

LE SYSTÈME HYDROGÉOLOGIQUE DE LA CUEVA DEL HIGUERON (Aguas Verdes, Rioja, San Martín, Pérou)

Bien que le contexte géomorphologique de la Cueva del Higueron ne soit pas encore très bien connu, des observations faites en grotte permettent déjà de proposer quelques hypothèses spéléogéniques. Après avoir décrit succinctement la cavité et relaté l'historique de sa découverte, des caractéristiques remarquables, telles que sa géométrie, son profil en long ou la répartition de ses remplissages, seront discutés.

1. Situation

La Cueva del Higueron s'ouvre dans le district de Pardo Miguel, province de Rioja, région de San Martín. Ces coordonnées sont : longitude : -77,6355 ; latitude : -5,6753 ; altitude : 1010 m. UTM : 18M ; x = 208,06 km ; y = 9372,03 km. La cavité s'ouvre dans les calcaires triasiques de la formation Chambara du massif de l'Alto Mayo (Fig. 1), dans une bande carbonatée qui s'étend à l'est de la route (Marginal Norte), dans une zone relativement basse du massif traversée par le Río Serrano Yacu. La grotte se situe en rive gauche du Río Serrano Yacu, à environ 1 km au nord-ouest du village de Aguas Verdes à près de 40 minutes de marche.

2. Historique

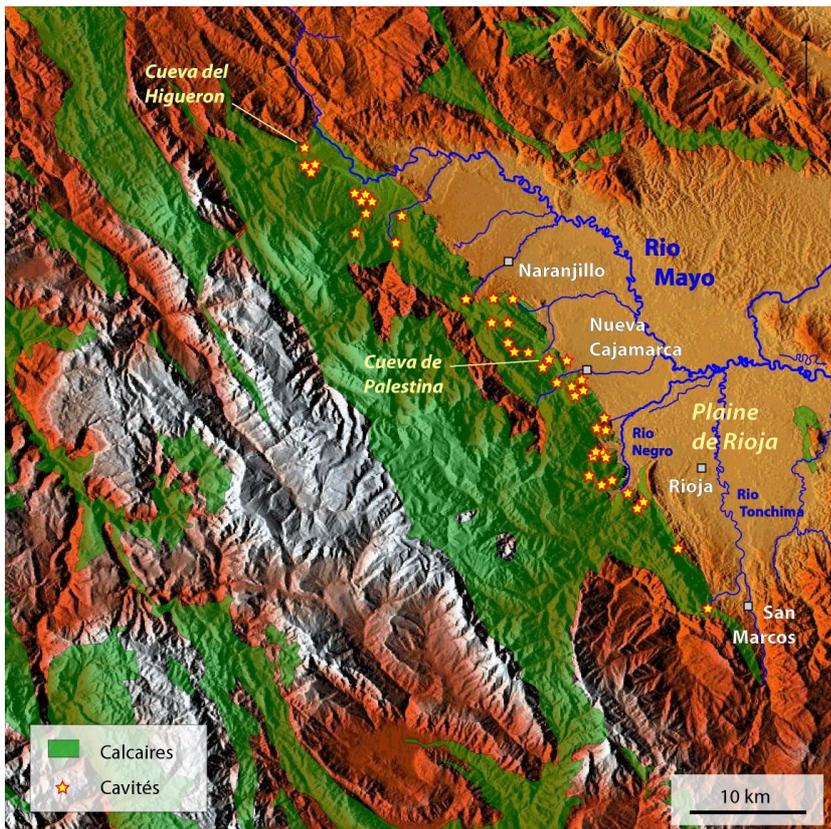


Fig. 2 : Carte des grottes du massif de l'Alto Mayo.

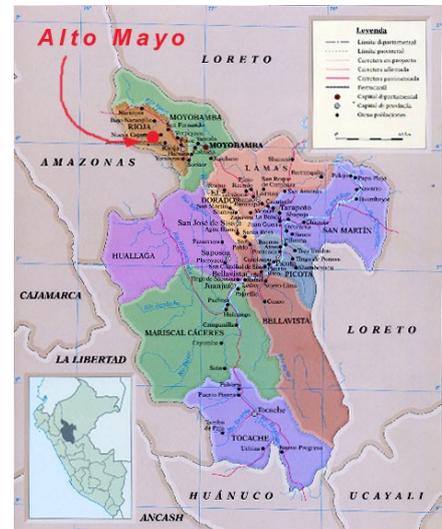


Fig. 1 : Carte de situation du massif de l'Alto Mayo (San Martín).

