 : ce qui a donné non pas une, mais bien deux jonctions avec la grande salle de La Ciudad! Ce gouffre fut celui de ma première descente en exploration, et ces jonctions à la grande salle sont des moments inoubliables que je raconte quand on me demande : « Comment était ton voyage au Mexique? »

Découvert le 12 avril, au tout début de l'expédition, par La Rouille et Bruno, le TP6-06-04 a été exploré sur 30 m avant de donner sur un puits



Deux équipes se rejoignent sous terre, en route vers la Ciudad. De gauche à droite: Daniel, Doug, Matthieu, Diana et Pierre. Photo: Bruno Fromento.

de 10 m. Ayant ainsi identifié cette cavité comme prometteuse, nos deux collègues français ont repris leur prospection dans le secteur. Le lendemain, Christian et Bruno revenaient avec des cordes pour en continuer l'exploration. Après 10 heures passées à topographier deux galeries secondaires se terminant en cul-de-sac, ils ont laissé pour une prochaine exploration le passage principal se scindant en deux branches.

Le jour suivant, La Rouille, Bruno, Michel, Christian et moi avons poursuivi l'exploration du passage principal. En prenant la branche sud, nous avons progressé dans une série de puits actifs. Observant Bruno et La Rouille équiper, je me sentais à une véritable « école spéléo », malgré le sempiternel « chialage » du dernier. Nos rêves de découvertes furent de courte durée, car arrivés au fond d'un vaste puits, Christian remarquait qu'on était bel et bien dans la grande salle de La Ciudad, précisément celle que nous cherchions à contourner! Retrouver une station topo permanente dans une salle si vaste (environ 200 m par 100 m par 60 m de haut) ne fut pas facile. Après 10 heures sous terre, nous ressortions non sans avoir commencé l'équipement de l'autre partie du passage principal.

Le lendemain, l'assaut se poursuivait avec une équipe toujours composée de Michel, Christian, et moi, à laquelle s'était ajoutée Gaël aux instruments topos. Nous suivions un passage menant vers le nord-ouest et nous descendions rapidement dans des puits actifs. Mais le gouffre se défendait bien, car Michel devait travailler fort avec son marteau et sa trousse à spit pour trouver des amarrages fiables. Nous avons finalement fait une descente sportive qui nous a menés dans... la grande salle de La Ciudad! Plusieurs minutes ont été consacrées à retrouver une station topo permanente pour réaliser la jonction, nous permettant ainsi d'apprécier une nouvelle fois la taille de cette cathédrale souterraine. Un autre jour d'exploration se terminait et les jeunes du groupe sortaient épuisés avec encore deux passages inexplorés proches de l'entrée du gouffre.

Le lendemain, Christian, pris par un vif désir de finir le travail, recrutait Matthieu pour aller descendre les deux puits inexplorés. Ceux-ci se trouvaient tout près de l'entrée et ils avaient été franchis par le haut plusieurs fois à l'aide d'une main-courante au cours des explorations précédentes. Prévoyant arriver encore dans la grande salle, Christian et Matthieu ont eu des sentiments ambivalents en découvrant que les puits se terminaient tous les deux en cul-de-sac. Après 38 heures cumulatives de travail, l'exploration du gouffre est quasiment terminée.

Il subsiste cependant, dans la galerie nord, un ruisseau qui se perd tout juste avant d'arriver dans la grande salle. De plus, au nord de l'endroit où nous l'avons atteinte la seconde fois, une escalade permet d'accéder à une galerie fossile menant à deux puits (non descendus) et à un dôme. La Ciudad nous cache encore des secrets. Il restera aux prochaines expéditions de trouver où va l'eau qui y coule!



Découverte des amonts du Sistema Tepepa

Par Pierre Provost

L'exploration du secteur nord-est de *Hoya Grande* a débuté en 1989 pour se poursuivre en 2002 alors qu'était découverte la première entrée (TP6-02-10) de *Gimnástica Selvática*. Dès 2003, l'exploration de cette zone devint un important objectif alors qu'il apparaissait probable qu'une connexion puisse être établie entre la zone de *Hoya Grande* et celle du Sistema Tepepa.

Le sentier d'accès en crête nord de l'immense doline *Hoya Grande* se trouve à environ 200 mètres au-dessus d'un des amont connus du Sistema Tepepa : l'*Afluente de los Alrededores* découvert en 1994. Sachant que la profondeur de la grande doline est justement de 200 mètres, cela renforce nos intentions de fouiller le fond de celle-ci dans l'espoir de jonctionner avec cet amont devenu mythique. Au fil des expéditions, la plupart des phénomènes recensés au fond de cette doline s'orientent vers le centre de celle-ci, donc vers La Ciudad. En outre, les caractéristiques karstiques de ces cavités (petits volumes dans les entrées, parfois actives à partir d'un ruissellement de surface et peu de concrétions) suggèrent des phénomènes karstiques plus récents que l'*Afluente de los Alrededores*.

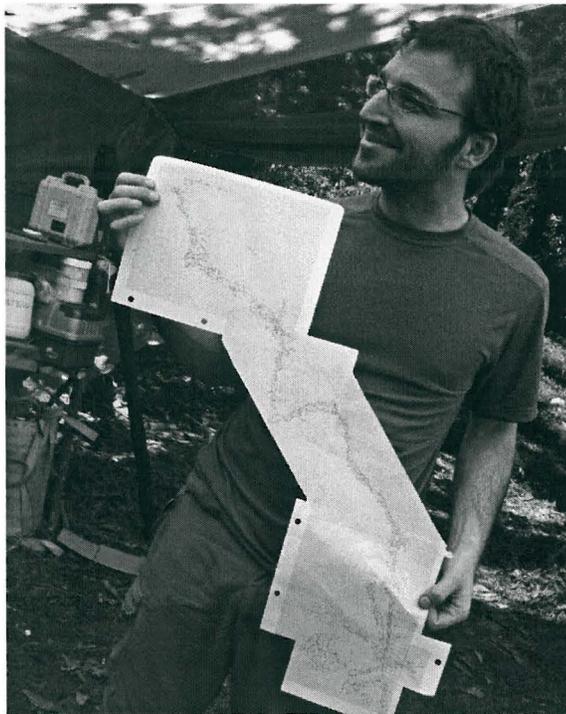
Nos hypothèses sur la genèse de *Hoya Grande* semblent se confirmer avec l'analyse de la morphologie des phénomènes qui y sont répertoriés. En effet, il est probable que l'eau drainée par cette partie de *Hoya Grande* s'écoulait jadis en direction NNO dans l'axe du Sistema Tepepa avant d'être détournée vers Las Brumas Selváticas. Tout indique que pour optimiser notre recherche des paléo-conduits du Sistema Tepepa, il faut se rapprocher de la crête NE dans l'axe de l'*Afluente de los Alrededores*. Cette zone devrait nous éviter de retomber dans la grande salle de La Ciudad (voir *Tous les trous mènent à La Ciudad*, p. 10).

Cette interprétation fut confortée en 2003 par la découverte de la cavité *Mygalomania* : 1,1 kilomètre de passages avec un souffle important, fortement concrétionnée, active en profondeur et se développant vers le NNO. Malheureusement, son exploration fut arrêtée par une étroiture concrétionnée. Une fois la topo saisie dans *Auriga*, nous constatâmes que cette dernière se trouve au-dessus et dans l'axe de l'*Afluente de los Alrededores*, ce qui alimenta de vifs espoirs pour la prochaine expédition! Pas de jonction en 2003, mais de bonnes avancées qui allaient devenir un des objectifs de Mexpé 2006.

Sur le plan hydrologique, mentionnons que les apports en eau semblent

constants; c'est du moins ce que suggèrent les écoulements observés lors de nos passages de 2003 et 2006. En outre, leur source semble se situer à 20 mètres sous la surface, ce qui témoigne d'un niveau épikarstique hyper karstifié. Cette karstification serait beaucoup plus ancienne que celle observée en contrebas de *Hoya Grande*.

Durant Mexpé 2006, c'est après seulement quelques jours d'exploration que les principales entrées de ce qui allait briser le mythe des amonts méconnus du Sistema Tepepa étaient découvertes. L'une d'elles, le TP6-



Lendemain de jonction: la topo est déjà tracée.
Photo: Diana Gietl.

06-22, avec ses 1 175 m de passages (parcourue par un courant d'air continu et de plus en plus d'eau et dont une importante partie rappelle la Voie Lactée du Sistema Tepepa) rejoint le Sistema Tepepa. On la nomme alors « *Les Amonts des Galeries* » en hommage à Éric Hamel, un ami mexpéléologue décédé au Québec cette année au moment où Mexpé commençait. Que de joie au camp lors de cette soirée du 13 avril 2006! Après des années d'effort, une des cavités de *Hoya Grande* atteint notre grand système, le portant à 27,7 km de développement. Bien que cela n'ajoute pas de développement vertical au réseau, cette jonction nous laisse penser qu'un jour elle contribuera à unir Sistema Tepepa aux autres cavités de *Hoya Grande*, soit le Sistema Brumas Selváticas (7,9 km) et

celui de La Ciudad (6,7 km).

Plus tard, du 16 au 23 avril, quatre journées de prospection et d'exploration sont consacrés à parfaire nos connaissances de cette zone. Comme point de départ, l'agencement des topographies de *Mygalomania* aux Amonts des Galeries suggère de nombreuses jonctions possibles... Or le remplissage chimique a joué contre nous en colmatant les zones possibles de jonction. Mentionnons un de ses fameux ramping de globulite et d'étréitures où nous nous arrêtons sur d'immenses étoiles d'aragonites! Cette salle est nommée l'*Étoile d'Éric*. Quelques jours plus tard, nous relierons Les Amonts des Galeries au TP6-06-23, dont l'entrée est un magnifique passage horizontal d'un diamètre de six mètres et d'une cinquantaine de mètres de longueur dans lequel un souffle éteint les acétos et fait voler les papiers topos.



Depuis la surface, nous prospectons ensuite en direction est à partir de l'Étoile d'Éric, ce qui nous permet de découvrir un phénomène intermédiaire, le TP6-06-36, situé à 100 m des Amonts des Galérics et à 50 m d'une entrée de Las Brumas Selváticas. Cette petite cavité d'une soixantaine de mètres de développement, affleurante et non active, est très concrétionnée et s'oriente vers l'ouest, donc directement dans l'axe désiré pour établir la jonction entre Sistema Tepepa et Las Brumas Selváticas.

L'expédition se poursuivant et mobilisant nos forces sur d'autres objectifs d'exploration importants, nous reportons à une future expédition la poursuite des tentatives de jonctions dans ce secteur de Hoya Grande.

Les Amonts des Galérics (Sistema Tepepa)

TEPEPA, COYOMEAPAN, PUEBLA, MEXICO

Altitude : 1506 m (1 528 m)

Développement : 1 175 m (27 789 m)

Profondeur : -135 m (-900 m)

Relevés topométriques effectués par :

Pierre Provost, Guillaume Pelletier, Jocelyn Moreau, Bruno Fromento

Traitement des données :

Guillaume Pelletier

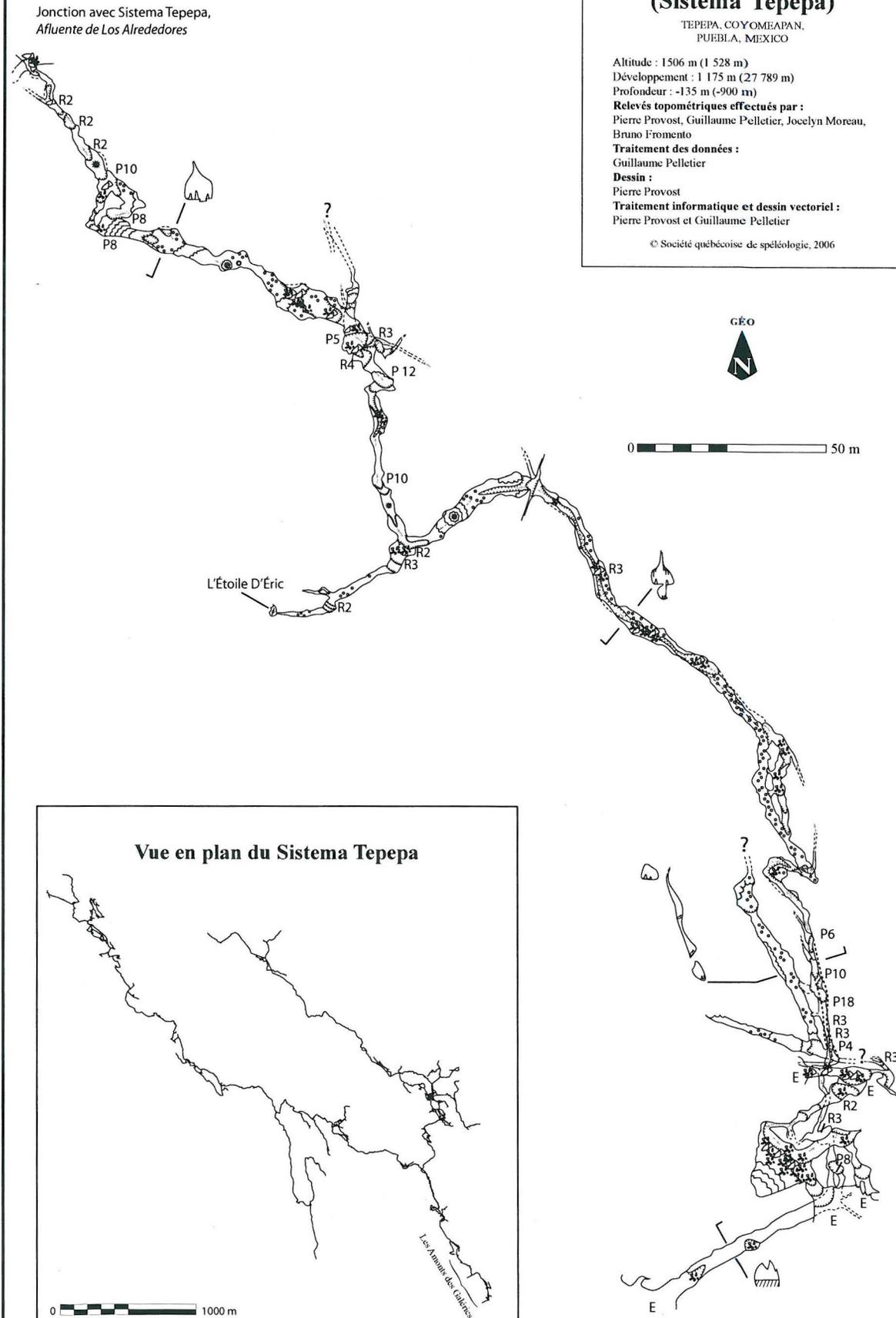
Dessin :

Pierre Provost

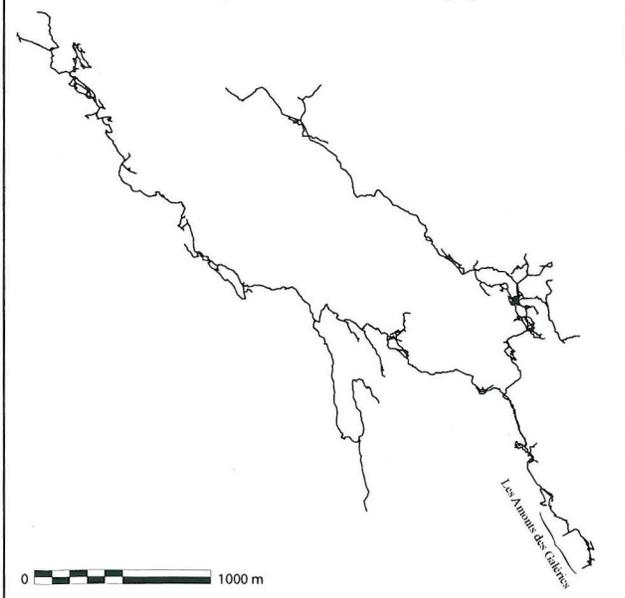
Traitement informatique et dessin vectoriel :

Pierre Provost et Guillaume Pelletier

© Société québécoise de spéléologie, 2006



Vue en plan du Sistema Tepepa



Sistema Las Brumas Selváticas :

quand ça **souffle** , c'est bon signe!

