DARA

*Documents
d'Archéologie
en Rhône-Alpes*

BRANDES EN OISANS

La mine d'argent des Dauphins
(XII-XIV^e s.) Isère

Marie-Christine BAILLY-MAITRE

Joëlle BRUNO DUPRAZ

Brandes-en-Oisans

La mine d'argent des Dauphins (XII^e-XIV^e siècles), Isère

Marie-Christine Bailly-Maître et Joëlle Bruno-Dupraz

DOI : 10.4000/books.alpara.1696
Éditeur : Alpara
Lieu d'édition : Lyon
Année d'édition : 1994
Date de mise en ligne : 2 juin 2016
Collection : DARA
ISBN électronique : 9782916125282

<http://books.openedition.org>

Édition imprimée

ISBN : 9782906190139
Nombre de pages : 172

Référence électronique

BAILLY-MAÎTRE, Marie-Christine ; BRUNO-DUPRAZ, Joëlle. *Brandes-en-Oisans : La mine d'argent des Dauphins (xii^e-xiv^e siècles), Isère*. Nouvelle édition [en ligne]. Lyon : Alpara, 1994 (généré le 12 janvier 2021). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/alpara/1696>>. ISBN : 9782916125282. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.alpara.1696>.

Ce document a été généré automatiquement le 12 janvier 2021. Il est issu d'une numérisation par reconnaissance optique de caractères.

© Alpara, 1994
Conditions d'utilisation :
<http://www.openedition.org/6540>

Aux XIII^e et XIV^e siècles, les besoins de métaux précieux de l'Occident n'ont cessé de croître. Principal métal monétaire, l'argent était tout aussi indispensable au bon fonctionnement de l'économie qu'au développement des États. Les techniques de production de l'argent au Moyen Âge restaient mal connues en raison de sources écrites insuffisantes. L'ouvrage de Marie-Christine Bailly-Maître et de Joëlle Bruno Dupraz présente de manière précise une exploitation de plomb argentièrè médiévale, celle de Brandes-en-Oisans (L'Alpe-d'Huez). À partir de l'étude des textes mais surtout d'une enquête archéologique approfondie, apparaissent ainsi des mines, des installations de traitement du minerai et aussi une communauté de mineurs, son habitat, sa vie quotidienne, ses rites. Une telle enquête est unique à ce jour.

Le cas de Brandes, mine moyenne à l'échelle européenne mais de première importance pour le Dauphiné, est significatif de l'évolution des exploitations aux XIII^e et XIV^e s. L'étude de terrain menée en surface mais aussi sous terre, met en évidence un système hydraulique qui actionnait les meules écrasant le minerai et alimentait les lavoirs. Dans la mine, les travaux pour assurer l'évacuation des eaux, le cheminement boisé sur lequel des sortes de traîneaux transportaient le minerai, annoncent la révolution des techniques des siècles postérieurs. Cette étude démontre l'effort d'innovation remarquable développé à la veille de la crise du XIV^e s. qui a touché toute l'Europe et a, en particulier, emporté l'exploitation de Brandes et, par là même, ruiné le village.

SOMMAIRE

Études connexes

Remerciements

Préface

Gabrielle Démians d'Archimbaud

Introduction

Le site de Brandes : ses atouts, son originalité

Chapitre 1. Le contexte géographique et politique

Le cadre naturel

L'Oisans au X^e siècle : paysage politique

Le *castrum Sageti*

Conclusion

Chapitre 2. La mine delphinale

Le cadre juridique de l'exploitation

L'extraction

Les techniques minières

Les forges minières

La métallurgie du plomb argentifère

Approche chronologique de l'activité industrielle

Production, revenu et débouché de la mine

Chapitre 3. L'agglomération de Brandes

Le château

Le village

La maison

Les témoins de la vie quotidienne

Portrait d'une micro-société

Les édifices religieux

Le cimetière

Conclusion

Bibliographie

Glossaire

Table des sigles et abréviations

Crédits illustrations

Études connexes

1 Les études connexes sont le fait de :

- Monsieur M. DHENIN du Cabinet des Médailles de la Bibliothèque Nationale : détermination de la totalité du corpus des monnaies trouvées à Brandes.
- Madame B. MACCARI-POISSON : étude de l'ensemble du matériel céramique de Brandes.
- Madame Cl. OLIVE du Muséum de Genève : études anthropologique et ostéologique.
- Madame CHAHINE du Centre de Recherche sur la Conservation des Documents Graphiques du Muséum de Paris : étude histologique des cuirs de Brandes.
- Monsieur VIAL du Centre International d'Etude des Textiles Anciens - Lyon : étude et restauration des tissus de Brandes.
- Monsieur G. VERRAES, Professeur à l'Ecole des Mines d'Alès : analyse des minerais et résidus de métallurgie.
- Monsieur A. PLOQUIN, du Centre de Recherche Pétrographique et Géodynamique du CNRS à Vandoeuvre : analyse des minerais et des résidus de métallurgie dans le cadre du programme Artémise - Scories et Produits Associés.
- Le Laboratoire ARCHEOLABS : datations radiocarbone et dendrochronologiques, analyses palynologiques, détermination d'espèces végétales.
- Messieurs J. EVIN du Laboratoire de Radiocarbone du Département des Sciences de la Terre, Université de Lyon I et Ph. OLIVE du Centre de Recherches Géodynamiques de Thonon, Université de Paris IV : datation radiocarbone de squelettes de la nécropole de Brandes.
- Mademoiselle F. BERTIN et Monsieur I. GUILLOT de l'Université de Technologie de Compiègne : étude métallographique d'un outil de mine.
- Le Centre National de Recherches Archéologiques Subaquatiques (CNRAS) : investigations dans les réseaux miniers noyés.
- Monsieur M. COUTEAUX du Laboratoire de Botanique Historique et Palynologique, Faculté des Sciences et Techniques d'Aix-Marseille : analyses palynologiques.
- Dans le cadre des études paléoenvironnementales ont travaillé Mademoiselle V. MATHOULIN, Messieurs G. MONTJUVENT et Th. GRAND de l'Institut de Géologie Dolomieu, Grenoble.
- Monsieur J.-F. OUDARD, Ingénieur métallurgiste, qui a effectué les dosages de plomb et baryum sur les ossements humains et animaux.

