

En 2020, même si, à cause du Covid-19, ils ont dû travailler sans l'aide de l'expert anglais, les chercheurs ont fait des découvertes notables: ils sont tombés à Schönebeck sur un curieux fossé quadrangulaire aux angles arrondis de 11 par 11 mètres. Ils ignorent à quoi il servait, mais Franziska Knoll relève qu'«il s'agissait d'un espace protégé dont les deux entrées opposées se trouvaient dans l'axe des solstices d'hiver et d'été». Les quelques tessons de poterie trouvés à l'intérieur du fossé datent de la céramique cordée, donc après 2800 avant notre ère. «André Spatzier et son équipe ont aussi découvert à l'est de l'enceinte de Pömmelte un dispositif similaire, quoiqu'un peu plus grand», rappelle Franziska Knoll. Là encore, les datations pointent vers la céramique cordée.

Même si l'on ignore encore ce qui se passait dans ces quadrilatères, le fait de les retrouver en plusieurs endroits et leur alignement avec les solstices suggèrent qu'avant la construction de sanctuaires circulaires par les porteurs des cultures campaniforme et d'Unétice, les gens de la céramique cordée pratiquaient probablement déjà un culte solaire sur les bords de l'Elbe. Sans doute vénéraient-ils les astres à d'autres moments de l'année que leurs successeurs, dans des sanctuaires d'une autre forme. Des différences qui s'expliquent vraisemblablement par des systèmes de croyances et des cultes différents.

Nous voyons que les populations néolithiques – y compris celles originaires de la steppe – ont fait de ce morceau d'un méandre de l'Elbe un lieu sacré, qu'elles ont investi des millénaires durant. Et sans doute bien avant: en 2020, Franziska Knoll et son équipe y ont découvert un tumulus arasé depuis longtemps, mais autrefois visible de loin, entouré par un ancien fossé trapézoïdal, décelable aujourd'hui par la terre sombre qui l'a rempli. Or, le défunt qui y a été retrouvé et le mobilier funéraire qui l'accompagnait relèvent de la culture de Baalberge, c'est-à-dire entre 4000 et 3400 avant notre ère. Ce grand monticule était-il encore visible au Campaniforme? C'est possible, car un défunt a été enterré dans son fossé à cette époque.

UN LIEU DE TRADITION

Il est temps de broser une vision d'ensemble de l'histoire du sanctuaire: c'est au plus tard au début du IV^e millénaire avant notre ère que des gens ont commencé à investir ces lieux particuliers que sont Pömmelte et Schönebeck. Ce n'est que vers 2300 avant notre ère que les gens de la culture campaniforme ont planté de premiers poteaux à Pömmelte, donc seulement quelques générations avant l'arrivée sur place de la culture d'Unétice. Selon André Spatzier, les céramiques découvertes sur le site suggèrent qu'«il ne s'agissait probablement pas d'une nouvelle population, mais de gens issus du même rameau humain».

Les dernières fouilles de Pömmelte confirment cette impression dans l'ensemble: Franziska Knoll et son équipe ont découvert au moins 67 maisons aux environs de l'enceinte, ce qui fait de Pömmelte «le plus grand site représentatif de la culture d'Unétice en Europe tempérée.» Certaines implantations de ces maisons – celles de plus de 20 mètres de long – datent du Campaniforme, mais deux d'entre elles sont plus anciennes. Les chercheurs les attribuent à la culture de Schönfeld, une ancienne culture des environs de l'Elbe de la fin du Néolithique, contemporaine de la céramique cordée à partir d'environ 2800 avant notre ère. Les datations indiquent toutefois que la majorité des maisons à charpentes de bois datent de la culture d'Unétice.

Les bâtiments des différentes cultures représentées à Pömmelte étaient différents: tandis que ceux de la culture de Schönfeld sont plutôt carrés, les maisons campaniformes sont trapézoïdales et celles de la culture d'Unétice rectangulaires et allongées. Il semble que des groupes d'origines culturelles différentes se soient installés dans cette région les uns après les autres sans discontinuité. «L'agglomération de Pömmelte comportait plus de quarante bâtisses, ce qui est énorme souligne François Bertemes. Si elle s'était trouvée dans une région méditerranéenne, on parlerait à son propos de phénomène proto-urbain.» Dans la zone fouillée, des maisons et des tombes bordent une étroite bande non aménagée. «Un chemin, sans doute, dont la direction pointe vers l'enceinte de Schönebeck», interprète Franziska Knoll. Il ressort de tout cela que vers la fin du III^e millénaire avant notre ère, Pömmelte était un sanctuaire d'importance suprarégionale. Pour Franziska Knoll, certaines maisons accueillaient des visiteurs. «Quelqu'un devait s'occuper du sanctuaire et fournir le vivre et le couvert aux pèlerins», imagine-t-elle, ce qui explique peut-être la taille considérable de l'agglomération.