Par Guillaume Pelletier et Matthieu Lévesque

Par une matinée radieuse au lendemain d'une longue exploration sur le secteur reculé d'Año Nuevo, Daniel et Bruno cherchent un objectif peinard situé à proximité du camp. Guillaume leur suggère de retourner jeter un oeil sur cette fameuse entrée au fond d'une doline repérée en 2002. Qui sait? Le défrichage extensif exécuté récemment par les paysans pourrait révéler de nouvelles surprises...

Mexpé 2002. D'apparence minuscule et peu attrayante, une entrée découverte en 2002 par Matthieu Lévesque et Guillaume Pelletier au cours de la pré-expédition suscita néanmoins de nombreux espoirs. Située tout au fond d'une imposante doline, son entrée soufflait à éteindre les DELs (!) en plus d'être impeccablement située pour jonctionner avec Las Brumas ou Gimnástica Selvática...

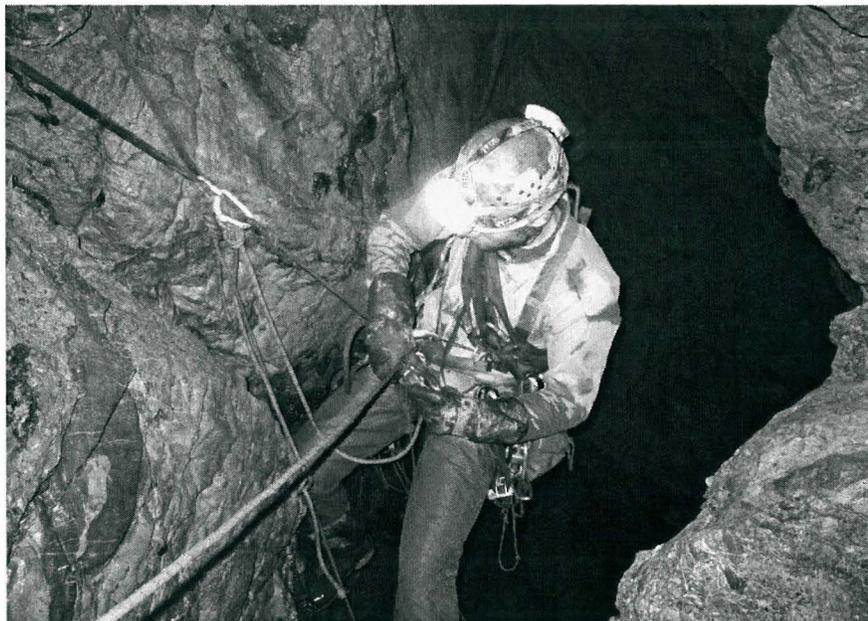
Les premiers explorateurs, Marc Tremblay et Joel Corrigan, durent rapidement se rendre à l'évidence : au-delà des imposantes mygales gardant *manu militari* l'accès aux kilomètres de première présumés, la morphologie trop étroite du passage bloquait *de facto* la progression. Heureusement, avec son récit dans le livre de bord, Joel garda la flamme allumée durant quatre ans en qualifiant cette cavité, le TP6-02-01, de « *still pushable* », moyennant un peu de désobstruction...

Un départ étroit!

Mexpé 2006. Presque quatre ans plus tard, le 21 avril, Daniel et Bruno reprennent donc l'exploration de ce secteur qui nous occupera jusqu'au dernier jour de l'expédition...

Pour cette première journée d'exploration, ils vont réaliser pratiquement une première pour le projet Mexpé : ils doivent désobstruer! En effet, une fois au fond de l'immense doline fraîchement coupée et brûlée, ils repèrent comme prévu un trou souffleur qu'ils croient rebaptiser TP6-

06-17. Drainant vraisemblablement toute la doline (bonjour les crues!), l'entrée de taille métrique est rapidement comblée par des sédiments organiques et minéraux restreignant le conduit à une étroiture où se concentre tout le courant d'air. À tour de rôle, ils s'affairent pendant plus d'une heure à élargir le boyau pour enfin déboucher dans une petite salle donnant rapidement sur un P13, au fond duquel ils notent la présence d'un écoulement d'eau. Sans corde, ils remontent vers le camp, fiers de leur trouvaille prometteuse. Sur le chemin du retour, Bruno s'enfile dans le véritable TP6-02-01 et confirme que l'étréture ayant bloqué Marc et Joel en 2002 était bel et bien impénétrable et ardue à élargir car en plein roc.



Dans la série de puits d'entrée, Christian Chénier négocie un fractionnement.
Photo : Bruno Fromento.

23 avril. Deux jours plus tard, après une nouvelle pointe harassante sur le plateau du secteur CT3, Daniel et Bruno sont de nouveau à la recherche d'une journée tranquille (décidément, ils n'arrêtent jamais ces deux là!). Ils retournent donc élargir l'étréture d'entrée, équipent trois puits et poussent l'exploration sur environ 300 m jusqu'à la base du P26. Armés d'un redoutable outil de topographie, la boîte topo Vulcain, ils remontent

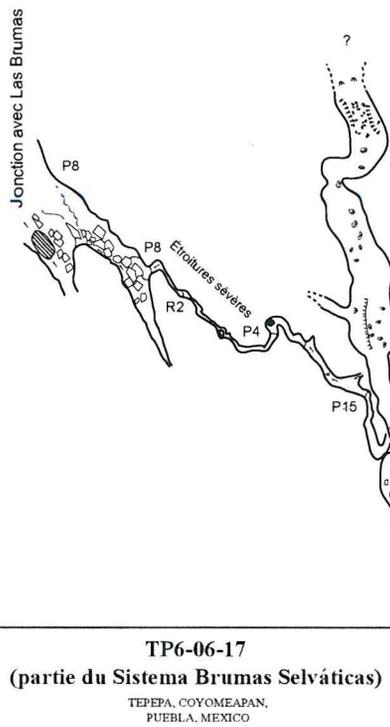
en topographiant, mais sont contraints à l'abandon après 27 visées : le Vulcain vient de rendre l'âme!

Le 24 avril, une équipe composée de Daniel, Bruno, Gaël et Christian passe plus de onze heures sous terre et topographie environ 350 m de galerie, tout en équipant de nombreux puits, incluant le P80 sur presque toute sa hauteur, l'équipe devant s'arrêter sur un manque de corde. Pour Diana, Luc et Michel, cette journée sera consacrée à une fructueuse séance photographique du secteur supérieur du gouffre.

25 avril. Bien décidés à poursuivre l'exploration au-delà de leur terminus de la veille, Christian, Gaël et Doug reprennent le chemin du TP6-06-17 avec une bonne provision de corde. Ils atteignent la base du P80 au bas duquel le volume de la galerie diminue sensiblement. L'équipe suit le courant d'air tandis que la progression s'effectue maintenant dans



PLAN



TP6-06-17 (partie du Sistema Brumas Selváticas)

TEPEPA, COYOMEAPAN,
PUEBLA, MEXICO

Altitude : 1 434 m (Gimnástica Selvática, 2002: 1 476 m)
Développement : 1 476 m (sur 8 043 m)

Profondeur : -408 m (-473 m pour le Sistema Brumas Selváticas)

Relevés topométriques effectués par :

(1991) Daniel Allard, Alain Bertand, Jean-Pierre Boivin, Marie-Luce Bourget, Arnick Choumard, Arne Gray, Jean-François Jobidon, Michel Labrie, Jean-Benoît Nadeau, Louise Potvin.

(2002) Christian Chénier, Joel Corrigan, Chris Densham, Richard Gerish, Matthieu Lévesque, Guillaume Pelletier, Jacques Orsola.

(2003) Carlos Aranz Diego, Christian Chénier, Alain Goupil, Ifaki Latasa, Luc Le Blanc, Guillaume Pelletier, Pierre Provost, Rémi Sasseville

(2006) Gaël Hervé, Guillaume Pelletier, Pierre Provost, Christian Chénier, Jocelyn Moreau, Bruno Fromento, Jacques Orsola, Gustavo Vela, Matthieu Lévesque, Doug Murroe et Daniel Caron.

Traitement des données :

(2002) Christian Chénier, Joel Corrigan, Chris Densham.

(2003) Christian Chénier, Luc Le Blanc, Guillaume Pelletier, Ifaki Latasa.

(2006) Christian Chénier et Guillaume Pelletier.

Dessin :

(1991) Michel Labrie

(2002) Christian Chénier, Chris Densham

(2003) Christian Chénier

(2006) Gaël Hervé, Guillaume Pelletier, Pierre Provost et Christian Chénier

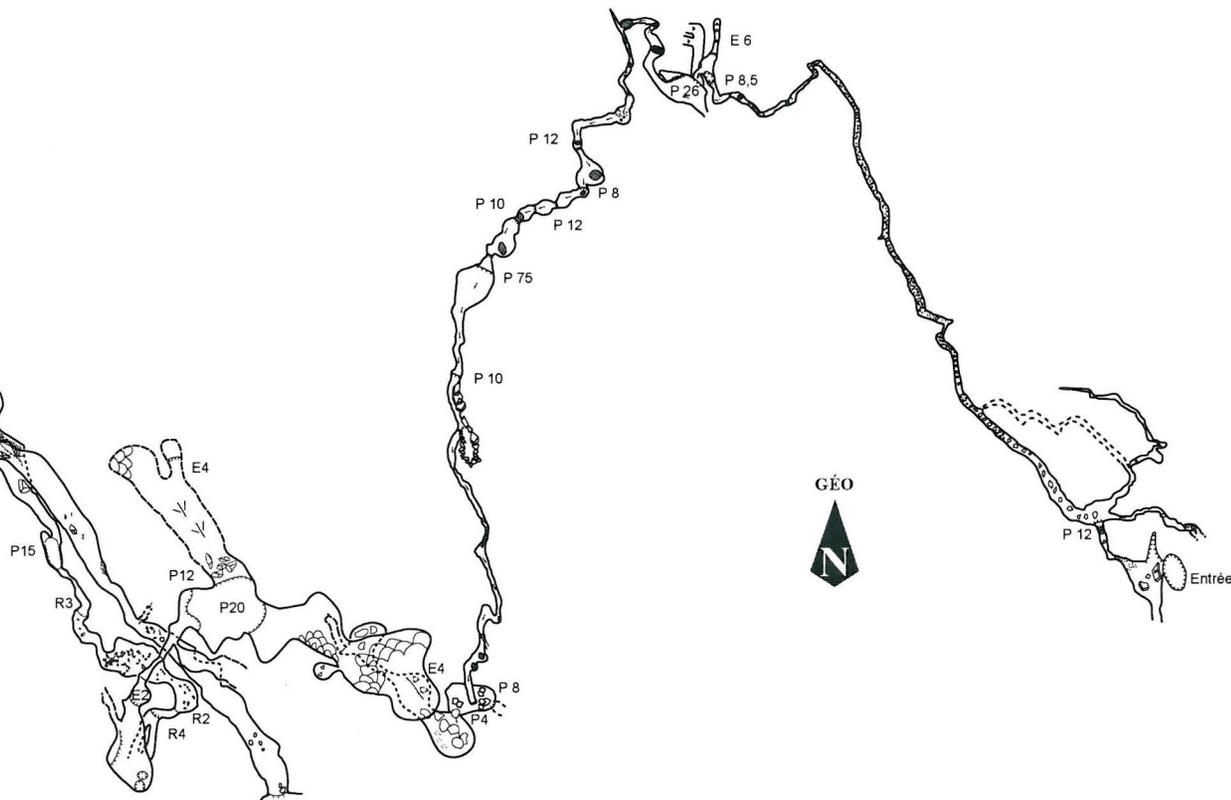
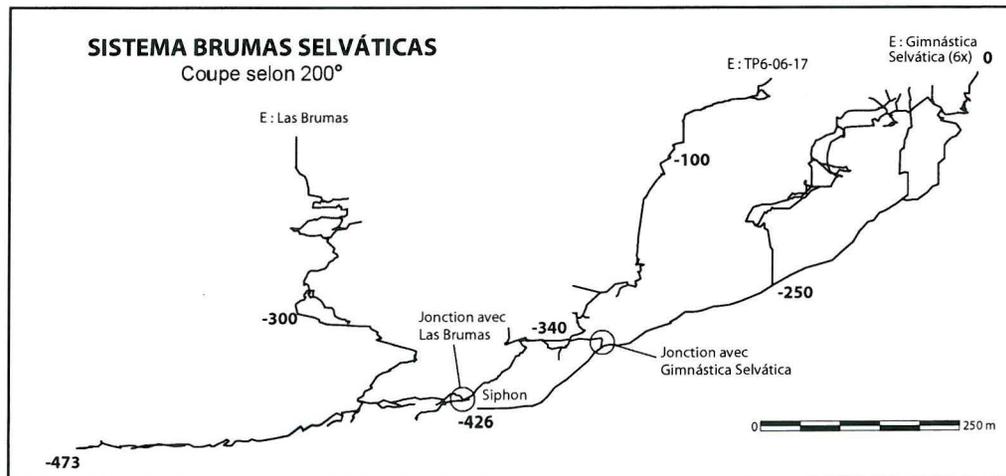
Traitement informatique et dessin vectoriel :

(2002-2006) Guillaume Pelletier, Christian Chénier et Gaël Hervé

© Société québécoise de spéléologie, 1991-2006

SISTEMA BRUMAS SELVÁTICAS

Coupe selon 200°



Junction avec Gimnástica Selvática

un canyon actif, plutôt étroit, et incontestablement chiant. La progression et la topographie s'en trouvent ralenties, mais ultimement ils débouchent dans le plafond d'une petite salle où l'eau se perd entre les blocs. La nuit est bien entamée et l'idée de traquer l'eau entre les blocs n'enchant personne, bref c'est l'heure de remonter. Établissement d'une station topo permanente, inventaire du matériel laissé sur place et hop! sur les cordes pour la remontée vers le camp.