Remerciements

- 1 Cet ouvrage, en raison même du caractère pluridisciplinaire du travail réalisé sur ce site, est la synthèse de quinze années de recherches et résulte de la collaboration de nombreux intervenants.
- 2 Le point de départ était une thèse de 3e cycle réalisée conjointement avec Madame J. Bruno Dupraz, dans le cadre du Laboratoire d'Archéologie Médiévale Méditerranéenne, sous la direction de Mademoiselle G. Démians-d'Archimbaud.
- 3 Joëlle Bruno Dupraz, qui a co-dirigé la fouille archéologique jusqu'en 1980, a assuré la totalité de l'étude des archives.
- 4 Philippe Chapon a collaboré de 1979 à 1991 au travail de terrain et c'est grâce à lui que la connaissance des techniques extractives à Brandes a progressé.
- 5 J'assume depuis le début le rôle de « chef d'orchestre ».
- 6 Nos remerciements vont au Service Régional de l'Archéologie qui a su comprendre l'intérêt d'un tel site et en soutenir l'étude, ainsi qu'au Laboratoire d'Archéologie Médiévale Méditerranéenne, URA 6 du CNRS. La collaboration avec l'ensemble des chercheurs du Programme Collectif de Recherche H3 du Conseil Supérieur de la Recherche Archéologique a beaucoup contribué à la compréhension des phénomènes miniers et métallurgiques.
- 7 La commune d'Huez, dès le premier jour, a contribué au bon déroulement des opérations archéologiques et depuis 1982, un musée municipal contrôlé par la Direction des Musées de France présente, en une exposition permanente, les résultats des fouilles.
- 8 En cette fin d'ouvrage, mes pensées vont à Flavien Perazza pour sa présence attentive et son soutien sans faille dans cette entreprise.

Préface

Gabrielle Démians d'Archimbaud

- 1 Tenir en main ce bel ouvrage consacré aux fouilles de Brandes-en-Oisans est, pour l'universitaire qui a dirigé la double thèse à l'origine de ce travail, une profonde satisfaction. Car il est important de voir sinon se terminer du moins se développer jusqu'à publication, un travail si longuement mûri. Et finalement enrichi jusqu'à ces derniers mois (on s'en rendra compte en lisant ces pages) par des découvertes qui sans cesse complètent et précisent les premières données, ou aident à rectifier des hypothèses de travail parfois aventureuses compte-tenu de la complexité du sujet et du caractère trop partiel ou ténu des vestiges encore en place.
- 2 L'on se rappellera aussi que, lorsque ce chantier s'est ouvert en 1977, il s'agissait de l'une des entreprises archéologiques les plus originales de l'époque. L'une des plus osées également en ces temps où l'archéologie pré-industrielle et minière en était encore à ses débuts en France pour la période médiévale tandis que les méthodes et les points de comparaison se cherchaient encore. Il fallait donc beaucoup de courage pour tenter de s'aventurer dans ces secteurs, jusqu'à acquérir une spécialisation et une maîtrise des problèmes techniques et scientifiques incontestables. Dire ceci permet de mesurer le chemin parcouru et de mieux apprécier l'ampleur des résultats obtenus. Et qui plus est en ces terres de haute montagne où la beauté du cadre et des paysages ne compense que bien partiellement les difficultés imposées par l'altitude, l'enneigement plus de la moitié de l'année et - les recherches actuelles le montrent bien - la dispersion des zones à étudier, séparées parfois par plus de 1000 m de dénivelé...
- 3 De telles conditions ne découragèrent pas les hommes du Moyen Âge. Elles donnent aussi un double intérêt au travail actuel puisque, centré sur la mine d'argent delphinale des XII-XIV^e siècles, il permet également d'aborder quantité de questions touchant à l'organisation et au développement d'un site fortifié et d'un habitat alpestres dans une micro-région encore peu étudiée de ce point de vue. C'est souligner qu'il comble ici encore une lacune et qu'il sera aussi utile aux historiens du peuplement et de la société qu'aux spécialistes de l'économie et de l'histoire des techniques auxquels il fournit quantité d'informations et large matière à réflexion, à interrogations aussi, et ce n'est pas le moins stimulant. Ainsi en est-il de cette approche du paysage « politique » ou des pouvoirs dans l'Oisans du XI^e siècle. L'analyse touche ici à un point essentiel et conduit

à dissocier le site et sa motte du *castrum Sageti* connu par les textes dès le XI^e siècle : hypothèse séduisante cependant, mais que la critique serrée des sources écrites, des données archéologiques et du cadre naturel amène à écarter avec raison. L'apparition plus tardive de la motte de Brandes -du *shell keep* plutôt- n'en est que plus intéressante. Suivant la chronologie adoptée, elle se rattacherait ainsi directement à l'implantation de l'agglomération minière et donc au temps d'ouverture de la mine. L'on ne peut qu'être frappé cependant par la fidélité au schéma castral qui se reflète dans le binôme établi sur la crête et ses pentes, donnant au château et à l'église une valeur particulière. Sans doute faut-il particulièrement regretter l'étendue des fouilles anciennes, révélatrices de l'intérêt du site mais aussi destructrices, qui empêchèrent une observation plus fine des pauvres vestiges subsistant dans et autour de la fortification. Les résultats acquis sont cependant suggestifs et montrent la prudence avec laquelle il convient d'interpréter ces données déjà archaïsantes. L'étude de l'église et du cimetière environnant soulève aussi plusieurs interrogations. Qu'en est-il en particulier du rôle exact de la date du premier édifice religieux : ce noyau autour duquel se développa dès le XIII^e siècle sans doute l'église bientôt devenue paroissiale des mineurs de Brandes ? Les indications régressives données par la visite pastorale de 1455 paraissent assez claires sur ce dernier point, comme le font remarquer les auteurs de l'étude qui soulignent cependant le caractère éphémère de cette fonction déjà abandonnée en 1339, et sans doute dès le déclin de l'exploitation minière...

