

Les puits à neige du massif des Churfirстен ; un état des lieux dans le Brisital et Gluristal

Gerhard Rüegg¹

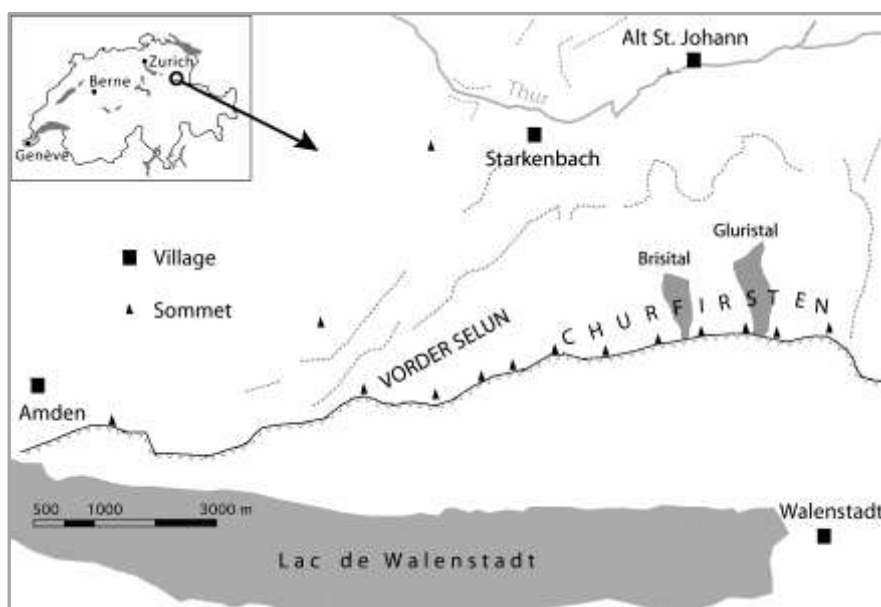
Résumé : Au cours de notre travail de prospection spéléologique sur le massif des Churfirстен (Canton de St. Gall, Suisse) nous avons découvert plusieurs puits à neige, dont le nombre représente 26 % des cavités découvertes sur les lapiés du Brisital et Gluristal. Le plus souvent ces puits sont peu profonds et ne dépassent pas la zone superficielle du karst ; ils sont donc sous l'influence du climat extérieur et leur genèse est étroitement liée à celle des autres formes de surface. Deux types ont pu être identifiés, l'un guidé par la tectonique et le deuxième presque uniquement généré par la corrosion. Ces deux types présentent une évolution identique avec la formation d'une "chambre de stockage ". Ni la répartition géographique des puits à neige sur les zones étudiées, ni leur profondeur ne permet d'expliquer la pérennité du remplissage de neige, dont la cause doit probablement être recherchée au niveau de l'exposition de l'entrée qui induit la différence de température nécessaire.

Mots clefs : Puits à neige, néviers, lapiés, karstification, Churfirстен, St. Gall, Suisse

Introduction

Les puits à neige sont connus de tous ceux qui ont eu l'occasion de se rendre sur un karst alpin. Le terme signifie une ouverture verticale du karst, le plus souvent de forme circulaire, dans laquelle une accumulation de neige ne dépassant que rarement quelques dizaines de m³ (MAIRE, 1977), persiste toute l'année. Jusqu'en automne le remplissage se transforme sous l'action de l'eau de fonte et du poids de la neige par recristallisation en névé. Celui-ci n'est que très rarement stratifié ce qui démontre qu'il se renouvelle chaque année.

Notre site d'étude, le massif des Churfirстен, s'étend au nord du lac de Walenstadt. Il se compose de sept sommets. Entre six d'entre eux se trouvent de profondes dépressions. Au sens large, les sommets du Vorder Selun dans la partie Ouest peuvent être inclus. Les points culminants atteignent plus de 2200 m d'altitude et les dépressions 2000 m. Sur la façade Sud au-dessus du lac se présente une falaise et au Nord une pente interrompue par un replat mène dans la vallée de la Thur. Le Brisital et Gluristal sont deux de ces dépressions, ils s'étendent de la ligne de crête jusqu'au replat.



Les Churfirстен et les sites d'étude : Brisital et Gluristal.

¹ OGH, 6 rue du Quartier, Clerval, France
gerueegg@viveole.com

Le massif reçoit de fortes précipitations pouvant atteindre 2800 mm/a dans les parties sommitales. Comme la température moyenne annuelle est d'environ 4 °C, une bonne partie tombe sous forme de neige. Des cours d'eau ne sont pas présents et uniquement lors de la fonte des neiges de petits ruissellements peuvent se former. L'eau s'infiltré directement dans le karst qui est recouvert d'une maigre végétation et réurgé à la source du Rin dont les Churfirten représentent la majorité du bassin versant.