Ça continue et c'est du gros!

26 avril... Allons-nous être les « sherpas-déséquipeurs » du TP6-06-17? C'est la question que se pose l'équipe qui part poursuivre le travail en cette nouvelle matinée ensoleillée. Il faut dire que l'équipe de la veille ne transpire pas le positivisme! Est-ce leur courte nuit de sommeil qui les rend amorphes? Ou peut-être ne veulent-ils pas trop en dire sur la modeste et peu inspirante salle sur laquelle ils laissent la suite des opérations? Dans tous les cas, il ne reste que quelques jours à l'expédition et une équipe doit impérativement tirer au clair la suite de ce gouffre aux mille espoirs. Bruno, Jocelyn et La Rouille et Guillaume prennent donc le sentier du gouffre et rigolent en se voyant déjà remonter en déséquipant pour annoncer que le terminus se trouvait à moins de trente mètres du dernier point topo!

Pourtant, l'espoir demeure au goût du jour! Ainsi une fois au terminus topo, Bruno et La Rouille partent les premiers tandis que Jocelyn et Guillaume suivent en topographiant. Mais voilà qu'après 100 m d'exploration, l'équipe se retrouve dans une salle où le passage devient ensuite trop étroit et où le souffle disparaît... « Ça sent le déséquipement »! Mais c'est avant que La Rouille et Bruno se mettent à grimper dans une suite, au plafond, localisée sur notre parcours pour rapidement crier : « ça continue, c'est gros »! Jocelyn et moi déséquiperons le cul-de-sac et escaladons vers la galerie supérieure. Ouf! Quel passage! Une galerie d'environ 30 m de large par 6 m de haut drapée d'un superbe plancher de calcite à fort pendage négatif et menant tout droit vers une série de trois courts ressauts, rapidement équipés et descendus. À leur base, un pincement de la galerie permet d'apprécier le puissant souffle du gouffre qui semble désormais parti pour continuer de plus belle...

Pendant ce temps, Christian, Doug et Gaël s'affairent à compléter l'exploration de plusieurs galeries fossiles situées dans la portion supérieure du gouffre, entre la base du P10 et le P26. Au total, ils topographient environ 100 m de passage, confirmant ainsi, sans grande surprise, le potentiel limité de cette section.

Pendant ce temps, deux cents mètres plus bas...

Reprenant les devants, La Rouille et Bruno s'extasient face à cette pre-

mière de rêve, tandis que les topographes laissent échapper quelques gouttes de sueur en tentant de maintenir leur rythme de progression! L'imposante galerie donne l'impression de se combler, mais le karst joue en notre faveur et donne accès à la suite du gouffre via un trou de 50 cm à nos pieds. Mais attention, au niveau de la lèvre, le plancher de calcite n'a que 2 cm d'épaisseur! Plus étroite, la suite n'est pas moins magnifique; entre autres, cette salle aux ornements plus qu'étranges : les mouvements d'air engendrés par notre passage font voler des formations blanches à texture « ouateuse »! Calcite, bactéries ou champignons? Il faudra un jour se pencher sur la question, mais pour l'instant, tous contribuent à la topo : Bruno au ruban, La Rouille au compas, Jocelyn au clinomètre et Guillaume tentant de suivre au carnet...

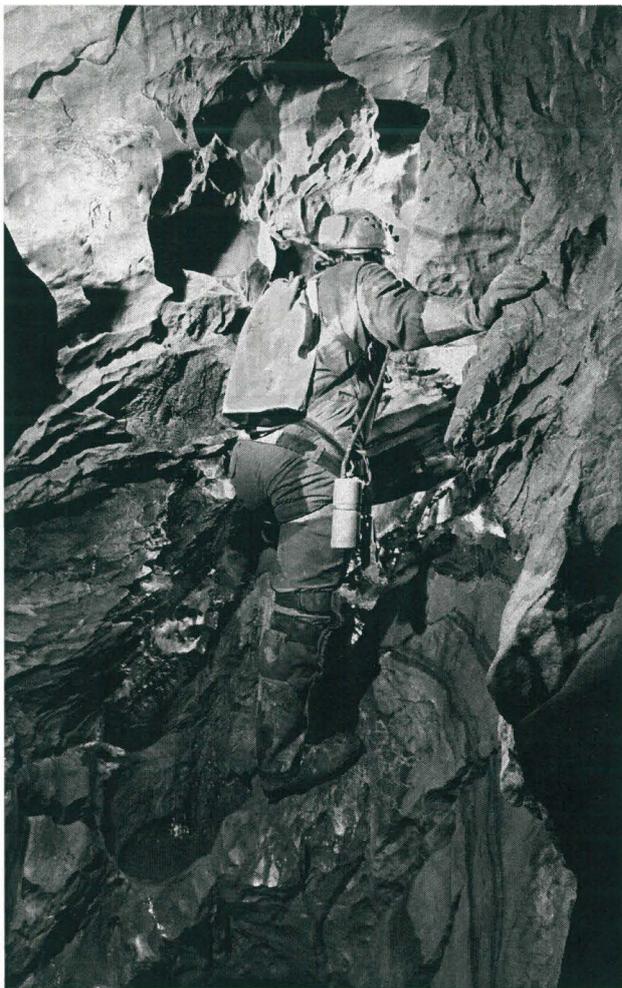
Quelques puits sont équipés et une main courante est installée pour finalement déboucher dans un colossal conduit fossile où plus de 300 m de passage sont topographiés en seulement 20 visées! La nuit commence et l'équipe court littéralement dans la galerie : vers le nord-ouest de nombreux départs apparaissent au niveau du plancher, tandis que vers le sud-est l'exploration est arrêtée sur manque de corde à l'aplomb d'une galerie qui, de par son volume et sa position, ne peut être autre chose que le fond de Gimnástica Selvática! Quelle journée! Spécialement pour une équipe qui pensait rentrer bredouille après avoir banalement déséquipé le trou!

Au report topographique, nous confirmons deux éléments : aucun doute pour la

jonction avec Gimnástica, mais surprise, Las Brumas doit bien se trouver dans les environs aussi...

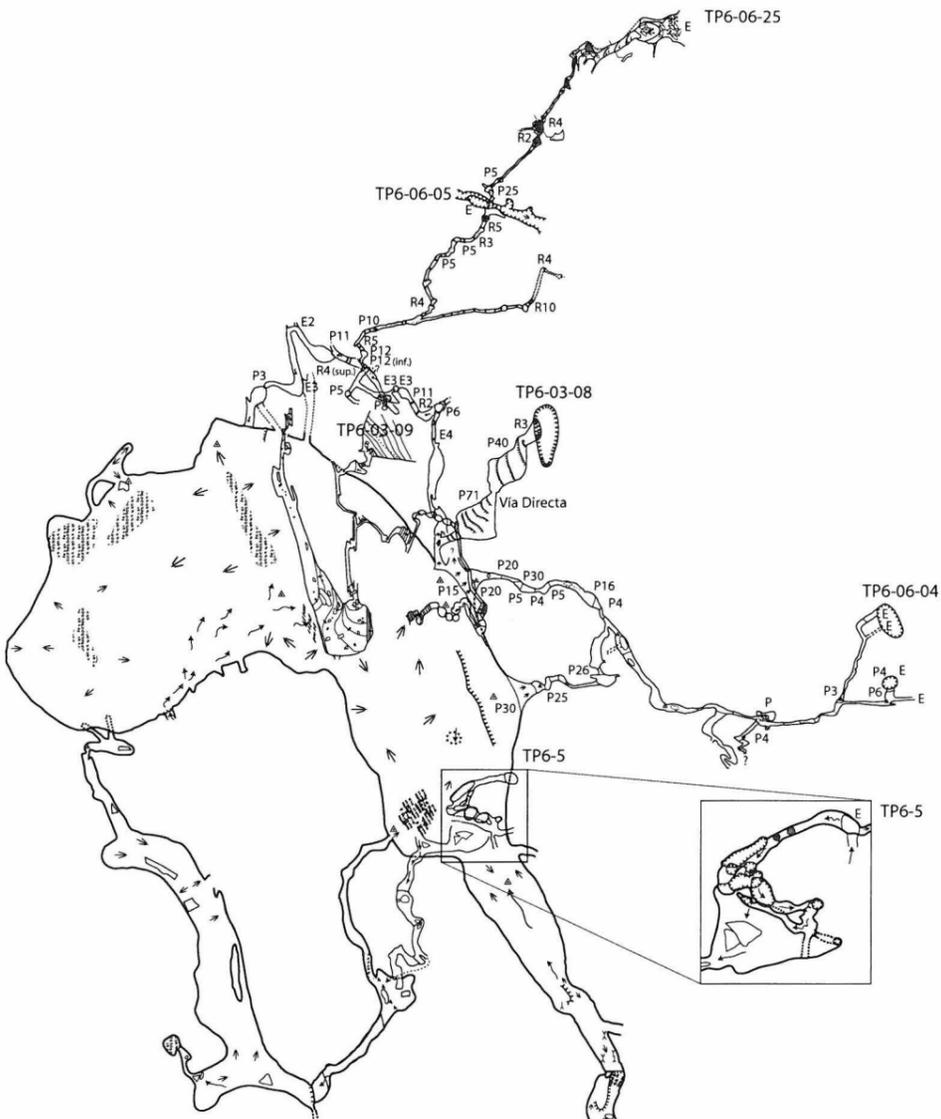
Une double jonction historique!

28 avril. Après environ trois heures de progression, enivrés par plusieurs remarquables passages : le P80, le fameux plancher stalagmitique et la salle aux concrétions blanches « ouateuses », nous voilà dans le gigantesque fossile. Un endroit « chic et confortable » pour un court arrêt bouffe! À partir d'ici, notre équipe se divise afin de réaliser deux beaux objectifs : 1) confirmer la jonction annoncée avec Gimnástica Selvática



Luc Le Blanc dans une escalade du TP6-06-17.
Photo : Diana Gietl.





GÉO



LA CIUDAD
 TP6-5 (Mexpé 1989 et 1994)
 TP6-03-08 et TP6-03-09 (Mexpé 2003)
 TP6-06-04, TP6-06-05, TP6-06-25, TP7-06-05 (Mexpé 2006)

TEPEPA, COYOMEAPAN,
 PUEBLA, MEXICO

Altitude : 1478 m (TP6-03-8)
 Développement : 6 711 m
 Profondeur : -299 m

Relevés topométriques effectués par :
 (1989) Rolf Adams, Jean-Pierre Boivin, Anne Gray, Michel Labrie
 (1994) Thierry Krattinger, Dominique Thirriault
 (2003) Carlos Arranz Diego, Christian Chénier, Alain Goupil,
 Iñaki Latasa Undagoitia, Luc Le Blanc, Guillaume Pelletier, Rémi Sasseville
 (2006) Michel Cadieux, Daniel Caron, Christian Chénier, Bruno Fromento,
 Diana Gietl, Gaël Hervé, Matthieu Lévesque, Jocelyn Moreau, Doug Munroe,
 Jacques Orsola, Pierre Provost

Traitement des données :
 (1989) Rolf Adams et Michel Labrie
 (2003, 2006) Christian Chénier, Guillaume Pelletier

Dessin :
 (1989) Michel Labrie
 (1994) Thierry Krattinger, Bernard Tourte (Croquis d'exploration)
 (2003) Christian Chénier, Iñaki Latasa Undagoitia
 (2006) Michel Cadieux, Daniel Caron, Christian Chénier, Pierre Provost

Traitement informatique et dessin vectoriel :
 (2003) Christian Chénier, Iñaki Latasa Undagoitia, Guillaume Pelletier
 (2006) Christian Chénier, Gaël Hervé, Guillaume Pelletier.

© Société québécoise de spéléologie, 1989-2006

et 2) réaliser celle, moins évidente, avec Las Brumas, cette dernière n'ayant pas été revue depuis Mexpé IV, il y a plus de 15 ans!

La Rouille et Christian partent du côté de Gimnástica, tandis que le trio composé de Pierre, Gustavo et Matthieu ont pour objectif de trouver la galerie qui les conduira dans Las Brumas...

Matthieu raconte : « Nous, l'équipe des Brumes, commençons les recherches en explorant deux galeries à forte pente situées à l'extrémité nord-ouest du passage principal. La précarité de nombreux blocs nous force à revoir notre plan, d'ailleurs le souffle n'y est pas très perceptible. Il faut se rabattre sur une autre piste située au carrefour topographique des explorateurs de l'avant-veille. »

« Dans cette nouvelle galerie, les parois sont tout aussi friables et instables, mais cette fois le souffle y est... Nous descendons dans les blocs en serpentant jusqu'à ce que plus loin nous rejoignons une arrivée d'eau : toujours bon signe pour les spéléos, mais surprenant car nous progressons dans un réseau fossile très ancien. »

« Le dénivelé s'accumule et avec cette arrivée d'eau qui se jette dans un puits de 12 mètres, nous sentons que la partie commence à être gagnée... L'émotion devient vive au bas du puits. L'eau s'écoule à travers des marmites remplies de boue, tandis que le rétrécissement de la galerie laisse sentir la présence d'un fort courant d'air : aucun doute, nous sommes vraiment sur la bonne voie. »

« Pierre passe la première étroiture. Il faut préciser que normalement aucun espace étroit n'effraie Pierre Provost; il les enfle comme un rien! C'est là que j'hésite. Je tente... Je coince... Je me réessaye... Rien n'y fait! Je suis battu par la dimension qui ne me semble pourtant pas si étroite. Pendant ce temps d'attente bien involontaire de ma part, Pierre repart vers l'aval en éclaireur. Il enfle une autre série d'étréitures qui, me dit-il, sont pires que la première! C'est implacable, l'étréiture m'a eu, je dois faire demi-tour. Je ne connaîtrai pas Las Brumas dont je rêve depuis l'âge de 15 ans! »

« Nous convenons donc que je dois retourner vers La Rouille et Christian avec l'équipement photographique et un kit. Pierre et Gustavo s'occuperont de la jonction avec la mythique Brumas. Nous ne devons pas en être bien loin. Ils emportent le minimum, soit le nécessaire pour équiper 50 mètres de verticale. »

« C'est en retournant vers la salle de départ que j'entends au loin les voix de La Rouille et Christian. Ils sont à notre recherche! Nous profitons du fait que nous sommes un trio pour topographier plus rapidement cette nouvelle galerie en direction de Matthieu et Gustavo. Ce n'est qu'après plusieurs visées et deux heures plus tard que nous retrouvons nos compagnons à l'endroit où je les avais laissés. Pierre donne l'impression de revenir du bain : son visage boueux est maculé de sang! En équipant un puits, l'amarrage principal a cédé et un bloc lui a volé au visage. Il n'a heureusement rien de cassé... sauf ses lunettes! »

« Inusité mais fort de symbolisme! J'avais quitté mes compagnons en restant de mon côté de l'étréiture. Ils étaient partis avec la soif de la découverte et l'objectif de la jonction. Les voilà revenus avec les résultats escomptés et nous nous retrouvons ici, à la même étréiture, avec en bonus notre dernière visée topo sur l'éclairage de Gustavo! L'amigo est soulagé de ne pas devoir topographier les nombreuses visées faites par mon équipe. »

Suite et fin...

