



**HAL**  
open science

## Mines et glaciers : nouvelles perspectives de recherche en Préhistoire dans les Alpes françaises

Eric Thirault

► **To cite this version:**

Eric Thirault. Mines et glaciers : nouvelles perspectives de recherche en Préhistoire dans les Alpes françaises. Archéologie en milieu de montagne dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, Actes de la Table-ronde du 6 décembre 2019 à Clermont-Ferrand, 2019, Clermont-Ferrand, France. halshs-03807512

**HAL Id: halshs-03807512**

**<https://shs.hal.science/halshs-03807512>**

Submitted on 9 Oct 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Sous la direction de  
**FRÉDÉRIC SURMELY**

Archéologie en  
**MILIEU**  
de  
**MONTAGNE**

dans la région Auvergne-Rhône-Alpes

Actes de la table ronde de Clermont-Ferrand,  
6 décembre 2019

Collection  
**Terra Mater**



**Terra Mater**

Collection des Presses universitaires Blaise-Pascal (Université Clermont Auvergne),  
© PUBP, Clermont-Ferrand, 2022.

**Directeur de collection :**

Bertrand Dousteysier, ingénieur de recherche, UCA, Maison des Sciences de l'Homme, UAR 3550  
Les propositions de manuscrits sont à faire parvenir à [bertrand.dousteysier@uca.fr](mailto:bertrand.dousteysier@uca.fr)

Maison des Sciences de l'Homme UAR 3550

4, rue Ledru – TSA 70402

63001 Clermont-Ferrand Cedex 1

Tél. 04 73 34 68 09

[publi.pubp@uca.fr](mailto:publi.pubp@uca.fr)

[www.pubp.fr](http://www.pubp.fr)

**Diffusion en librairie:** FMSH Diffusion – **en ligne:** [www.lcdpu.fr](http://www.lcdpu.fr)

**Conception graphique :**

Valérie de Marchi Diaz

**Édition, couverture et mise en pages :**

Geoffrey Vacher

**Illustrations de couverture :**

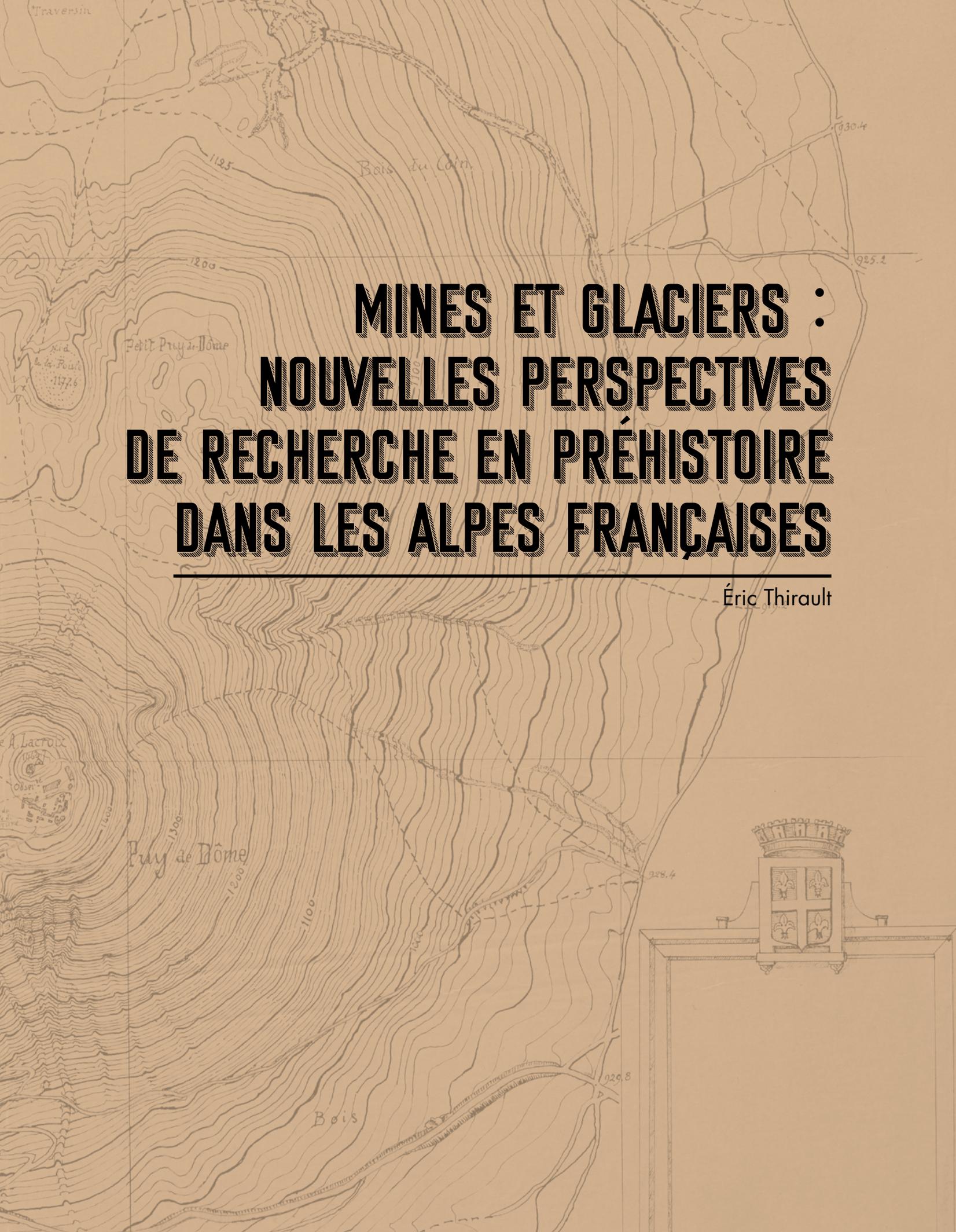
– Dessin représentant un hameau du Moyen-Âge central dans la moyenne montagne auvergnate, réalisé par Véronique Béné en 2021.

– *Le Puy de Dôme, agrandissement*, publié en 1933 par Paul Gautier © Bibliothèque Clermont Auvergne Métropole, côte CA Del 1895.

ISSN : 2679-8611

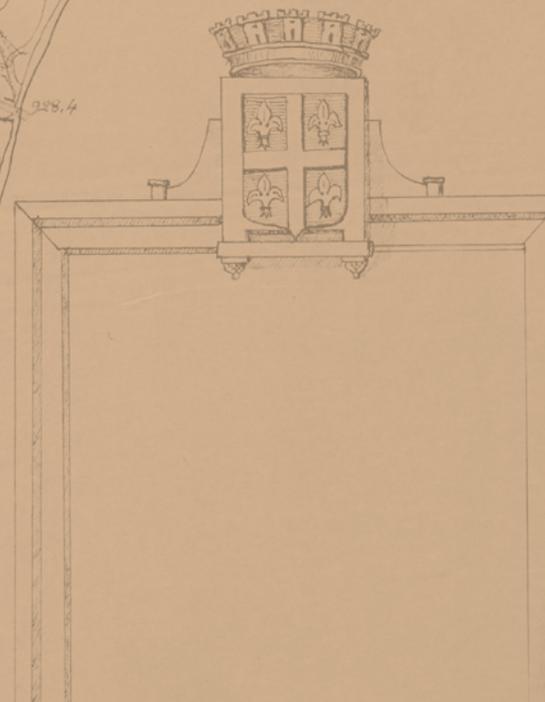
ISBN : 978-2-38377-004-6

Dépôt légal : juin 2022



**MINES ET GLACIERS :  
NOUVELLES PERSPECTIVES  
DE RECHERCHE EN PRÉHISTOIRE  
DANS LES ALPES FRANÇAISES**

Éric Thirault



## Introduction

De nombreuses raisons président à la présence des humains en altitude. La plupart d'entre elles ne diffèrent guère de celles qui conduisent à occuper des régions moins élevées et moins pentues. De même, les motivations des chercheurs pour s'intéresser à ces régions sont variées. Contraintes, obligations et opportunités déterminent les choix de chacun qui souvent, en ces milieux *forts*, procèdent autant d'une résonance intime que d'une programmation scientifique. Ainsi, cette contribution vise autant à présenter des programmes de recherche qu'à expliciter les cheminements qui ont conduit à ces entreprises de connaissance – et de questionnement.

## 1. Les Alpes

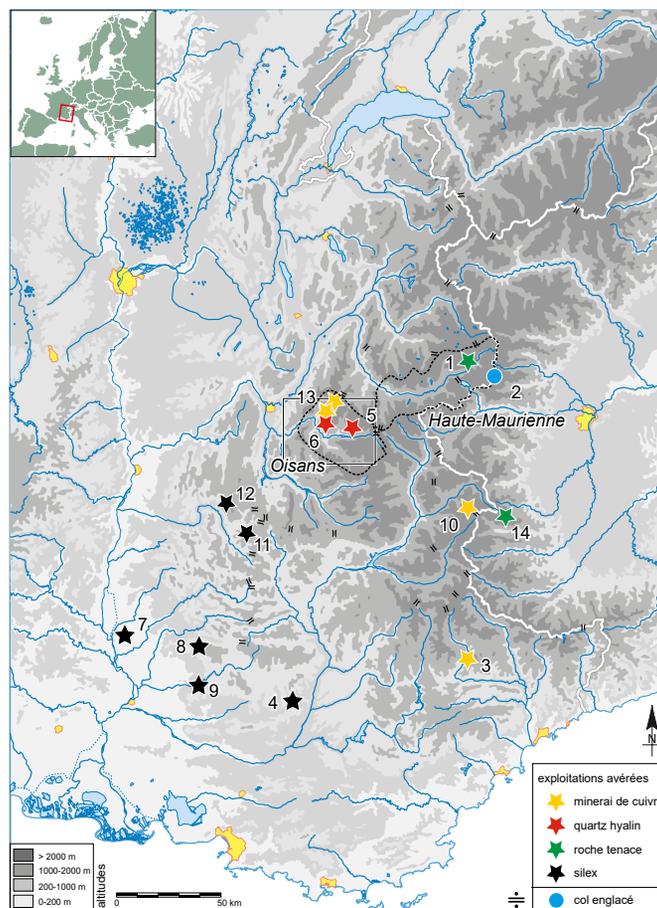
De quoi parlons-nous ? Avant tout, d'une réalité géographique imposante, celle d'une chaîne de montagnes issue d'une orogénèse puissante, qui

culmine à plus de 4 800 mètres et qui forme le plus grand accident topographique de l'Europe, disposée en un arc de cercle de plus 1 200 km de développement entre la mer Méditerranée et la grande plaine du Danube (fig. 1). Ainsi annoncées, les Alpes sont souvent perçues comme un obstacle à la circulation des humains et des biens entre l'Europe nord-continentale et la péninsule italienne. Cette perception est d'autant plus prégnante que les reliefs sont disposés en chaînes parallèles qui augmentent significativement la largeur de l'obstacle.

La perception des montagnes comme barrière difficile à franchir est une vision externe, le plus souvent urbaine et dépréciative, véhiculée par les voyageurs depuis l'Antiquité (discussion *in* Thirault 1999). À cela s'oppose une vision positive qui s'appuie sur des faits avérés : au moins depuis l'âge du Fer existent des chemins, des routes balisées et entretenues qui permettent de remonter les vallées et de franchir

Fig. 1 : Les Alpes occidentales. Indication des principaux reliefs, cours d'eau et localisation des sites et zones d'étude mentionnés dans le texte. (Carte : É. Thirault).

1. Bessans, le Château (Savoie) ;
2. Bessans, cols de l'Autaret, d'Arnès et du Colerin (Savoie) ;
3. Daluis et Guillaumes, gorges du Var (Var) ;
4. Forcalquier, vallée du Largue (Alpes-de-Haute-Provence) ;
5. La Grave, plateau d'Emparis (Hautes-Alpes) ;
6. Huez-en-Oisans, le Ribot (Isère) ;
7. Malataverne, le Colombier (Drôme) ;
8. combes de Malaucène (Vaucluse) ;
9. Murs (Vaucluse) ;
10. Saint-Véran, les Clausis et Molines, vallon du Longet (Queyras) ;
11. Treschenu-Creyers, grotte de Pellebit (Drôme) ;
12. Vassieux-en-Vercors (Drôme) ;
13. Vaujany, Oz et Huez-en-Oisans, massif des Rousses (Isère) ;
14. Secteur du Mont-Viso (Piémont).



les lignes de partage des eaux aux points les plus bas : les « grands » cols, grands essentiellement par l'historiographie et leur fortune au cours des siècles historiques (Thirault 1999). De fait, franchir les crêtes, et tout spécialement la ligne de partage des eaux Rhône/Pô, est possible en nombre de points et de très nombreux cols ont été fréquentés durant les derniers siècles (*ibid.*).

Un autre trait de l'historiographie alpine est relatif à la difficulté (plus ou moins grande) de peuplement et partant de la situation de périphérie des régions alpines par rapport aux civilisations urbaines périméditerranéennes ; « une fabrique d'hommes à usage d'autrui », selon la formule de Fernand Braudel. L'histoire des périodes modernes a rendu justice au dynamisme de ces régions qui certes, sont dépendantes des régions alentours, au moins durant le dernier millénaire écoulé, mais qui possèdent leurs trajectoires économiques et politiques propres – que l'on songe aux Escartons du Briançonnais ou aux cantons « primitifs » de la Suisse. Les Alpes sont peut-être des régions périphériques par rapport aux civilisations urbaines, mais des périphéries dynamiques dont l'économie urbaine dépend en partie (Fontaine 2003).

Il nous faut revenir aux conditions naturelles pour mieux cerner notre objet. Comme toute chaîne de montagnes, les Alpes peuvent être décrites par les altitudes, les pentes, les climats, qui génèrent des écosystèmes contrastés et variés, avec pour corollaire un étagement vertical de la végétation et des populations animales (Blache 1933 ; Fischesser 2009). Mais il faut garder à l'esprit que ces écosystèmes sont récents : la glaciation würmienne, très importante dans les massifs (langues glaciaires en vallée, calottes

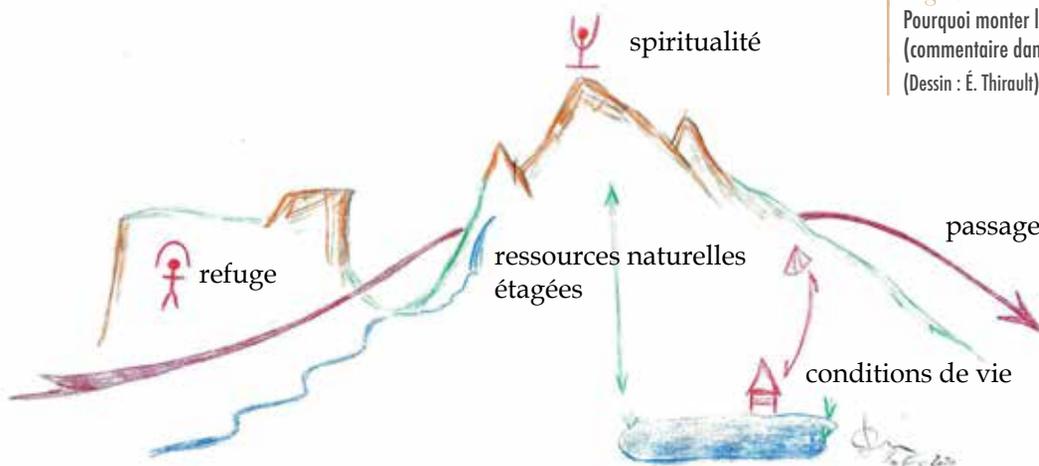
en altitude) a détruit tous les écosystèmes préexistants et procédé à une véritable « remise à zéro » des milieux naturels. Ainsi, l'histoire du peuplement humain tardiglaciaire et holocène des Alpes est-elle étroitement liée à celle de la reconquête biologique des espaces peu à peu libérés par les glaces (Bintz et Griggo 2011). C'est bien l'histoire de cette co-évolution que nous cherchons à comprendre au moyen d'approches thématiques que nous allons présenter ici.

