

# Datation d'un sédiment de la grotte Cache-Cache, Lapi di Bou (VS/BE)

Miguel Borreguero<sup>1</sup>

**Résumé:** Une datation cosmogénique d'un sable de la grotte Cache-Cache, située à 2430 m d'altitude dans le Lapi di Bou, a fourni un âge de  $4,2 \pm 0,6$  millions d'années, ce qui correspond au Pliocène. Les cavités les plus hautes de ce massif, qui culmine à 2817 m d'altitude, sont probablement d'âge Miocène.

## Contexte

Les explorations sur le Lapi di Bou (fig. 1) ont permis de mettre en évidence des cavités entre environ 1420 et 2700 m d'altitude. Parmi les cavités les plus hautes, certaines présentent des galeries phréatiques de grand diamètre avec des restes de concrétions massives et d'importantes traces de néotectonique. La combinaison de ces éléments suggère un âge élevé de ces galeries.

## Datations précédentes

Compte tenu de cet âge supposé élevé des galeries les plus hautes du massif et de la position de ce dernier sur la crête principale des Préalpes, il nous a semblé intéressant de dater ces galeries. Or, jusqu'à récemment, il n'existait pas de méthode de datation fiable permettant de remonter au-delà de quelques centaines de milliers d'années. Une datation radiométrique U/Th d'une concrétion de la grotte du Tenehet (QUINIF et al., 1993), située à 2770 m d'altitude sur le massif du Wildhorn, dans un contexte géologique comparable, à une dizaine de kilomètres à l'est, avait seulement permis de montrer que ces concrétions étaient nettement plus âgées que la limite de la méthode, soit environ 400'000 ans à ce moment-là.

Une datation radiométrique U/Th d'un plancher stalagmitique prélevé dans les galeries hautes de la grotte des Pingouins, à 2370 m d'altitude a également donné un âge supérieur à la limite actuelle de la méthode, soit environ 500'000 ans (BORREGUERO et al., 2010). En admettant un rapport d'activités  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  initial entre 1.2 et 2, sur la base des datations U/Th réalisées dans la région des Sieben Hengste (HÄUSELMANN, 2002), nous avons pu estimer un âge compris entre 600'000 ans et 1 million d'années. Il devenait donc évident qu'une autre méthode de datation devait être envisagée pour dater les galeries les plus hautes du Lapi di Bou.

## Datation cosmogénique $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$

La méthode de datation dite cosmogénique basée sur le rapport  $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$  (HÄUSELMANN et al., 2005) permet de remonter jusqu'à environ 5 millions d'années.

L'application de cette méthode a notamment permis à cet auteur de dater des galeries du réseau des Sieben Hengste jusqu'à 4,4 millions d'années (op. cit.).

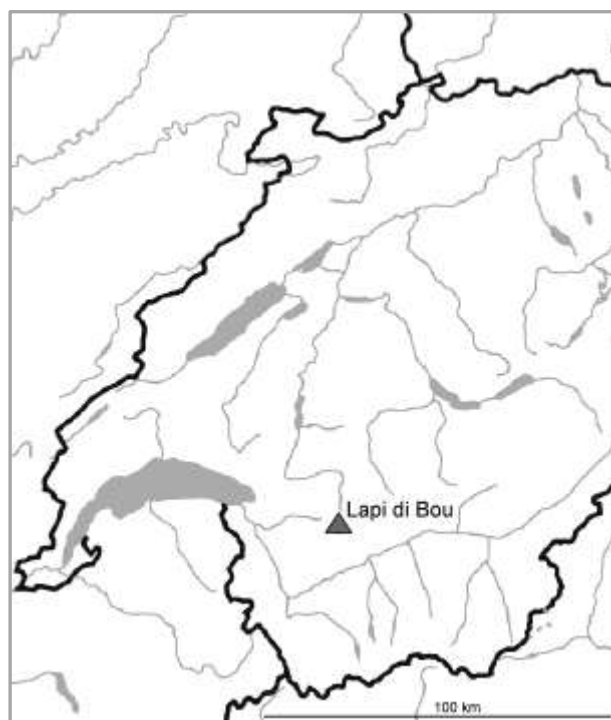


Fig. 1 : Situation du Lapi di Bou.