- 4 Une telle évolution lie étroitement l'édifice religieux à l'histoire même de la mine (comme le montrerait aussi son vocable). Elle encouragerait également à voir en ce site, au moins dans sa période de plus grande activité, un habitat permanent malgré les conditions de vie très difficiles imposées par l'altitude, à plus de 1830 m, et l'enneigement comme l'humidité très accentués en cette zone. Le point est délicat et la démonstration, qui s'appuie en particulier sur la présence de nombreux enfants dans la nécropole, à l'image d'une société normale, reste à mon sens partiellement convaincante malgré les certitudes acquises par les auteurs. Il s'agirait alors de l'une des implantations artificielles les plus élevées observable dans les Alpes et d'un travail poursuivi en toutes saisons en dépit des contraintes particulièrement fortes : véritable prouesse technique que justifieraient l'urgence des besoins et le rapport espéré... Si cette hypothèse mérite encore réflexion, elle oblige en tout cas à prêter une spéciale attention à toutes les données rassemblées sur l'habitat, cette maison en profondeur, décrite avec beaucoup de soin dans son architecture comme dans son aménagement intérieur et sur les installations artisanales qui l'accompagnent ou l'entourent avec une omniprésence remarquable. L'ensemble constitue comme une anticipation anachronique et particulièrement forte d'un « coron minier » dont la restitution constitue l'un des apports les plus évocateurs de ce livre.
- 5 Mais c'est évidemment à la mine et à son exploitation que l'essentiel du volume est consacré. Et de la façon la meilleure qui soit, grâce à l'utilisation conjointe des textes et des données de terrain -la primauté de celles-ci restant cependant incontestable tant elles apportent d'informations nouvelles et parfois inattendues dans cette recherche toujours en mouvement. Ce dossier reste donc ouvert en beaucoup de points, d'une façon qui fait souhaiter sa prolongation et son extension rapide. Mais la vision du travail minier que l'on peut retirer de ces pages clairement écrites et bien documentées donne dès à présent au site de Brandes une valeur de modèle et de référence en bien des domaines, dont certains fort nouveaux.

- 6 Si l'on peut ainsi suivre le travail du métal depuis la recherche des filons argentifères jusqu'aux ateliers intégrés à l'agglomération, les conditions juridiques qui régissent l'exploitation sont elles-mêmes largement précisées. L'utilisation des sources écrites, dont une ébauche de « règlement minier », et les comparaisons qui s'esquissent avec les autres mines delphinales telles que celle de l'Argentière en Embrunais, font bien ressortir l'originalité de l'argenterie de Brandes. Cette exploitation de type domanial fonctionna peut-être partiellement à l'origine en régie directe tout en privilégiant la communauté minière constituée vers le milieu du XIII^e siècle. La structuration progressive qui apparaît ensuite au travers de quelques textes se heurta très vite aux graves crises apparues dans les premières décennies du XIV^e siècle, causées en grande partie par des problèmes techniques non maîtrisés. L'échec de l'argenterie de Brandes est alors proche : il s'inscrit dans ce contexte négatif qui marque comme un palier dans le développement de la production minière en Occident, du milieu du XIV^e au milieu du XV^e siècle. Les causes immédiates en sont claires ici. La pauvreté relative du minerai d'argent, les difficultés sans cesse accrues de l'extraction et le caractère parfois très rudimentaire des installations de travail du minerai s'y combinent comme le montre l'apport des recherches archéologiques.
- 7 Celles-ci ont largement progressé ces dernières années, en particulier dans la recherche et l'étude des mines elles-mêmes : ces filons argentifères dont la prospection et l'exploitation posèrent tant de problèmes aux hommes du Moyen Âge. La multiplicité des chantiers d'extraction est surprenante. Si certains furent découverts relativement près de l'habitat, d'autres furent ouverts dans des lieux aussi difficiles d'accès que le Lac Blanc, ou plus haut encore, près du Lac du Milieu à près de 3 000 m d'altitude. Leur découverte permet de reconnaître les techniques de prospections utilisées par les mineurs anciens, de l'ouverture des premiers puits jusqu'au repérage par moyens hydrauliques (chasses d'eau) apparemment employés à Brandes comme ils le furent sur divers sites antiques. Si l'hypothèse se confirme ainsi que semblent bien le montrer les dernières études, l'on disposerait donc à Brandes d'une documentation exceptionnelle sur les techniques et d'une nouvelle interprétation des réseaux hydrauliques ou des aménagements de surface repérés déjà partiellement sur le site mais jusqu'ici incomplètement compris.
- 8 L'extraction du minerai lui-même introduit à bien d'autres problèmes, dont l'énorme utilisation du bois et charbon de bois qui dut être faite. Les boisages étaient nécessaires dans les galeries, et certains d'entre eux, retrouvés sur place, purent être datés par dendrochronologie suivant un procédé qu'il faudra encore systématiser afin de bien distinguer les différents temps de l'exploitation. Mais c'est surtout l'action du feu qui semble avoir été utilisée lors de l'abattage du minerai, le travail au burin n'intervenant que dans une moindre mesure. Les multiples comparaisons utilisées situent bien cette technique dans un cadre très large, géographiquement comme chronologiquement. Elles ne font que souligner l'extension de cette méthode dévoreuse de combustible et à l'origine peut-être ici de l'étymologie du site (la montagne qui fume...). Si l'on tient compte de l'ensemble des travaux complémentaires (forges pour la réparation des outils en fer ou acier, ateliers de traitement du minerai), ce sont donc de grandes quantités de charbon de bois qu'il fallut apporter à Brandes même et dans toutes les zones d'extraction : transports constants pendant les périodes de travail, et beaucoup plus importants sans doute que la descente de minerai vers la plaine, après enrichissement. Toute une animation de la montagne apparaît donc au fil de ces pages,

tandis que l'on peut s'interroger sur l'étendue des déboisements imposés par cet artisanat effectué à grande échelle. Sur la non utilisation aussi du charbon de terre, présent sur ce site mais dont l'usage semble s'être limité à quelques essais restés alors sans lendemain...