## 2. Pourquoi les humains vont-ils là-haut ?

Le statut et l'intérêt des régions montagneuses est très variable de par le monde, surtout en fonction de la latitude, de l'altitude et des climats (Blache 1933 ; Blanchard 1952). Néanmoins, les motivations humaines pour peupler et/ou parcourir les régions d'altitude élevée peuvent être regroupées en six catégories, qui toutes peuvent s'exprimer dans les Alpes (fig. 2).

1. Les conditions de vie. Les températures diminuent avec l'altitude, induisant certes des hivers plus rigoureux, mais également des étés moins chauds, ce qui peut représenter un avantage au moins saisonnier. D'autre part, prendre de l'altitude permet de s'éloigner des zones basses et humides, sources de nuisances estivales comme les moustiques et autres insectes. Ce paramètre, dans les Alpes, ne doit pas être négligé, car le retrait glaciaire a généré de très nombreux lacs et zones humides, progressivement atterris par des processus naturels et/ou asséchés par les humains au fil des millénaires.

Fig. 2 :  
Pourquoi monter là-haut ? Cinq raisons principales  
(commentaire dans le texte).  
(Dessin : É. Thirault).



2. Le passage. Comme évoqué ci-dessus, le déplacement des humains et des biens à longue distance de part et d'autre des Alpes, mais aussi les communications entre vallées impliquent le franchissement de secteurs de haute altitude par des passages obligés (Thirault 1999). Les itinéraires ainsi mis en place sont le lieu des *commerces* en tous genres. Au moins depuis le Moyen Âge, le contrôle de ces itinéraires a fait la fortune de certaines familles, telle la Maison de Savoie en Maurienne grâce au col du Mont-Cenis (Bergier 1980).
3. L'acquisition et la transformation des ressources naturelles. L'étagement de la végétation favorise la diversité des espèces et leur abondance jusqu'à l'étage nival dans les Alpes (Fischesser 2009). L'écosystème des alpages, où les secteurs compris entre la limite supérieure de la forêt et la limite de pousse de la végétation sont favorisés et mis en pâturage, est l'exemple le plus emblématique de ces usages – mais il rentre dans un système herbager plus vaste, étagé depuis les fonds de vallées. Cet étagement est également propice à la diversité animale et, du point de vue humain, augmente les potentialités cynégétiques et les possibilités d'élevage. Les nombreuses modalités de mises en valeur de ces ressources étagées impliquent, au moins aux périodes historiques, une mobilité structurelle et saisonnière des communautés humaines (remues, inalpages, etc.). Nous n'oublions pas les ressources minérales, parfois présentes en abondance, l'érosion et/ou l'absence de développement de sols à haute altitude et dans les zones très raides, rendent visibles nombre de gîtes en surface. Cet effet est inversé à plus basse altitude où les sols forestiers et l'accrétion sédimentaire masquent, parfois sur des épaisseurs considérables (plusieurs dizaines de mètres dans les cônes de déjection), les mêmes ressources minérales.
4. Le peuplement-refuge. Les secteurs montagneux, éloignés des villes et du contrôle étatique, peuvent aussi fournir un refuge pour des populations soumises à une insécurité. Tel fut le cas des Vaudois (Paravy 1998). Ces régions peuvent aussi être le « trop plein » de peuplement de régions proches, selon une vision périphérique des Alpes, et ce depuis la mise en place du Néolithique si l'on accepte une conception évolutionniste des peuplements (Gallay 1989).
5. La spiritualité, dans un sens large, constitue aussi une puissante motivation pour prendre de la hauteur, dans les deux sens du terme qui précisément, jouent sur la métaphore : la montée en altitude permet de se rapprocher du ciel, de ce qui est au-dessus des humains, des puissances supérieures, etc. Ce mode de pensée où ce qui nous domine est placé au-dessus remonte probablement aux sources du Néolithique (Cauvin 1994) et constitue depuis lors un socle à notre vision du monde. Songeons aux pèlerinages aux sommets (Rochemelon en Savoie/Piémont), aux sources des fleuves (le Gange en Himalaya), aux ermitages perchés (les Météores en Grèce), aux croix chrétiennes et aux statues sur les cols et les sommets (**fig. 3**), pensons aussi plus largement au désir de simplicité, de pureté, de ressourcement qui anime nombre de randonneurs en montagne aujourd'hui.
6. Il ne faut pas oublier les loisirs, activité certes récente dans l'Holocène, mais qui, aujourd'hui, constitue à la fois une forte motivation pour fréquenter la montagne et une source d'emploi et de revenus, donc de stabilité, pour les populations locales. La civilisation des loisirs en montagne présente également un double impact à première vue contradictoire : une artificialisation des milieux jusqu'aux plus hautes altitudes, qui souvent prend la forme d'une véritable industrialisation (téléphériques, stations,



Fig. 3 :

Marquer le passage et le protéger : exemple du col de l'Autaret entre Bessans et Usséglio, à la frontière franco-italienne. La croix de bois, plantée en 1861, marque à la fois la nouvelle frontière, le rattachement de la Savoie à La France et sacralise le passage qui est le point culminant de l'itinéraire.

(Clichés : É. Thirault 2018 et 2019).

voies d'accès, complexes hôteliers, etc.), source de destructions environnementales et patrimoniales irréversibles et massives (fig. 4), mais aussi, en même temps, une revalorisation et une patrimonialisation de ces mêmes espaces naturels et des éléments du passé (matériels ou spirituels), sans cesse réappropriés et adaptés aux demandes des visiteurs. Dans cette perspective, l'archéologie préventive devrait connaître elle aussi un développement spectaculaire dans les Alpes françaises. Force est de constater qu'il n'en est rien, pour de multiples raisons (Thirault 2014, Margarit et Déal 2010).

### 3. Les recherches archéologiques en altitude

Il n'est pas dans notre intention de brosser un tableau complet des recherches archéologiques menées depuis près de trois décennies dans les Alpes françaises. Indiquons tout de même que le développement des recherches a été plus tardif qu'en Italie (Bagolini 1986, 1987) et en Suisse (Baudais *et al.* 1987, 1989-1990).

Fig. 4 :

L'industrialisation des espaces d'altitude et la destruction du patrimoine humain. Deux exemples en Oisans (Isère) : 1 : La cristallière 2 du Lac du Plan à Mont-de-Lans (cercle) à 2 160 m d'altitude, recouverte par la piste de ski de la station des Deux-Alpes (cliché du 22 octobre 2007). 2 : Un ancien chemin bordé de murets de pierre sèche sur le replat d'alpage de Mont Frais à Vaujany en partie recouverts par la digue d'un bassin (cliché du 9 août 2012). (Clichés : É. Thirault).

1



2



Nombre de colloques jalonnent le développement de ces recherches (sans être exhaustif : Biagi et Nandris dir. 1994, Della Casa dir. 1999, Collectif 2006, Miras et Surmely dir. 2006, Desmet *et al.* dir. 2008, Richard et Garcia dir. 2008, Tzortzis et Delestre dir. 2010, Deschamps *et al.* dir. 2019, colloques triennaux de la Société valdôtaine de Préhistoire et d'Archéologie).

Nous souhaitons plus modestement mettre l'accent sur les thématiques majeures abordées par ces équipes de recherche, sur lesquelles les avancées sont les plus significatives :

- les modalités de résidence, avec en toile de fond la question des habitats pérennes ou temporaires, questions qui se modulent avec l'altitude, les conditions climatiques et écologiques ;
- la problématique des déplacements humains en milieux contraints s'ancre à la fois sur des analyses macro-régionales (réseau des sites d'habitat, limites territoriales, circulations de biens) et locales avec la question des itinéraires et tout spécialement des passages de cols ;
- les activités spécifiques : le champ de l'économie est ici investi dans toutes ses dimensions, végétale, animale et minérale.

Inversement, certains questionnements habituels dans les régions de basse altitude sont peu abordés dans les Alpes. Ainsi, les modalités chrono-culturelles du peuplement sont difficiles à documenter sur les sites d'altitude, les mobiliers diagnostics étant souvent peu nombreux. Ces questions peuvent néanmoins être abordées sur des sites qui présentent des occupations suffisamment longues et/ou pérennes, tels les grands abris ou les habitats des vallées.

Dans ce paysage scientifique, notre propre recherche de terrain, depuis 1997, s'est orientée vers trois thématiques principales, centrées sur la Préhistoire holocène (**fig. 1**) :

- les modalités de peuplement et/ou de fréquentation des vallées et des reliefs intra-alpins, sur le terrain de la Maurienne et

plus spécifiquement le bassin de Bessans en Savoie (Marguet *et al.* 2008, Thirault 2008) ;

- les activités extractives, sur les roches tenaces (serpentinites à Bessans : Thirault 2004a et b), les minerais de cuivre (massif des Rousses : Moulin *et al.* 2012) et les quartz hyalins (Oisans et Savoie : Rostan et Thirault 2016) ;
- les circulations d'altitude et les passages de cols en haute Maurienne (Thirault 1999 et 2019, Thirault 2020, Thirault et Lafont 2021).

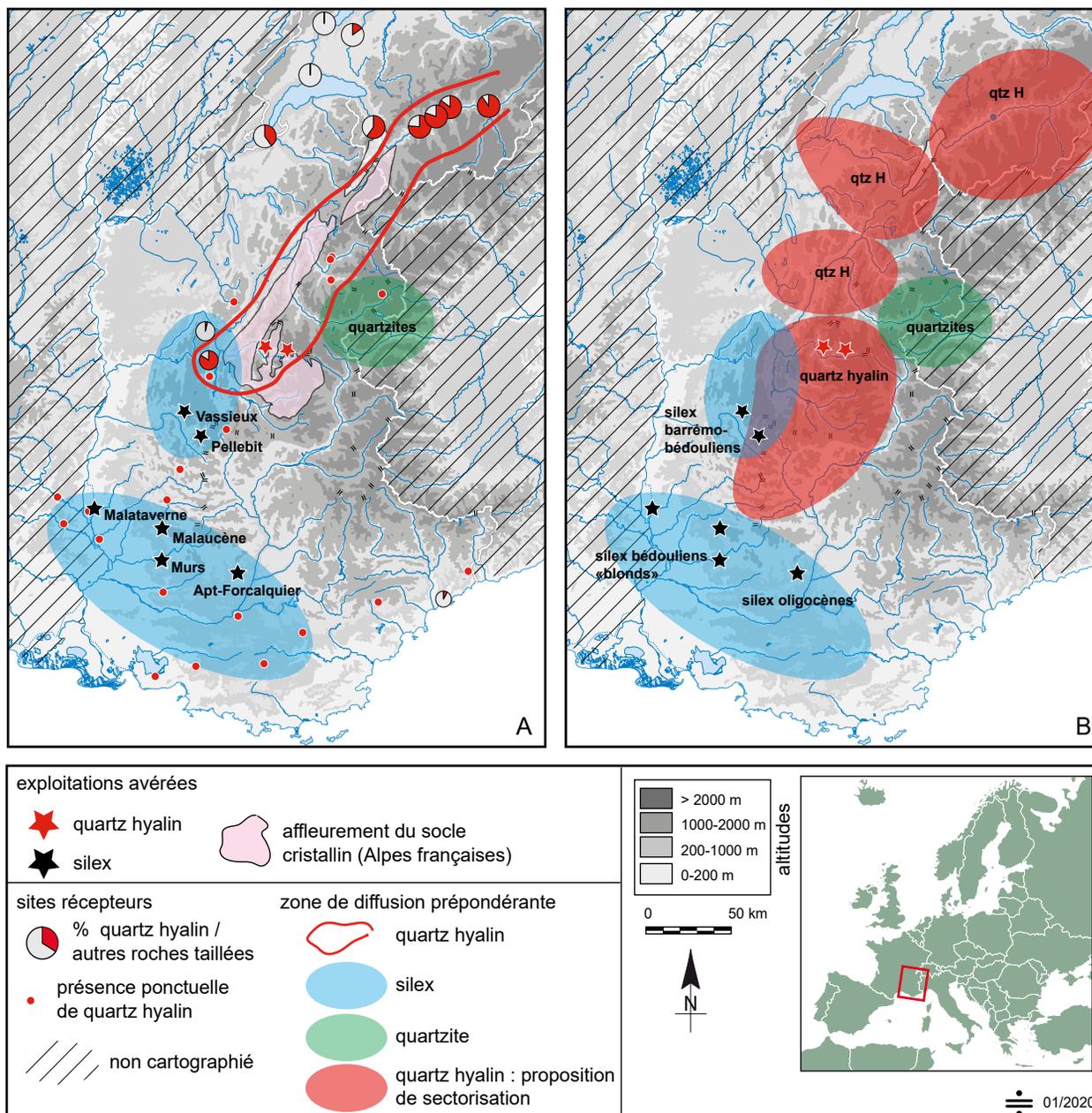
Nous présenterons ici les résultats des recherches en cours sur les deux dernières thématiques, qui sont actuellement les plus novatrices, tant du point de vue méthodologique et historiographique que par les résultats, les travaux étant encore à un stade de développement.

### 4. La question minière : de nouvelles perspectives pour la Préhistoire holocène

#### 4.1. Un développement récent des recherches

Nous avons déjà présenté les enjeux que représente l'économie lithique dans les Alpes pour la compréhension des sociétés de la Préhistoire holocène (Thirault 2013, 2016). La question minière se pose dans nombre de cas où la diffusion des produits dépasse le simple cadre local. En effet, certaines ressources connaissent une fortune qui les conduit bien au-delà de leur secteur d'acquisition. Il est même possible, pour certaines périodes, d'esquisser une véritable répartition spatiale des diffusions qui permet de formuler des prospectives pour la recherche (**fig. 5**). Mais plus encore, même pour des ressources peu ou non diffusées, la question des modalités d'acquisition de la matière doit être posée, car la collecte de surface n'est pas toujours, loin de là, la meilleure manière d'acquérir des roches de qualité.

Néanmoins, jusqu'au milieu des années 1990, la recherche systématique des mines et des carrières préhistoriques n'a pas été au cœur des priorités dans les Alpes françaises. Le cas de Saint-Véran dans le Queyras (Hautes-Alpes) est longtemps resté unique dans ce paysage scientifique (Barge 2003, 2006) : les recherches ont concerné les sites de traitement du



minéral à la cabane des Clausis et dans l’abri de la Pinilière, l’extraction dans un réseau de galeries importants (Tranchée des Anciens). Le minéral présent est, pour l’essentiel, de la bornite (sulfure) sous forme massive pouvant atteindre 0,4 m d’épaisseur et formant un banc continu. On se reportera à Bourgarit *et al.* 2008 pour une revue d’ensemble de la question sur cet ensemble remarquable, qui est mis en place, selon les dates radiocarbone, vers 2300 BCE environ et qui a pu fonctionner jusqu’au Bronze final, au tournant des II<sup>e</sup> et I<sup>er</sup> millénaires BCE.

**Fig. 5 :** Diffusion du quartz hyalin aux VI<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> millénaires BCE (carte de gauche) et hypothèses induites (carte de droite) : prospective sur l’existence de zones de diffusion privilégiées autour des principaux centres de production d’outillage lithique taillé (quartz hyalin, silex, quartzite). Cette partition n’est probablement plus pertinente à la fin du V<sup>e</sup> millénaire BCE, lorsque les réseaux de diffusion des silex dits blonds (bédouliens) prennent une ampleur nouvelle. Cf. Thirault 2013 et Rostan et Thirault 2016 pour les références des sites. (D’après É. Thirault 2013, complété).