Il y a quelques années, le propriétaire a autorisé les guides d'une agence de tourisme à explorer la cavité pour évaluer son potentiel touristique. Les explorateurs locaux ont atteint la salle Tu Luz, située à environ 600 m de l'entrée, où des inscriptions laissées sur le sol argileux attestent leur incursion. En septembre et novembre 2015, la cavité est explorée et topographiée par une équipe franco-péruvienne (ECA-GSBM) basée au camp de la Cueva de Palestina (Fig. 2). Le développement de la cavité est porté à 3049 m, pour une dénivellation totale de 43 m (-6, +37).

3. Description

La Cueva del Higueron s'ouvre près du Río Serrano Yacu par un porche de bonne taille en partie masqué par un éboulis. La galerie présente un parcours chaotique entrecoupé par des dalles effondrées qui gênent la progression. Parfois, le cheminement est labyrinthique. Cependant, on comprend vite que la grotte s'est formée aux dépens d'un joint de stratification inclinée à 45° environ qui permet de se repérer dans la grotte.

* Groupe Spéléologique de Bagnols Marcoule (GSBM)

Plus on progresse dans la cavité, plus on entend le bruit d'une rivière qui coule entre les blocs. Quelques ressauts doivent être équipés de cordes avant d'arriver à la salle Tu Luz qui marque le terminus d'explorateurs anonymes. Après cette salle, le cheminement a nécessité un balisage soigné. Dans une zone de gours totalement secs, s'ouvre une étroiture qui livre accès à la galerie du Métro (Fig. 3).

Cette galerie rectiligne à la section particulière mène à une zone ventilée (galerie des Crabes) où l'on trouve de nombreux remplissages de galets de grès. Plus loin, le bruit de la rivière devient plus net, car elle coule dans une sorte de fissure inclinée. Il faut traverser une zone d'éboulis pour prendre pied dans une galerie rectiligne (galerie des Perles) qui s'étire jusqu'à la salle des Points perdus et au-delà. La rivière devient alors visible et son parcours se confond avec l'itinéraire fossile emprunté



Fig. 3 : La galerie du Métro est jonchée de gros galets de grès pris dans la calcite.



Fig. 4 : Galerie du siphon principal. L'essentiel de l'eau alimentant la rivière provient de ce siphon.

depuis l'entrée. On arrive ainsi à la cascade KP (point de rupture) qui marque le point de jonction théorique entre la galerie fossile et le cours actif de la cavité.

Au-delà, la galerie présente des paysages souterrains remarquables (lacs et cascades) où il est plus facile de progresser grâce à la présence d'un remplissage de galets formant un sol plat (Fig. 4)

Sur la droite, un siphon marque le terminus du cours amont de la rivière principale, mais un affluent rive droite permet de prolonger la cavité dont les dimensions deviennent plus modestes. Cet affluent se termine également sur un siphon après un parcours quasi-rectiligne depuis l'entrée de près de trois kilomètres.

4. Spéléogénèse

La cavité est creusée aux dépens d'une surface lithologique. Un joint de stratification fortement incliné a offert une discontinuité dans la roche calcaire qui a été exploitée par les eaux souterraines sur plus de 2 km de longueur (Fig. 5).

Cette discontinuité est parfaitement visible sur le plan de la grotte dont le tracé est rigoureusement rectiligne et orienté NNO-SSE. Les sections de galeries présentent des encoches latérales et parfois des plafonds plats.



Fig. 5 : La galerie du Métro présente des sections caractéristiques. On peut y observer la discontinuité à l'origine du creusement de la cavité, ainsi que les encoches latérales sur chacune des parois.