Afin d'avoir un premier repère dans le temps, nous avons prélevé un échantillon de sédiment d'une galerie de la grotte Cache-Cache située à 2430 m d'altitude. Il s'agit d'un sable induré par de la calcite et contenant env. 10 % de quartz, le reste étant constitué de calcaire et marnocalcaire. L'échantillon contenait également quelques passées limoneuses indurées. Les éléments grossiers étaient moyennement arrondis et d'une granulométrie correspondant à un sable grossier. La lithologie des éléments grossiers suggère que ce sédiment est un produit d'altération des terrains avoisinants.

L'âge obtenu pour ce sédiment par datation cosmogénique est de  $4,2 \pm 0,6$  millions d'années, ce qui correspond au Pliocène et confirme l'âge élevé de ces galeries. Sur la base de ces datations, on peut esquisser en figure 2 la relation âge-altitude de la karstification pour le Lapi di Bou.

<sup>1</sup> Rue de la Chapelle 7, 2035 Corcelles

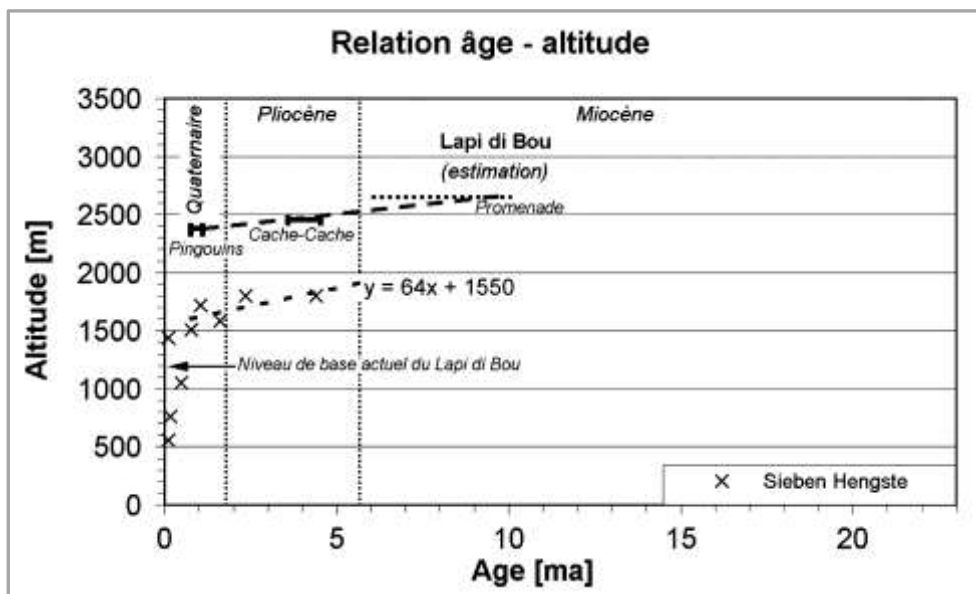


Fig. 2 : Relation âge-altitude pour le Lapi di Bou, avec datation radiométrique  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  d'un plancher stalagmitique de la grotte des Pingouins, datation cosmogénique  $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$  d'un sédiment de la grotte Cache-Cache et altitude de la grotte de la Promenade. La relation âge-altitude pour les Sieben Hengste est tirée de HÄUSELMANN et al. (2005).

Rappelons qu'aussi bien la méthode de datation radiométrique que la méthode de datation cosmogénique portent sur des remplissages de galeries abandonnées par les eaux. Les âges obtenus ne sont donc pas des âges de creusement, mais, au mieux, des âges d'abandon des galeries. Or, le creusement d'un réseau karstique bien développé, avec des galeries de grandes dimensions, peut prendre plusieurs centaines de milliers d'années. La relation âge-altitude de la figure 2 ne représente donc qu'un âge minimum du creusement des galeries, l'âge réel de ce creusement pouvant être sensiblement plus élevé.

Par ailleurs, les dépôts de concrétions sont le plus souvent nettement plus récents que les dépôts de sédiments (Stock et al, 2005). L'utilisation de méthodes de datations portant sur des types de dépôt différents – concrétion / sédiment – conduit par conséquent à estimer un taux d'enfouissement bâtarde, dans le cas présent probablement sous-estimé en raison de l'âge vraisemblablement nettement plus élevé des galeries hautes des Pingouins. A ce stade, le taux d'enfouissement de la relation esquissée pour le Lapi di Bou doit donc être considéré avec une grande réserve.

