

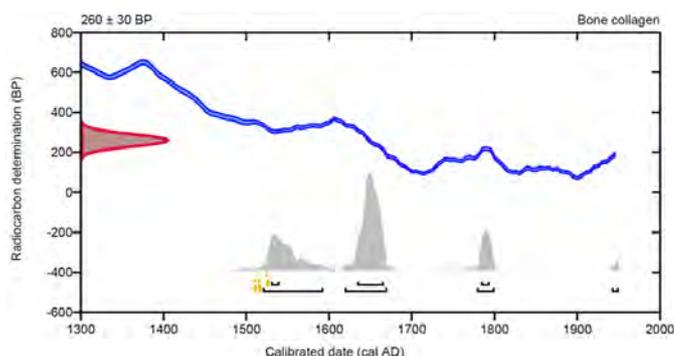
## La mémoire des glaciers

T. Hervet<sup>1</sup>, D. Rosselet<sup>2</sup>, F. Mariéthoz<sup>2</sup>, B. Schrag<sup>1</sup>, <sup>1</sup>Institut Central des Hôpitaux, Hôpital du Valais, <sup>2</sup>Office cantonal d'archéologie du Valais (OCA), Sion

Au cours des siècles, les glaciers ont préservé des traces du passé dans leur « glace éternelle ». Aujourd'hui, sous l'effet du réchauffement climatique, les glaciers libèrent leurs « secrets » et une partie d'entre eux remontent à la surface. Bien que ces « secrets » puissent sembler à première vue insignifiants, il peut parfois s'agir de vestiges piégés de personnes disparues, que ce soit récemment ou depuis plusieurs années, voire des siècles. Ces vestiges fournissent des informations/preuves archéologiques et historiques précieuses. Au premier abord, il n'est pas toujours évident de déterminer l'appartenance et l'époque de la disparition des restes de l'individu découvert. Etant donné que l'état de ces vestiges au moment de leur découverte est généralement un état pré-squelettique à squelettique, nous avons mis en place une collaboration étroite entre le Service de médecine légale de l'Institut Central des Hôpitaux et les anthropologues de l'Office cantonal d'archéologie du Valais (OCA).

### Techniques

En plus des méthodes bien connues et courantes, notamment l'anthropologie, l'imagerie et la génétique, nous avons recours aujourd'hui également à de nouvelles techniques, dont le but est soit d'identifier un individu, soit de l'attribuer à une époque révolue. Pour ce faire, nous utilisons la radiophysique, avec la datation du délai post-mortem des restes humains en utilisant le radiocarbone ainsi que d'autres isotopes, pour tenter de caractériser l'environnement dans lequel a vécu la personne décédée.



**Tableau 1 :** Courbe de désintégration radioactive du <sup>14</sup>C (bleu) avec les valeurs obtenues pour l'individu B (en gris) avec une probabilité de 95% (Σ2 [I]) et 68% (Σ1 [II]). [Les valeurs négatives des dates brutes BP sont dues à la calibration de l'affichage au vu de la date de décès relativement récent.]

### Estimation de l'intervalle post-mortem

Les êtres vivants assimilent le radiocarbone normalement présent dans l'atmosphère dans leur organisme. La multitude d'essais thermonucléaires dans l'atmosphère entre les années 1950 et 1963 a engendré la libération de grandes quantités de radiocarbone artificiel, occasionnant ainsi une augmentation de presque 100 % du taux de radiocarbone dans l'atmosphère au niveau mondial par rapport au niveau d'avant les années 1950. Les niveaux décelés dans l'organisme et dans l'atmosphère étant similaires et les niveaux mesurés chez des individus décédés reflétant les mêmes tendances, il est possible de définir la période approximative du décès d'un individu. [1]

### Caractérisation des ressources et de l'environnement par les isotopes stables

L'analyse des isotopes stables est souvent mobilisée pour caractériser l'environnement, les modes de subsistances et l'histoire de résidence de populations humaines ou animales. En s'alimentant, les êtres vivants enregistrent dans leur squelette des ratios isotopiques propres aux ressources consommées et à l'environnement dans lequel ils évoluent. Grâce aux isotopes du carbone et de l'azote nous obtenons des informations concernant le type d'environnement (marin/terrestre, tempéré/chaud, fermé/ouvert), le type de plantes consommées (C3, C4, CAM) ainsi que le régime alimentaire (carnivore, herbivore, omnivore). Les éléments comme le soufre et le strontium sont souvent utilisés comme traceur géologique et permettent de discuter de la mobilité des populations. [2-4]

### Cas pratique

En 2019, des restes humains et des morceaux de vêtements ont été découverts sur le glacier de Saleinaz. Un premier examen a permis de

classer ces vestiges en huit groupes. Grâce aux analyses génétiques (ADN), il a été possible de relier des groupes entre eux, étant donné qu'ils montraient le même profil masculin A. Un de ces vestiges présentait un profil féminin B. Parallèlement, des restes humains retrouvés dans cette même région en 2006 ont pu être reliés au profil masculin (individu A). Cependant, aucune correspondance de ces profils masculin et féminin n'a pu être établie avec un profil ADN d'une personne disparue recensée par la police. Deux pièces anatomiques n'ont pas pu être attribuées à l'un des deux individus faute de profil ADN exploitable. Des analyses radiocarbones et isotopiques ont donc été menées sur les deux pièces non attribuées ainsi que sur une pièce de chaque profil identifié.