À partir de 1997, deux ressources ont fait l'objet de prospections et de sondages (Thirault 2016) : les gîtes de silex sur le plateau de Vassieux-en-Vercors, avec la reconnaissance de structures d'extraction par fosses datées du Néolithique ancien (Pelegrin *et al.* 1999, Riche 1999, Malenfant *et al.* 2004) ; et les roches tenaces, d'une part les serpentinites (Thirault 2004a, Padovan et Thirault 2007) et d'autre part la famille des roches métamorphiques de haute pression/basse température (éclogites, omphacite, jadéites, etc.) destinées à la production de lames polies (travaux de P. Pétrequin et coll. : Pétrequin *et al.* 2012 ; prospections personnelles, *cf.* Thirault 2004b)

Au début des années 2000, la question minière prend un nouvel essor avec des travaux de prospections novateurs :

- suite des recherches à Saint-Véran. P. Rostan reprend la question du traitement du minerai avec les indices identifiés dans la vallée adjacente (vallon du Longet à Molines), puis reprend les sondages sur les tranchées anciennes afin de rechercher les traces des premières exploitations (Bourgarit *et al.* 2008, Rostan 2013).
- développement des prospections par l'équipe dirigée par M.-C. Bailly-Maître autour du site de Brandes à Huez-en-Oisans, qui conduisent à retrouver des mines

anciennement mentionnées à haute altitude (*cf. infra*) ;

- prospections de P. Rostan en Oisans sur la question des sites d'extraction du quartz hyalin, qui conduisent à la découverte de nombreux sites miniers (*cf. infra*).

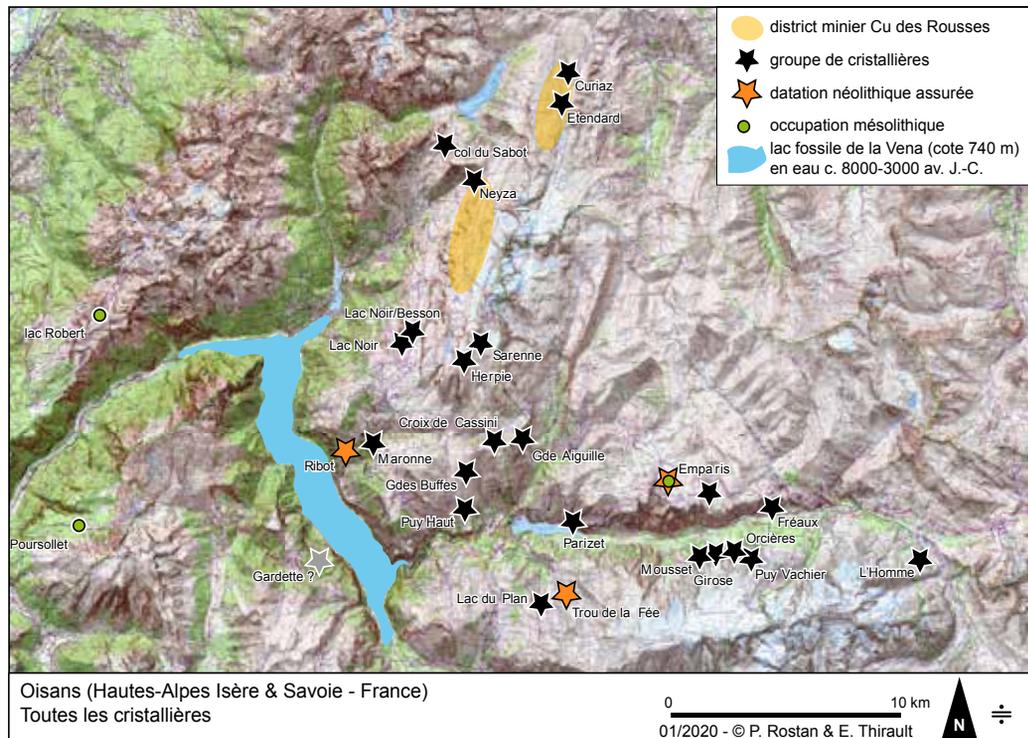
Nous présentons ici les deux derniers cas d'études et leur développement actuel, dans lesquels nous sommes directement impliqués.

#### 4.2. Les mines métalliques – Le cas des Rousses

L'exploitation préhistorique des minerais de cuivre dans les Alpes occidentales est longtemps demeurée énigmatique (bilan *in* Thirault 2013, 2016). Cet état de fait a été dépassé par les enquêtes de terrain et à ce jour, la preuve d'une exploitation pré-/protohistorique des minerais de cuivre est établie dans trois secteurs pour les Alpes françaises.

Nous ne revenons pas sur le cas de Saint-Véran. Dans les Alpes-Maritimes, les galeries d'exploitation reconnues dans les gorges du Var (Daluis et Guillaumes), dans les formations géologiques du Dôme du Barrot, tirent parti de filonnets de calcite et de dolomite cuprifères inclus dans des séries sédimentaires (Mari 2002, Rostan et Mari 2005). Les minerais attestés sont des arséniures de cuivre, de la cuprite et surtout du cuivre natif. Les exploitations, taillées au feu, ne sont pas datées à ce jour, mais

**Fig 6 :**  
Localisation des secteurs miniers préhistoriques en Oisans (minerais de cuivre et quartz hyalin).  
(Carte : É. Thirault, complétée d'après Rostan et Thirault 2016).



les indices convergent vers une date ancienne, pré/protohistorique.

En Oisans, un ensemble très important de travaux anciens a été identifié dans le massif des Rousses (Bailly-Maître et Gonon 2008 ; **fig. 6**). L'équipe de M.-C. Bailly-Maître cherchait à identifier les mines mentionnées au XIX<sup>e</sup> siècle au-dessus des mines médiévales de Brandes (Gueymard 1844). De 2002 à 2007, les prospections permirent de documenter un vaste complexe minier situé entre 2 200 et 2 700 m d'altitude sur le versant isérois du massif, qui présente essentiellement des travaux au feu et quasiment aucune reprise à la poudre. Cet ensemble exceptionnel a fait l'objet de six sondages limités afin de

collecter des échantillons de charbons de bois à dater. Les datations radiocarbone obtenues placent l'activité d'au moins une partie de ces mines au Bronze ancien, entre environ 2050 et 1600 BCE. Suite à ce constat inattendu, notre collègue fit appel à J. Vital, B. Moulin et nous-même pour mener un programme de documentation exhaustif. Quatre campagnes de prospection ont été conduites de 2007 à 2010 pour documenter l'ensemble des vestiges de surface sur le champ minier et rechercher les traces des activités métallurgiques (Moulin *et al.* 2012 ; **fig. 7**). Des échantillonnages complémentaires ont été réalisés en 2011 et 2012 afin de caractériser les minerais (coll. avec F. Cattin) et de préciser l'évolution du

**Fig 7 :**

Massif des Rousses, conditions de prospections 2007-2010.  
 1 : L'exploitation Etendard 1, la plus haute en altitude, 2 650 m, 19 août 2008.  
 2 : Prospection, secteur de La Fare, 11 août 2009.  
 3 : Documentation de substructions en pierres sèches, secteur de La Curiaz, 13 août 2010.  
 4 : Documentation d'une petite extraction, secteur du lac de La Jasse, 17 août 2010.  
 (Clichés : É. Thirault et B. Moulin).

1



2



3



4



couvert végétal (coll. F. David). En parallèle, des carottages lacustres ont montré la présence de pics de pollution au plomb dans le lac Bramant (Chapron *et al.* 2007) et plus récemment dans le lac Robert, plus éloigné du district minier (Elbaz-Poulichet 2020). Ces pics permettent de postuler l'existence d'intenses activités extractives (minéralurgiques ou métallurgiques) depuis la fin du III<sup>e</sup> et durant tout le II<sup>e</sup> millénaire BCE.

**Fig. 8 :**

Massif des Rousses, aperçu des chantiers d'extraction de minerais de cuivre sur le versant dauphinois (Isère).

1 : La Fare 2, deux cupules de test au feu, 27 août 2008.

2 : La Fare 1, trois entrées de galerie, 27 août 2008.

3 : Plan des Cavales 4, grand chantier partiellement noyé, 7 août 2007.

4 : Plan des Cavales 4, canal de dérivation du torrent en amont de l'exploitation pour drainer les eaux à l'écart du chantier d'extraction, 21 août 2008.

(Clichés : É. Thirault).



1



2



3



4

Il apparaît aujourd'hui que le complexe minier des Rousses s'étend sur deux zones séparées par 4 km et une ligne de crête : sur le versant dauphinois (Isère), le secteur extractif s'étend sur 4 x 0,6 km (fig. 8) et sur le versant mauriennais (Savoie), sur 3 km de long, avec des chantiers moins nombreux et moins développés (fig. 9 ; Moulin *et al.* 2012). Seules les étapes d'extraction du minerai, du concassage

Fig. 9 :

Massif des Rousses, aperçu des extractions de minerais de cuivre sur le versant mauriennais (Savoie). 1 : Lac Blanc de Saint-Sorlin, une partie du filon exploité BS1, vue vers le nord, 21 août 2009. 2 : Exploitation BS1, tranchée comblée, 21 août 2009. 3 : Lac Bramant, exploitation LB2, vue d'ensemble vers le sud-est avec le lac en arrière-plan, 22 août 2009. 4 : Lac Bramant, tests au feu LB1 en chapelet sur un filon plongeant dans le lac, vue vers le nord, 22 août 2009. Le jalon rouge et blanc mesure 1 m de long. (Clichés : É. Thirault).



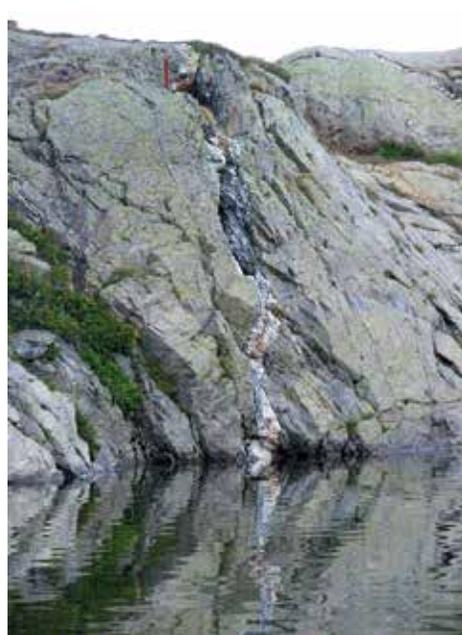
1



2



3



4

et peut-être du grillage sont attestées en altitude. Les étapes ultérieures de minéralurgie puis de métallurgie demeurent à ce jour inconnues. Des centaines d'attaques au feu parsèment les deux zones (**fig. 8.1**). Elles attestent le caractère systématique de la recherche des minerais les plus riches en cuivre de la part des prospecteurs préhistoriques. Les filons de quartz minéralisés contiennent le plus souvent de la chalcopryrite, plus rarement des cuivres gris avec des zones superficielles parfois enrichies en carbonates de cuivre. Les filons les plus riches ont été systématiquement exploités en multipliant les attaques au feu, créant par extension des galeries et des tranchées au profil caractéristique (**fig. 8 et 9**). Plusieurs extractions atteignent des dimensions considérables, avec des tranchées de plus de 120 m de long (Bailly-Maître et Gonon 2008, Moulin *et al.* 2012).

Il faut relever que sur les trois districts identifiés dans les Alpes françaises, les minéralisations principales sont différentes : cuivre natif (teneur en cuivre : 100 %) dans le Dôme du Barrot, cuivre natif et bornite (teneur : 70 %) à Saint-Véran, chalcopryrite (teneur : 35 %) dans le massif des Rousses. Il ne s'agit pas, ou pas seulement, d'une question chronologique, mais les raisons de ces choix demeurent difficiles à établir. Dans le massif des Rousses, il semble que les minéralisations de chalcopryrite et de cuivres gris aient été très importantes, si on en juge par les témoins non exploités. De ce fait, les mineurs ont pu se concentrer sur les parties de filons les plus riches et délaisser les zones moins minéralisées.

### 4.3. Les quartz hyalins : vue générale et enjeux

L'intérêt porté par les populations préhistoriques au quartz hyalin a été relevé depuis longtemps et dans les vallées internes des Alpes, ce matériau peut être abondant, voire prépondérant parmi les assemblages lithiques taillés, et ce, au moins depuis l'Azilien (bilan *in* Thirault 2013, Thirault 2016, Rostan et Thirault 2016). Mais des circulations plus lointaines sont documentées dans les bassins du Rhône, du Pô et des petits fleuves des Alpes du Sud, surtout au Néolithique (**fig. 5**). Dans ce cas, il s'agit de pièces

débitées (lamelles ou éclats) présentes en quantité très limitée, souvent des pièces uniques. À l'échelle de l'Europe, les massifs qui présentent des filons de quartz minéralisés avec des cavités géodiques (les « fours » des cristalliers) ne sont pas nombreux et une enquête géologique serait à mener pour préciser ce point. Bien qu'il apparaisse peu probable que les filons des Alpes internes soient les seules sources exploitables pour ces matériaux, la démonstration reste à faire ailleurs. Car, les prospections de P. Rostan dans les Alpes du Sud l'ont bien montré, il ne suffit pas que les conditions géologiques soient réunies pour la formation de cristaux automorphes et limpides, il faut encore que les quantités de cristaux et leurs dimensions soient suffisantes pour permettre des débitages en série (Rostan 2005).

Ainsi, la problématique de l'exploitation des quartz hyalin est-elle européenne, mais à ce jour, seules les Alpes, à notre connaissance, ont fait l'objet de recherches approfondies quant aux modalités d'acquisition des cristaux. Et encore, tous les massifs alpins susceptibles d'avoir été investis durant la Préhistoire n'ont pas encore livré de traces directes de l'activité minière. La mine de Fuorcla da Strem Sut en Suisse (Reitmaier *et al.* 2016) et la ceinture cristalline des Alpes françaises sont à ce jour les régions les mieux documentées, et c'est dans ce dernier secteur que portent nos recherches. Et encore, seul l'Oisans a fait l'objet de prospections qui, si elles ne sont pas exhaustives, livrent des informations heuristiques (Rostan et Thirault 2016). Les prospections-test réalisées en Maurienne et en Tarentaise ainsi que le dépouillement de la littérature démontent que l'exploitation ancienne des fours à cristaux est largement répandue dans les Alpes françaises (*ibid.* ; Rostan 2007).

### 4.4. Les quartz hyalins : la question minière en Oisans, une problématique globale

En trois campagnes de prospections (2002-2004), plus d'une centaine de points d'extraction ont été reconnus et décrits en Oisans par Pierre Rostan, regroupés sur plus de 20 sites distincts (Rostan 2005). Le programme de prospections des mines métalliques du massif des Rousses (Isère et Savoie), conduit de

2007 à 2010 a permis de documenter de nouvelles extractions de quartz dans ce secteur, confirmant le caractère extensif de la recherche des cristaux (Moulin *et al.* 2012). Très vite, la grande ancienneté de certaines d'entre elles est apparue comme probable (Rostan 2007).

À ce jour, 25 sites distincts sont identifiés sur la retombée nord du Pelvoux et les Rousses (fig. 6 ; Rostan et Thirault 2016), toujours dans la même configuration géologique. Le nombre d'exploitations reconnues sur chaque site dépend de l'importance des gîtes et de la finesse de la prospection, un travail exhaustif étant difficile dans ces contextes montagneux. Néanmoins, un inventaire succinct permet de décompter plus de 140 points d'extraction.

Les gîtes sont constitués par des filons dont l'épaisseur peut dépasser localement le mètre, et plus rarement par des remplissages de fissures. Ces formations sont isolées ou disposées en séries, formant ainsi des champs filoniens d'ampleur parfois kilométrique. Le quartz cristallise dans des cavités géodiques qui peuvent avoir plusieurs mètres cubes de volume, cavités parfois disposées en chapelet dans le filon. Ainsi, la recherche des cristaux n'a rien d'aléatoire et la découverte des plus grands gîtes par les préhistoriques a dû se faire par une approche intuitive mais rationnelle des conditions de gisement. Au bilan, il semble bien que les ressources accessibles aient été, au fil des siècles, complètement épuisées, car aujourd'hui, les cavités exploitées par les cristalliers se situent soit dans d'anciennes extractions reprises avec des techniques plus invasives, soit sur des gîtes sans intérêt pour les anciens mineurs (petits cristaux, cristaux colorés ou inaptes à la taille, etc.), soit sur des filons à haute altitude qui sont mis au jour par la fonte actuelle des glaciers, soit encore dans des secteurs très difficiles d'accès (grandes parois, etc.). En effet, les plus hautes exploitations anciennes sont situées à 2 830 m d'altitude environ, mais le plus souvent à des altitudes moindres, tandis que des filons minéralisés sont identifiés à plus de 3 000 m sur le versant nord du Pelvoux.