Le sanctuaire de Pömmelte a servi pendant trois siècles, puis sa fréquentation s'est interrompue. Vers 2050 avant notre ère, les poteaux ont été arrachés, empilés au milieu de l'enceinte et incendiés, avant que leurs restes carbonisés ne soient poussés dans le fossé circulaire. «Le sanctuaire était arrivé au bout de sa carrière semble-t-il, commente André Spatzier, de sorte qu'il a été démantelé rituellement.» Après cela, Pömmelte n'a plus connu beaucoup d'activité, même si des populations ont continué à vivre dans les environs. Les datations par le carbone 14 suggèrent en outre que vers 1975 avant notre ère, l'agglomération et le sanctuaire de Schönebeck voisins ont aussi été abandonnés. Après cela, le site a seulement servi de nécropole, ce dont témoignent des tumulus de l'âge du Bronze moyen et final et des champs d'urnes de l'âge du Fer. ■

BIBLIOGRAPHIE

R. Madgwick et al., **Multi-isotope analysis reveals that feasts in the Stonehenge environs and across Wessex drew people and animals from throughout Britain**, *Science Advances*, vol. 5(3), article eaau6078, 2019.

H. Meller et M. Zirm, **Neueste Ergebnisse am Ringheiligtum von Pömmelte, Salzlandkreis (Grabungskampagne 2019)**, dans H. Meller (dir.), **Siedlungsarchäologie des Endneolithikums und der frühen Bronzezeit**, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, 2019.

M. Stecher et K. W. Alt, **Anthropologische Untersuchungen an den menschlichen Überresten aus dem Rondell Pömmelte-Zackmünde**, dans H. Meller et H. et F. Bertemes (dir.), **Mensch und Umwelt im Ringheiligtum von Pömmelte-Zackmünde, Salzlandkreis**, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, 2019.

I. Olalde et al., **The Beaker phenomenon and the genomic transformation of northwest Europe**, *Nature*, vol. 555, pp. 190-196, 2018.

L'ESSENTIEL

- > Le pergélisol qui couvre les parties supérieures des hautes montagnes stabilise les parois.
- > Avec le réchauffement climatique, le phénomène s'accroît.
- > Ce sol gelé fond lors des épisodes de forte chaleur, d'où l'écroulement des roches.

L'AUTEUR



LUDOVIC RAVANEL
chercheur CNRS au laboratoire
Edytem (Environnement,
dynamique, territoire, montagne)
de l'université Savoie-Mont-
Blanc et du CNRS.



Ce panorama alpin est celui que l'on voit depuis l'aiguille du Midi lorsqu'on regarde vers le nord-est. Sous le point d'observation, sur la face nord au niveau de l'éperon Tournier, un écoulement est survenu en 2017 (*photo ci-contre*). De la glace massive, visible dans le haut de la cicatrice après l'événement (*dans le cercle*), a été échantillonnée et datée: cela faisait plus de quatre mille ans qu'elle maintenait la cohésion de la montagne!

Les montagnes fondent... et s'effondrent!

Le réchauffement climatique a une conséquence spectaculaire. Il accélère un phénomène millénaire : la déstabilisation des parois rocheuses de haute montagne.



Dans le massif des Écrins, un glacier domine le vallon du Grand Tabuc, proche du Monêtier-les-Bains. Le jeudi 17 septembre 2020 vers 19 heures 45, tous les habitants de la commune entendent un énorme bruit, avant d'apercevoir un imposant nuage de poussière : un pan de montagne s'est effondré au-dessus du Tabuc.