En ce qui concerne la géologie, les Churfirten se composent de nappes helvétiques, celle du Säntis chevauchant celle du Mürtchen visible uniquement dans la falaise Sud. La nappe du Säntis qui nous intéresse est composée de sédiments datant du Crétacé. Le Crétacé sup. (Turonien) qui a été majoritairement érodé sur le massif se compose de calcaire ; le Crétacé moyen très marneux recouvre principalement le replat ; le Crétacé inférieur débute par jusqu'à 280 m de calcaire déposé en banc (Barrémien), suivent des sédiments marneux, un Hauterivien de calcaire siliceux et le Valanginien avec des alternances marnes - calcaire. La nappe du Säntis a un fort pendage direction Nord (30 ° dans le Brisital) et est légèrement inclinée vers l'Ouest. Plusieurs failles de direction N-S avec un rejet allant jusqu'à 50 m segmentent le massif (HEIM, 1910, HEIERLI, 1984).

Les puits à neige du Brisital et Gluristal

Dans les dépressions du Brisital et Gluristal se trouvent des lapiés structuraux et de ruissellement, de petits couloirs karstiques, quelques cavités cutanées et de nombreux puits. La majorité de ces puits se développent sur diaclase ou faille, quelques-uns par contre s'ouvrent dans de la roche massive et ont de ce fait une entrée circulaire.

Le développement du karst de moyenne et haute montagne est fortement influencé par la neige qui couvre

la surface une bonne partie de l'année. En effet la neige piège le CO₂ (VERESS et al, 2001) ce qui rend les eaux de fonte particulièrement agressives. C'est donc la dissolution sous-nivale qui agrandit et approfondit les fissures (CORBEL, 1956). L'eau de pluie, bien qu'agressive, joue un rôle beaucoup moins important comme le démontrent les lapiés à cannelures qu'elle génère et comme le prouvent des mesures d'ablation spécifique (DELANNOY, 1982). L'érosion chimique et mécanique (principalement sous forme de gélifraction) est particulièrement intense le long des fractures ce qui se traduit bien dans l'aspect superficiel du karst de nos dépressions. Aux endroits favorables pour l'infiltration des eaux les puits se forment et la neige y est présente plus longtemps ce qui favorise leur creusement.

De manière générale à la fin de l'hiver toutes les entrées de cavités, dans certains cas la cavité entière, sont remplies de neige. La fonte est plus ou moins rapide et s'étale jusqu'à la fin de l'été, dans les puits à neige elle dure jusqu'en hiver et le reste du remplissage qui varie de ± 1 à plusieurs m³ fond au début de l'année à venir. La fonte du remplissage de neige se produit surtout au contact de la roche qui possède une température positive ce qui concentre la corrosion sur les parois et le fond de la cavité. L'eau de fonte agressive le devient encore plus par le CO₂ issu de la matière organique entraînée dans la cavité et déposée sur la neige.

De ces circonstances résulte l'évolution caractéristique des puits à neige que l'on trouve dans la littérature (p.ex. des auteurs CHAIX, AUDÉTAT, COLLIGNON, etc.) et qui se traduit par la formation de cannelures sur leurs parois et d'une "chambre de stockage" qui consiste en un élargissement de forme ovale qui peut prendre la dimension d'une petite salle. Sur notre site d'études les cannelures sont peu marquées, parfois absentes, les chambres de stockage sont en voie de développement ou bien forment des salles.