Suite à ces prospections, une première expertise sur la typologie des travaux et leurs datations a pu être

menée (Rostan et Thirault 2016). Cinq techniques d'extraction sont attestées à ce jour : la vidange de cavités naturelles, le creusement mécanique de fosses, la taille au feu, à la pointerolle et à la poudre.

La vidange manuelle de cavités géodiques naturellement ouvertes est une technique qui peut être pratiquée à toutes les périodes. Dans ce cas, le volume initial est respecté et le travail se limite à l'emport des cristaux libres (les plus nombreux) ainsi qu'au détachement des cristaux des parois au percuteur. Cette technique laisse peu de traces archéologiques, hormis le vide créé dans les cavités.

Le creusement de fosses sur les filons est attesté de manière récurrente et conduit parfois à leur disparition locale, comme dans le secteur des Lacs Cristallins du plateau d'Emparis. Certaines exploitations se développent en véritables tranchées sur plusieurs mètres de longueur (fig. 10). Dans ce cas, le vide ainsi créé est supérieur au volume des cavités géodiques : il s'agit donc bien, alors, d'un défilage continu, rendu nécessaire pour accéder à la suite des filons. Les techniques extractives sont difficiles à identifier. L'usage d'outils miniers (bois de cerf, etc.) est tout à fait possible, pour détacher les plaques de cristaux des parois et éventuellement déchausser les épontes (les parois du filon) pour atteindre des cristaux dans les recoins de la cavité.

La taille au feu est largement attestée pour l'extraction du quartz hyalin en Oisans (fig. 11). C'est une technique bien connue de par le monde depuis le <sup>v</sup><sup>e</sup> millénaire BCE. Mais, pour le quartz hyalin, les méthodes employées sont différentes de celles développées pour les minerais métalliques (Rostan 2007). En effet, pour ces derniers, le minerai est intimement mêlé à la gangue (quartz massif le plus souvent) et le feu est donc utilisé pour abattre le filon dans sa totalité. Pour les cristaux, le feu ne sert que pour élargir les cavités géodiques généralement trop étroites, même après les avoir vidées de leurs cristaux, et pour creuser le filon en fond de cavité à la recherche de nouvelles cavités. Le résultat est la formation de vides ovoïdes d'ampleur métrique, disposés en chapelet.

1



2



3



Fig. 10 :  
Vidanges de cavités à cristaux de quartz hyalin et tranchées de dépilage entre cavités. Exemples sur le plateau d'Emparis à La Grave en Oisans (Hautes-Alpes), secteur des Lacs Cristallins.  
1 : LC19-20-21, vue vers l'est, 1<sup>er</sup> août 2019.  
2 : LC10-11, vue vers l'est, 1<sup>er</sup> août 2019.  
3 et 4 : LC13-3, sondage 2019, cavité géodique vidée de ses cristaux, vue vers l'ouest et détail de la paroi, 1<sup>er</sup> août 2019.

(Clichés : É. Thirault).

4





1



2

**Fig 11 :**

Exemples de travaux d'extraction de quartz hyalin par le feu en Oisans, champ filonien du Trou de la Fée à Mont-de-Lans (Isère).  
1. TF 1 (2 230 m), une des plus grandes galeries taillées au feu de l'Oisans, intégralement conservée sur 8 m de longueur, cliché au 22 octobre 2007 ; 2. TF 8, puits comblé. Noter la largeur du filon à l'emplacement de l'exploitation.  
(Clichés : P. Rostan et É. Thirault).

La reconnaissance de la taille au feu est très importante, car elle est antérieure, dans l'histoire des techniques, à l'usage de la poudre. La présence de percuteurs, rencontrés sur plusieurs sites travaillés au feu, indique que le feu est suivi d'un travail manuel pour abattre le quartz massif fragilisé par le choc thermique (fig. 12).

Certains travaux sont réalisés à la poudre ou à la pointerole. Cette dernière technique est très peu attestée en Oisans, principalement à cause de la dureté des roches encaissantes (granites, gneiss, amphibolites) qui rendent caduques ces outils de métal. En revanche, l'usage de la poudre est plus répandu (fig. 13). Il ne doit pas remonter, en Oisans, au-delà du XVII<sup>e</sup> siècle AD, et les

extractions qui présentent ces traces sont situées soit à haute altitude, soit en reprise d'exploitations plus anciennes taillées au feu.

#### 4.5. Les quartz hyalins : la question minière en Oisans, des sites choisis pour des fouilles-tests

Suite à cette première phase de recherche, deux sites complémentaires ont été choisis pour une exploration archéologique par sondages.

Les cristallières du Ribot à Huez-en-Oisans (Isère), à environ 1 200 m d'altitude regroupent une dizaine de galeries et d'attaques ponctuelles. Presque toutes portent les marques d'un travail par le

**Fig 12 :**

Huez-en-Oisans (Isère), cristallières du Ribot, 1 200 m. 1 : Exemple d'attaque au feu (galerie du Ribot 8). 2 : Outillage de percussion collecté en surface des haldes (même galerie), destiné à l'abattage du quartz massif fragilisé par le feu.  
(Clichés : É. Thirault, 1<sup>er</sup> novembre 2006).

4

3





**Fig. 13 :**  
Exemple de galeries d'extraction de quartz hyalin taillées à la poudre en Oisans (Isère). Les Grandes Buffes 3 au Freney d'Oisans (38) à 1 650 m d'altitude.  
(Clichés : É. Thirault, 1<sup>er</sup> novembre 2006).

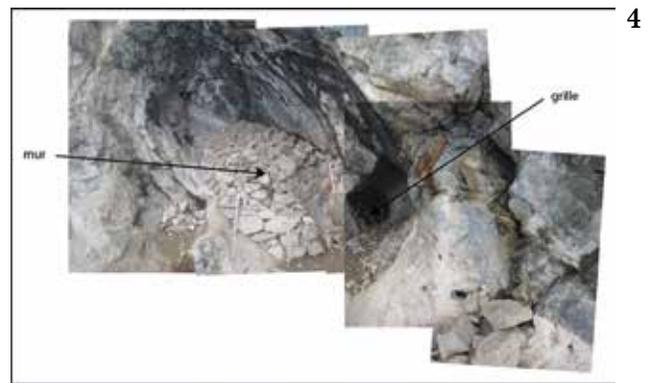
feu et dans l'une d'entre elles (Ribot 1), un tesson de céramique permettait une première attribution au Néolithique (Rostan 2007). Le sondage mené en 2008 a permis de dater une attaque au feu et ainsi de sauver la documentation sur une galerie qui, à partir de 2011, a fait l'objet d'une reprise d'exploitation clandestine (**fig. 14**). Cette dernière a entraîné le percement d'une nouvelle galerie dans la galerie néolithique et a révélé de nouvelles cavités à cristaux de grande valeur, confirmant la richesse de ce filon.

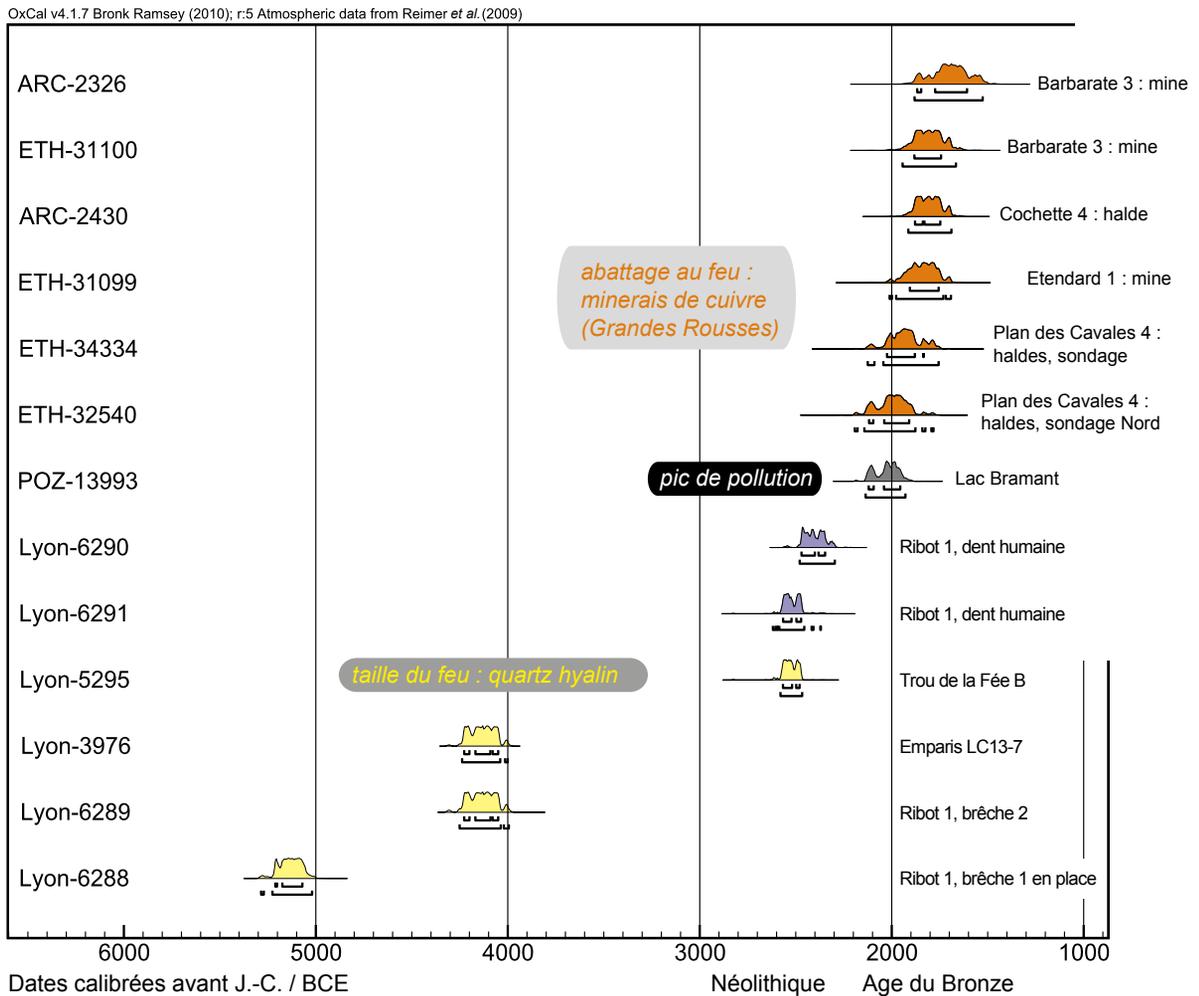
Le plateau d'Emparis sur la commune de La Grave (Hautes-Alpes) a été choisi, car les cristallières sont d'un type très différent, sans usage du feu ni de la poudre. En particulier, le secteur du champ filonien des Lacs Cristallins qui s'étend sur 800 m de longueur présente des dizaines d'extractions sur plusieurs filons de quartz massif. Les sondages réalisés en 2006, 2007 et 2013, repris en 2019, ont montré tout le potentiel informatif de ce site exceptionnellement bien conservé, entre 2 200 et 2 500 m d'altitude.

Bien que les prospections et les sondages ne constituent qu'une première approche qu'il est nécessaire de poursuivre par des fouilles plus étendues, trois faits sont à noter.

L'histoire de l'extraction du quartz hyalin en Oisans s'inscrit dans le temps long. Une première étape de cette reconnaissance a été la démonstration d'une chronologie longue dans le Néolithique, par les quelques éléments mobiliers (Ribot 1) et les datations

**Fig. 14 (page de droite) :**  
La cristallière 1 du Ribot à Huez-en-Oisans (Isère), une grande exploitation néolithique défigurée.  
1 : l'entrée de la galerie telle qu'elle se présentait le 1<sup>er</sup> novembre 2006 après les travaux de carrière (vers 1968) qui avaient en partie détruit la galerie. Les formes arrondies dues à la taille au feu sont ici spectaculaires, avec un pont de quartz massif qui sépare deux boyaux.  
2 : l'intérieur de la galerie, 1<sup>er</sup> novembre 2006.  
3 : l'alvéole orientale de la galerie après fouille, 3 mai 2008.  
4 : la reprise d'exploitation clandestine en 2011-2012 a conduit d'autres cristalliers à dresser un mur de pierre, probablement en décembre 2013, et à poser une grille pour interdire l'accès à la galerie (17 janvier 2014).  
5 : l'intérieur de la galerie avec au sol l'entrée de la galerie d'exploitation 2012, visible au centre du cliché, le 14 octobre 2016.  
6 : le filet de protection posé par la municipalité pour interdire toute nouvelle exploitation, 14 octobre 2016.  
(Clichés : É. Thirault).





**Fig. 15 :** Datations radiocarbone disponibles sur les extractions de quartz hyalin et de minerais de cuivre en Oisans, calibrées avec le logiciel Oxcal 4.1.7. D'après Moulin et al. 2012 & Rostan et Thirault 2016. (Doc. : É. Thirault).

radiocarbone (fig. 15). En 2019, nous avons collecté sur l'extraction LC13-3 du plateau d'Emparis, qui est une extraction en fosse sans usage du feu, des indices probants pour une attribution au Mésolithique (fig. 11). Cette datation, qui doit être confirmée par des mesures physiques, permet de reculer encore plus dans le temps les débuts de l'activité extractive en Oisans, et il est probable que celle-ci ait débuté non pas au Néolithique, mais dès que les glaciers würmiens ont libéré ces espaces au Tardiglaciaire. Cette hypothèse est en conformité avec les premières occurrences du quartz hyalin débité sur les sites récepteurs (Ginestet et al. 1984, Brisotto 1999).

Il existe une évolution chronologique des techniques d'extraction, qui permettent d'augmenter les volumes extraits : d'abord, la vidange de cavités affleurantes en surface, avec éventuellement abattage mécanique des « ponts » de quartz entre deux cavités pour en parfaire la purge. C'est le cas à Emparis/lacs Cristallins, avec une probabilité d'attribution au Mésolithique. Cette technique, réitérée sur l'ensemble des cavités accessibles en surface, conduit à l'épuisement rapide des gîtes. Les fosses du col du Sabot à Vaujany présentent une typologie similaire, et il est probable que d'autres sites puissent être ajoutés à cette liste. Ensuite, l'usage du feu permet d'élargir les parois et d'abattre le quartz massif pour atteindre

d'autres cavités. Ainsi se forment des galeries qui peuvent atteindre, en Oisans, une dizaine de mètres de développement. Là encore, il semble que tous les gîtes favorables aient été exploités par cette technique, avec une limite à la profondeur atteinte, sans doute pour des problèmes de ventilation (déficit croissant en oxygène pour la respiration humaine et la combustion). Les datations disponibles placent l'usage de cette technique de la fin du VI<sup>e</sup> à la fin du III<sup>e</sup> millénaire BCE (fig. 15), mais sans doute ces bornes sont-elles destinées à fluctuer encore. Il faut vraisemblablement attendre l'arrivée de la poudre au XVII<sup>e</sup> siècle AD pour que les recherches de cristaux reprennent de manière intensive en Oisans. Elles se poursuivent encore de nos jours, parfois au détriment des sites archéologiques (fig. 14). Ainsi, nous pouvons esquisser une histoire des techniques minières qui bascule d'une approche extensive des gîtes vers une démarche à la fois extensive et intensive, eu égard aux compétences techniques. En corollaire, à chaque stade technique, l'extraction se poursuit jusqu'à épuisement des ressources, problématique très actuelle...

Les chantiers d'extraction anciens sont organisés dans l'espace de manière constante (Rostan 2007, Rostan et Thirault 2016) : du filon travaillé sont extraits des déblais (quartz massif et épontes) plus ou moins volumineux selon les techniques utilisées. Ces déblais peuvent être amoncelés en bord de fosse ou servent directement pour remblayer une extraction plus ancienne. À faible distance, une aire de tri est constituée, parfois avec présence d'enclume fixe. Cette aire est le lieu du détachement des touffes de cristaux et du tri des pointes parfaitement limpides et de taille suffisante pour le débitage. Ces cristaux, que nous ne retrouvons pas sur les gîtes travaillés, sont ensuite emportés. Sur les aires de tri se rencontrent parfois des percuteurs qui témoignent de l'usage d'un outillage de circonstance.