Ces sections sont caractéristiques des rivières vadoses charriant des remplissages insolubles qui contraignent la corrosion à s'exercer latéralement dans la tranche d'eau baignée par la rivière (Fig. 6). Sur différents segments de la cavité, la taille des remplissages indique des vitesses de courant importantes. La présence de nombreux galets de grès indique, d'une part la proximité d'un bassin gréseux en amont et, d'autre part la percée hydrogéologique d'une rivière aérienne. Cette rivière aérienne dont les eaux se perdent correspond probablement à un affluent situé en rive gauche du Río Serrano Yacu (affluent appelé par commodité Río Higueron).

Cependant, on observe dans la grotte que la taille des galets est variable selon les tronçons de galeries. Cette observation montre qu'une partie seulement de la cavité a été parcourue par un puissant courant à des périodes plus anciennes (cours fossiles). En effet, la partie terminale, dite active en raison de la présence d'un rivièr, présente des sections beaucoup plus réduites et des remplissages moins grossiers que dans la partie médiane ou aval en grande partie fossile.

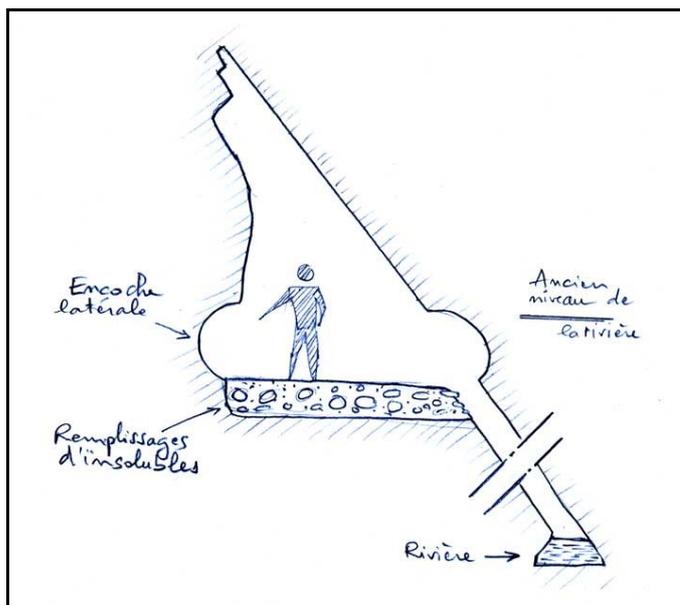


Fig. 6 : Section schématique de la galerie du Métro. On note les encoches latérales qui se développent au-dessus du remplissage d'insolubles.