- 9 L'exceptionnelle moisson d'informations obtenue sur les diverses étapes du traitement du minerai lui-même est aussi enrichissante. Des tris effectués dans les galeries d'extraction puis sur le carreau de la mine, à la source d'amas de stériles et de haldes impressionnants, jusqu'aux opérations de concassage à l'aide de percuteurs, de broyage par meules, de décrépitation par le feu, puis de lavage dans des bassins alimentés en eau courante, c'est toute une série d'opérations très concrètes qui apparaît. Aucune ne semble conduire à un véritable traitement chimique du minerai, sans doute réservé à des ateliers spécialisés -et monétaires- sous contrôle direct des commanditaires. Mais toutes s'inscrivent dans une chaîne de travail continue qui, malgré la modestie apparente des installations de travail et leur durée de vie assez courte, s'intègre dans une stratégie d'ensemble tout à fait remarquable.
- 10 Et peut-être est-ce sur ce point qu'il convient en effet d'insister, comme le font les auteurs de ce beau livre à plusieurs reprises. Peu d'entreprises durent être plus urgentes au Moyen Âge que cette recherche des métaux précieux ; peu aussi durent donner lieu à plus d'investissements coûteux, portés aux limites du possible en fonction des moyens technologiques disponibles. Que ceux-ci plafonnent alors que les conditions d'extraction s'aggravaient et c'était l'arrêt ou tout au moins l'impossibilité d'exploiter plus complètement les ressources offertes par les progrès de la topographie ou l'amélioration de l'outillage. Tel dut être le cas à Brandes, « mine-modèle » du XIII^e siècle mais bientôt envahie de stériles tandis que les problèmes d'exhaure ou d'approfondissement des galeries n'étaient que très partiellement dominés. Dès lors, coûtant plus qu'elle ne pouvait rapporter, la mine était condamnée malgré l'ouverture des multiples chantiers dont il serait nécessaire de bien établir l'échelonnement dans le temps. Mais l'image qui s'en dégage grâce à l'apport de ces fouilles est, une fois de plus et comme souvent pour les sites médiévaux, remplie de contrastes. L'audace dans le choix des sites miniers s'oppose au caractère rudimentaire voire à la fragilité des installations de traitement du minerai. Bien des innovations existent cependant, dont cette utilisation de la force hydraulique dont l'usage témoigne d'une stratégie et d'une connaissance technique nées d'une vision globale de l'entreprise que seuls des spécialistes pouvaient alors mettre en œuvre au profit de commanditaires puissants.
- 11 Il est heureux que l'isolement même de ce site ait permis de préserver jusqu'à ces dernières années les vestiges de ce travail et qu'il se soit trouvé des chercheurs assez audacieux -et tenaces- pour en tirer parti, avec l'aide d'une équipe pluridisciplinaire qu'il fallut réunir et dont il faut louer l'efficacité. S'appuyant sur les observations anciennes d'Hyppolite Muller auquel elles tinrent justement à rendre hommage, Marie-Christine Bailly-Maitre et Joëlle Bruno Dupraz surent se forger une méthode, acquérir une culture, multiplier les expériences comparatives indispensables à la compréhension de l'exploitation minière et de son originalité exacte. Les aides trouvées sur place, dans la Région et auprès de l'Etat répondirent heureusement aux exigences matérielles de ce programme dont il faut souhaiter la continuité. Puisse l'ouvrage actuel, si bienvenu dans la série déjà longue des D.A.R.A. où il prend tout naturellement sa place avec l'appui de ses directeurs ancien et actuel, assurer à ces recherches la diffusion souhaitée, dans les milieux scientifiques comme auprès d'un large public -

celui-là même qui, dévalant les pentes enneigées de l'Alpe d'Huez - doit pouvoir découvrir la richesse ancienne de cette montagne et le rôle qu'elle a joué dans l'histoire et l'économie du Dauphiné comme dans l'évolution des techniques médiévales.

AUTEUR

GABRIELLE DÉMIANS D'ARCHIMBAUD

Professeur à l'Université de Provence.

Aix-en-Provence

Introduction

- 1 Pourquoi une histoire des mines et de la métallurgie ? Si le monde médiéval est avant tout le monde de la terre, il est maintenant certain que la place du métal y fut capitale.
- 2 En effet, en une période de recherche frénétique de métaux, les progrès réalisés dans les techniques d'acquisition et de transformation des minerais eurent des incidences directes sur l'évolution des autres activités et artisanats tels que l'agriculture, la construction, l'armement, le commerce et le monnayage et expliquent les grandes mutations technologiques de la Renaissance.
- 3 Les puissants ne s'y sont pas trompés et ont, très tôt, accordé toute leur attention à la richesse de leur sous-sol, tentant d'attirer par tous les moyens des spécialistes - mineurs et métallurgistes - sur leurs terres.

1- Localisation du site

- 4 La recherche sur les mines et la métallurgie a pris, en France un essor important depuis une quinzaine d'années. Elle est le fait de chercheurs professionnels, mais aussi d'équipes d'amateurs, au sens premier du terme. La démarche est historique et se fonde à la fois sur les sources écrites et sur les vestiges archéologiques. Deux grandes fédérations regroupent ces chercheurs : le GHMM, Groupe Histoire des Mines et de la Métallurgie, à tendance plus historique et le Programme Collectif de Recherche H3, relevant du Conseil Supérieur de la Recherche Archéologique, qui rassemble tous les titulaires de travaux archéologiques portant sur ce thème.
- 5 Des contacts nationaux et internationaux nombreux fournissent une masse d'informations qui sont utilisées dans ce volume.

Le site de Brandes : ses atouts, son originalité

- 6 L'étude de sites bien datés et documentés est indispensable pour établir des jalons fiables. Brandes est le seul, à l'heure actuelle, à permettre une approche quasi exhaustive et pluridisciplinaire du monde de la mine du XIIe s. au milieu du XIVe s..
- 7 Dans la châtellenie d'Oisans, à plus de 1800m d'altitude, a existé, aux XIIIe-XIVe s., une agglomération minière désignée dans les textes anciens sous le nom d'*Argenteria de La Branda*, autrement dit Brandes (**fig. 1, 2**). Le plateau qui jouxte l'actuelle station de l'Alpe d'Huez (Huez-Isère), porte les vestiges d'un coron anachronique qui s'est développé sur près de 5 ha et regroupe plus de 80 bâtiments. S'y trouvent rassemblées, dans un site alors inhospitalier, toutes les structures d'un habitat permanent et d'un grand complexe minier et métallurgique (**pl. I, II**).
- 8 La conjonction de plusieurs éléments confère à ce site un caractère exceptionnel.