Il faut relever tout l'apport des cristallières de l'Oisans : comme pour les silex, les quartz hyalins ont fait l'objet d'une extraction préhistorique selon des techniques qui évoluent vers une plus grande efficacité sur les roches et qui permettent d'acquérir des quantités croissantes de cristaux.

## 5. Itinéraires et passages d'altitude

### 5.1. Les enjeux : déglaciation et dégradation

Chacun peut le constater ces dernières années dans les Alpes : les névés fondent plus vite en été, les glaciers « noircissent », car ils se couvrent de débris rocheux qu'ils ne peuvent plus évacuer vers l'aval... Le recul des glaciers alpins a débuté vers 1850, après l'apogée du Petit Âge glaciaire. Mais, jusqu'à la fin du XX<sup>e</sup> siècle, ce recul était relativement lent. Il s'accélère désormais de manière spectaculaire, avec pour corollaires : une instabilité des versants, la diminution des eaux de surface, mais aussi, comme cela a été observé dans les Écrins, un verdissement de la montagne ([www.ecrins-parcnational.fr/breve/temps-bivouac-glaciers](http://www.ecrins-parcnational.fr/breve/temps-bivouac-glaciers)). Année après année, des surfaces considérables sont libérées pour l'observation archéologique.

Car en 1991, la découverte d'Ötzi, la momie du Tisenjoch à la frontière de l'Autriche et de l'Italie, nous l'a appris : ces espaces englacés et enneigés sont des conservatoires pour des objets putrescibles ou non, mais aussi, parfois, pour des corps entiers. La découverte était spectaculaire : la plus vieille momie européenne (environ 5 300 ans), le plus haut site (3 210 m), l'individu le mieux conservé pour cette période avec son équipement. Mais nous savions déjà que les biens, les idées et les hommes franchissaient les cols, parfois à haute altitude, et ce depuis le retrait glaciaire au moins. Alors, que nous disait Ötzi, au fond ? Deux choses : que la prospection des cols englacés pouvait permettre de donner corps à ces déplacements, de documenter en détail les itinéraires, les passages préférentiels, les modalités concrètes du passage ; et ensuite, qu'il y avait urgence à mettre en place cette archéologie (post) glaciaire en Europe, car la fonte des neiges et des glaces pérennes vouait à court ou moyen terme ces vestiges fragiles à une disparition totale. Une archéologie d'urgence, donc, dans des milieux hostiles à la vie humaine.

### 5.2. Ötzi, Schnidi et le mercenaire

Le message fut bien compris en Suisse quand en 2003, année de forte chaleur estivale, le Schnidejoch à la

frontière des cantons de Bern et du Valais, commença à livrer des mobiliers anciens. À 2 750 m d'altitude, des centaines d'objets furent peu à peu collectés jusqu'à la fonte totale du « congélateur » qui les contenait. Si « *Schnidi* », l'homme du Néolithique qui perdit sa jambière, son arc, son carquois et autres matériels sur ce col, ne fut pas retrouvé, la moisson fut tout de même considérable, avec des témoins de passage échelonnés du v<sup>e</sup> millénaire BCE (Néolithique moyen) à l'actuel (Hafner 2012, Hafner dir. 2015). Et par contrecoup, l'étude mit en lumière des découvertes antérieures : les arcs néolithiques de la Lötschenpass (2 680 m), le « mercenaire » (sans doute un marchand) disparu au xvi<sup>e</sup> siècle AD avec son mulet sur le glacier du Théodule à environ 3 000 m d'altitude, etc. Aujourd'hui, la surveillance de nombreux cols glaciaires valaisans permet de documenter de manière précise des passages d'altitude depuis le Néolithique (Curdy *et al.* 2016). Ces découvertes complètent les investigations qui sont effectuées sur des cols de plus basse altitude, donc non englacés, où seuls les mobiliers imputrescibles sont conservés (Curdy *et al.* 2010). Ainsi, des fonds de vallées aux cols se dessinent peu à peu les itinéraires de montagne et les acteurs de ces déplacements.

**Fig. 16**  
(page de droite) : Bessans (Savoie), le bassin versant amont du torrent d'Avérole avec les sites archéologiques connus et les cols frontaliers. Fond : extrait de la carte de France au 1:50000 (type 1922), réduite au 1:75000 (Édition Service géographique de l'Armée, 1929, feuille Lanslebourg XXXVI-34. Relevés de terrain de 1891 à 1904, équidistance des courbes 20 m). Noter l'ampleur des glaciers à cette époque de fin du Petit Âge glaciaire.  
(Carte : É. Thirault sur fond de collection particulière).

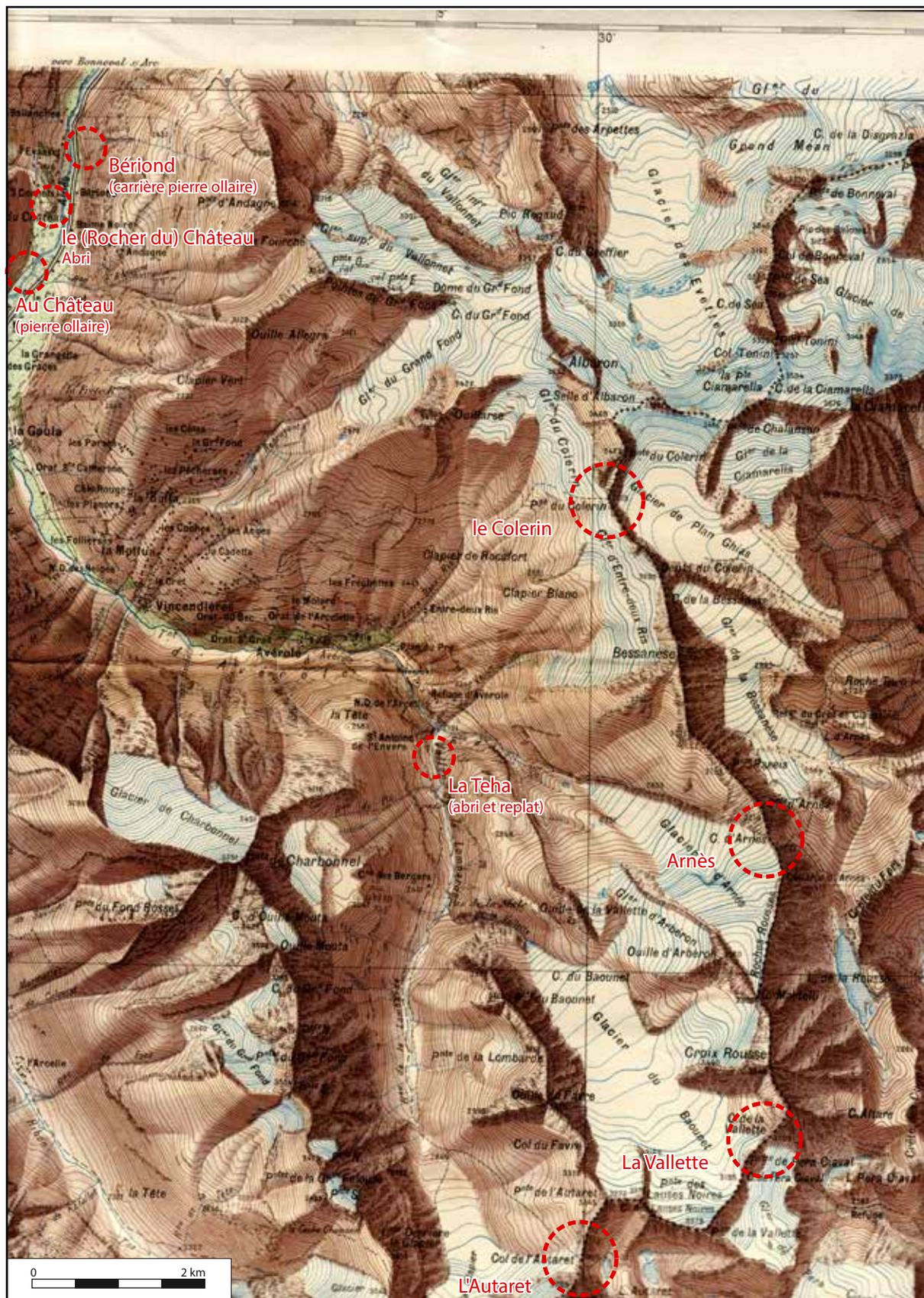
### 5.3.1. Présentation géographique et historique

Les hauts reliefs qui séparent les vallées de Savoie (France) de celles du Piémont (Italie) ne sont pas infranchissables. Des « grands » cols, tels le Mont-Cenis, ont une importance considérable pour l'économie régionale et internationale. Ils constituent des points névralgiques sur les axes de communication européens au moins depuis la période antique : que l'on songe au passage d'Hannibal en -218... Or, il existe de nombreux passages plus discrets, souvent à haute altitude, qui permettent de raccourcir les temps et les distances de parcours pour des cheminements entre les vallées (Thirault 1999). Tel est le cas des cols de l'Autaret (3 072 m), d'Arnès (3 012 m) et du Colerin (3 207 m) qui permettent de relier directement la Haute-Maurienne (village de Bessans) aux vallées de Lanzo et d'Ala en Piémont (villages d'Ussèglio et de Balme ; **fig. 16**). Durant le dernier millénaire, ces cols ont fait l'objet d'un trafic intense qui a laissé des traces notables dans la mémoire locale et dans l'histoire régionale – les pérégrinations du « Saint-Suaire » entre Turin et Chambéry au xvi<sup>e</sup> siècle en sont un témoin exemplaire (Inaudi et Tracq 2019).

Ces trois cols sont situés dans un environnement humain dense. Côté Savoie, les occupations reconnues en Haute-Maurienne remontent au moins au v<sup>e</sup> millénaire BCE avec l'implantation d'un groupe humain issu du Piémont dans l'abri du Rocher du Château à Bessans (culture VBQ ; Marguet *et al.* 2008, Thirault 2004a). Côté Piémont, des occupations sont attestées dès le début du Néolithique au vi<sup>e</sup> millénaire BCE dans

### 5.3. Le versant français des Alpes : une étude de cas à Bessans (Savoie)

En France, la prise de conscience du potentiel informatif et patrimonial des espaces englacés et enneigés est encore embryonnaire. Nous présentons donc en détail l'étude que nous avons entreprise sur la ligne de crête entre Savoie et Piémont.



les basses vallées (Thirault 2004b, Rubat Borel 2013, Ratto et Rubat Borel 2016). Les sources historiques démontrent l'importance des communautés agropastorales dans ces secteurs au moins depuis le Moyen Âge (XII<sup>e</sup>-XIII<sup>e</sup> siècle AD : Tracq 2000).

En haute altitude, les données sont plus rares. Quelques indices du Néolithique et de l'âge du Bronze sont répertoriés dans l'ensellure du Mont-Cenis (Chemin 2013). Dans la vallée d'Avérole, au pied des cols frontaliers, le site de La Teha à Bessans (2 250 m) témoigne de passages réitérés depuis la fin du III<sup>e</sup> millénaire jusqu'au I<sup>er</sup> millénaire BCE (Néolithique final, âge du Bronze et âge du Fer ; Thirault 2015).

Les trois cols précités sont en partie recouverts de glaces et de névés qui sont en train de fondre depuis la fin du Petit Âge glaciaire. Les glaciers jouent un rôle important pour le franchissement des cols, puisqu'il est plus facile de passer sur des glaciers recouverts de neige que de gravir des éboulis instables, comme c'est le cas aujourd'hui. En plus, ces glaciers et ces névés jouent un rôle primordial pour la conservation des vestiges organiques.

### 5.3.2. Historique des recherches

En 2003, sur le glacier du passage du Colerin à Bessans en Savoie, un alpiniste découvrit un pieu de bois de 84 cm de longueur conservée. Une extrémité sculptée représente un personnage masculin en robe, qui pourrait tout aussi bien être un moine, un saint médiéval ou un Gaulois. Publiée en 2004, cette découverte passa totalement inaperçue dans les milieux scientifiques (Tracq 2004, 2017). Nous en avons eu connaissance en 2006 et nous avons effectué trois campagnes de prospections de 2007 à 2009.

En 2018, la reprise des prospections sur le Colerin a permis de confirmer les premières découvertes, surtout sur le versant français. Les prospections se sont étendues au col de l'Autaret qui relie Bessans à Balme : de nombreux vestiges sont alors apparus sur les deux versants. En 2019, les deux cols ont été de nouveau prospectés et le suivi des découvertes apparaît désormais comme indispensable.

### 5.3.3. Méthodes de travail

La prospection à haute altitude est toujours soumise aux conditions météorologiques et à la fonte des neiges hivernales. De fait, un travail efficace n'est possible qu'aux mois d'août et septembre (fig. 17). Il faut acheminer le matériel depuis le parking sous le refuge d'Avérole, à 2 210 m d'altitude, ce qui représente entre 8 et 10 h de marche aller-retour pour chaque col. En 2019, nous avons installé un camp de base plus près de chacun des cols, à 2 600 et 2 900 m d'altitude, ce qui a considérablement réduit les temps de déplacement quotidien. La prospection archéologique proprement dite est classique : parcours au sol pour identifier les vestiges. Chaque objet est photographié *in situ* et géoréférencé avant d'être prélevé individuellement et inventorié. Au laboratoire, les objets sont éventuellement lavés et surtout mis à sécher lentement pour assurer leur préservation à long terme. Un inventaire définitif et une première description sont alors réalisés.

En 2019, un relevé topographique géoréférencé a été réalisé sur les deux cols par Damien Laisney (Maison de l'Orient et de la Méditerranée, Lyon). En parallèle, une couverture photographique par vues obliques au sol et par cerf-volant a été effectuée sur le versant français de l'Autaret par Olivier Barge (Laboratoire Archéorient, Lyon) en vue d'une restitution photogrammétrique. Ces deux relevés se complètent pour dresser un état des lieux qui servira de fond pour le positionnement des objets et pour mesurer l'évolution de la fonte des glaces.

En 2018 et 2019, Philip Deline (université de Savoie, Laboratoire Edytem à Chambéry) a entrepris une prospection géomorphologique afin de restituer l'évolution glaciaire holocène de ces secteurs. Ce travail de cartographie fine est nécessaire pour comprendre pourquoi et comment les objets ont pu se conserver dans ces conditions difficiles.

### 5.3.4. Les sites archéologiques

Le passage du Colerin est une échancrure dans l'abrupte ligne de crête frontalière (fig. 18). Versant Piémont (commune de Balme), les parois sont presque verticales et surplombent le glacier de

1



2



3



4

Fig. 17 :

Bessans (Savoie), ambiances de travail sur le passage du Colerin, 3 200 m. 1 : prospection dans l'éboulis sous le col, 4 août 2009. 2 : prospection sur la moraine frontale, 12 septembre 2018. 3 : lever du jour sur le camp de base après une nuit de vent et de grésil, altitude 2 900 m, 25 septembre 2019. 4 : relevé topographique et prospection sur le glacier, 25 septembre 2019. (Clichés : É. Thirault).

**Fig. 18 :** Bessans, passage du Colerin, 3 200 m (Savoie). Vues du glacier et du col depuis 2009. 1 : 29 août 2009, vue depuis le col, le lac est à peine visible. 2 : même vue le 12 septembre 2018, le lac est développé et la moraine frontale en arrière-plan est bien dégagée. 3 : même jour, vue inverse du col (échancrure à gauche) depuis la moraine frontale. 4 : même vue le 24 septembre 2019 prise dans l'axe du lac et du col. Le dégagement de la moraine frontale et l'abaissement du niveau du glacier sont bien perceptibles entre 2009 et 2019. (Clichés et montages panoramiques : É. Thirault).

Pian Ghias, aujourd'hui devenu un glacier noir (recouvert de rochers). Le passage s'effectue par un long couloir occupé par un éboulis instable dans lequel la conservation des vestiges est aléatoire. Sur le versant français, une calotte glaciaire recouvrait la dépression sous le col durant le Petit Âge glaciaire. Aujourd'hui, seul un glacier résiduel est présent, glacier qui est en cours de fragmentation avec des lacs de fonte en été et une épaisseur de glace restreinte à quelques mètres. Les vestiges archéologiques sont présents dans l'éboulis

qui descend du col, sur la surface du glacier ainsi que dans les moraines frontales (fig. 19).