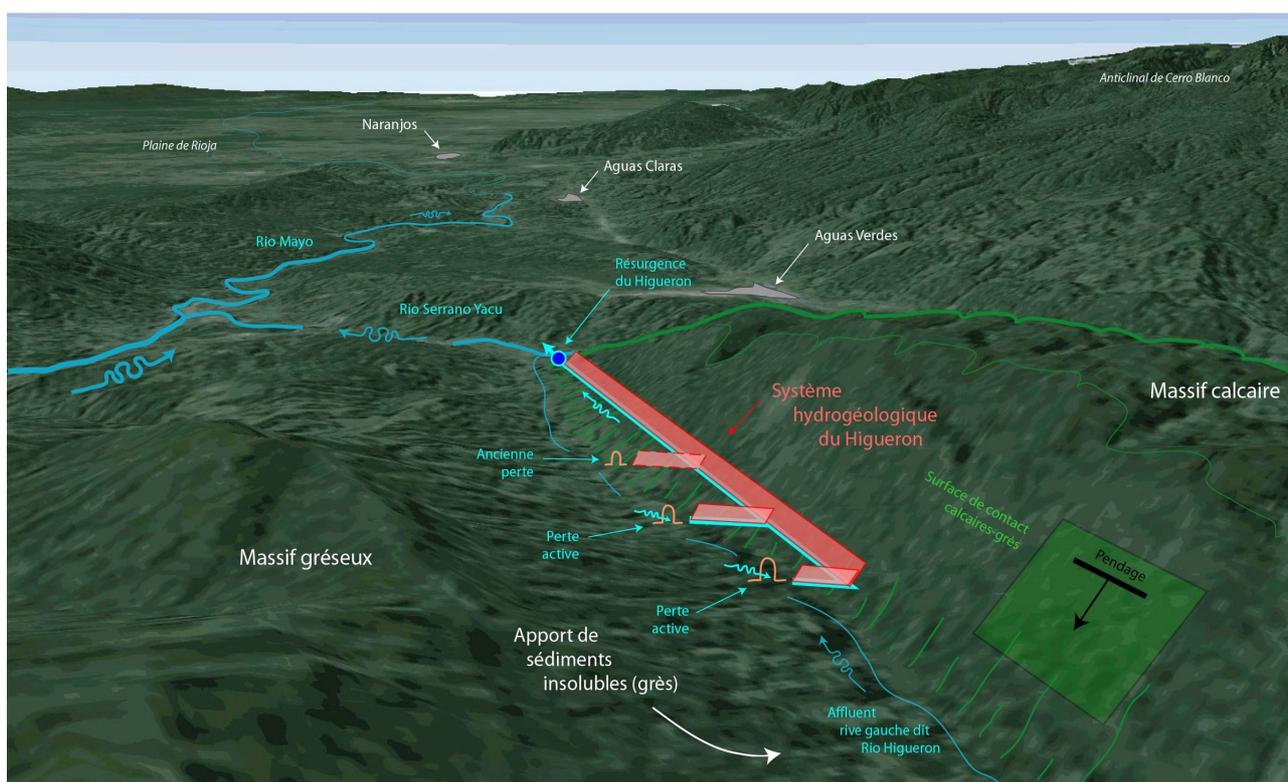


Fig. 7 : Vue en perspective du système hydrogéologique du Higueron dans son contexte géomorphologique (d'après une image Google earth).

La granulométrie, a priori incohérente en apparence, s'explique d'une part, par la géométrie particulière du drainage dont l'organisation rappelle la forme d'un peigne ou d'un râteau, et d'autre part, par l'évolution de l'étagement des galeries. Il semble évident que le débit actuel de la rivière souterraine ne peut être à l'origine du transport des gros éléments allochtones rencontrés dans les parties fossiles de la grotte. En effet, la cavité se développe très près d'une surface de contact lithologique que l'on devine dans le paysage. Il s'agit de la limite calcaire-grès marquée par le cours du Río Higueron (Fig. 7). Cette rivière est alimentée par le versant oriental d'un massif gréseux d'où provient la plus grande partie des éléments insolubles rencontrés dans la Cueva del Higueron.

Il existe probablement de nombreuses pertes dans la vallée du Río Higueron dont une partie des eaux s'est engouffrée dans le massif calcaire qui le borde à l'est, en rive droite du Río Higueron. Dans ce type de configuration karstique, les pertes successives du cours aérien ont tendance à progresser de l'aval vers l'amont. En effet, une perte située en amont permettra de capturer une bonne partie du cours superficiel ; ce qui aura pour effet d'assécher la perte située plus aval. Ainsi, les pertes aval ne seront plus fonctionnelles (grottes fossiles) et s'étagèrent sur le versant, alors que les pertes amont continueront de se développer par érosion régressive. En effet, l'abaissement du niveau de base en aval, dû au soulèvement de la cordillère andine, aura pour effet de faire progresser la zone de pertes actives vers l'amont. Ainsi des grottes-pertes devenues fossiles pourront rester suspendues dans la vallée du Río Higueron, alors que le cours souterrain continuera de drainer les eaux venant de pertes plus amont.

On peut justifier l'hétérogénéité des tailles de galets par les différents niveaux de pertes étagées dans la vallée du Río Higueron (Fig. 8).