- 9 Le minerai exploité était l'argent - à partir du plomb argentifère - métal précieux particulièrement recherché en cette période de pénurie d'or. Une partie de la mine relevait directement du dauphin, seigneur tout puissant du Dauphiné. La production alimentait probablement l'atelier monétaire de Grenoble et la ville possède encore une église bâtie au début du XIII^e s. avec le revenu de ces mines. Il est donc à peu près assuré que l'on se trouve en présence d'une « exploitation modèle » où les techniques de pointe du temps ont été mises en œuvre. Les vestiges sont bien datés par une documentation, certes peu abondante, mais fiable. Enfin, les structures conservées grâce à l'abandon du site, depuis le milieu du XIV^e s. jusqu'à nos jours, permettent de comprendre comment vivaient, pensaient et travaillaient les mineurs de Brandes.
- 10 Le portrait d'une société particulière apparaît dans sa vie quotidienne au travers de l'étude des différentes composantes du village : le château, l'église paroissiale et son cimetière, et les habitations.
- 11 Les structures industrielles permettent de suivre tout le processus d'acquisition du minerai, depuis l'extraction jusqu'à l'ultime phase d'enrichissement.
- 12 La synthèse présentée dans cet ouvrage peut être considérée comme un bilan déjà très étoffé, résultant d'un travail de fond sur le site archéologique lui-même et d'une mise à jour permanente des interprétations de chacune de ses facettes à partir de l'évolution générale des connaissances : archéologie des fortifications, archéologie du village, archéologie religieuse et archéologie minière.
- 13 Mais ce bilan est loin d'être définitif. Chaque campagne apporte un lot d'informations obligeant parfois à une relecture de vestiges déjà étudiés ou à de nouvelles hypothèses. À cela plusieurs explications.
- 14 Un site de cette ampleur et de cette complexité ne se laisse pas cerner en 14 campagnes de fouilles. De plus, quand l'étude a commencé, en 1977, il n'y avait pratiquement aucune fouille de ce type en France. Il a fallu apprendre à fouiller des ateliers métallurgiques, peu gratifiants et avarés en informations ; il a fallu, surtout, concevoir une technique nouvelle, l'archéologie minière.
- 15 L'archéologie minière est essentiellement souterraine. Elle demande des compétences qui allient celles de tout archéologue à une solide formation spéléologique (**fig. 3, 4**). L'étude des réseaux miniers rencontre un certain nombre de contraintes. Il faut, d'abord, savoir localiser d'éventuelles entrées, le plus souvent éboulées, voire totalement colmatées. Les réouvertures et plus encore les désobstructions sont longues et pénibles, difficilement comparables à la progression d'un chantier traditionnel. Pour parcourir les 136 m actuellement reconnus d'un des réseaux de Brandes (Le Porche), il aura fallu évacuer environ 200 tonnes de matériaux, soit un millier de voyages à l'aide d'abord d'une luge en plastique tractée par une corde, puis d'un petit chariot construit pour l'occasion et poussé, comme au XVI^e s., par un « coureur de chien » courbé sur son véhicule. Sous terre, l'archéologue minier évolue dans un milieu obscur, humide, parfois à genoux ou à plat ventre dans les étroitures, franchit des puits et doit se déplacer dans des défilés. Malgré ces contraintes, le travail rendu doit avoir la rigueur et la précision de tout enregistrement archéologique. Un long apprentissage de terrain est nécessaire. Il faut souligner la ténacité de Ph. Chapon qui a assuré la plus grande partie du travail souterrain à Brandes.

2- Le plateau de Brandes, 1901

Coll. M. D.

3- Travail de désobstruction

- 16 C'est pourquoi, bien que la reconnaissance des réseaux ait débuté en 1984 au Lac Blanc et en 1985 dans la faille occidentale du plateau, ce n'est qu'aujourd'hui qu'il est possible

de présenter un premier bilan scientifique fondé sur une masse suffisante d'observations.

- 17 Dès les XVIII^e et XIX^e s. Brandes a suscité l'intérêt des érudits. Mais c'est Hippolyte Muller qui le premier y a fait des fouilles archéologiques, en 1899 et 1901 (**fig. 5**). Cet homme exceptionnel, fondateur du Musée Dauphinois, a découvert la plupart des grands sites qui occupent encore les archéologues aujourd'hui. Il a su comprendre tout l'intérêt du site, poser les bonnes questions et faire table rase de toutes les erreurs écrites à son sujet : colonie pénitencière romaine, exploitation par des esclaves dominés par des Sarrazins, etc. Il a laissé un dossier photographique précieux qui présente le site, au début du XX^e s., plus proche de son état d'abandon qu'il ne l'est en cette fin de siècle. Nous sommes les héritières directes de ses travaux et nos résultats montrent sa grande clairvoyance et son sens de l'histoire.

4- Les techniques de l'archéologie minière !

5- Equipe H. Muller au travail, 1901

Coll. M. D.

Pl. II– Le plateau de Brandes, le site et le plan

Chapitre 1. Le contexte géographique et politique

- 1 L'Oisans est une région naturelle dont l'unité physique, le climat nordique, l'altitude où s'est fixé de préférence l'habitat, un certain isolement des populations frappent. Le plateau de Brandes, à 1830 m d'altitude, recouvre un ensemble de filons minéralisés résultant de deux grandes phases géologiques qui ont affecté l'ensemble du massif : sulfures et quartz affleurent ainsi sous le modelé glaciaire.
- 2 Dans l'Antiquité et au Moyen Âge, le seul axe de pénétration est la vallée de la Romanche, occupée dans sa portion médiane par un vaste lac qui crée, à la hauteur de Bourg-d'Oisans, un passage obligé. Au milieu du XIe s. une seigneurie péagière située à La Garde, au *castrum Sageti*, est aux mains d'Adam, seigneur du Briançonnais. Elle contrôle ce passage sur la voie qui mène de la vallée du Rhône vers l'Italie par le Montgenèvre. Au moment où on la saisit par les textes, cette situation politique est en train d'évoluer vers une centralisation des pouvoirs au profit de l'église, et surtout du comte.
- 3 Le plateau de Brandes ne porte pas encore, à cette époque, ce toponyme. Seul apparaît l'Alpe d'Huez, *Alpe Veti*, dans la dépendance du *castrum Sageti*, parcouru par les pasteurs et leurs troupeaux.