30 avril. Doug, Guillaume et Pierre descendent à -270 m pour réaliser une courte traversée au-dessus d'un puits dans le but de confirmer un dernier point d'interrogation avant de déséquiper le trou. En moins de trente minutes, c'est réglé : il s'agit bien d'un cul-de-sac. La remontée

en déséquiper se fait rapidement, avec retour au camp à cinq heures pile. Des vrais fonctionnaires de Mexpé!

En définitive, cette cavité à la fois active, verticale, sportive, fossile et surtout très esthétique se démarque aussi par la dynamique collective où tous les participants, sans exception, auront contribué au succès de son exploration. Des découvreurs/désobstrueurs à l'équipe de déséquiper, en passant par les photographes, topographes et rats-de-boyaux-mexcains-

étréitures, tous auront permis la réalisation de ce vieux fantasme de jonction entre Gimnástica Selvática et Las Brumas. Ce nouveau « Sistema Brumas Selváticas » dépasse maintenant les 7,9 kilomètres de développement pour 466 mètres de profondeur. J



Pierre Provost négocie l'entrée de TP6-06-17. Photo : Guillaume Pelletier.



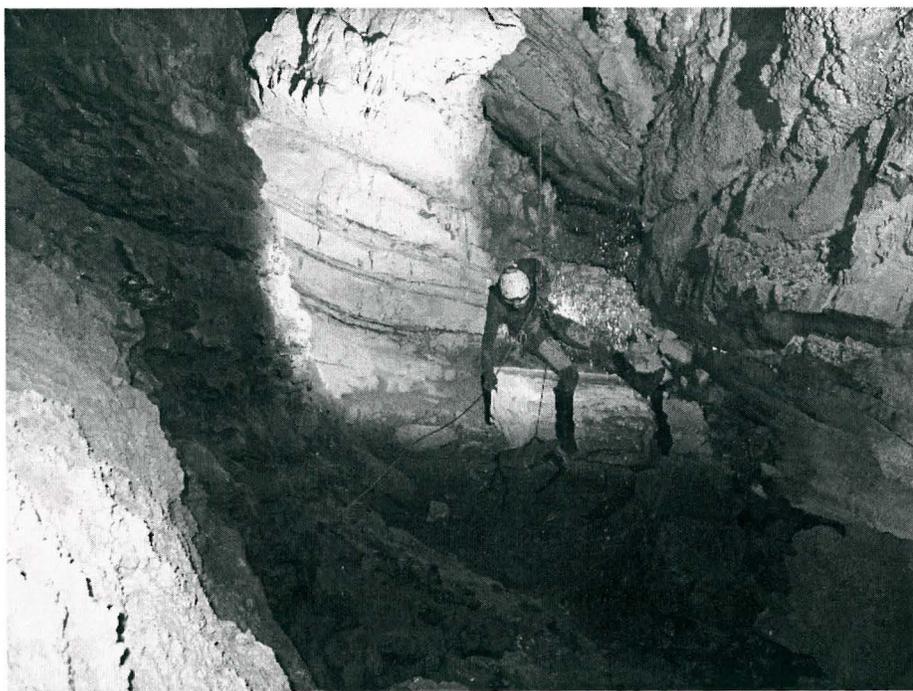
À la recherche du « **Nouvel An** » !

Par Daniel Caron

C'est avec le pas léger des randonneurs que nous entreprenons notre montée afin de rejoindre une crête située à plus de 1 800 mètres d'altitude. L'objectif principal de cette journée de prospection qui sera, au bilan, longue et fructueuse consiste à retrouver la cavité baptisée Año Nuevo (Nouvel An), un gouffre de - 402 mètres exploré plusieurs années auparavant par Steve Worthington et Jane Mulkewich. Les tentatives des expéditions précédentes visant à revisiter cette cavité importante ont été à ce jour infructueuses.

Depuis le camp de base, nous empruntons un itinéraire qui nous conduit à l'intérieur d'un cirque magnifique, fermé par une spectaculaire paroi. Sentiers et jardins se succèdent, mais c'est à travers la forêt dense que

ché. Un orifice modeste mais pénétrable attire notre attention (CT3-06-01). Bruno Fromento et Luc Le Blanc me laissent l'honneur de m'y faufileur. Une dizaine de mètres plus bas, au sortir d'un éboulis, une galerie plus spacieuse file dans l'obscurité. Sa partie inférieure donne accès à une galerie active, mais de dimensions modestes. Bruno me rejoint. Nous stoppons notre reconnaissance après quelques dizaines de mètres sur la margelle d'un puits en cloche de cinq mètres marquant un changement de direction de la galerie. Elle semble plonger dans le pendage après s'être développée en oblique par rapport à celui-ci, et ce, sous une remarquable voûte de chert'. Malgré l'absence de courant d'air, la grotte semble prometteuse. Son entrée s'ouvrant à 1 851 mètres d'altitude, le calcaire massif dans lequel la cavité est creusée et le fait qu'il pourrait s'agir d'un ancien drainage repris par les eaux, incitent à une visite ultérieure.



Pierre Provost arrivant au bas d'un puits. Photo : Bruno Fromento.

nous traçons finalement notre chemin jusqu'à la crête. Nous remontons celle-ci sur quelques centaines de mètres en direction d'une immense et prometteuse doline, bien visible sur la carte. Le sentier s'estompant et la progression devenant plus difficile, nous abandonnons toutefois l'idée de la rejoindre et décidons de concentrer nos efforts sur notre objectif initial qui devrait se trouver dans un ravin en contrebas.

Un nouveau terrain de jeu

Après une descente sur quelques dizaines de mètres, nous entamons une traversée sur le flanc et croisons rapidement un petit lit de ruisseau assé-

Nous poursuivons notre prospection sur le flanc et notre attention est immédiatement attirée par un autre ravin plus important. En remontant, nous aboutissons devant un porche très esthétique (CT3-06-02) de cinq mètres de large sur trois mètres de haut situé à 1 854 mètres d'altitude selon le GPS. L'optimisme est à son comble. Pas de « Nouvel An » en vue, mais quel démarrage pour une journée de prospection! Nous dévalons rapidement la pente encombrée de blocs puis franchissons un ressaut de trois mètres pour aboutir à une intersection. Nous examinons la partie amont du passage qui s'avère obstruée pendant que Bruno parcourt une galerie basse sur quelques dizaines de mètres. Il termine sa course solitaire sur la margelle d'un puits de douze mètres environ sur quatre mètres de diamètre. Cette cavité parcourue par un courant d'air aspirant mériterait elle aussi un retour avec de l'équipement.

Enthousiastes, nous poursuivons notre prospection et repérons quelques autres entrées dont une de cinq mètres sur cinq, malheureusement sans avenir (CT3-06-03 à 05) car rapidement bouchées. Le tout confirme néanmoins le potentiel du secteur qu'il faudra prospecter plus systématiquement.

Le terrain de jeu continue de s'agrandir

Le retour s'annonçant long (nous ne croyons pas être si près de la vérité!), nous choisissons de descendre vers une clairière visible en contrebas. Le versant que nous parcourons est très abrupt et c'est en taillant un chemin à travers une zone incroyablement dense d'herbes hautes que



nous rejoignons des cultivateurs préparant un nouveau brûlis. À notre grand plaisir, nous repérons immédiatement une dépression qui plonge visiblement vers une entrée. Serait-ce Año Nuevo?

Partis à la recherche d'une cavité connue et déjà heureux de nos premières trouvailles, nous voilà vraisemblablement dans un nouveau secteur très prometteur. Cette tête de vallée sise à 1 750 mètres d'altitude et se dirigeant vers l'imposante vallée de Tepepa, fermée par une zone escarpée, confirme en effet rapidement son grand intérêt. En route vers la dépression, je bifurque avec Luc vers un petit monticule pour découvrir un vaste et profond puits de plusieurs dizaines de mètres (CT3-06-06). Pour sa part, Bruno a immédiatement dévalé jusqu'au fond de l'attrayante dépression pour aboutir sans surprise sur un vaste porche de sept mètres de diamètre (CT3-06-07).

Il y découvre une galerie spacieuse et descendante qu'il parcourt sur plusieurs dizaines de mètres. Il y croise des chauves-souris puis s'engage dans une autre galerie qui semble donner sur une entrée, sans toutefois l'atteindre. Tout en ne correspondant pas exactement à la description obtenue, cette cavité pourrait être Año Nuevo. Néanmoins, le doute persiste.

Considérant la distance importante à franchir pour retourner au camp et après quelques discussions avec les cultivateurs, nous décidons de tenter le retour en empruntant un confortable sentier dévalant la vallée vers Tepepa. Nous observons au passage de multiples dolines, traversons une jolie zone d'alpage (propice pour l'installation d'un éventuel camp) puis une zone antérieurement explorée par nos collègues britanniques. Nous frôlons même l'entrée imposante d'Año Nuevo, bien cachée par la végétation, mais cela nous l'apprenons plus tard. Notre vision indéniablement optimiste du retour est toutefois rapidement confrontée à un parcours complexe, long et à fort dénivelé qui soutire les dernières énergies disponibles de cette journée franchement épuisante, néanmoins faste au plan des découvertes.

L'enthousiasme se communique rapidement...

Le succès de cette journée est évidemment déclencheur d'un vif intérêt des collègues pour ce nouveau secteur. Malgré la distance et la dénivellation à franchir depuis le camp de Hoya Grande, l'idée d'explorer des cavités qui ne donneraient pas dans La Ciudad (le cas depuis plusieurs jours) séduit plusieurs membres du groupe. Pierre Provost, Guillaume Pelletier et La Rouille se portent volontaires pour ouvrir une voie d'accès plus directe. Attaquant le flanc abrupt de la vallée en face du camp, ils ouvrent un nouveau chemin vers la zone prometteuse. Plus court que le parcours initial, ce chemin est toutefois exigeant tant à la montée avec le matériel que lors des descentes nocturnes après de longues explorations. Nous y frôlons d'ailleurs un accident sérieux.

Au cours des jours qui suivent, les équipes se succèdent. Guillaume, Bruno et La Rouille s'attaquent à un imposant porche repéré lors du traçage du nouveau parcours d'accès. Ils ont ainsi l'honneur de la redécouverte d'Año Nuevo. Ils l'apprennent malheureusement après plusieurs heures d'exploration et de topographie dans cette cavité qu'ils croyaient vierge! L'objectif de poursuivre l'exploration d'une suite potentielle, au-dessus de l'immense puits de la zone terminale, est remis à l'ordre du jour.

Promesse tenue!

Avec Matthieu et Diana, nous montons vers le CT3-06-06 pour y faire une première reconnaissance. Nous visitons quelques dolines sur le par-



L'entrée de Año Nuevo. Photo : Matthieu Lévesque.

cours et, arrivés à destination, nous trouvons un nouvel orifice au-dessus du grand puits. Il permet d'éviter les margelles instables encombrées de blocs. Matthieu a l'honneur de la première descente dans ce puits imposant et esthétique d'environ 60 mètres. Après quelques fractionnements, la descente de deux autres puits plus modestes et quelques escalades, il s'arrêtera, visiblement heureux de sa découverte, sur un nouveau puits vers -100 mètres. La suite se présente bien, mais le long retour vers le camp doit être entrepris. La descente en pleine obscurité s'avère pénible.

Avec La Rouille, nous décidons de poursuivre l'exploration du CT3-06-06 pendant que nos amis Guillaume, Pierre et Bruno choisissent d'entreprendre l'impressionnante traversée au dessus du puits marquant le fond d'Año Nuevo (voir texte en encart). Nous effectuons quelques ajustements à l'équipement initial du grand puits d'entrée. Les puits et les escalades dans des toboggans creusés dans le fort pendage se succèdent. Un courant d'air bien perceptible parcourt la cavité. Parvenus à un endroit où la pente de la galerie s'accroît encore et dans laquelle

plonge un petit ruisseau, nous choisissons d'emprunter un passage fossile présentant une très intéressante morphologie. Nous rejoignons le ruisseau plus bas et le suivons sur quelques dizaines de mètres supplémentaires. À ce point, que nous situons vers -200 mètres, nous décidons d'entreprendre la remontée tout en laissant un repère pour la prochaine équipe alors que la galerie file vers l'inconnu.

Matthieu, le premier à avoir exploré les entrailles du CT3-06-06, réussit à convaincre Gustavo de poursuivre l'exploration de ce trou qui tient visiblement sa promesse. Ils ratent toutefois le départ de la galerie fossile et le point topo placé non loin de là et entament la descente dans les toboggans de l'actif tout en topographiant. Ils avalent rapidement la succession de toboggans pentus et de ressauts pour finalement aboutir dans une salle importante par un grand puits. Elle est encombrée de blocs et de sédiments et son plancher est caractérisé par un gigantesque entonnoir de soutirage donnant l'impression de vouloir aspirer tout ce qui y tombe ou s'en approche. Ils arpentent rapidement cet espace, remarquent les traces évidentes de crue et repèrent une continuation possible, mais peu engageante avant d'entreprendre la remontée qui sera longue comme la descente vers le camp. Au cours de cette dernière, Matthieu effectue une chute de plusieurs mètres. Il a heureusement son casque spéléo sur la tête. Il s'en sort presque indemne, mais l'incident confirme qu'en rentrant de nuit, il vaut mieux rester sur le sentier et ne pas grimper aux gigantesques souches d'arbre pour scruter le paysage nocturne de la Sierra!