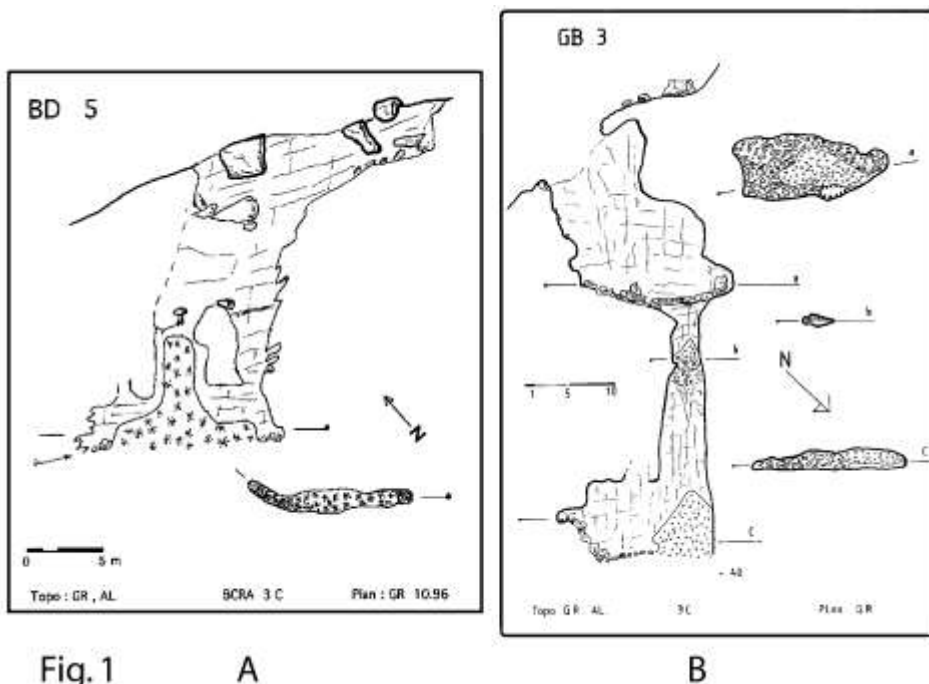


Fig. 1 : Puits à neige du Brisital et Gluristal.

- A : Sur une fracture et protégé du rayonnement solaire par des blocs;
- B : Dans de la roche massive et protégé du rayonnement solaire par l'exposition de l'entrée et le couvert rocheux.

Le creusement des puits à neige est très rapide, ainsi de nombreux auteurs constatent une évolution visible après quelques décennies (par ex. CORBEL, 1957). Dans la littérature on trouve la mention de puits à neige devenus non-fonctionnels. Ceux-ci se traduisent par la présence de cannelures sur leurs parois et d'une chambre de stockage. Ils ne possèdent en général pas de continuation en profondeur ou celle-ci est très disproportionnée. Lors de nos recherches nous n'en avons pas découvert.

La majorité des puits à neige du site d'étude se développe sur diaclase ou faille ce qui n'étonne pas, vu l'intense fracturation du massif qui favorise l'infiltration des eaux et facilite la retenue de la neige. Un deuxième type de forme plus classique, s'ouvrant dans de la roche massive est cependant présent. Son origine est à rechercher dans la présence d'un petit replat ou cuvette capable de retenir la neige en combinaison avec la micro-fissuration de la roche : Un puits de lapié circulaire se forme, l'eau de fonte y agit de manière plus concentrée que sur une fracture ce qui favorise son creusement. En profondeur une fracture peut cependant être recoupée ce qui semble favorable à son développement vertical. Ainsi les deux plus profonds puits à neige que nous avons explorés répondent à ce cas.

Sur le massif des Churfirten des puits avec remplissage de neige permanent ou non se trouvent à proximité les uns des autres, parfois sur la même fracture. Un micro-climat induisant une différence de température doit en être la cause, essayons de le définir.

Dans le Brisital et Gluristal 26 % des cavités explorées avec plus de 10 m de profondeur sont des puits à neige. Leur entrée se trouve à des altitudes allant de 1715 à 1855 m et leur profondeur varie entre 10 et 40 m. Ils se situent donc tous dans la partie du karst qui se trouve sous l'influence du climat extérieur qui est sensible

jusqu'à une profondeur de 50 m (LUETSCHER, 2005). Une ventilation d'origine profonde qui empêcherait la pérennité de la neige est à exclure, la majorité des puits explorés se terminant sur un remplissage avant d'atteindre la zone en question. Envisager un fonctionnement en piège à air froid comme cause pour la différence de température nécessaire ne donne qu'exceptionnellement satisfaction. La majorité des puits explorés en seraient concernée.

L'analyse de la répartition des entrées dans les dépressions ne montre aucune relation avec l'altitude. En regardant la distance qui sépare les entrées des falaises limitant la dépression, on constate une préférence dans la proximité de celles-ci (Fig. 2). Ce fait est surtout prononcé dans le Gluristal et très flou dans le Brisital qui compte un nombre supérieur de puits à neige. Néanmoins cette proximité ne peut pas être déterminante puisqu'il existe d'autres cavités sans neige plus proches des falaises.

Conclusions

Nous avons dû écarter la majorité des causes susceptibles d'être à l'origine du microclimat induisant la différence de température qui permet au puits à neige de fonctionner. Seul l'exposition de l'entrée de la cavité au rayonnement solaire reste dans la majorité des cas à retenir comme cause. Le puits à neige qui traduit le mieux cette hypothèse se trouve dans le Gluristal, son entrée est dans une petite falaise exposée vers l'Est et la cavité elle-même protégée du rayonnement par de la roche en place qui la surplombe (Fig. 1B). Bien sur la situation n'est pas toujours aussi évidente et c'est l'emplacement du puits dans les lapiés, la présence d'un bloc, la morphologie de la zone d'entrée ou de la dépression qui doit faire la différence. Le grand nombre de puits à neige du Brisital comparé au Gluristal s'expliquerait du fait que le Brisital est plus étroit.