Le col de l'Autaret est beaucoup moins abrupt (fig. 20). Sur le versant italien (commune d'Ussèglio), une petite dépression rocheuse en contrebas du col a piégé des mobiliers en bois, au pied d'un glacier rocheux. Sur le versant français, les vestiges sont répartis dans la pente raide qui descend du col et dans les moraines et les glaces résiduelles en pied de pente (fig. 21).

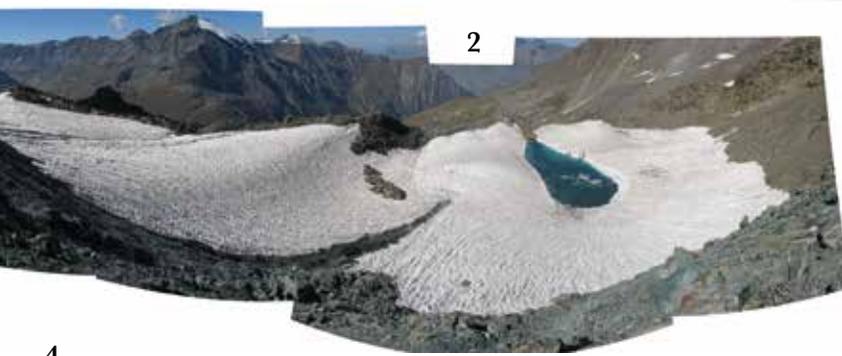


Fig. 19 :

Bessans, passage du Colerin, 3 200 m (Savoie). Aperçu des découvertes en place.

1 et 2 : 14 septembre 2007, premières découvertes de bois au contact éboulis du col/glacier (la mire noire et blanche mesure 0,5 m).

3 : 29 août 2009, bois n° 190, dans l'éboulis sous le col.

4 : 12 septembre 2018, tesson de céramique (pâte rouge, au centre) n° 340 dans l'éboulis sous le col.

5 : 12 septembre 2018, bois n° 380 dans la moraine frontale.

6 : 24 septembre 2019, corne n° 409 prise dans la glace, à l'est du lac glaciaire.

(Clichés : É. Thirault).

1



2



3



4



5



6



Fig. 20 :

Bessans, col de l'Autaret, 3 072 m (Savoie). Vues générales de la zone archéologique. 1 : 13 septembre 2018, vue vers le sud-est ; le col est au-dessus du névé triangulaire. 2 à 4 : 27 septembre 2019. 2. vue vers le nord-ouest depuis le col ; le névé marque la limite des découvertes de mobiliers qui tapissent le fond de la combe, il est traversé par le sentier actuel en son sommet. 3 : vue vers le sud de l'éboulis sous le col d'où proviennent des bois et des tessons de céramique (fig. 21). 4 : vue vers le nord-ouest du fond de la combe, zone englacée au contact versant/moraine qui livre nombre d'objets.

(Clichés et montages panoramiques : É. Thirault).



4

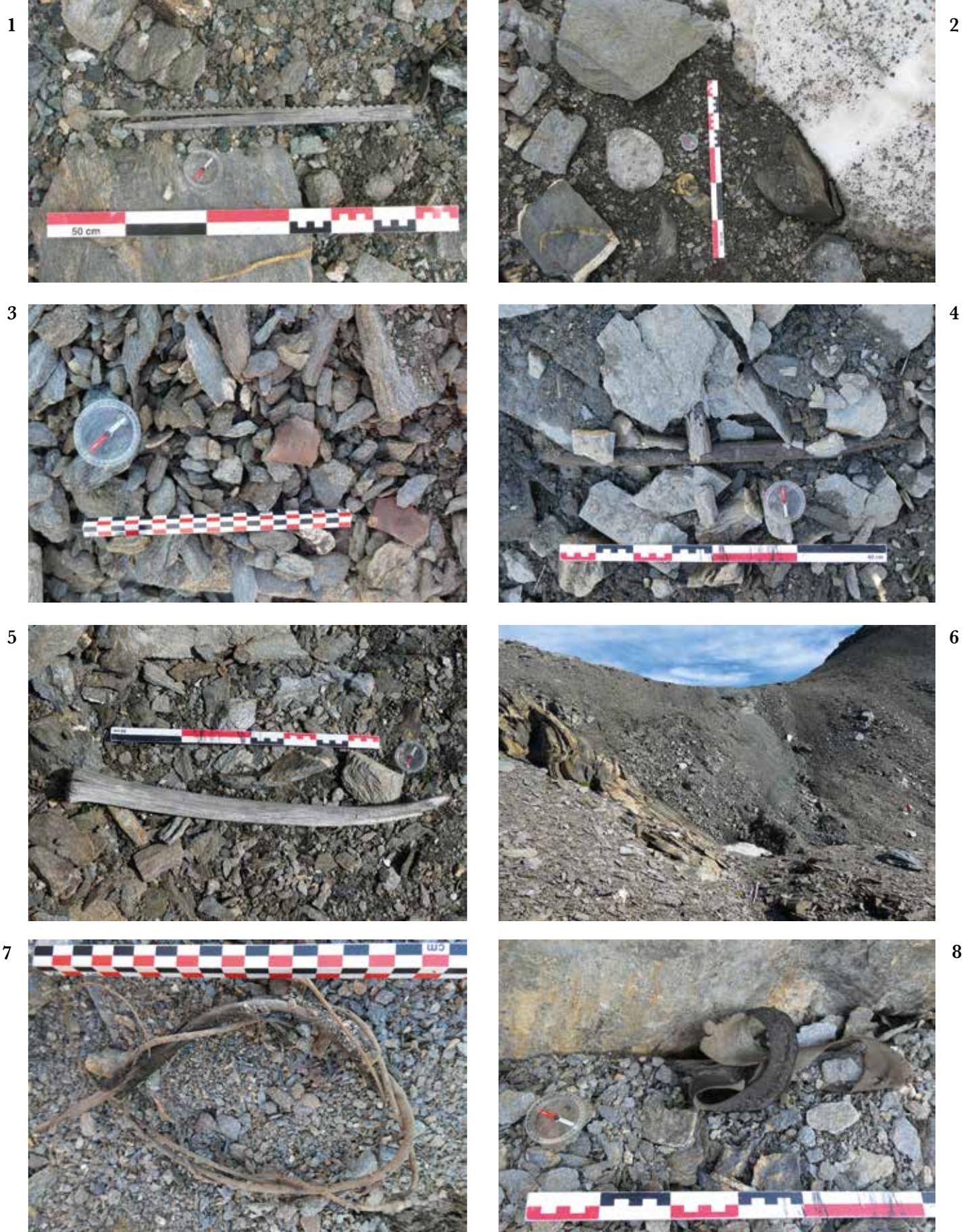


Fig. 21 :

Bessans, col de l'Autaret, 3 072 m (Savoie). Aperçu des découvertes en place. 1 : 15 août 2018, bois cranté n° 12 (fléau de balance ?) dans la moraine en pied de col. 2 : 17 août 2018, planche ovale biseautée (fond de tonnelet ?) n° 51, dans la moraine en limite de fonte de la glace. 3 à 8 : 27 septembre 2019. 3 : deux tessons de céramique (n° 202) dans l'éboulis de départ de pente sous le col. 4 : bois n° 209 à demi enfoui dans les éboulis du vallon sous le col. 5 : extrémité de manche brisé (n° 229) dans l'éboulis sous le col. 6 : bois au contact moraine/versant (n° 230 ; à côté du jalon, au centre ; le col est dans l'ensellure en arrière-plan). 7 : branchette tordue et tressée avec ses brindilles (lien ?) n° 232, dans la combe au nord-ouest sous le col. 8 : cuir façonné (n° 235 ; tour de chaussure), même lieu.

(Clichés : É. Thirault).

### 5.3.5. Les mobiliers découverts

À ce jour, plus de 520 objets ont déjà été collectés. Il s'agit très majoritairement de bois : des branches, des branchettes, des brindilles, avec ou sans écorce, aux extrémités brisées ou coupées à la hache. Certains bois sont travaillés avec une extrémité segmentée au moyen de petits enlèvements, certains fûts sont régularisés. D'autres bois sont des fragments d'outils ou d'instruments difficiles à interpréter : bras de portage, systèmes de claies, fond de tonnelet, etc. Il s'y ajoute quelques éléments en cuir, une poignée de tessons néo/protohistoriques, un chamois encore à moitié pris dans la glace, des cornes, des poils, des fragments de peau... Il s'agit d'un bric-à-brac hétéroclite et manifestement diachrone pour lequel les études scientifiques ne font que commencer. Difficile, dans ces conditions, de proposer des interprétations univoques. La statue découverte en 2003 au Colerin pourrait être un oratoire ou un marqueur du point de passage lui-même. De ce fait, certains bois pourraient être partie prenante d'un aménagement destiné à faciliter le passage ou à protéger la statue. Certains bois appointés pourraient être des extrémités de piquets plantés dans la neige pour baliser le passage. Mais la majorité des bois correspondent probablement à des pertes survenues lors d'accidents au passage des cols.

Fer, vers 800 BCE ; le plus ancien témoin de passage par l'Autaret remonte à l'âge du Bronze moyen/Bronze final final I, entre 1400 et 1200 BCE. Néanmoins, cette série représente moins de 5 % du corpus mobilier disponible et il n'est pas certain que toute l'amplitude temporelle des vestiges soit représentée. Il faut garder à l'esprit que les vestiges retrouvés témoignent de « dépôts » volontaires ou non et que nombre de passages n'ont laissé aucune trace archéologique. La chronologie ainsi établie constitue un éclairage *a minima* sur les passages de cols.

Le fort recoupement de certaines dates radiocarbone permet de proposer l'hypothèse qu'une partie au moins de ces objets provienne d'évènements ponctuels survenus lors du franchissement des cols. Au Colerin, trois évènements sont d'ores et déjà discernables (rectangles gris en **fig. 22**) : au II<sup>e</sup>-I<sup>er</sup> siècle BCE (six dates), au XI<sup>e</sup>-XII<sup>e</sup> siècle AD (quatre dates) et au XIV<sup>e</sup> siècle AD (trois dates). À l'Autaret, deux dates se recoupent fortement dans le haut Moyen Âge : il pourrait s'agir d'un seul évènement à placer au X<sup>e</sup> siècle AD. La nature de ces évènements demeure conjecturale : dépôt volontaire (par exemple, décharge de bêtes de somme), accidents, etc.

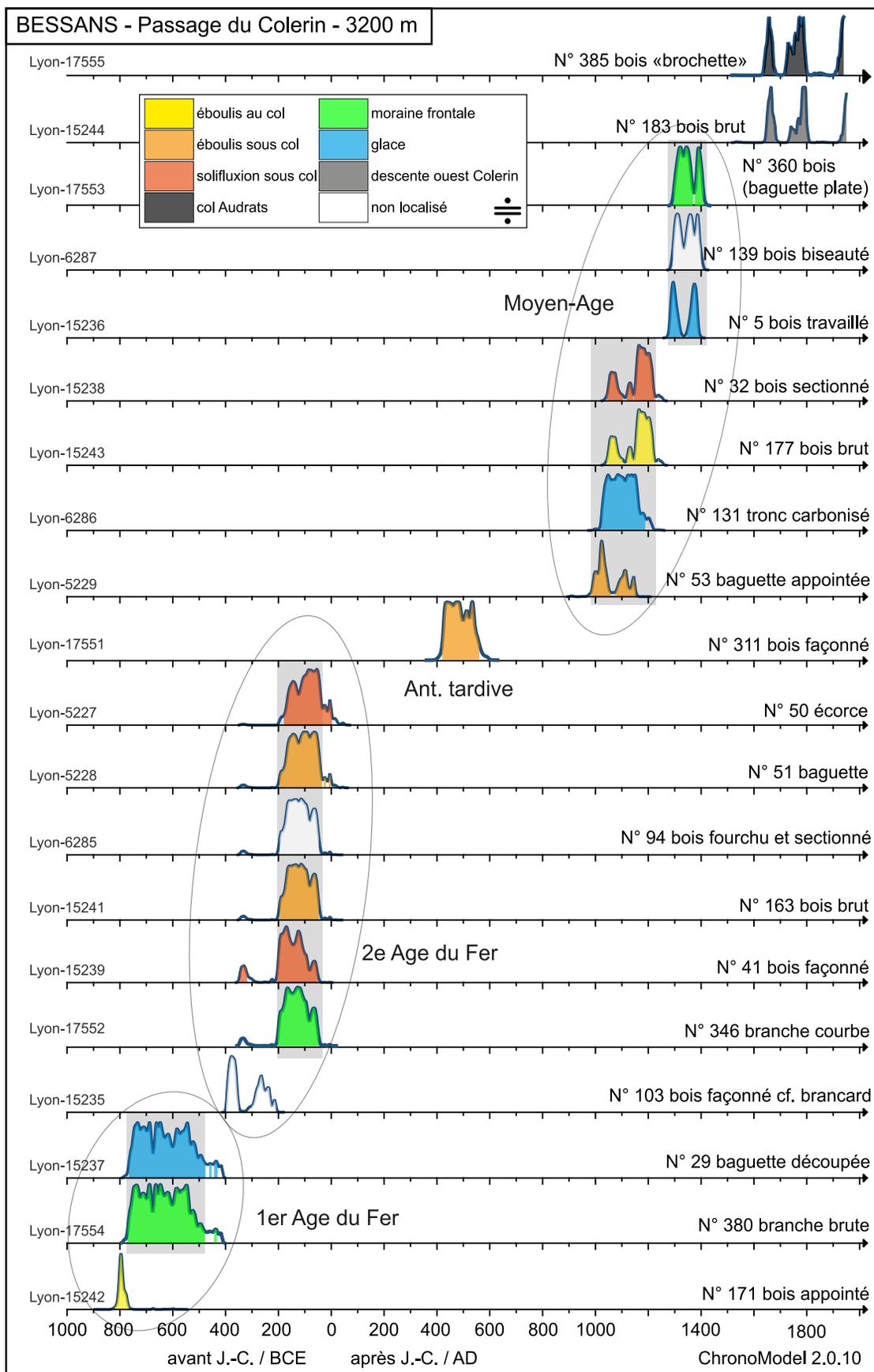
### 5.4. Perspectives (post) glaciaires

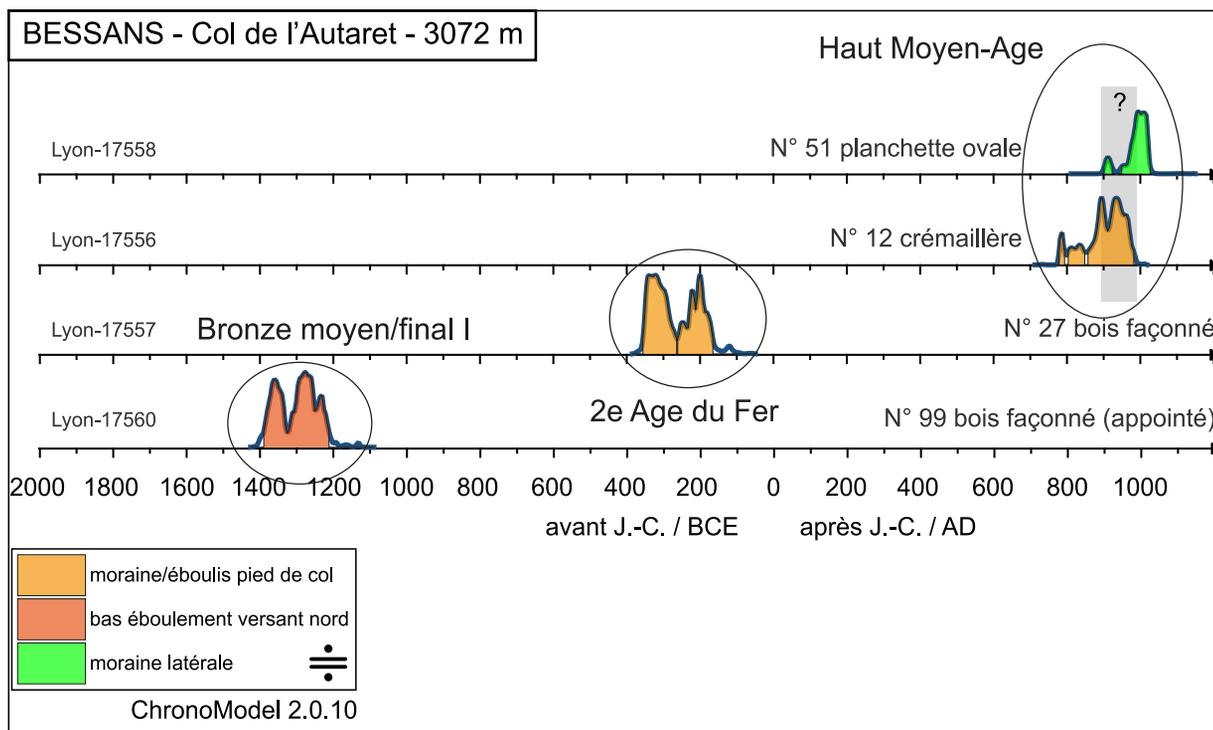
Au-delà du caractère exceptionnel, parfois spectaculaire, des découvertes, que nous apporte cette archéologie (post) glaciaire ? D'abord, les mobiliers collectés nous en disent long sur les itinéraires d'altitude : les passages de col sont des points névralgiques sur le parcours. Ils peuvent être dangereux par mauvais temps et les accidents sont autant de témoignages du passage des humains. En tout état de cause, il convient de s'accorder les