Même un 1^{er} mai, on travaille !

Quelques jours plus tard, c'est le dernier assaut sur le CT3-06-06. L'exténuant parcours pour atteindre et revenir du gouffre, additionné aux difficultés inhérentes de la cavité qui avoisine maintenant les 350 mètres de profondeur, rebutent la majorité des membres de l'équipe. Gustavo, Matthieu et Michel décident de se dévouer. Ils vont compléter la topographie, vérifier l'existence d'une continuation et déséquiper la cavité en ce 1^{er} mai, fête des Travailleurs!

À l'entrée du trou, une surprise les attend. La sangle et le maillon de l'amarrage principal ont été retirés et on a visiblement tenté d'extraire la longue corde qui équipe le grand puits. Heureusement, Gustavo ayant une cordelette de 8 mm et grâce à un peu d'improvisation sur l'équipement, l'exploration est sauvée. Pendant que Michel déséquipe une partie de l'actif, Matthieu et Gustavo reprennent la topographie laissée en plan à la précédente descente. Le premier les rejoint au puits de la grande salle et sur les indications des premiers explorateurs, il entreprend la suite de l'exploration. Il parcourt quelques galeries en général de dimensions modestes et joue à cache-cache avec un courant d'air bien perceptible en quelques endroits. Rejoint par ses collègues topographes, ils repèrent un passage supérieur que Michel atteint après quelques glissades sur une pente forte. Il suit un boyau sablonneux parcouru par un fort courant d'air sur une quarantaine de mètres jusqu'à une étroiture qui, une fois élargie, lui donne accès à une galerie de quatre mètres de large sur cinq mètres de hauteur. Alors que la galerie se divise, elle s'ouvre sur un puits d'une profondeur estimée à une quinzaine de mètres se prolongeant également vers le haut. Il s'agit peut-être d'une jonction avec un autre trou. Plus bas, on entend le bruit d'une cascade dans un grand volume. Génial!

Faute de cordes, laissées beaucoup plus haut, la suite sera pour une autre

expédition. L'équipe complète la topographie de cette nouvelle et prometteuse section puis entreprend le déséquipement. Ils rejoignent le camp juste avant la tombée de la nuit avec dans leurs sacs beaucoup de cordes, mais surtout l'image de cette suite à explorer.

Visitée avec pour seul objectif de localiser l'entrée de la grotte Año Nuevo, voilà que cette zone karstique surprend par son potentiel élevé de découvertes. Pour l'instant, malgré une prospection à peine entreprise entre 1 700 et 1 850 mètres d'altitude, elle propose plusieurs cavités importantes et prometteuses. Il semble s'agir dans plusieurs cas de cavités anciennes, ayant peu de liens avec l'hydrographie actuelle et s'enfonçant profondément au gré du fort pendage des couches. Un potentiel réseau de ce secteur pourrait par ailleurs être différent de ceux connus dans l'axe Hoya Grande-Tepepa, puisque séparé de ces derniers par une faille importante. Pour l'instant, aucune donnée n'est disponible quant à la direction finale des eaux qui s'y enfoncent. Il apparaît toutefois très probable qu'Año Nuevo et le CT3-06-06 font partie d'un même réseau, ce qui pourrait aussi être le cas pour les cavités trouvées entre 100 et 150 mètres plus haut. En somme, de quoi occuper les spéléologues québécois pour plusieurs années à venir. 

¹ N.D.L.R. : Le chert est une roche dure, insoluble, composée d'une forme microcristalline de quartz, prenant l'aspect de nodules de formes variées ou de strates dans des roches sédimentaires telles que le calcaire.

Sortie du 22 avril dans le Sumidero del Año Nuevo

Par Bruno Fromento

Spéléologue de choc et karstologue émérite, Steve avait à l'époque suggéré qu'une traversée au dessus du P80 pourrait bien donner sur une galerie fossile semblant apparaître de l'autre côté du puits...

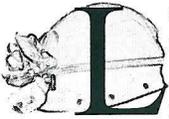
C'est lourdement chargés (perceuse, batteries, gougeons, corde dynamique, étriers, etc.) que nous progressons vers le fond. La descente jusqu'à moins 320 m est relativement aisée puisqu'il nous aura fallu équiper seulement qu'une verticale de 20 m. Face au P80 se présente enfin la fameuse traversée. La paroi, délitée à souhait, ne semble pas enthousiasmer tout le monde. Bruno ramasse le matériel et commence à équiper la vire en faisant tomber de temps à autre d'énormes blocs dans le puits. Pierre assure consciencieusement Bruno. Une pellicule d'argile recouvre la roche et les appuis ne sont pas francs. Après 25 m de traversée, Bruno pose un relais pour faire venir ses coéquipiers. Un amarrage s'arrache au passage de Guillaume et une sangle d'amarrage s'échappe. La vire prend de l'ampleur. Guillaume continue la traversée mais constate rapidement que nous sommes toujours au dessus du P80. Bruno vérifie et constate qu'effectivement, il n'y a pas de galerie fossile...

Au final, la sortie aura tout de même permis de lever le voile sur cette fameuse légende du fossile perché partant dans la direction du Sistema Tepepa!



Explorations autour du chaînon mAnquant

Par Michel Cadieux'



La grande majorité de nos découvertes, depuis 19 ans que nous retournons dans la *Sierra Negra*, se situent autour du *Sistema Tepepa*. La plupart des cavités non reliées tendent vers ce réseau, et l'expérience permet d'espérer qu'elles y seront rattachées un jour. Par contre, les cavités trouvées en 2005 au sud de la Sierra, dans le secteur de Buenavista, de l'autre côté d'une ligne de partage des eaux de surface, devraient dégringoler vers le *rio Pellapa* et, sans doute, constituer un tout autre réseau.

La distance n'est pas si grande entre ces deux secteurs, du moins entre nos camps de Buenavista (2005) et celui du secteur de la *Ciudad* (2002, 2003, 2006). L'année dernière, une reconnaissance avait permis de localiser le vieux sentier entre Tepepa et Buenavista, désormais inutilisé depuis que la route existe. Le long de ce sentier plusieurs entrées et dolines prometteuses ont été aperçues. Cette année, nous n'allions pas laisser cette zone inexplorée!

Le 21 avril 2006, Matthieu, Pierre, Guillaume et moi partons en prospection dans cette direction. Le vieux sentier se retrouve assez facilement. Le machettage nécessaire est relativement peu intense, sauf sur de courtes sections. La progression est rapide et subhorizontale, suivant souvent le flanc d'un ravin. Environ à mi-chemin entre le camp et Buenavista, Guillaume et Pierre descendent dans ce ravin, pendant que Matthieu et moi continuons l'ouverture du chemin. Nous rencontrons des ouvriers agricoles préparant une plantation de maïs tout près : ils sont de Buenavista². À l'extrémité du ravin, nos comparses découvrent un premier trou (TP7-06-01) : Matthieu et moi décidons de l'explorer. Les deux autres, poursuivant la prospection vers Buenavista, trouvent une série de trois entrées dont l'une paraît prometteuse. C'est le TP7-06-02, exploré le lendemain en une mémorable sortie par Jocelyn et Luc (égérés dans la brume nocturne après leur explo, ils bivouaquent dans la forêt et rentrent au matin, rencontrant en chemin l'équipe de secours

partie à leur rescousse!).

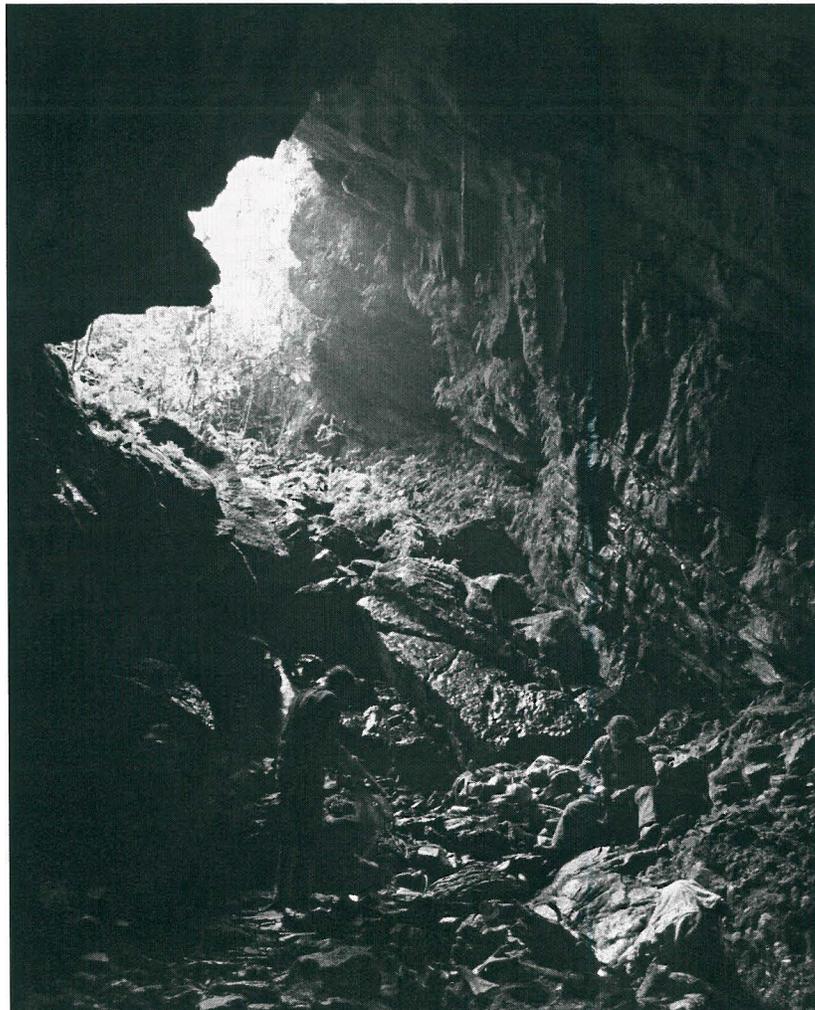
La cueva de las Ciruelas (TP7-06-01)

L'entrée est un P9 que Guillaume avait dégrimpé en reconnaissance. Mais il nous paraît plus commode de l'équiper. Plusieurs galeries dégringolent à gauche, une principale et deux trop étroites qui convergent. La pente est forte, mais ça se dégrimpe bien. La direction générale est vers le sud, donc vers Buenavista. Nous topographions une quinzaine de visées dans une galerie généralement de bonnes dimensions (4 mètres de haut sur 2 de large), mais maintenant ça rétrécit nettement. Le

courant d'air est bon. Nous faisons une station permanente et partons reconnaître la suite.

Le méandre dégringole toujours, étroit, esthétique.

Nous voici en haut d'un P14 en cloche : on l'équipe et on descend. Ça continue par-dessous la galerie d'où on vient, par une dégrimpe tortueuse. Je suis un ramping avec courant d'air : petite salle, jolies vasques, et ça se termine sur deux départs trop étroits, un vers le haut et l'autre vers le bas, les deux



Dans le porche du TP7-06-05. Photo : Christian Chénier.

avec courant d'air. La fin? Heureusement Matthieu a trouvé un autre ramping, de section inclinée à 32°, déterminé par un horizon de chert au niveau du plancher, et qui mène à un autre puits.



Nous revenons le lendemain avec Diana. Optimistes, nous apportons deux kits de corde supplémentaire. Matthieu part équiper le puits aperçu la veille, Diana et moi reprenons la topo où elle avait été laissée. Nous ajoutons 30 stations pour arriver au terminus de l'explo d'hier, dans ce trou assez étroit, style « tanne » savoyarde, mais plutôt sec, comme les pruneaux que je mangeais hier dans ce trou, certains gorsps cette année en sont pleins, d'où l'idée d'appeler ce trou la « tanne aux Pruneaux », ou la *Cueva de las Ciruelas*.

Le puits est un P18 au bas duquel la galerie change encore brusquement de direction. Elle mène à un ressaut de 5 m, puis à un resserrement radical du méandre dans lequel Matthieu s'escrime depuis tout à l'heure, après avoir « tombé » le cuissard. Successivement, Diana et moi nous y colletons. Pour y avancer très modestement, il faut se soulever à 1 m du sol, s'y maintenir en opposition et progresser péniblement sur quelques centimètres, redescendre quelque peu à la recherche d'un très subtil élargissement, et ça continue ainsi sur une dizaine de mètres au moins avant de tourner à droite. L'écho suggère que plus loin, ça agrandit. Pierre, le passe-muraille le plus mince de l'expé, serait-il parvenu à forcer ce passage? Je le crois. L'absence de courant d'air significatif cependant achève notre motivation. Des explorations plus prometteuses nous attendent ailleurs! Ce sera donc un déséquipement...

La sortie sera tardive. L'impossibilité de trouver un point GPS à proximité de l'entrée, à cause du couvert végétal, est une bonne excuse pour laisser du matériel caché près de l'entrée : il faudra revenir.

Le TP7-06-05 : le chaînon manquant?

Quatre jours plus tard, après avoir poursuivi d'autres objectifs, je reviens avec Daniel pour localiser précisément les entrées TP7-06-01 et TP7-06-02, ramasser le matériel et poursuivre la prospection. Reconnaisant un autre sentier, nous devinons à notre gauche une grande doline ou un ravin, avisons un talweg qui y mène et descendons le reconnaître, machette en main, dans une végétation très dense. On arrive rapidement à une première entrée. Un petit abrupt suivi d'une courte escalade donne sur une petite chambre terminale obstruée à -5 m par le gravier. Une mygale, un pseudoscorpion vivant et quelques-uns morts sont repérés.

Quelques mètres plus loin, la dense végétation ne parvient pas à nous cacher un porche beaucoup plus vaste. Avant de l'explorer, un débroussaillage supplémentaire en vue de trouver un point GPS adéquat nous fait découvrir de jolies tourelles karstiques et de multiples points de perte impénétrables dans une jungle de plus en plus touffue, où les lianes projetées vers le sol deviennent des arbres.

Le porche, d'une dizaine de mètres de largeur sur environ sept de haut, est imposant. Il s'ouvre sur une pente de blocs et une large galerie au fond couvert d'argile. La voûte baisse lentement et toute cette argile nous fait craindre le pire, mais la galerie se subdivise, se rejoint quelques dizaines de mètres plus loin. Une autre galerie, dégagée par un

soutirage dans l'argile, part vers la gauche. Une chambre à fond plat mène à deux petits ressauts, qui nous semblent donner accès à une suite spacieuse. Mais il faudrait équiper et il est tard, nous laissons l'équipement sur place et partons, 45 minutes à peine nous séparent du camp.