Le cadre naturel

- 4 L'étude historique du village de Brandes-en-Oisans (commune d'Huez, Isère) commence par une brève présentation du contexte géographique et géologique, indispensable pour en comprendre les divers aspects.

Le massif de l'Oisans

- 5 L'Oisans est une région naturelle très homogène dont la cohésion est d'abord faite d'unité physique (Allix, 1926). Ses limites coïncident avec les bassins moyen et supérieur de la Romanche. Cette région est bornée, au nord par la vallée de la Maurienne, à l'est par le Briançonnais, au sud/sud-est par le Valgaudemar, le Valjouffrey et le Valsenestre, et enfin à l'ouest par le Taillefer, le Valbonnais et la vallée du Grésivaudan. Les principales caractéristiques de ce massif sont sa compacité, la rareté de ses ouvertures vers l'extérieur et l'altitude de ses pics et de ses plateaux au relief profondément entaillé par des vallées glaciaires. Tous ces éléments concourent à l'isolement de l'Oisans, déjà ressenti comme un handicap dans les temps anciens (Allix, 1929).
- 6 Une géologie mouvementée en a fait le conservatoire exceptionnel d'une grande variété de minéraux et explique les nombreux gisements polymétalliques anciennement exploités : mine d'argent des Chalanches, mine d'or de la Gardette, pyrite, chalcopryrite à Oulles et à Vaujany, plomb argentifère au Pontet, etc...
- 7 L'unité de l'Oisans est non seulement physique, mais aussi humaine. Les villages permanents se sont presque tous implantés dans la zone située entre 1200 m et 2000 m d'altitude. De ce fait, le mode de vie est fortement marqué par les données naturelles et en particulier climatiques. Pour la zone habitée située entre les isothermes 0° C et 5° C, c'est-à-dire aux mêmes températures que les pays du nord de la Baltique, l'été peut être assimilé à l'été polaire, moins en raison du froid que de la neige. Cette dernière recouvre les pentes environ 6 à 7 mois par an, ce qui détermine un hiver très long, un été court et un bel automne, ne permettant qu'une végétation de type toundra et limitant les possibilités de vie. Les habitats, la plupart du temps, tournent le dos aux principales vallées et ont délaissé la large trouée de la Romanche, trop humide et mal drainée.
- 8 Pendant toute la période médiévale, la vallée est occupée depuis Livet jusqu'en amont de Bourg-d'Oisans par un vaste lac, appelé lac d'Oisans (**fig. 6**). Un document de 1058 le mentionne et témoigne de son importance dans la vie du pays (droits de passage, droits de pêche, etc...) (Collino, 1908, VIII). Bourg-d'Oisans est alors situé sur un cône de déjection, un peu en hauteur, et s'appelle Saint-Laurent-du-Lac. Une étude récente a montré qu'en réalité, deux lacs s'étaient succédé dans le temps (Mathoulin, 1989). Le premier, formé dès le retrait du glacier de la Romanche, s'étendait de la confluence du Vénéon et de la Romanche jusqu'à la moraine des Clots. Le second se surimposa au premier à une période indéterminée, suite à une forte sédimentation, mais sans qu'il y ait eu de phase d'assèchement. Il eut ses plus hautes eaux entre 1191 et 1219, en raison d'un barrage sur la Romanche formé par la jonction accidentelle des deux cônes de déjection des torrents de l'Infernet et de la Vaudaine, jusqu'à la rupture de ce barrage (Allix, 1978). La limite amont restait le seuil marquant la confluence de la Romanche

avec le Vénéon. Avec ses 2 km de largeur pour 15 km de longueur, il était le second lac naturel des Alpes, après celui du Bourget, et avant celui d'Annecy.

6- La plaine d'Oisans

COLL. M. D.

Le plateau de Brandes

- 9 Le plateau de Brandes est situé à 1830 m d'altitude. Il développe de lourdes croupes dénuées de toute formation arbustive et couvertes d'une herbe rase (pl. I, II). Les vallons qui le traversent ont un tracé sinueux, d'où le nom significatif de Rif Tort (*rivo torto*) donné à l'un d'eux. Dans les bas-fonds stagnent des tourbières.
- 10 L'eau est abondante et le réseau hydrographique du plateau comporte le Rif Tort à Test, la source Font-Morelle à l'ouest et le Rif Bruyant qui draine vers le site les eaux du Lac Blanc situé 1000 m plus haut dans le massif des Grandes Rousses. Ce réseau fut aménagé et utilisé par les mineurs de Brandes.
- 11 L'enneigement laisse une saison utile de quatre à cinq mois par an. Cette période, qui va de mi-juin à mi-novembre, se réduit à trois mois au Lac Blanc et au Lac du Milieu, respectivement à 2700 m et 2990 m d'altitude, où se trouve une partie de l'exploitation minière.
- 12 Le temps est généralement sec et clair à l'heure actuelle. La présence du lac d'Oisans a peut-être contribué à adoucir le climat autrefois, tout en accroissant l'importance des brouillards.
- 13 Dans le cadre d'une étude du paléoenvironnement du site, une recherche portant sur les moraines, les éboulis, les alluvions fluviales et torrentielles, les dépôts palustres et lacustres, a permis de mesurer les extensions glaciaires des versants sud et ouest des Grandes Rousses (Montjuvent, 1989). Il ressort qu'au Würm, le glacier de la Romanche a

envahi la Sarenne en amont d'Huez. Les sites de l'Alpe et de Brandes ont été modelés par les glaciers locaux des Grandes Rousses. Vraisemblablement dès le Dryas ancien, le recul des glaciers würmiens a été important. À l'époque romaine et au Moyen Âge, la montagne était au moins aussi déglacée que maintenant. L'offensive du Petit Âge Glaciaire Alpin ne viendra que plus tard.

- 14 Malgré un contexte géographique propice à l'isolement, il était possible d'accéder au plateau de Brandes par quatre axes principaux :
- de la vallée de la Romanche et Bourg-d'Oisans par La Garde et Huez,
 - de la vallée de l'Eau d'Olle par Oz et le col de Poutran,
 - de la Combe de Mallevall par le Freney, le col de Cluy et le Gua,
 - de la vallée du Ferrant et Clavans par le col de Sarenne.