### 5.3.6. Les datations

Les vestiges découverts au Colerin et à l'Autaret ne sont pas datables par eux-mêmes. En écartant les mesures « actuelles » (postérieures à 1950 AD), nous disposons actuellement de vingt mesures radiocarbone pour le Colerin (**fig. 22**) et de quatre mesures pour l'Autaret (**fig. 23**). Nous pouvons certifier la fréquentation du Colerin depuis le tout début de l'âge du

Fig. 22  
(page de droite) :  
Bessans, passage du Colerin  
(Savoie). Proposition de  
regroupement et de phasage  
des dates radiocarbone  
disponibles, calibrées avec le  
logiciel ChronoModel 2.0.10.  
Les couleurs indiquent la  
position géomorphologique  
des découvertes.  
(Doc. : É. Thirault avec la coll. de  
J.-C. Lefevre).





**Fig. 23 :** Bessans, col de l'Autaret (Savoie). Proposition de regroupement et de phasage des dates radiocarbones disponibles, calibrées avec le logiciel ChronoModel 2.0.10. Les couleurs indiquent la position géomorphologique des découvertes. (Doc. : É. Thirault).

faveurs des puissances supérieures à l'homme qui gouvernent ces espaces sauvages pour les intégrer, autant que faire se peut, dans le cercle du connu, de l'humanisé, du « fréquentable ». La statue du Colerin était probablement plantée au col, gardienne du passage tout comme la croix du col de l'Autaret, plantée en 1861, qui tout à la fois humanise et sacralise le franchissement de la ligne de crête... et sert de frontière administrative (fig. 3). On retrouve là l'ambivalence des cols, tout à la fois passage et limite.

Ensuite, il faut se rendre à l'évidence : tant qu'il y a du froid solide, il y a possibilité de conservation des vestiges archéologiques putrescibles. L'enjeu est donc de taille, et il y a urgence : prospector tous les cols englacés durant le Petit Âge glaciaire afin d'établir leur potentiel scientifique et patrimonial. Le réchauffement climatique que nous vivons a une incidence directe sur la conservation de ces sites archéologiques de très haute

altitude qui sont bouleversés par la fonte des neiges et des glaces. Les objets en matériaux putrescibles sont condamnés à disparaître dans les prochaines décennies. Il faut donc persévérer dans la collecte, année après année, avec l'espoir toujours présent de la révélation de mobiliers plus anciens et/ou plus rares. Un programme de sauvegarde international est à mettre en place sans retard.

## 6. De l'intérêt des recherches buissonnantes

L'exposé des recherches engagées en Maurienne et dans l'Oisans permet de mesurer les différences d'élaboration des problématiques, mais aussi de comprendre comment des études de cas s'insèrent dans des questionnements larges.

Le quartz hyalin est abordé par des problématiques emboîtées : la question des sources et des circulations concerne toute l'Europe ; dans les Alpes, le choix a été fait de mener un travail intensif de

prospections en Oisans, puis de choisir deux sites aptes à répondre aux questions de chronologie et de techniques d'extraction. En retour, les résultats de ces fouilles permettent de poser de nouveaux questionnements sur les modalités de circulations des cristaux et génèrent ainsi de nouvelles problématiques.

À Bessans, l'enquête que nous avons engagée depuis 1997 se développe selon plusieurs méthodes et terrains de prospection et de sondages, mais toujours dans une perspective de compréhension globale des peuplements et des circulations dans un bassin versant circonscrit. Le travail sur les cols, s'il découle d'une découverte fortuite, s'inscrit tout de même dans une réflexion de fond sur l'ensemble de cette portion de vallée.

Dans le massif des Rousses au contraire, le travail de terrain découle d'une découverte que l'on peut qualifier de fortuite, même si la révélation de l'ancienneté des mines est due à un travail sur la longue durée de la part de l'équipe de M.-C. Bailly-Maître. Le travail réalisé sous la direction de J. Vital constitue un bilan documentaire qui tend à l'exhaustif en ce qui concerne les traces d'activité humaines : non seulement les exploitations minières, mais tous les vestiges visibles ont été répertoriés et géoréférencés, que ce soit les substructions de murs, les replats, les dépressions humides favorables aux enregistrements paléoenvironnementaux. Le document de travail qui en résulte sera utile pour la construction d'un programme de recherche non seulement sur les mines, mais aussi sur les modalités de peuplement de ce massif, et ce de manière diachrone.

Ces diverses recherches jouent ainsi avec les échelles de temps, d'espace et de thématiques afin de s'affranchir de vieilles notions comme celles du « site-clef » ou du « site de référence », mais aussi de la segmentation chronométrique des recherches qui nuit aux perspectives sur la longue durée. Le caractère buissonnant de ces travaux prend un sens quand ils sont mis en perspective dans le contexte général des recherches menées dans les Alpes par d'autres collègues. À défaut de programme globalisant, la multiplicité des terrains et des approches permet de brosser un tableau toujours plus précis des acteurs

et des pratiques dans ces milieux de montagne, et ce depuis le dernier retrait glaciaire. Puissent ces recherches concourir à l'établissement d'une histoire longue et pleinement intégrée aux connaissances sur les anciennes sociétés européennes.

## Remerciements

Les différents chantiers et prospections en Oisans et en Maurienne ont été menés avec l'aide de nombreux participants bénévoles qui trouveront dans cet article la récompense pour leurs efforts. Les terrains actuels sont conduits en collaboration avec Olivier Barge, Philip Deline, Damien Laisney, Bernard Moulin, Pierre Rostan et Joël Vital avec qui le travail de terrain tout autant que la réflexion scientifique sont toujours des plus agréables et des plus constructifs.

## BIBLIOGRAPHIE

BAGOLINI 1986

Bagolini (B.) – Prospezioni sistematiche in ecosistemi montani e applicazione di modelli di fruizione del territorio. *In : Metodi della ricerca sul territorio e modelli di insediamento, Dialoghi di Archeologia*, 4-2, 1986, p. 167-171.

BAGOLINI 1987

Bagolini (B.) – Vallée de l'Adige. Naissance des premières communautés paysannes dans un territoire alpin. *In : Guilaine (J.), Courtin (J.), Roudil (J.-L.), Vernet (J.-L.) (dir.) – Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale. Actes du colloque international du CNRS, Montpellier, 26-29 avril 1983.* Paris : CNRS Éditions, 1987, p. 455-459.

BAILLY-MAÎTRE, GONON 2008

Bailly-Maître (M.-C.), Gonon (T.) – L'exploitation de la chalcoppyrite à l'âge du Bronze dans le massif des Rousses en Oisans (Isère) : premiers éléments. *In : Richard (H.), Garcia (D.) (dir.) – Le peuplement de l'arc alpin, 131<sup>e</sup> Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Grenoble, 2006.* Paris : CTHS Éditions, 2008, p. 207-223.

BARGE 2003

Barge (H.) – *Saint-Véran, la montagne, le cuivre et l'homme : I. mine et métallurgie préhistoriques dans les Hautes-Alpes.* Theix : Actilia Multimédia, 2003, 83 p., ill.

BARGE 2006

Barge (H.) – La mine de cuivre des Clausis à Saint-Véran (Hautes-Alpes) : méthodologie et bilan des recherches 1990-2003. *In : Barge (H.) éd. – 4000 ans d'histoire des mines : L'exemple de la région*

- Provence-Alpes-Côte d'Azur : mélanges Jean-Paul Jacob*. Theix : Actilia Multimédia, 2006, p. 27-40.
- BAUDAIS *et al.* 1987  
Baudais (D.), Curdy (P.), David-Elbiali (M.), May (O.) – Prospection archéologique du Valais. Une approche du peuplement préhistorique. *Archéologie Suisse*, n° 10-1, 1987, p. 2-12.
- BAUDAIS *et al.* 1989-1990  
Baudais (D.), Brunier (C.), Curdy (P.), David-Elbiali (M.), Faure (S.), Gallay (A.), May (O.), Moinat (P.), Mottet (M.), Voruz (J.-L.), Winiger (A.) – Le Néolithique de la région de Sion (Valais). Un bilan. *Bulletin du Centre Genevois d'Anthropologie*, n° 2, 1989-1990, p. 5-56.
- BERGIER 1980  
Bergier (J.-F.) – Le cycle médiéval : des sociétés féodales aux États territoriaux. In : Guichonnet (P.) (dir.) – *Histoire et civilisations des Alpes. I Destin historique*. Privat, Toulouse et Payot, Lausanne, 1980, p. 163-264.
- BIAGI, NANDRIS 1994  
Biagi (P.), Nandris (J. G.) (dir.) – *Highland zone exploitation in southern Europe. International round table, Brescia, 29/04-1/05 1993*. Brescia : Museo civico di Scienze naturali di Brescia, coll. « Monografie di "Natura bresciana" », 20, 1994, 338 p.
- BINTZ, GRIGGO 2011  
Bintz (P.), Griggo (C.) – Climats et premiers peuplements des Alpes du Nord françaises : des derniers chasseurs aux premiers paysans (15 000 à 5 000 ans av. J.-C.). *Revue de primatologie* [en ligne], 3, 2011. URL : <http://primatologie.revues.org/789>.
- BLACHE 1933  
Blache (J.) – *L'homme et la montagne*. Paris : NRF Gallimard, « Géographie humaine », 3, 1933 (19<sup>e</sup> éd., 1950), 190 p., XXXII pl.
- BLANCHARD 1952  
Blanchard (R.) – La vie humaine en montagne. *Revue de géographie de Lyon*, 27-3, 1952, p. 211-217.
- BOURGARIT *et al.* 2008  
Bourgarit (D.), Rostan (P.), Burger (E.), Carozza (L.), Mille (B.), Artioli (G.) – The beginning of copper mass production in the western Alps: the Saint-Véran mining area reconsidered. *Historical Metallurgy*, 42-1, 2008, p. 1-11.
- BRISOTTO 1999  
Brisotto (V.) – Quartz hyalin et obsidienne dans les séries néolithiques entre Rhône et Alpes du Nord : poids et signification. In : Beeching (A.) (dir.) – *Circulations et identités culturelles alpines à la fin de la Préhistoire. Matériaux pour une étude (programme collectif CIRCALP 1997/1998)*. Valence : Centre d'Archéologie Préhistorique (Travaux du Centre d'Archéologie Préhistorique de Valence, 2), 1999, p. 211-230, 6 fig.
- CAUVIN 1994  
Cauvin (J.) – *Naissance des divinités, naissance de l'agriculture*. Paris : CNRS Éditions, 1994, 304 p.
- CHAPRON *et al.* 2007  
Chapron (E.), Faïn (X.), Magand (O.), Charlet (L.), Debret (M.), Mélières (M.-A.) – Reconstructing recent environmental changes from proglacial lake sediments in the Western Alps (Lake Blanc Huez, 2543 m a.s.l., Grandes Rousses Massif, France), *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, n° 252, 2007, p. 586-600.
- CHEMIN 2013  
Chemin (R.) – *Archéologie de la Maurienne*. Saint-Jean-de-Maurienne : Société d'Histoire et d'Archéologie de la Maurienne (coll. « Travaux de la Société d'Histoire et d'Archéologie de Maurienne », tome XLVII), 2013, 184 p.
- COLLECTIF 2006  
Collectif – *Alpis Graia. Archéologie sans frontières au col du Petit-Saint-Bernard. Actes du Séminaire de clôture, Aoste, 2-4 mars 2006*. Aoste : Programme Interreg IIIA ALCOTRA 2000-2006, 2006, 400 p.
- CURDY *et al.* 2010  
Curdy (P.), Bullinger (J.), Crotti (P.), Valsecchi (V.), Tinner (W.) – Recherches archéologiques dans les régions du Simplon et de l'Albrun (Valais et Piémont), du Mésolithique à l'époque romaine. In : Tzortzis (S.) et Delestre (X.) (dir.) – *Archéologie de la montagne européenne : actes de la table ronde internationale de Gap, 29 septembre-1<sup>er</sup> octobre 2008*. Bibliothèque d'Archéologie méditerranéenne et africaine ; 4, Paris/Aix-en-Provence, Errance/Centre Camille Jullian, 2010, p. 185-195.
- CURDY *et al.* 2016  
Curdy (P.), Eschmann-Richon (M.), Lugon (R.), Rogers (S.) – Evaluation du potentiel archéologique sur les cols des Alpes pennines et lépontines (canton du Valais, Suisse). In : Daudry (D.) (dir.) – *Actes du XIV<sup>e</sup> Colloque sur les Alpes dans l'Antiquité, Evolène (Valais, Suisse), 2-4 oct. 2015 (Bulletin d'études préhistoriques et archéologiques alpines, XXVII)*. Aoste : Société Valdôtaine de Préhistoire et d'Archéologie, 2016, p. 247-262.
- DELLA CASA dir. 1999  
Della Casa (P.) (dir.) – *Prehistoric alpine environment, society and economy. Papers of the international colloquium PAESA'97 in Zurich*. Bonn : Rudolf Habelt GmbH (coll. « Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie », 55), 1999, 308 p., ill.
- DESCHAMPS *et al.* dir. 2019  
Deschamps (M.), Costamagno (S.), Milcent (P.-Y.), Petillon (J.-M.), Renard (C.), Valdeyron (N.) (dir.) – *La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu* [en ligne]. Paris : Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, coll. « Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques (édition électronique) », 2019, URL : <https://books.openedition.org/cths/6152>.
- DESMET *et al.* dir. 2008  
Desmet (M.), Magny (M.), Mocchi (F.) (dir.) – *Du climat à l'homme. Dynamique holocène de l'environnement dans le Jura et les Alpes. Actes du colloque GDR JURALP organisé à Aix-en-Provence les 15-16/11/2007*. Le Bourget-du-Lac : Laboratoire Edytem, coll. « Collection Edytem (Cahiers de paléoenvironnement) », 6, 2008, 288 p., ill.

ELBAZ-POULICHET *et al.* 2020

Elbaz-Poulichet (F.), Guédron (S.), Develle (A.-L.), Freydier (R.), Perrot (V.), Rossi (M.), Piot (C.), Delpoux (S.), Sabatier (P.) – A 10,000-year record of trace metal and metalloid (Cu, Hg, Sb, Pb) deposition in a western Alpine lake (Lake Robert, France): Deciphering local and regional mining contamination. *Quaternary Science Reviews*, 228, 2020, 14 p.

FISCHESSEY 2009

Fischesser (B.) – *La vie de la montagne*. Paris : Éd. de La Martinière, 2009, 352 p., ill.