Retour le lendemain. Nous explorons d'abord la galerie à gauche. De dimensions humaines, elle descend doucement. On atteint une petite salle où on entend couler un peu d'eau : en arrivant, à gauche, on aperçoit un scolopendre cavernicole (voir photo) sur la paroi. La galerie reprend ses dimensions plus modestes et se met à descendre un peu plus abruptement. Intersection en T : à droite, c'est colmaté mais à gauche, ça continue de plus belle, avec un petit actif qui coule à peine. On arrive au point de rencontre de plusieurs galeries colmatées, dont l'une est quasi-parallèle à la principale et est accessible par une fenêtre à droite. La suite est plus étroite, et nous partons la reconnaître sur quelque 150 mètres, parsemés de petits ressauts et de bassins jusqu'à une nouvelle intersection en T où le courant d'air est très marqué. Rassurés, nous revenons, explorons la suite de la galerie d'entrée où hier nous nous étions arrêtés sur les deux ressauts : nous l'équipons, pour constater que la salle de bonne dimensions que nous y percevions est un passage colmaté aux deux extrémités, offrant une « suite » à désobstruer dans un trou d'argile à la voûte très instable, un vrai piège. Sans intérêt, compte tenu des autres suites prometteuses!

Le lendemain, Doug nous accompagne. Au terminus d'hier, Daniel part à droite dans une galerie remontante, le courant d'air dans la figure. Il reconnaît ce passage sur au moins 100 m, gagnant 20 m en dénivelé. À mi-parcours, il croise un affluent venant de la gauche; la galerie continue, c'est très clair. Mais il revient, car bien sûr nous préférons explorer vers le bas.

La galerie est toujours un méandre plutôt étroit, parsemés de bassins, qui se parcourt en oppo et en désescalade, parfois assez longues. Encore une dégrimpe et le passage devient franchement aquatique. Un passage

bas part à gauche, et il y a un bon mètre cinquante d'eau. Daniel, qui progresse en éclaireur pendant que nous topographions, est-il parti par là? Car un autre passage va vers la droite, mais il faut franchir une espèce de lac. Je fais un grand écart qui me permet d'éviter presque complètement l'entrée d'eau dans mes bottes. Doug m'attend quelques minutes, pendant que je vais reconnaître ce passage plutôt bas et large. Nous aurons ici de belles longues visées. J'arrive bien-



Scolopendre trouvé dans TP7-06-05.

Photo : Michel Cadieux.

tôt à un puits spectaculaire, d'une quarantaine de mètres, que Daniel a commencé à équiper. Je repars chercher Doug et nous revenons en topographiant. Daniel est parvenu au bas du puits et a utilisé ses dernières sangles d'amarrage. Il va reconnaître la suite : ça continue de plus belle! Mais faute de matériel il faut rentrer.

Le lendemain, ayant pris d'autres engagements, je cède ma place et

Daniel revient avec Christian et La Rouille. La salle décline, au bas du puits, marque un brutal virage à droite du cheminement. Daniel longe le mur opposé au puits et découvre qu'il s'agit d'un miroir de faille, avec une zone de broyage sur environ 1 m d'épaisseur. Un peu d'eau s'infiltré entre les blocs, mais un ruisseau plus important parcourt un méandre que suit l'équipe. La Rouille équipe un P4 en traversée acrobatique, suivi d'une série d'escalades et de très jolies marmites, puis un P30 arrosé qui se termine dans un vaste bassin. Pendant qu'il tente, multipliant fractionnements et déviations, de trouver un parcours sans douche, Christian, consultant Auriga, prédit à Daniel l'arrivée imminente de La Rouille dans un collecteur qui mènera droit à la Ciudad!

La douche est inévitable, car un nouvel affluent se jette dans la partie inférieure du puits. Elle est suivie d'un bain pour La Rouille, qui l'évite partiellement aux autres en tirant sur la corde au moment opportun. Coup de théâtre : la suite débouche dans l'immense galerie annoncée, aussi invitante vers l'amont que vers l'aval. Selon Christian et Auriga, la Ciudad est à environ 450 m à l'aval. L'équipe part vers l'aval en suivant un lit de ruisseau inactif. Les visées de 30 m se succèdent, à travers effondrements et salle concrétionnée, à la poursuite d'un courant d'air très sensible, et Christian poursuit le décompte de la distance à la Ciudad. Le ruisseau forme maintenant de larges méandres bordés par de la boue sur plusieurs mètres. La galerie se réduit et baisse progressivement, montrant des signes évidents d'envolement fréquent, mais le courant d'air est toujours là! Une pente de graviers très instable marque la branche remontante de ce gigantesque siphon. Au sommet de celle-ci, un laminoir bas sur plusieurs dizaines de mètres et là, nouveau coup de théâtre! Cette salle géante, reconnaissable entre toutes, c'est la Ciudad!

De retour à proximité du P30, recharge de lampes. Il se fait tard, c'est la fin de l'expédition, il faut déséquiper. Auparavant, une reconnaissance de l'amont du collecteur est décidée. Daniel a noté : « L'immensité du passage amont nous « décoiffe » quelque peu. Nous filons plein sud

dans une galerie colossale, parfois encombrée de blocs gigantesques ou défoncée d'entonnoirs ébouleux. Souvent ces derniers correspondent à des arrivées de puits, d'eau, [depuis] les voûtes ». Après 500 m, ils arrêtent la topo et poussent la reconnaissance sur une centaine de mètres supplémentaires : la galerie est parcourue par un actif important qui disparaît dans les blocs. La reconnaissance se termine sur une salle importante qu'il faudra plus tard cartographier pour en saisir l'ampleur.

En résumé : arrêt sur rien. Environ 1 400 m de galeries ont été cartographiées en cette journée seulement, après les quelque 600 m dont j'avais participé à l'exploration! Ce nouveau gouffre, au développement de 2 077 mètres, a un dénivelé de 252 m à sa jonction avec la Ciudad.

Comme nous sommes confiants de relier un jour le réseau de la Ciudad au Sistema Tepepa, le TP7-06-05 repousse largement au sud les frontières de ce dernier réseau. On peut rêver que Las Tres Quimeras, en droite ligne plus au sud, feront un jour partie du même réseau! Aurions-nous trouvé le chaînon qui reliera les réseaux du nord, coulant vers le *rio Coyolapa*, à ceux à découvrir au sud, qui couleraient vers le *rio Petlapa*? Ce serait vraiment une découverte-clé dans l'histoire de Mexpé! Quoiqu'il en soit, elle est déjà historique pour avoir permis le franchissement de la zone siphonnante de l'amont de la Ciudad, ce qui avait été tenté deux fois sans succès, en 1989 et en 1994. Elle marque aussi l'explosion de nouvelles possibilités d'exploration pour les années à venir!

¹ L'auteur tient ici à remercier Daniel Caron, qui a amplement contribué au journal de bord de l'expédition. De larges emprunts ont été faits à ses textes, notamment au sujet du TP7-06-05.

² On nous dira plus tard que ce terrain appartient à l'Inspecteur municipal de Buenavista.



En route vers le camp. Photo : Luc Le Blanc.

Retour tardif à Tres Quimeras

Par Guillaume Pelletier

Recconnue pour la première fois en avril 2005 par les quatre vagabonds de la Sierra Negra (lire Sous Terre, vol 19, no.1), cette triple perte béante au coeur d'une végétation luxuriante s'ouvrait verticalement à tous nos fantasmes de rivières souterraines les plus déchaînées! Un retour lors de l'expédition suivante s'imposait sans l'ombre d'un doute.

Un an plus tard, quand est venu le temps d'établir les objectifs d'exploration pour Mexpé 2006, nous estimions que deux équipes devaient travailler en alternance sur ce trou durant une semaine. Or, c'était sans savoir que les cavités à proximité du camp allaient autant « donner » et ainsi nous garder à distance des Trois Chimères. Dans les circonstances, à quelques jours de la fin de l'expédition, il devenait donc impératif qu'une équipe se rende sur place pour tenter d'en savoir plus sur ce gouffre qui pourrait bien devenir une pièce maîtresse de l'hydrologie de la Sierra Negra...

Récit d'une courte exploration dans un gouffre au potentiel monstre!

Située à 1 450 m d'altitude, soit sensiblement à la même altitude que le camp à Hoya Grande, l'entrée de Tres Quimeras est sise à 2.8 km au sud-est de ce dernier et se trouve donc sur le territoire municipal de Buenavista. En 2005, nous avons reconnu et taillé à la machette un sentier entre notre bivouac à proximité de Tres Quimeras et le secteur du camp à Hoya Grande, mais bien entendu, après un an, la nature avait d'ores et déjà sévèrement repris ses droits sur nos pas.

Deux jours intensifs de taille à la machette et de balisage de sentier furent donc nécessaires pour atteindre les terrains de Don Alejandro Aguilar, le sympathique et excentrique propriétaire du pâturage où se trouve la doline aux Trois Chimères. Ces journées permirent également de découvrir, localiser et explorer de nombreuses nouvelles entrées croisées au passage des coups de machettes (incluant le TP7-06-05). Durant la deuxième journée de reconnaissance, Michel et Pierre ont réalisé un raid diplomatique en allant rencontrer les autorités municipales de Buenavista et Tequixtepec pour préciser la question des autorisations d'exploration.

Enfin! En ce 2 mai, au dernier jour d'expé, les conditions nécessaires au bon déroulement de l'exploration de Tres Quimeras sont réunies. Conséquemment, au moment où Michel, Diana et Guillaume entament la marche d'approche, le reste du groupe s'affaire aux tâches de démontage de camp! Lourdemment chargés avec perceuse, accus acide/plomb, cordes et autres bouts de ferraille, la marche d'approche se déroule rondement; merci aux ouvriers « d'autoroutes selvatiques » et au terrain relativement plat. Une fois sur place, nous rencontrons Don Alejandro, toujours aux petits soins de ses chèvres et heureux de nous voir enfin débarquer chez lui. Il nous accompagne sur le sentier qu'il a ouvert spé-

cialement pour nous deux jours auparavant, quel service!

Une fois devant la perte, Michel échange avec lui tandis que Guillaume s'attaque à l'équipement du troisième et plus profond puits d'entrée. Dans un intense et caverneux bombardement, les arbres, lianes et cailloux volent au fond du puits propulsés par les coups de machettes d'un Guillaume hautement préoccupé par cet anormal mariage machette/corde : sous ses bottes le puits fait 100 mètres! Rapidement, sous l'oeil distrait d'Alejandro observant ses acrobaties savamment expliquées par Michel, Guillaume disparaît rapidement dans gouffre. Les deux premiers fractionnements sont maintenant équipés de sorte que Diana et Michel, maintenant trempés par l'averse qui vient de passer, entament la topographie du puits : tout un travail dans ces conditions verticales et aquatiques qui rendent la communication extrêmement ardue. Après avoir placé environ six fractionnements décalés, Guillaume doit remonter une vingtaine de mètres afin de changer d'itinéraire car il devenait impossible de placer un goujon dans le gigantesque pan de mur entièrement constitué de schiste argileux, surplombant et potentiellement instable. Enfin! L'ultime fractionnement est en place et permet une descente « plein pot » sur 30 m. Guillaume atteint le fond et rapidement les topographes touchent à leur tour la galerie où coule la rivière d'un débit estimé à 500-700 litres/sec, mais qui en crue doit débiter de 2 à 4 m³/sec... L'ambiance est poignante : au-dessus de nos têtes les quelques rayons de soleil que laisse pénétrer le puits béant se reflètent sur les gouttelettes d'eau pour former un magnifique arc-en-ciel, tandis qu'en aval la rivière coule au milieu d'une galerie atteignant plus de 30 m de large, dantesque!

Après environ 100 m de progression dans la rivière, un ressaut de deux mètres suivi d'une vasque nécessite l'équipement d'une main-courante afin d'éviter la baignade et surtout de pouvoir remonter. Rapidement, nous atteignons la tête d'un puits d'environ 25 m surcreusé dans la calcite sur laquelle l'eau s'écoule de façon laminaire dans la douce noirceur du gouffre. Mais la journée avance trop vite! Certes, nos kits peuvent encore nous fournir quelques mètres de corde, mais nous devons rentrer rapidement question d'éviter un retour nocturne.

De retour en surface, le déluge s'abat sur nous, comme si Tlaloc désirait bien marquer l'amorce de la saison des pluies! Temporairement à l'abri sur la terrasse d'Alejandro, deux questions nous parcourent l'esprit : comment réagit la rivière souterraine en crue? Mais surtout où résurge toute cette eau? Sur le versant nord du Petlapa comme le prétend Don Alejandro, ou fera t-elle un 180° pour s'orienter vers la Ciudad et éventuellement le Sistema Tepepa? *Veremos el año proximo!*



Techno-topo: la révolution en marche!

Par Christian Chénier et Luc Le Blanc

A chaque nouvelle expédition, la technologie vient davantage en aide à la spéléologie d'exploration, tout particulièrement en ce qui touche la cartographie et la topographie. Mais à Mexpé 2006, l'évolution a soudainement pris l'allure d'une révolution! D'un côté, le GPS, déjà présent depuis une dizaine d'années, a vu son utilisation amplifiée. De l'autre, la topographie, dont nous traitons déjà depuis 20 ans les données sur calculatrice, puis sur ordinateur, a vu soudain apparaître des outils dont nous rêvions encore il y a peu.

Mexpé pourrait certes se contenter des méthodes traditionnelles « sur papier », mais le recours à la technologie accélère la tâche d'exploration et de documentation, et nous donne de meilleurs résultats. Cet article se veut un aperçu de l'usage de la technologie à Mexpé 2006.

Le GPS

Depuis ses débuts, la connaissance du terrain a été l'une des difficultés de Mexpé : reconnaître les secteurs, trouver les grottes et les localiser pour pouvoir y retourner. La tâche se complique par la nature très accidentée du terrain, un important couvert végétal qui en masque le relief, et des cartes topographiques parfois inexactes.

Depuis Mexpé 2000 nous utilisons systématiquement le GPS pour obtenir une localisation précise des entrées de grottes. Lorsque le couvert végétal bloque la réception des ondes radio, empêchant le bon fonctionnement du GPS, nous effectuons une topographie de surface entre l'entrée de la grotte et un endroit dégagé d'où nous pouvons obtenir une réception adéquate. Ces données de surface permettent de calculer la position réelle de l'entrée. Ainsi, nos topographies de grottes sont dites *géo-référencées*, car nous sommes en mesure de connaître la position géographique dans l'espace de n'importe quel point de la grotte, et sa proximité avec les grottes voisines, utile dans l'éventualité d'une jonction.