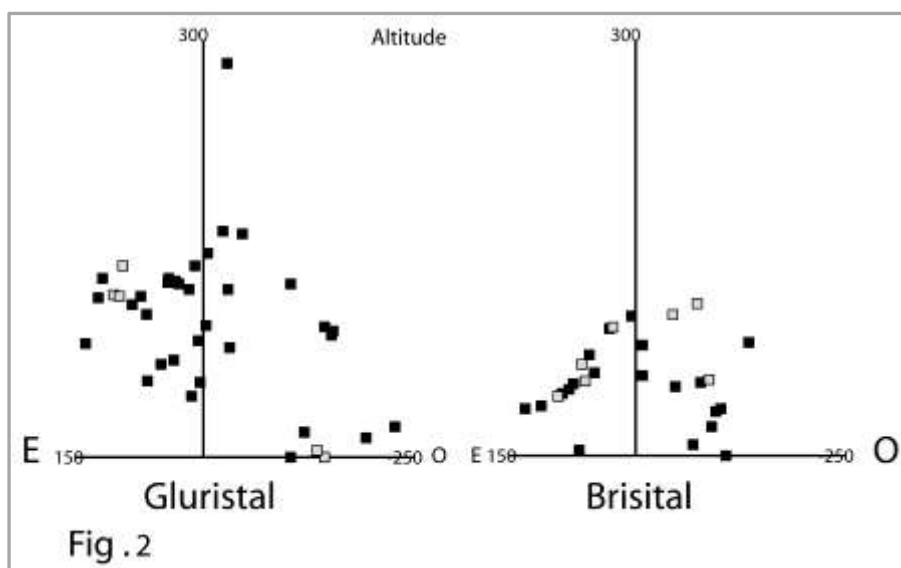


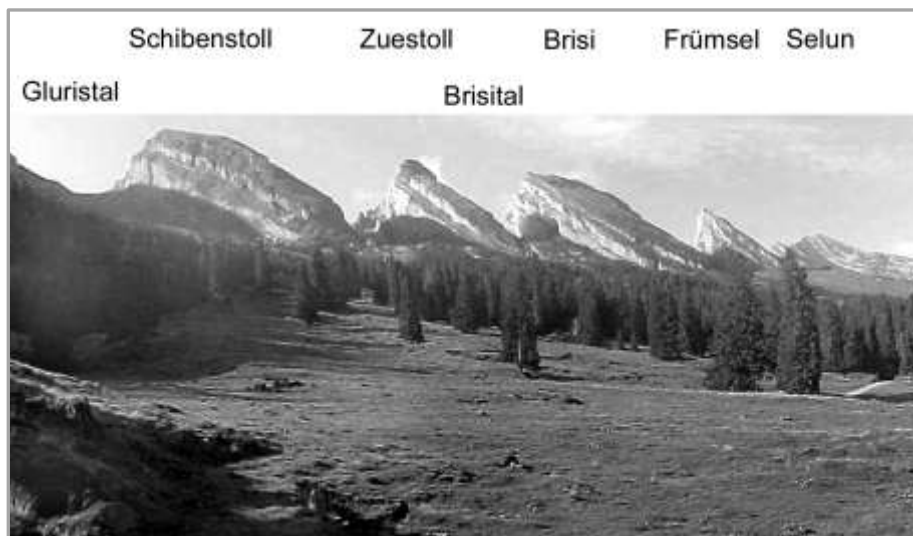
Fig. 2 : Répartition géographique des cavités du Brisital et Gluristal.

Carré noir, cavité sans neige pérenne. Carré blanc, puits à neige ;

En ordonné l'altitude par rapport à la cavité la plus basse. En abscisse la distance en mètre en direction E et O à partir des coordonnées moyennes de toutes les cavités.

Bibliographie

- CORBEL J. (1956) : Le karst du Vercors. Revue de géographie de Lyon 1, Vol. 31 no 3, pp 221-241.
- CORBEL J. (1957) : Les karsts du Nord-Ouest de l'Europe et de quelques régions de comparaison. Revue de géographie de Lyon. Mémoires et documents instit. étud. Rhodaniennes 12, 541 p.
- DELANNOY J.J. (1982) : Les variations spatio-temporelles de la corrosion karstique dans un massif de moyenne montagne : le Vercors. Revue de géographie alpine, Tome 70 no 3, pp 241-255.
- HEIM A. (1910) : Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Monographie der Churfürsten Mattstock Gruppe.
- HEIERLI H. (1984) : Die ostschweizer Alpen und ihr Vorland.
- LUETSCHER M. (2005) : Processes in ice caves, Diss. Université de Zurich.
- MAIRE R. (1977) : Les karst hait alpins de Platé, du Haut Giffre et de Suisse occidentale. Revue de géographie alpine 1, Tome 65 No, 4 pp 403-425.
- VERESS M. et al. (2001) : Study of a new method for characterising karren surfaces based on alpine researches. Revue de géographie alpine, Tome 89 no 3, pp 51 - 62.



Les Churfürsten, vue vers le sud-est.