*Données brutes de la datation radiométrique d'un plancher stalagmitique prélevé à 2370 m d'altitude dans la grotte des Pingouins (BORREGUERO et al., 2010)*

U [ppb]	Th [ppb]	$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$	$^{238}\text{U}/^{232}\text{Th}$	$^{230}\text{Th}/^{238}\text{U}$	$^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$	Age [ka]	$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ init.
208.5 ± 0.2	2.6 ± 0.0	1.0125 ± 0.0028	239.73 ± 2.03	1.006 ± 0.025	0.994 ± 0.025	> 500 ka	>1.05

La marge d'erreur correspond à ± 1  $\sigma$ .

En admettant un rapport d'activités  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  initial compris entre 1.2 et 2.0, on peut estimer un âge compris entre environ 600 et 1'000 ka, sur la base du rapport d'activités actuel.

*Données brutes de la datation cosmogénique du sédiment prélevé à 2430 m d'altitude dans la grotte Cache-Cache*

$^{26}\text{Al}$ [ $10^3$ at/g]	$^{10}\text{Be}$ [ $10^3$ at/g]	$^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$	Age [Ma]	Taux d'érosion <sup>1</sup> [m/Ma]
137 ± 35	146 ± 4.65	0.94 ± 0.27	4.20 ± 0.6	13 ± 4

La marge d'erreur correspond à ± 1  $\sigma$ .

<sup>1</sup> Taux d'érosion estimé des terrains d'origine de ce sédiment.

## Conclusion

Cette datation cosmogénique n'est bien sûr qu'un premier pas dans l'étude de cette période géologique dans cette région sur la base de sédiments karstiques, et ce n'est que complétée par d'autres datations et combinée à d'autres informations, aussi bien à l'échelle locale que régionale, qu'elle pourra venir enrichir les connaissances relatives à cette période, et cela dans des domaines aussi divers que la spéléogenèse, l'orogénèse alpine, la paléogéographie et bien d'autres encore. Dans la mesure où cette méthode de datation est relativement récente, c'est une nouvelle fenêtre d'observation sur cette période géologique qui s'ouvre, et qui promet d'ores et déjà son lot de découvertes. Comme quoi la spéléologie n'est pas seulement une exploration dans l'espace, mais aussi dans le temps ! C'est une évidence, bien sûr, mais on l'oublie trop souvent.

## Bibliographie

- BORREGUERO M., PAHUD A., FAVRE G., HEISS G., SAVOY L., BLANT D. (2010) : Lapi di Bou, Recherches et explorations spéléologiques 1974 – 2009, Numéro collectif des revues Hypogées et Cavernes, 213 p.
- HÄUSELMANN PH. (2002) : Cave genesis and its relationship to surface processes : Investigations in the Siebenhengste region (BE, Switzerland). - PhD Thesis, Institut de géographie, Université de Fribourg, 168 p.
- HÄUSELMANN PH., GRANGER D. E. (2005) : Dating of caves by cosmogenic nuclides : method, possibilities and the Sieben Hengste example (Switzerland), Acta Carsologica 34/1, 3, Ljubljana, p. 43-50.
- QUINIF Y., LEROY J., MORVERAND PH., PAHUD A. (1993) : Datation d'une stalagmite dans la caverne de Tenehet (Wildhorn, Valais – Suisse), Karstologia N° 22-2/1993, pp. 48-51.
- STOCK G. M., GRANGER D. E., SASOWSKY I. D., ANDERSON R. S., FINKEL R. C. (2005) : Comparison of U-Th, paleomagnetism, and cosmogenic burial methods for dating caves: Implications for landscape evolution studies. Earth and Planetary Science Letters 236 (2005) p. 388-403.

Une présentation détaillée de ce massif est proposée dans l'inventaire des cavités explorées au Lapi di Bou entre 1974 et 2009, paru en 2010 sous forme de publication collective des revues Hypogées et Cavernes (BORREGUERO et al., 2010).

## Remerciements

Cette datation cosmogénique a été réalisée avec le soutien financier du Fonds Bitterli et de la Commission scientifique de la SSS. Qu'ils en soient remerciés, de même que Philippe Häuselmann pour la réalisation pratique de la datation.