En 2006, plusieurs participants possédaient un GPS – la plupart de marque Garmin – permettant d'afficher des cartes, topographiques ou autres. Ces cartes, vendues exclusivement par Garmin ou d'autres fournisseurs agréés par eux, n'existent malheureusement pas pour la Sierra Negra. Recourant à une chaîne d'outils de conversion de données offerts gratuitement sur Internet par quelques bricoleurs passionnés, Christian Chénier a pu, après des dizaines d'heures passées à en étudier le fonc-

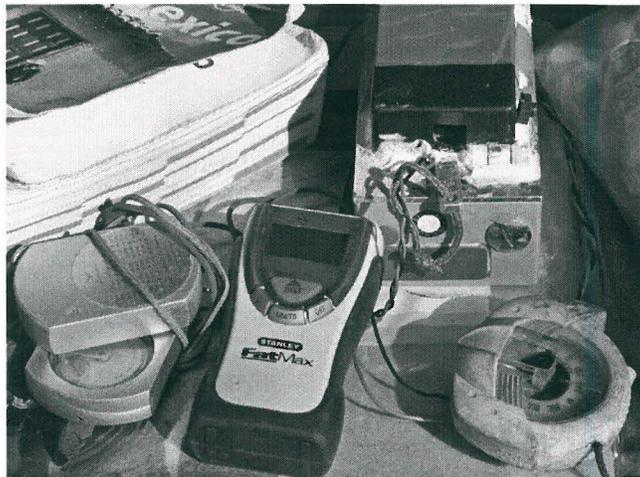
tionnement, produire des cartes sur mesure au format Garmin. Ces cartes maison comportent non seulement les courbes de niveau, la localisation de villages, des sentiers, etc., mais aussi le tracé de toutes les grottes connues! Il était donc possible de prospecter en surface tout en visualisant la présence (ou l'absence) de galeries connues sous nos pieds.

En outre, profitant de la capacité des GPS à enregistrer le tracé d'un parcours effectué sur le terrain, nous pouvions accroître notre connaissance de la topographie locale et mettre nos cartes de surface (papier) à jour. Lors des expés ultérieures, nos cartes électroniques auront été enrichies du tracé des sentiers menant aux grottes nouvellement découvertes.

La mesure des données topographiques

À Mexpé 2006, en plus des instruments de mesure traditionnels (topofil ou ruban, compas et clinomètre), nous emportons deux nouveaux outils d'acquisition de données : un distancemètre laser et deux prototypes Easytopo.

L'opération d'un distancemètre est fort simple: le faisceau laser s'allume dès qu'on met l'appareil en



Quelques instruments actuels. Au premier plan : compas et clinomètre Suunto, distancemètre Stanley, compas Plastimo. À l'arrière-plan : le prototype Easytopo.

Photo : Matthieu Lévesque.

marche, on pointe ce faisceau sur la station topo, on appuie sur un bouton, et la distance mesurée apparaît aussitôt sur l'affichage. La mesure de la longueur des visées topographiques à l'aide d'un distancemètre laser est dans bien des cas une bénédiction! En effet, on peut mesurer une distance sans avoir à atteindre la cible (idéal dans le cas d'un plafond), et on n'a pas à se préoccuper du coincement du ruban entre des blocs ou sur des concrétions au moment de son rembobinage, ni du ramassage du fil topo. On peut mesurer avec facilité et précision les dimensions des galeries (gauche, droite, haut et bas), et vu la rapidité d'opération, on tend à prendre davantage de mesures, ce qui aide au dessin à l'échelle.

Nous avons acheté un distancemètre Stanley TLM-100, un nouveau modèle sur le marché, choisi peu de temps avant l'expédition, principalement à cause de son prix (100\$ US), nettement en deçà de la concurrence. Il existe certes des appareils similaires encore moins chers, mais ils utilisent les ultrasons pour mesurer la distance et, contrairement aux chauves-souris, ils ne fonctionnent pas bien sous terre. Le TLM-100 n'étant présentement disponible qu'aux États-Unis, Diana Gietl s'est



chargée d'en faire l'acquisition. Arrivés au camp, nous avons rapidement procédé à quelques tests. Premier constat: l'appareil ne disposant que de fonctions simples, il est facile à utiliser. Le TLM-100 peut mesurer une longueur maximale de 30 mètres; d'autres appareils plus coûteux font mieux, mais en pratique, il s'avère très difficile de viser sans trépied une cible au-delà de 20 m, car à cette distance, le moindre tremblement cause un trop grand déplacement du faisceau laser, empêchant l'appareil d'effectuer sa mesure. Cet outil est donc adapté aux visées courtes et moyennes, ce qui correspond justement à la majorité des visées à Mexpé. L'appareil n'est pas étanche et ses boutons sont faciles à accrocher, ce qui en modifie parfois le mode d'opération; il faut donc vérifier régulièrement que l'unité de mesure n'a pas été changée par une pression accidentelle. Selon les commentaires reçus d'utilisateurs américains, l'appareil obtient un taux moyen de satisfaction, inférieur à celui de modèles plus coûteux tels les Disto de Leica. Nous croyons cependant qu'étant donné son prix, ce modèle était un bon achat et n'hésiterons pas à le réutiliser.

Easytopo (alias Toposcan)

Quelques jours avant Noël 2005, Luc Le Blanc recevait un courriel de Laurent Morel, de l'Université Claude-Bernard à Lyon (France), l'informant qu'il disposait enfin d'un prototype fonctionnel du Easytopo (originellement baptisé Toposcan), le projet sur lequel travaille son équipe depuis 2004. Combinant en un boîtier de la taille d'un topofil Vulcain un distancemètre laser, un compas et un clinomètre électroniques, l'appareil dispose en outre de liens sériel (câblé) et Bluetooth (sans-fil) pour transmettre ses données. Dévoilé pour la première fois à Lyon en 2004, alors sous la forme d'un circuit électronique relié à un PC effectuant les calculs, l'appareil est maintenant autonome, un microcontrôleur incorporé effectuant le traitement des signaux reçus des capteurs. Spécialement destiné à la topographie des grottes, l'appareil permet d'effectuer simultanément la mesure de la distance, de l'azimut et de la pente, avec une précision d'une fraction de degré, sans avoir à porter l'oeil à un viseur, simplement en pointant le faisceau laser sur la station topo. L'Easytopo représente indéniablement la concrétisation d'un rêve qui remonte aux débuts de l'informatisation du processus topo. S'agissant d'un prototype, la construction physique de l'appareil relève pour l'instant du bricolage, le module électronique maison surmontant simplement un distancemètre Disto de fabrication industrielle.

Auriga, le carnet topo réinventé

Découvert par Luc à l'aube de son départ à Mexpé 2002, Auriga¹, dont il a depuis repris le développement, est un logiciel topo pas comme les autres, doté d'une interface et de fonctionnalités adaptées à une utilisation sur (et sous) le terrain, tournant pour ce faire sur les ordinateurs de poche Palm OS. À Mexpé 2003, le logiciel n'avait servi qu'à saisir en format électronique les données topo recueillies sous terre dans un carnet papier classique, mais la possibilité de voir immédiatement sur le petit écran du Palm le cheminement des visées nous avait convaincu du grand potentiel de l'outil. Son opération sur des appareils se contentant de deux piles AAA avait tout de même permis de confiner l'utilisation de la batterie au plomb – rechargée avec un panneau solaire – à la seule

alimentation de l'ordinateur portable. Ce dernier était encore requis pour effectuer le calcul des coordonnées de quelques grottes, alors incalculables par Auriga (problème solutionné depuis). À Mexpé 2005, nous avons surtout fait de la prospection en surface, mais lors des rares séances topo, Auriga a été utilisé sous terre avec succès. Cependant, ayant fait peu de topo, nous n'avons pu profiter de tous les avantages qu'offre ce logiciel. Son développement s'est toutefois poursuivi, prenant Mexpé comme cas de figure : plusieurs équipes topographiant avec des instruments divers, des grottes potentiellement reliées. Plusieurs fonctionnalités ont d'ailleurs été ajoutées en pensant à nos besoins : représentation graphique des grottes voisines positionnées selon leurs coordonnées GPS, grille métrique, aide au dessin à l'échelle tenant compte de la grille du papier topo, détection automatique des boucles mal fermées, sauvegarde des données sur carte mémoire, etc. De nombreux

essais de terrain ont de surcroît montré que le logiciel était maintenant suffisamment stable et fiable pour que son usage souterrain soit généralisé. C'est donc par décision collective qu'Auriga a été adopté comme norme topographique pour la saisie des données sous terre à Mexpé 2006. En outre, tous les calculs requis pouvant maintenant être effectués et affichés par le Palm, le report du cheminement



Au camp, avec un clavier pliant, il est facile d'enrichir les commentaires associés aux visées!

Photo : Matthieu Lévesque.

topographique (squelette) sur papier n'oblige plus de recourir au PC.

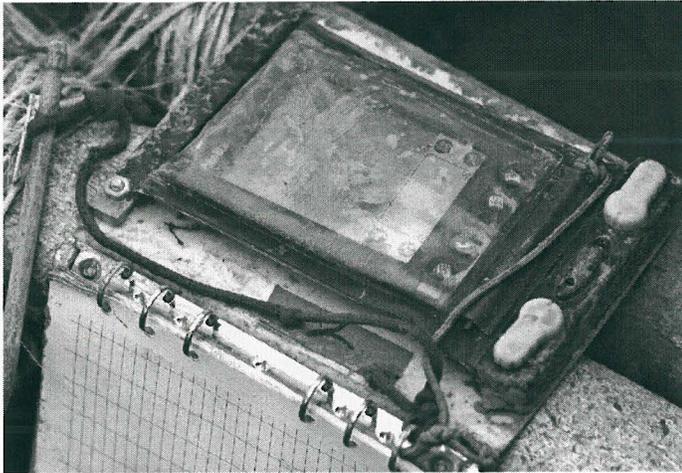
Afin que tous puissent rapidement se familiariser avec le logiciel, un atelier d'une journée a été offert début janvier à tous les participants. À la fin de la journée, la plupart savaient se débrouiller avec la saisie des données, et il y avait suffisamment d'utilisateurs maîtrisant le logiciel pour doter chaque équipe de terrain d'un responsable du carnet topo avec Palm.

Auriga et Easytopo: une union réussie

L'intégration de l'Easytopo avec Auriga fut réalisée en vitesse, par simple entente sur le protocole de communication, sans que jamais Luc n'ait pu voir ledit prototype, demeuré en France. Exécutés en vitesse durant les Fêtes, ces travaux permirent à Pierre Bergeron et Guillaume Pelletier, participant en janvier-février 2006 à l'expédition française Última Patagonia, de faire l'essai du couple Auriga-Easytopo, dans l'espoir de pouvoir ensuite s'en servir à Mexpé. Ils emportèrent donc avec eux trois carnets topo adaptés à l'utilisation souterraine d'un Palm, et confectionnés en vissant simplement un étui étanche dans le cahier à anneaux usuel, le côté papier étant maintenu pour réaliser le croquis des parois (Auriga ne gère que les données recueillies avec les instruments). S'apercevant à la dernière minute que le transmetteur Bluetooth induisait des perturbations magnétiques dans le compas adjacent, les concepteurs de l'Easytopo avaient dû désamorcer le lien sans-fil et un câble sériel avait dû être installé sur les carnets.

Quelques courriels parvenus des terres australes permirent de corriger

quelques bogues rapportés par Guillaume puis de lui livrer une nouvelle version d'Auriga. Malgré les quelques problèmes rapportés et principalement dus à la connectique ou à l'humidité excessive des gouffres arrosés, l'ensemble était pleinement utilisable : il suffisait de viser la station topo avec le faisceau laser et d'appuyer sur l'unique bouton de l'appareil pour recueillir dans Auriga les données de distance, d'azimut et de pente. Quatre mesures de plus, et on obtenait les dimensions gauche, droite, haut et bas de la galerie. Recevant simultanément la distance, l'azimut et la pente, Auriga était même en mesure de détecter la répétition de la mesure précédente (fréquent avec un distancemètre) et



Carnet topo avec étui étanche pour Auriga.

Photo : Matthieu Lévesque.

donc de placer la donnée dans le champ approprié de sa fenêtre de saisie. La topographie électronique accessible aux spéléos amateurs était née, et les Mexpéléologues espéraient bien en profiter! Après leur retour de Patagonie pour une mise au point à l'atelier de Lyon, les boîtes Easytopo nous seraient rapportées de France par Jacques Orsola, dit « La Rouille ».

Mexpé 2006 partait donc avec sept carnets topo équipés d'étuis étanches, dont trois disposant d'un câble pour l'Easytopo. L'équipe emportait en outre 10 appareils Palm de la série III, la plupart offerts gracieusement par le Fonds de solidarité de la FTQ, qui avait retiré de son parc d'équipement informatique ces appareils aujourd'hui désuets, mais suffisants pour exécuter Auriga. Quelques participants ont également apporté leur appareil personnel, plus puissant mais aussi plus cher, qu'ils n'ont pas souhaité risquer sous terre, mais qui ont été bien utilisés au camp pour visionner le réseau entier.

L'ère du tout numérique

Tuant le temps à l'aéroport de Mexico en attendant Jocelyn Moreau, arrivant quelques heures plus tard, nous nous sommes bien amusés à tester – avec succès – la communication entre l'Easytopo et Auriga, pointant le faisceau laser aux alentours sous l'œil indifférent des agents de sécurité. À la suite de ces premiers tests commandés par Luc, nous lui avons envoyé quelques informations par courriel, lui permettant d'effectuer des ajustements avant de rejoindre le camp.

L'Easytopo nous a immédiatement séduits par son côté pratique : n'ayant plus à porter l'œil à un viseur pour effectuer une mesure, on n'a

plus à placer sa tête derrière l'appareil, ce qui offre plus de flexibilité quant au choix des stations. Le temps où l'on devait se coucher dans une flaque de boue simplement pour prendre une visée est révolu et personne ne s'en plaindra! Tout comme le montage réalisé pour Mexpé 2003 par Alain Goupil à partir d'un niveau électronique et d'un pointeur laser, l'Easytopo offre une précision au moins aussi bonne que celle d'un clinomètre analogique, sans doute davantage, ne serait-ce qu'en raison de sa capacité à maintenir cette précision, même lorsque utilisé en position acrobatique.