Les ressources minières

- 15 Le site de Brandes est implanté sur une zone de contact entre un plateau recouvert de dépôts glaciaires würmiens (des argiles) et des roches cristallines (gneiss migmatiques et leptynites séréciteuses) qui constituent le massif des Rousses et le bedrock du plateau.
- 16 Pour comprendre le contexte géologique dans lequel s'est développée cette entreprise, un bref aperçu des grandes phases géologiques qui ont affecté la planète et l'Oisans est indispensable (Grand, 1989).
- 17 A l'origine, la terre est occupée par un vaste océan, au fond duquel des sédiments s'accumulent.
- 18 Après disparition de cet océan (-370 Ma), la chaîne hercynienne se forme. Ce sont ces roches métamorphiques qui constituent l'essentiel de l'ossature cristalline de l'Oisans. L'érosion de cette chaîne ancienne accumule des matériaux qui se mêlent à des débris de végétaux de type équatorial. L'évolution du processus conduit à la formation des couches de charbon de l'Herpie, anthracite contenant de nombreux fossiles de fougères. Au début de l'ère secondaire, l'arasement de la chaîne hercynienne forme une pénéplaine prétriasique. Après le Trias débute le premier cycle alpin (-230 Ma). Tout commence par la présence d'un nouvel océan, la Panthalassa, qui recouvre la pénéplaine. De cette phase résultent les grès et les dolomies que l'on trouve en abondance dans l'Oisans et tout particulièrement le massif des Rousses. Les grès constituent le matériau du rocher Saint-Nicolas. Puis le continent unique, Pangée, se fracture et de longues fissures se créent. Elles laissent passer des fluides minéralisateurs qui se solidifient en filons. C'est la période de mise en place de tous les sulfates et sulfures exploités plus tard : pyrite, chalcopyrite, baryte, sulfure de plomb argentifère, etc... C'est à ce moment que se crée le gisement de Brandes, un sulfure de plomb argentifère pris dans une gangue principalement barytique.
- 19 La fin du Trias est marquée par une période volcanique, bien visible en Oisans où les basaltes abondent. Vers-200 Ma, un nouvel océan, la Téthys, se crée à l'emplacement des Alpes. On est au Jurassique et c'est le moment où s'entasse l'essentiel des sédiments. De nouveaux mouvements entraînent de nouvelles fracturations. La fermeture de la Téthys se fait au milieu du Crétacé (-100 Ma). Elle s'accompagne d'un glissement de l'Afrique vers l'Europe. La collision débute à la fin de l'Oligocène/début du Miocène. Dans l'Oisans, le paroxysme du mouvement est atteint il y a 26 Ma. Il déclenche des chevauchements et des fracturations des niveaux en place. Sous l'effet de la

compression et de l'élévation de la température, des fluides vont à nouveau circuler, être piégés dans des fentes avant de cristalliser. C'est la mise en place des filons de quartz. La plupart sont minéralisés : axinite, épidote, chlorite, etc., très nombreux en Oisans.

- 20 Du fait de cette longue histoire, la minéralisation de Brandes est complexe, car elle relève des deux grandes phases structurales géologiques : celle de la mise en place des sulfures (très majoritaires) et la seconde, qui correspond aux filons de quartz.
- 21 Les glaciations, phénomène récent, remodelent cet ensemble.
- 22 Cette présentation rapide du cadre géographique et géologique souligne l'originalité de ce site de haute montagne dont la place, dans les richesses du Dauphin et du Dauphiné, était de première importance au XIIIe s. et au début du XIVe s.

L'Oisans au XIe siècle : paysage politique

- 23 G. de Manteyer datait la christianisation de l'Oisans du Ve s. en se fondant sur l'étude des vocables de ses églises (Manteyer, 1899). Cela reste fort critiqué et on se borne, aujourd'hui, à constater, pour le Dauphiné, le déséquilibre entre les plaines rhodaniennes et les hautes vallées alpines où la christianisation ne pénétra qu'au Moyen Âge (Barruol, 1992). À la fin du IXe s., deux archiprêtres subdivisent l'Oisans, leurs sièges respectifs étant à la Grave et à Bourg d'Oisans (Bligny, 1979). Au XIe s., le réseau d'habitat actuel est en place. A. Allix expliquait cela par un mouvement de colonisation dont l'ampleur, pour l'ensemble du diocèse de Grenoble aux Xe et XIe s., est connue par le préambule de la Charte XVI du Cartulaire B de l'église de Grenoble (Marion, 1869). La reconquête des terres après l'invasion sarrasine, ainsi que le renouveau économique et démographique qui caractérise alors l'ensemble de l'Occident médiéval avant l'an mil, seraient les causes principales de ce mouvement. Enfin le pays, situé sur l'un des deux grands itinéraires vers l'Italie, témoigne, au Xe s., du passage de Saint-Géraud d'Aurillac. Deux villages reculés et dominant la plaine de l'Oisans portent le nom de deux compagnons de l'homme d'église : Villard-Aimon et Villard-Raymond (**fig. 7**). Une chapelle de la commune d'Auris a également pour vocable le nom du saint auvergnat. Les nombreux déplacements des religieux et des pèlerins venant de Saint-Chaffre et se rendant en Italie ont probablement contribué à l'animation du massif (Chevalier, 1888).