Jean-Marie Rey, maire du village et guide de haute montagne, demande au PGHM, le peloton de gendarmerie de haute montagne, que connaissent et apprécient les montagnards, d'aller faire un état des lieux en hélicoptère. «Les gendarmes m'ont rapporté que les dépôts sont très importants, qu'il reste encore énormément de blocs en équilibre précaire et que dans les fissures qui subsistent, il y a de la glace, ce qui confirme que nous avons affaire à un cas de dégel du *permafrost*», déclare-t-il ensuite à Radio d'ici.

Dans la foulée, jugeant les risques d'écroulement trop importants, Jean-Marie Rey prend un arrêté interdisant l'accès au vallon à partir de 2100 mètres d'altitude. Bien lui en prend : le 20 décembre 2020 – en plein hiver ! – un nouvel effondrement, semble-t-il quatre fois plus volumineux, achève de remplir le vallon d'énormes blocs de roche !

À l'échelle du monde, l'écroulement de tout un pan de montagne n'est pas rare aujourd'hui : dans le Caucase, dans les Alpes néo-zélandaises ou européennes, dans les Rocheuses, les Andes et l'Himalaya, de plus en plus de parois s'effondrent et engendrent des dépôts rocheux. Les géomorphologues emploient le terme d'«écroulement», dès que la déstabilisation d'une paroi produit au moins 100 mètres cubes de dépôt – soit le volume d'un cube de 4,6 mètres de côté. Ce qui est arrivé au Monêtier-les-Bains – la zone du dépôt de septembre y couvre 15000 mètres carrés – illustre les proportions énormes qu'atteignent les grands écroulements et rappelle ceux qui se sont produits dans la décennie 2010 sur l'un des pics du massif de la Bernina, entre l'Italie et la Suisse.

Le pic en question, le piz Cengalo, est situé à côté du piz Badile (3308 mètres), célèbre chez les Alpinistes et proche du piz Bernina (4049 mètres), le point culminant des Alpes orientales. Ses faces nord-est et nord-ouest dominent le village suisse de Bondo, dans le canton des Grisons. En décembre 2011, un écroulement y produisit un dépôt de 1,5 million de mètres cubes. D'autres suivirent, moins volumineux, en 2012, 2016 et le 21 août 2017. Puis, deux jours après ce dernier, une avalanche rocheuse mobilisa quelque 3,1 millions de mètres cubes, engendrant une série de grandes coulées boueuses, qui atteignirent le village de Bondo (voir la figure page 61), heureusement déjà évacué grâce à un système d'alerte installé

après l'événement de 2011. Mais huit alpinistes et randonneurs, sortis dans la montagne, perdirent la vie.

Qu'est-ce qui déclenche ces écroulements de plus en plus nombreux depuis une vingtaine d'années ? Pour des montagnards comme Jean-Marie Rey, leur cause principale est claire : c'est le réchauffement du pergélisol (ou *permafrost*, en anglais), cette partie de la surface terrestre qui reste gelée en profondeur. Encore faut-il le prouver et mieux comprendre le phénomène, d'où les travaux menés par l'équipe Morphodynamiques du laboratoire Edytem (Environnement, dynamique, territoire, montagne), de l'université Savoie-Mont-Blanc et du CNRS.

LA DÉGRADATION DU PERGÉLISOL DÉSTABILISE LES PAROIS

C'est là en effet l'une des conséquences les plus directes, mais les moins connues du réchauffement climatique : il y a moins de pergélisol. Il se trouve surtout dans les régions polaires, où il couvre pas moins de 22,79 millions de kilomètres carrés – soit 23,9% des terres émergées ! – mais les hautes montagnes du globe en recèlent aussi. Les conséquences de sa réduction deviennent plus sensibles chaque année, en termes d'émissions de méthane en Arctique, mais aussi d'altération de la lithosphère en montagne.

Plus précisément, le pergélisol correspond à tous les matériaux lithosphériques de surface – sol, roche, formations superficielles, etc. – dont la température reste négative pendant au moins deux années consécutives, en présence ou non de glace. Lorsque la température monte et selon le type de terrain et la pente, sa dégradation favorise nombre de processus géomorphologiques, tels l'accélération des glaciers rocheux, ou la déstabilisation d'éboulis et de moraines, etc. (voir la figure page 63). Certains d'entre eux sont rapides et donc potentiellement très destructeurs pour les installations humaines : c'est évidemment le cas des glissements de terrain ou encore des laves

 **À l'échelle du monde,
de plus en plus
de parois montagneuses
s'effondrent** 