Le même constat de précision vaut pour la mesure d'azimut, en autant que l'appareil soit maintenu à plat dans son sens transversal (gauche-droite), surtout dans les visées à forte pente, sous peine d'une erreur pouvant atteindre une quinzaine de degrés, ce qui bien sûr est inacceptable. Le logiciel interne de l'appareil compense partiellement l'erreur d'horizontalité, mais les concepteurs ont tout de même incorporé un petit niveau à bulle que l'utilisateur doit impérativement surveiller.

Afin d'éloigner du compas l'influence magnétique des piles, celles-ci sont placées à l'extérieur de l'appareil, provisoirement fixées le long du câble de communication. Nous avons suggéré de déplacer les piles dans une crosse de type pistolet, ce qui améliorerait en outre la stabilité de la visée. Le volume et la fragilité de l'Easytopo demeurent cependant ses principaux points faibles. Les prototypes n'étant pas étanches, nous devions les recouvrir d'un sac protecteur en plastique transparent maintenu en place avec du « duct tape ». Le bouton de prise de données était alors quelque peu difficile à actionner, et il fallait aussi s'assurer de ne pas obstruer le niveau à bulle. Nul doute que la version commerciale sera plus robuste.

L'Easytopo sur le terrain

Après les premières séances topo sans réel problème, les boîtes Easytopo nous ont causés bien des soucis, arrêtant de fonctionner sans raison apparente lorsque nous étions sous terre, et se remettant à fonctionner de retour à la surface. Les Easytopo, requérant une tension d'alimentation de 6-12 V, semblaient mal s'accommoder des blocs de quatre piles AA (4 X 1,5 V) fournis avec les appareils, peut-être en raison d'une tension réduite des piles à la fraîcheur des grottes ou par suite de pertes dues à l'humidité. Il aurait sans doute mieux valu profiter du connecteur habituel à bouton-pression des Easytopo pour les alimenter avec une pile 9 V, mais ces piles étant introuvables à Tepepa, nous avons dû mettre les Easytopo de côté et revenir aux instruments usuels, tout en conservant Auriga.

L'enregistrement des données

La majorité des participants de l'expé connaissant bien Auriga ou étant motivés à l'apprendre, la quasi totalité des sessions de topographie ont pu se dérouler avec cet outil, permettant aux équipes de voir la direction réelle de leur progression au fur et à mesure de l'exploration. Les mesures étaient saisies directement dans Auriga, les feuilles de carnet topo ne servant qu'au croquis (souvent aidé d'Auriga pour le positionnement à l'échelle des stations sur le papier).

Mexpé 2006 était le 4e Mexpé accompagné d'Auriga et ce logiciel s'avère davantage utile à chaque expé. Plus d'une fois, nous avons pu prévoir des jonctions. La plus célèbre fut sûrement la jonction du TP7-



06-05 avec La Ciudad. Christian raconte : « Profitant d'un temps d'attente pendant que La Rouille équipait un P30, j'ai examiné nos données et remarqué que notre grotte se dirigeait vers le nord. La seule grotte connue dans le secteur (La Ciudad) se trouvant justement au nord, j'ai eu l'idée de visionner leur position relative. Plusieurs centaines de mètres séparaient encore les deux grottes, mais nous nous dirigeons exactement dans la bonne direction. Je suis alors passé à une vue en coupe pour constater qu'il y avait encore un certain dénivelé... environ 30 m! J'ai alors annoncé à Daniel Caron que La Rouille allait trouver, en bas du puits qu'il achevait d'équiper, une grande galerie fossile qui nous mènerait en direction de La Ciudad. Daniel et moi sommes ensuite descendus. Aussitôt arrivé en bas, j'ai su que Daniel avait annoncé ma prédiction à La Rouille car ce dernier était bien frustré : « À quoi bon se faire ch... à faire de l'exploration si on peut simplement demander à notre ordinateur de nous dire où va la grotte? ». Il avait effectivement rencontré la galerie. Un peu plus loin, Auriga nous encourageait à passer quelques obstacles désagréables en nous indiquant le peu de distance nous séparant de La Ciudad. C'est donc sans grande surprise (mais avec beaucoup de plaisir) que nous sommes sortis d'un laminoir pour nous retrouver dans les immenses galeries de La Ciudad! »

L'épreuve du feu

Auriga arrivait à Mexpé 2006 sans bogue connu, après de nombreux essais sur le terrain ainsi que des tests ciblés, mais c'était sans compter l'usage intensif et parfois inusité qu'il devait connaître à Mexpé, aux mains de nombreux utilisateurs moins expérimentés. La plupart des problèmes rencontrés se sont cependant avérés non bloquants et n'ont donc pas émoussé l'enthousiasme des utilisateurs, globalement satisfaits de l'expérience. Mais pour Luc qui, sollicité à chaque nouveau problème, le recevait comme un coup de canif, cette épreuve du feu était progressivement démoralisante. La soixantaine (!) de problèmes signalés ont malgré tout été rapidement corrigés au retour à Montréal, permettant la publication en juillet 2006 de la version 1.0, non bêta, *i.e.* sans bogue connu et réputée complètement testée. L'expé a aussi permis à quelques-uns d'exprimer des suggestions fonctionnelles à l'endroit du logiciel, la plus amusante de celles-ci étant d'incorporer un outil de sondage de puits basé sur le temps de chute d'un caillou. La fonction, implantée depuis, chronomètre elle-même le temps de chute grâce à l'horloge interne du Palm².

La gestion des données

Le PC de camp a peu servi cette année, la gestion des données topo se faisant sur Palm. Avant même d'arriver au Mexique, nous avons converti en format Auriga toutes les données informatisées que nous possédions (une cinquantaine de kilomètres de topo) et en avons chargé les Palm. Nous avons en outre construit dans Auriga quelques réseaux (affichage simultané d'un ensemble de grottes) pour pouvoir visualiser la position relative des diverses grottes. Ces données furent fort utiles au camp et sous terre.

De retour au camp après une journée d'exploration, nous faisons immédiatement une copie de sauvegarde (sur carte mémoire « SD ») des données topo prises avec Auriga. Puis nous regroupions toutes les données dans un même appareil pour constater l'avancement des différentes grottes; l'état précis des explorations devenait ainsi disponible quelques minutes seulement après être revenu au camp. À plusieurs reprises, ceci

nous a permis d'orienter les explorations du lendemain. Une fois les données de la journée fusionnées, nous étions en mesure de les charger dans tous les appareils de terrain afin que les prochaines équipes à partir sous terre puissent disposer de ces connaissances toutes fraîches.

La mise au propre de la topo au camp a peu bénéficié du progrès technologique, sauf pour le tracé du squelette sur papier millimétrique, facilité par Auriga grâce à une panoplie d'outils de visualisation. Ce squelette est ensuite habillé à partir des croquis dessinés sous terre. Au retour de l'expé, les données Auriga sont rapidement et automatiquement converties pour être utilisables par un logiciel topo tournant sur PC (tel Visual Topo ou Compass), ce qui permet ensuite d'exporter en format DXF le squelette de la grotte vers le logiciel de dessin Adobe Illustrator. Nous superposons ensuite à ce squelette une version numérisée (« scan ») du dessin tracé au propre au camp puis procédons à la vectorisation de ce dessin par retraçage à la souris. Nous obtenons alors une version entièrement électronique de la topographie, ce qui permet une mise à jour rapide et efficace si des galeries s'ajoutent ultérieurement ou si des jonctions sont réalisées entre les grottes.

Le futur

En attendant la sortie de leur version commerciale, nous espérons disposer à nouveau des prototypes Easytopo en 2007, peut-être sous une forme améliorée. Quant à Auriga, quelques améliorations ont été récemment apportées, notamment le support via Bluetooth du nouveau distancemètre laser Disto A6 de Leica, ainsi que des outils additionnels de recherche des visées (pour s'y retrouver parmi les quelques 6 000 visées de Mexpé). Notons aussi l'ajout d'une vue de la section théorique de la galerie à une station donnée, basée sur les dimensions de la galerie et destinée à faciliter le dessin de ces sections. L'objectif ultime demeure cependant la capacité d'habiller le squelette de la grotte à l'écran du Palm, qui permettrait un processus topo entièrement numérique et supprimerait les étapes de retraçage des croquis au camp puis de numérisation et de retraçage de ces croquis à la maison.

Par ailleurs, en marge du perfectionnement des technologies existantes, il est prévisible que de nouveaux outils de mesure apparaîtront et nous devons nous adapter au changement pour travailler aussi efficacement que possible. La « révolution topographique », débutée il y a moins de 10 ans, n'en est qu'à ses débuts. J

¹ « Auriga en trois temps » par Luc Le Blanc, dans *Sous Terre*, vol. 17 n°1 (décembre 2003)

² « Mathématiques souterraines » par Luc Le Blanc, dans *Sous Terre* (à paraître)



Le coin topo, sous la tente géante du camp. Photo : Diana Gietl.



Le karst à l'école

Par Pierre Provost

Mexpé c'est l'exploration spéléo, le karst et la jungle, mais c'est aussi les gens : les collègues venus d'ici et d'ailleurs bien sûr, mais aussi nos hôtes nahuas, les habitants de Tepepa et plus largement, ceux de la *Sierra Negra*. Ces relations que nous entretenons année après année servent à maintenir notre crédibilité et l'intégrité de notre projet d'exploration (voir article de Michel Cadieux sur la diplomatie dans ce numéro, p. 4). Afin d'approfondir cette relation, nous avons préparé un petit exposé pour le présenter un jour de classe aux enfants de Tepepa.

C'est avec un livre, des photographies et de l'équipement spéléo en mains que Matthieu Lévesque, Pierre Provost et Gustavo Vela Turcott partirent du camp pour se rendre à l'école du village sans trop savoir quelle serait la réaction des enfants, des parents et du professeur. Il faut dire que si la plupart des gens comprennent nos intentions, soit d'explorer

un réseau souterrain à de pures fins sportives, d'autres témoignent d'un mélange d'incompréhension, d'appréhension et de suspicion quant à nos motivations. C'est l'effet d'un imaginaire aztèque brisé et marqué des violences de la conquête, de la colonisation espagnole et de l'exploitation des richesses qui s'en suivirent et qui se poursuivent. Notre but n'étant pas d'insister sur cette dialectique de l'histoire, nous avons choisi de leur présenter leur territoire et son paysage comme faisant intégralement partie du patrimoine de leur communauté.

C'est d'abord en discutant de ce relief qui les entoure que nous avons amorcé l'échange avec les enfants de Tepepa. Celui-ci les touche tous directement. Le village se trouve sur un promontoire entouré de vallées karstiques et de dolines. Là-bas, tous les cours d'eau connus font une partie de leur chemin sous la terre. Ces enfants vivent le karst quotidiennement autant sur leur terrain de jeux que dans les manœuvres effectuées aux champs et plus subtilement, mais cruellement, dans le faible bilan des récoltes. Ils y sont intégrés à un point tel qu'ils s'amusent devant nos réactions de joie face à l'entrée d'une grotte, ou d'une simple histoire qui s'y rapporterait.

Nous en sommes venus à parler de notre passion et de ce qui nous faisait apprécier ce coin du Mexique. L'émerveillement est toujours aussi grand devant la flamme du casque comme devant les formes et couleurs

des appareils de descente et de remontée. Nous leur avons donc montré leur utilité en enfilant nos harnais et en faisant la démonstration à l'aide d'un bout de corde fictivement attaché au haut d'un puits. Des photographies aidant à la visualisation, nous pouvions nous situer dans l'action, devant eux, avec ces images provenant d'ailleurs et aussi de Tepepa. Ils ont compris le sens de nos explorations, un mélange de défi, de jeu (leur loisir à eux) et d'émerveillement devant la nature du karst. Nous devons, à ce propos, remercier Gustavo qui a laissé à la bibliothèque de l'école un exemplaire de son livre exceptionnel *Un viaje al México profundo*¹.



Photo : Matthieu Lévesque.

L'idée de suivre le chemin de l'eau comme étant le propre de notre discipline nous a permis de dynamiser le karst en présentant ses aspects géologiques et hydrologiques au centre d'un espace qu'ils vivent et reconnaissent, celui de Tepepa et de ses environs. Ce faisant, les jeunes étaient plus réceptifs alors que nous discutons des conséquences graves de jeter les ordures, piles, huiles



Photo : Gustavo Vela-Turcott.

et autres déchets dans les dolines, ou encore de la provenance et de la salubrité de l'eau consommée par les divers ménages du village.

Cette expérience a certainement marqué les enfants de Tepepa et nous laisse l'impression d'avoir pris une part de nos responsabilités face aux peuples qui nous accueillent. En espérant que ces acquis demeureront le temps de notre absence, l'expérience se répétera en avril 2007. 

¹ Vela Turcott, Gustavo, 2005, *Un viaje al México profundo*, Editorial Santillana, Mexico, ISBN 970-29-1272-5



Mexpé en surface



Tableau synthèse des principaux résultats spéléologiques obtenus lors de Mexpé 2006



N° code	Nom	Secteur	Alt.	Nouv. dév. (m)	Déniv. (m)	Terminé?
BV-C2-01	Tres Quimeras	Buenavista	1 440	155	-106	non
CT3-06-06	CT3-06-06	Secteur CT3	1 779	689	-241	non
TP6-06-04	La Ciudad	Hoya Grande (sud)	1 432	890	-186	oui
TP6-06-05	La Ciudad	Hoya Grande (sud)	1 457	352	-158	oui
TP6-06-09	La Ciudad	Hoya Grande (sud)	1 521	414	-193	oui
TP6-06-13	TP6-06-13	Hoya Grande (sud)	1 454	55	-19	oui
TP6-06-17	Sistema Brumas Selváticas	Hoya Grande (sud)	1 434	1 672	-408	oui
TP6-06-22	Les amonts des Galérics (Sistema Tepepa)	Mygalo/Galérics	1 506	1 182	-121	oui
TP6-06-25	La Ciudad	Hoya Grande (nord)	1 477	182	-65	oui
TP6-06-31	Les puits des «17 secs»	Mygalo/Galérics	1 513	145	-51	oui
TP6-06-111	Gimnástica Selvática	Hoya Grande (nord)	1 472	115	-35	oui
TP7-07-01	Cueva de las Ciruelas	Secteur TP7	1 520	341	-131	oui
TP7-07-02	TP7-07-2	Secteur TP7	1 530	234	-69	oui
TP7-07-05	La Ciudad	Secteur TP7	1 538	1 659	-248	non
			TOTAL	8 085		

Merci aux commanditaires:

MOUNTAIN EQUIPMENT CO-OP
LA COOPÉRATIVE DE PLEIN AIR

Maillon Rapide

eQuibar

TEXTILE OUTFITTERS
fabrics • patterns • notions



SPELTECH INC.

C.P. 32034, Montréal (Québec) H2L 4Y5