FONTAINE 2003

Fontaine (L.) – *Pouvoir, identités et migrations dans les hautes vallées des Alpes occidentales (XVII<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle)*. Grenoble : Presses universitaires de Grenoble, 2003, 248 p., ill.

GALLAY 1989

Gallay (A.) – La place des Alpes dans la Néolithisation de L'Europe. In : Aurenche (O.), Cauvin (J.) éd. – *Néolithisations. Proche et Moyen Orient, méditerranée orientale, Nord de l'Afrique, Europe méridionale, Chine, Amérique du Sud*. Lyon : Maison de l'Orient Méditerranéen (Oxford : B.A.R. International Series, n° 516, Archaeological Series, n° 5), 1989, p. 227-254.

GINESTET *et al.* 1984

Ginestet (J.-P.), Bintz (P.), Chaix (L.), Evin (J.), Olive (C.) – L'abri-sous-roche de la Vieille-Église, La Balme-de-Thuy (Haute-Savoie). Premiers résultats. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 81/10-12, p. 320-342.

GUEYMARD 1844

Gueymard (E.) – *Statistique minéralogique, géologique, métallurgique et minéralurgique du département de l'Isère*. Grenoble : Éd. F. Allier, 1844, 998 p.

HAFNER 2012

Hafner (A.) – Archaeological Discoveries on Schnidejoch and at Other Ice Sites in the European Alps. *Arctic*, 66 suppl. 1, 2012, p. 189-202.

HAFNER dir. 2015

Hafner (A.) (dir.) – *Schnidejoch und Lötschenpass. Archäologische Forschungen in den Berner Alpen/Schnidejoch et Lötschenpass. Investigations archéologiques dans les Alpes bernoises*. Bern : Archäologischer Dienst des Kantons Bern, 2015, 524 p., ill.

INAUDI, TRACQ 2019

Inaudi (G.), Tracq (F.) – *Entre Savoie et Piémont. Histoires de bergers, de guides et de contrebandiers*. Turin : Ed. Il Punto, 2019, 240 p., ill.

MALENFANT *et al.* 2004

Malenfant (M.), Pelegrin (J.) et Riche (C.) – Les ateliers néolithiques de Vassieux-en-Vercors. In : Bintz (P.) coord. – *Premiers hommes dans les Alpes du Nord. Peuplement, climat, environnement du Paléolithique au Néolithique*. Grenoble : Édition AVDPA, 2004, p. 81-83.

MARI 2002

Mari (G.) – Les gîtes cuprifères du dôme de Barrot (Alpes-Maritimes, France). In : *Actes du IX<sup>e</sup> Colloque sur les Alpes*

*dans l'Antiquité, Tende, 15-17 septembre 2000, Bulletin d'études préhistoriques et archéologiques alpines*, XIII, 2002, p. 13-26.

MARGARIT et DÉAL 2010

Margarit (X.) et Déal (C.) – Quelle archéologie préventive pour l'espace montagnard ? Pratiques et enjeux dans l'arc alpin et le département des Hautes-Alpes. In : Tzortzis (S.) et Delestre (X.) (dir.) – *Archéologie de la montagne européenne. Actes de la table ronde internationale de Gap, 29 sept.-1<sup>er</sup> oct. 2008*. Aix-en-Provence : Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme, Centre Camille Jullian (Bibliothèque d'Archéologie méditerranéenne et africaine, 4), 2010, p. 117-125.

MARGUET *et al.* 2008

Marguet (A.), Bintz (P.), Nicod (P.-Y.), Picavet (R.), Rey (P.-J.), Thirault (É.) – Éléments pour une histoire du peuplement nord-alpin français entre 10 000 et 2 700 ans BP. In : Desmet (M.), Magny (M.), Mocci (F.) (dir.) – *Du climat à l'homme. Dynamique holocène de l'environnement dans le Jura et les Alpes. Actes du colloque GDR JURALP, Aix-en-Provence, 15-16 nov. 2007*. Chambéry : EDYTEM (Collection EDYTEM, 6, Cahiers de Paléoenvironnement), 2008, p. 225-252.

MIRAS, SURMELY dir. 2006

Miras (Y.), Surmely (F.) (dir.) – *Environnement et peuplement de la moyenne montagne du Tardiglaciaire à nos jours. Actes de la table internationale de Pierrefort (Cantal) du 19-20 juin 2003*. Besançon : Presses universitaires de Franche-Comté, coll. « Annales littéraires de l'université de Besançon/Environnement, sociétés et archéologie ; 9 », 2006, 206 p.

MOULIN *et al.* 2012

Moulin (B.), Thirault (É.), Vital (J.) avec la collaboration de Bailly-Maitre (M.-C.) – Quatre années de prospection sur les extractions de cuivre de l'âge du bronze ancien dans le massif des Rousses en Oisans (Isère et Savoie, France). In : Perrin (T.), Senepart (I.), Cauliez (J.), Thirault (É.), Bonnardin (S.) (dir.) – *Dynamismes et rythmes évolutifs des sociétés de la Préhistoire récente. Actualité de la recherche. Actes des 9<sup>e</sup> Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, Saint-Georges-de-Didonne, 2010*. Toulouse : Archives d'Écologie préhistorique, 2012, p. 341-369.

PADOVAN et THIRAULT 2007

Padovan (S.) et Thirault (É.) – Les armatures néolithiques en roches polies dans les Alpes occidentales (France, Italie, Suisse) : fabrication et fonction. In : Daudry (D.) (dir.) – *La pierre en milieu alpin. Actes du XI<sup>e</sup> colloque international sur les Alpes dans l'Antiquité, Bagnes, 15-17 septembre 2006. Bulletin de la Société d'Études préhistoriques d'Aoste*, XVIII, 2007, p. 359-367.

PARAVY 1998

Paravy (P.) – Migrations et religion dans les Alpes au Moyen-Âge. Le cas des Vaudois des vallées du Haut Dauphiné, du refuge à la diaspora. In : *Mobilité spatiale et frontières, Actes du colloque tenu à Grenoble, 25-27 septembre 1997*. Association Internationale pour l'Histoire des Alpes, 1998, p. 167-178.

PELEGRIN *et al.* 1999

Pelegrin (J.), Riche (C.), Malenfant (M.) – Un projet collectif de recherche sur les ateliers néolithiques du Vercors : premiers résultats. In : Beeching (A.) et Vital (J.) (dir.) – *Préhistoire de*

*l'espace habité et Actualité de la recherche. Actes des Premières Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, Valence, 3-4 juin 1994.* Valence : Centre d'Archéologie Préhistorique (Travaux du Centre d'Archéologie Préhistorique de Valence, 1), 1999, p. 151-158.

PÉTREQUIN *et al.* 2012

Pétrequin (P.), Pétrequin (A.-M.), Errera (M.), Prodeo (F.) – Chapitre 2. Prospections alpines et sources de matières premières. Historique et résultats. In : Pétrequin (P.), Cassen (S.), Errera (M.), Klassen (L.), Sheridan (A.), Pétrequin (A.-M.) dir. – *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. V<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> millénaires av. J.-C.* Besançon : Presses universitaires de Franche-Comté (Maison des Sciences de l'Homme et de l'Environnement Claude Nicolas Ledoux ; coll. « Les Cahiers de la MSHE Ledoux, série Dynamiques territoriales », 6), 2012, p. 46-183.

RATTO, RUBAT BOREL 2016

Ratto (S.), Rubat Borel (F.) – Archeologia a Usseglio e nella Valle di Viù, dalla preistoria all'età romana. In : Berta (D.), Arca (A.), Rubat Borel (F.) (dir.) – *Roccia dei Giochi, Roccia di Giove. Un masso inciso tra preistoria ed età moderna a Usseglio.* Usseglio, 2016, p. 9-31.

REITMAIER *et al.* 2016

Reitmaier (T.), Auf Der Maur (C.), Reitmaier-Naef (L.), Seifert (M.), Walser (C.) – Spätmesolithischer Bergcrystallabbau auf 2800 m Höhe nahe der Fuorcla da Strem Sut (Kt. Uri/Graubunden/CH). *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 46, p. 133-148.

RICHARD, GARCIA dir. 2008

Richard (H.), Garcia (D.) (dir.) – *Le peuplement de l'arc alpin. Actes du 131<sup>e</sup> Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Grenoble, 2006.* Paris : Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (Documents préhistoriques, édition électronique, 2), 2008, 344 p.

RICHE 1999

Riche (C.) – Les ateliers de taille de Vassieux-en-Vercors : exploitation des gîtes et diffusion des produits. Présentation d'un travail de thèse. In : Beeching (A.) (dir.) – *Circulations et identités culturelles alpines à la fin de la Préhistoire. Matériaux pour une étude (programme collectif CIRCALP 1997/1998).* Valence : Centre d'Archéologie Préhistorique (Travaux du Centre d'Archéologie Préhistorique de Valence, 2), 1999, p. 155-174.

ROSTAN 2005

Rostan (P.) – Les ressources en cristaux de quartz hyalin du Sud-Est de la France et leurs potentialités archéologiques. *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 45, 2005, p. 3-13.

ROSTAN 2007

Rostan (P.) – First data on the exploitation of hyaline quartz crystals in the upper Romanche (Isère and Hautes-Alpes, France). *Preistoria alpina*, 42, 2007, p. 75-82.

ROSTAN 2013

Rostan (P.) – Saint-Véran. Mine de cuivre des Clausis », *Bilan scientifique de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, année 2012.* Aix-en-Provence : Service régional de l'Archéologie, 2013, p. 47.

ROSTAN, MARI 2005

Rostan (P.), Mari (G.) – L'exploitation protohistorique de cuivre natif de Roua (Daluis et Guillaumes, Alpes-Maritimes). In : Ambert (P.), Vaquer (J.) (dir.) – *La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes. Actes du colloque international, Carcassonne, 28-30 septembre 2002.* Paris : Société préhistorique française (Mémoire, 37), 2005, p. 139-149.

ROSTAN, THIRAULT 2016

Rostan (P.), Thirault (É.) avec la coll. de Fernandes (P.), Moulin (B.), Nicolle (B.), Thiebault (S.), Vital (J.) – L'usage du quartz hyalin dans les Alpes durant la Préhistoire : une vue d'ensemble. Nouvelles données en Oisans (Isère et Hautes-Alpes). In : Tomasso (A.), Binder (D.), Martino (G.), Naudinot (N.) (dir.) – *Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée, séance SPF, Nice, mars 2013.* Paris : Société préhistorique française (Séances, 5), 2016, p. 97-136. URL : [www.prehistoire.org/offres/file\\_inline\\_src/515/515\\_P\\_40036\\_578298164ec72\\_5.pdf](http://www.prehistoire.org/offres/file_inline_src/515/515_P_40036_578298164ec72_5.pdf)

RUBAT BOREL 2013

Rubat Borel (F.) – Cinquemila anni di preistoria e protostoria delle Valli di Lanzo. In : *Pagine Nuove 3 – Giovani autori per la storia e la cultura delle Valli di Lanzo, Lanzo Torinese* (Società Storica delle Valli di Lanzo, 120), 2013, p. 7-31.

THIRAULT 1999

Thirault (É.) – Franchir la crête : de l'Histoire à la Préhistoire dans les Alpes occidentales. In : Beeching (A.) (dir.) – *Circulations et identités culturelles alpines à la fin de la Préhistoire. Matériaux pour une étude (programme collectif CIRCALP 1997/1998).* Valence : Centre d'Archéologie Préhistorique (Travaux du Centre d'Archéologie Préhistorique de Valence, 2), 1999, p. 19-37.

THIRAULT 2004a

Thirault (É.) – Le site néolithique de Bessans/Le Château (Savoie) et la question des armatures perçantes en roches polies dans les Alpes occidentales. In : Dartevelle (H.) coord. – *Rencontres méridionales de préhistoire récente. Auvergne et Midi – Actualité de la recherche. Actes de la cinquième session, Clermont-Ferrand, 8-9 nov. 2002.* Cressensac : Préhistoire du Sud-Ouest (Supplément n° 9), 2004, p. 421-444.

THIRAULT 2004b

Thirault (É.) – *Echanges néolithiques : les haches alpines.* Montagnac : Éd. Monique Mergoïl (collection Préhistoires, 10), 2004, 468 p., 148 fig., 42 tabl., 50 pl.

THIRAULT 2008

Thirault (É.) – Enjeux et perspectives du Néolithique alpin : l'exemple de la Maurienne (Savoie, France) », *P@lethnologie*, n° 1, 2008, p. 410-426. URL : <http://www.palethnologie.org>

THIRAULT 2013

Thirault (É.) – *Ressources lithiques alpines. Enjeux pour la préhistoire récente, à partir de l'exemple du quartz hyalin.* Habilitation à diriger des Recherches en Préhistoire (inédate), sous la direction du professeur A. Beeching, université Lumière Lyon II, 2013, 454 p.

THIRAULT 2014

Thirault (É.) – Trois décennies de terrain en Préhistoire récente dans les Alpes françaises : pratiques, acteurs, perspectives. In : Senepart (S.), Billard (C.), Bostyn (F.), Praud (I.) et Thirault (É.) (dir.) – *Méthodologie des recherches de terrain sur la Préhistoire récente en France. Nouveaux acquis, nouveaux outils (1987-2012), Actes des premières Rencontres Nord-Sud de Préhistoire récente, Marseille, mai 2012*. Toulouse : Archives d'Écologie préhistorique, 2014, p. 377-393.

THIRAULT 2015

Thirault (É.) – La Teha à Bessans (Savoie), une halte d'altitude (2 250 m) du Néolithique à l'âge du Fer. In : *L'homme et son environnement : des lacs, des montagnes et des rivières. Bulles d'archéologie offertes à André Marguet*. Dijon : Revue Archéologique de l'Est (Supplément, 40), 2015, p. 241-258.

THIRAULT 2016

Thirault (É.) – Circulations de biens matériels durant la Préhistoire récente alpine (6000-2000 avant J.-C.) : un bilan prospectif. In : Daudry (D.) (dir.) – *Circulation des hommes et des biens dans les Alpes, XIV colloque international sur les alpes dans l'Antiquité, Evolène, Valais, Suisse, 2-4 oct. 2015*. Aoste, Société valdôtaine de Préhistoire et d'Archéologie (Bulletin d'Études préhistoriques et archéologiques alpines, XXVII), 2016, p. 19-35.

THIRAULT 2019

Thirault É. (2019) – Back to Black : quand les glaciers fondent, les archéologues prennent de la hauteur. *ArchéOrient – Le Blog*, 8 novembre 2019, [En ligne] <https://archeorient.hypotheses.org/12640>

THIRAULT 2020

Thirault (É.) – Les cols de la vallée d'Avérole à Bessans, des trésors archéologiques insoupçonnés. *Bessans Jadis et Aujourd'hui*, n° 83, p. 45-58.

THIRAULT, LAFFONT 2021

Thirault (É.), Laffont (V.) – Seit der Bronzezeit – Gebirgspässe in Savoyen. In : Reitmaier (T.) (dir.) – *Gletscherarchäologie. Kulturerbe in Zeiten des Klimawandels. Archaeologie in Deutschland*, Hors-série 21, p. 49-53.

TRACQ 2000

Tracq (F.) – *La mémoire du vieux village : la vie quotidienne à Bessans au début du XX<sup>e</sup> siècle*. Montmélian : La Fontaine de Siloé, 2000, 560 p., ill.

TRACQ 2004

Tracq (F.) – *La statue surgie du glacier*. Panorami, 52, 2004, p. 17-22.

TRACQ 2017

Tracq (F.) – La statue du glacier du Collerin. Une extraordinaire découverte à 3 000 m d'altitude. *Bessans Jadis et Aujourd'hui*, 77, 2017, p. 37-46.

TZORTZIS, DELESTRE dir. 2010

Tzortzis (S.), Delestre (X.) (dir.) – *Archéologie de la montagne européenne : actes de la table ronde internationale de Gap, 29 septembre-1<sup>er</sup> octobre 2008*, Paris/Aix-en-Provence : Errance/Centre Camille Jullian, coll. « Bibliothèque d'Archéologie méditerranéenne et africaine ; 4 », 2010, 334 p.