A l'aide des méthodes de datations radiocarbones, l'intervalle post-mortem de chacune des pièces anatomiques analysées a pu être estimé (tab. 1). Les résultats convergent vers plusieurs intervalles possibles, entre le 16<sup>ème</sup> et le 18<sup>ème</sup>, sans pouvoir écarter une faible probabilité au 20<sup>ème</sup> siècle. La similarité des courbes de désintégration soutient qu'il puisse s'agir d'un même événement. Dans cette optique, nous avons testé la combinaison statistique des 4 dates afin d'affiner également les intervalles possibles et pouvons en déduire que les ossements découverts sur le glacier de Saleinaz appartiennent à des individus décédés soit entre 1643 et 1670 AD (55.2%) soit entre 1779 et 1799 AD (40.3%). Ces résultats confirment ainsi l'attribution de ce cas à une problématique archéologique.

S'il n'est pas possible de définir leur lieu d'origine exact, les résultats des analyses isotopiques indiquent que les individus auxquels appartiennent ces ossements ont vécu et ont puisé leurs ressources dans un environnement comparable à la plaine du Rhône valaisanne. La comparaison des résultats isotopiques des quatre pièces anatomiques permet de suggérer que les deux pièces sans profil génétique identifié appartiennent chacune à l'un des individus (tab. 2).

Pièces	Partie anatomique	Profil ADN	Datations <sup>14</sup> C	Résultats calibrés (95,4%)	δ <sup>13</sup> C	δ <sup>15</sup> N	δ <sup>34</sup> S	<sup>87</sup> Sr/ <sup>86</sup> Sr
P2.1	Côte	Ind. B	260 ± 30 BP	1520 à 1800 AD	-19.14	10.61	4.11	0.70940
P2.2	Côte	Indéterminé	230 ± 30 BP	1636 à nos jours	-19.14	10.68	4.61	0.70950
P3	Fibula	Indéterminé	210 ± 30 BP	1646 à nos jours	-18.82	10.91	5.68	0.70918
P4	Fémur G	Ind. A	220 ± 30 BP	1642 à nos jours	-18.77	10.96	5.46	0.70907

**Tableau 2 :** Résultats des analyses radiocarbones et isotopiques et mise en évidence de la similitude des valeurs isotopiques. [δ : ratio delta de l'abondance de l'atome lourd sur l'abondance de l'atome léger.]

### Conclusion

Dans le cas présent, l'approche conjointe des deux services, en joignant leurs méthodes respectives, a permis rapidement d'écarter la piste de vestiges de personnes décédées récemment, avec les implications humanitaires, éthiques, administratives, financières et juridiques qui en découlent et d'attribuer ces ossements à une période plus ancienne. Outre la caractérisation de l'intervalle post-mortem et de l'environnement des individus, les valeurs isotopiques ont également permis de soutenir l'hypothèse de l'appartenance de ces vestiges à deux personnes, un homme et une femme, ayant probablement tous deux perdu la vie dans un laps de temps contemporain

### Références

- 1) Handlos, P. (2018). Bomb peak: radiocarbon dating of skeletal remains in routine forensic medical practice. *Radiocarbon*, 60(4), 1017-1028.
- 2) Price T.D., Frei R., Brinker U., Lidke G., Terberger T. Frei K.M. et Jantzen D. (2019). Multi-isotope proveniencing of human remains from a Bronze Age battlefield in the Tollense Valley in northeast Germany. *Archaeological and Anthropological Science*, 11, p. 33-49.
- 3) Lee-Thorp J.A. (2008). On isotope and old bones. *Archaeometry* 50, p. 925-950.
- 4) Richards M.P., Fuller B.T. et Hedges R.E. (2001). Sulphur isotopic variation in ancient bone collagen from Europe: implications for human palaeodiet, residence mobility and modern pollutant studies. *Earth and Planetary Science Letters*, 191, p.185-190.

### Personnes de contact

Dr Bettina Schrag  
Dr Tania Hervet  
Deborah Rosselet  
François Mariéthoz

bettina.schrag@hopitalvs.ch  
tania.hervet@hopitalvs.ch  
deborah.rosselet@admin.vs.ch  
francois.mariethoz@admin.vs.ch