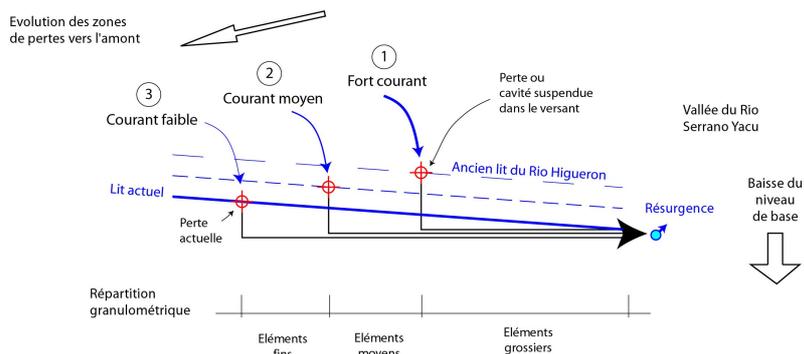
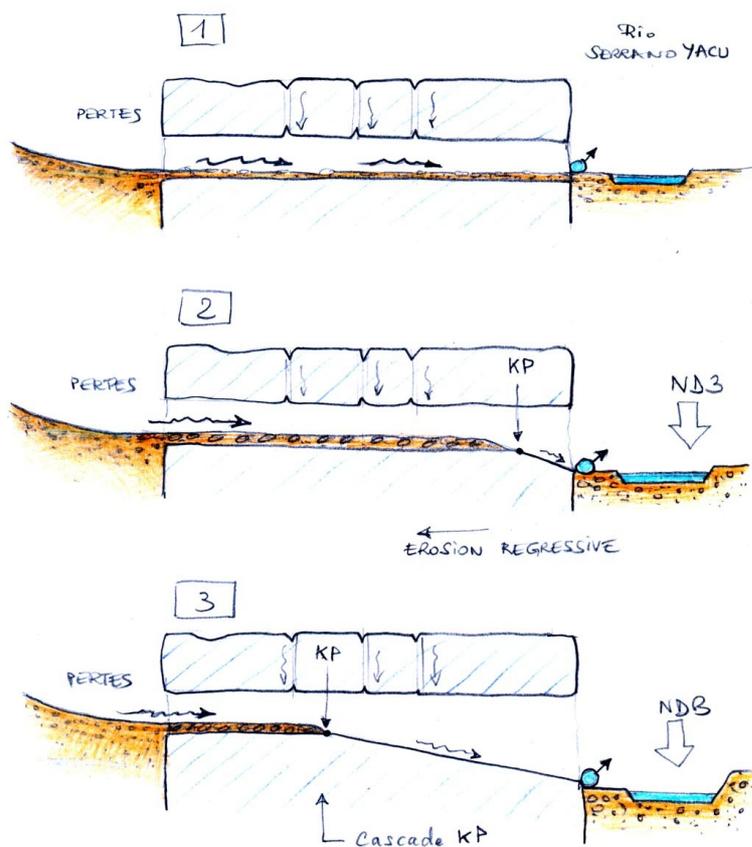


Fig. 8 : Coupe schématique du système hydrogéologique du Higueron montrant le recul successif des zones d'absorption et la répartition granulométrique des sédiments piégés dans la cavité.



Le profil en long de la cavité permet d'observer l'érosion régressive qui s'exerce depuis l'entrée (ancienne résurgence) jusqu'à un point remarquable correspondant à la cascade KP. En effet, on observe une incision de la rivière de moins en moins accusée lorsque l'on remonte vers l'amont. Après la cascade KP, l'incision est faible et devient nulle vers le fond de la grotte où l'on peut progresser sur un sol constitué de remplissages. L'évolution de la grotte est en cours et l'incision atteint la partie terminale dont le profil n'a pas encore été affecté par l'érosion régressive. La cascade KP correspond à un point de rupture (*Knickpoint*) se déplaçant vers l'amont. Ce point atteste de l'érosion régressive et de la régularisation du profil d'un cours d'eau. Le déclencheur de l'incision peut être l'abaissement du niveau de base (NDB) à l'aval ; par exemple l'incision du cours du Río Serrano Yacu qui a baissé en altitude. Cet abaissement a déclenché une série de phénomènes à l'intérieur de la grotte, notamment l'érosion régressive attestée par le profil en long de la cavité (Fig. 9).

Fig. 9 : Schéma évolutif de la Cueva del Higueron.

1 : La grotte a acquis les caractéristiques d'une grotte-tunnel et de gros galets de grès sont transportés dans le lit de la rivière depuis les pertes jusqu'à la résurgence.

2 : L'incision du Río Serrano Yacu induit un gradient à l'origine l'érosion régressive qui progresse vers l'amont de la cavité.

3 : Aujourd'hui, l'érosion régressive continue de progresser jusqu'à un point de rupture : la cascade KP.