7- La moyenne vallée de la Romanche

Dominus Adam, seigneur péagier sur le lac d'Oisans

- 24 Une hypothèse ancienne, émise par E. Pilot de Thorey (Pilot de Thorey, 1884), publiée par U. Chevalier, puis reprise dans les travaux de A. Allix (Allix, 1929) et G. Letonnelier (Letonnelier, 1925), identifie Brandes au *castrum Sageti*, château dont on possède plusieurs mentions dans le cartulaire de la prévôté d'Oulx, monastère en Briançonnais d'outremont (Collino, 1908, VIII). L'analyse de la donation faite par le seigneur Adam en 1058 aux chanoines d'Oulx met en lumière un personnage important de la féodalité locale, ainsi que les débuts de l'implantation comtale en Oisans.
- 25 L'autorité du roi de Bourgogne, bien que lointaine, est reconnue en Oisans jusqu'en 1032 (Allix, 1929). En réalité, ce pouvoir central n'a guère d'impact sur le terrain où s'épanouissent les pouvoirs locaux. Rodolphe III, dernier roi de Bourgogne, disparaît en 1032 et déjà l'émiettement du pouvoir est effectif. Le comte Guigues-le-Vieux, chef de la famille d'Albon, est présent en Oisans en 1036, en Briançonnais et en Champsaur entre 1039 et 1043 (Bligny, 1973). L'acte de donation d'Adam témoigne du mouvement de restitution des biens d'église par les seigneurs laïcs, mouvement qui touche l'Oisans au milieu du XIe s. (Collino, 1908, VIII). Après la période d'usurpation qui accompagne la désagrégation du pouvoir central, les effets de la réforme grégorienne se font sentir localement au bénéfice des trois établissements monastiques dont le rayonnement atteint l'Oisans : les abbayes de Saint-Chaffre, Oulx et la Chaise-Dieu.
- 26 Quatre chartes du cartulaire d'Oulx s'intéressent au *castrum Sageti* et à sa chapelle. Les trois textes les plus récents donnent le toponyme *Fayeti* et non *Sageti* ; pourtant l'analyse de l'ensemble des documents montre qu'il s'agit bien du même lieu. En 1058, pour la seule et unique fois en Oisans, on voit apparaître, comme donateur à l'abbaye d'Oulx, un personnage dont l'importance locale est manifeste. Adam est le maître du

castrum Sageti dont le ressort territorial correspond aux paroisses d'Huez et de La Garde. Doté d'un lieu de culte privé, *capella Beate Mariae*, on ignore si ce château est tenu en franc-alleu ou de la main d'un puissant seigneur, comme le comte d'Albon que l'on sait présent non loin de là, sur l'autre rive du lac Saint-Laurent (Chevalier, 1888). À vrai dire, l'absence du comte comme cosignataire de l'acte nous laisse supposer qu'Adam agit comme alleutier, pour une partie au moins de sa donation : la chapelle castrale et sa dotation.

- 27 A travers la liste des biens et droits qu'il concède, on constate sa mainmise économique sur la plupart des cours d'eau et des lacs exploitables pour la pêche : rivière de la Sarenne, lacs du massif des Rousses. Leur localisation, désignée en 1058 par l'expression *...Lacubus Frigidi Montis...* a été possible grâce au toponyme de Montfrais retrouvé sur la commune de Vaujany (Collino, 1908, VIII ; Chevalier, 1920 ; Marcellier, 1688-1710, vol. 6). Les revenus agricoles, que l'on appréhende grâce au transfert, sont le fruit de l'exploitation de chabanneries et de tènements. Ce sont les revenus de terres dont la localisation est très imprécise, *...inter duas vias...*, *...super ecclesiam...*, mais aussi de l'alpage. Pour ce dernier, l'identification a pu se faire puisque l'on situe un pré, *...pratium de Fonte Morelli in Alpe Vetii...*, dans l'Alpe d'Huez, à côté de Font-Morelle, source pérenne du plateau de Brandes. Dans le même secteur, on trouve le toponyme de Taburle. Ceci nous permet d'avancer l'hypothèse selon laquelle *...cabannaria Taburli...*, ou une partie de cette chabannerie, se trouvait à proximité du plateau, dans un environnement d'alpage. La redevance intitulée *...de ubliis de porcariis...* et qui constitue une part de la dotation de la chapelle du château traduit, par sa nature spécifique, l'importance des revenus de l'alpage dans l'économie du lieu.

- 28 Le plus intéressant pour la connaissance du personnage, c'est le droit qu'il accorde aux chanoines d'Oulx de traverser le lac en toute liberté : *...transicionem lacus quotiescumque illis opus fuerit...* Le terme de *lacus*, employé sans déterminant, montre bien l'importance géographique qu'avait le lac d'Oisans au XI^e s. On sait qu'il occupait la vallée de la Romanche sur toute sa largeur, entre Saint-Laurent, situé sur le cône de déjection du ruisseau Saint-Antoine, et la rive droite, où les premières terres émergées correspondaient au cône de déjection de la Sarenne, lieu-dit Essoulieux où se trouve, à cette époque, un vignoble (Collino, 1908, LVII). À partir d'Essoulieux, on pouvait s'élever sur les hauteurs jusqu'à La Garde, où les chanoines s'installent dans le prieuré, peut-être dès 1058, grâce à la donation d'Adam (Pilot de Thorey, 1884). Sachant que depuis l'Antiquité, la vallée de la Romanche est empruntée pour gagner l'Italie par le Montgenèvre, l'existence d'un lac important sur cet itinéraire a, sans doute, déterminé la création d'un passage obligé, lequel est dans les mains d'Adam au milieu du XI^e s. (Barruol, 1969).

- 29 Parallèlement à des biens ou à des droits hérités de la puissance publique disloquée (droit de fortification et droit de passage), Adam dispose de biens usurpés ou acquis en dehors des normes du droit canonique. Ainsi a-t-il acheté les églises de Saint-Pierre de La Garde et Saint-Ferréol d'Huez avec leurs revenus : dîmes et oblations. Ces biens étaient tenus en fief de deux puissants co-seigneurs originaires du Grésivaudan, *Lantelmo de Matesania* et *Desiderio de Bello Monte*, qui confirment la donation à la fin de l'acte : *...concedentibus Desiderio et Lantelmo...* De même, il restitue à l'église de Saint-Pierre de La Garde une chabannerie usurpée autrefois. Enfin, il loue et confirme la donation de *Constantin de Tuféro*, personnage non identifié, ce qui laisse entrevoir des liens de vassalité locale dont Adam s'avère le bénéficiaire.

Un seigneur issu du Briançonnais

- 30 D'ores et déjà, à partir d'un seul texte, ont été mis en évidence les moyens et les bases de la puissance locale d'Adam. Une puissance fondée sur des biens allodiaux, des liens féodo-vassaliques, mais aussi sur l'usurpation de biens d'église et de droits publics. Parmi ces derniers, le plus important est, sans doute, le contrôle du passage sur une voie de rang « international », puisque celle-ci fait le lien entre le royaume de Bourgogne et l'Italie. Ce contrôle devait être assuré à partir du *castrum Sageti*. Le portrait d'Adam, déjà précis, restait malgré tout très local. Aussi a-t-on cherché ailleurs des informations complémentaires. Seul le cartulaire d'Oulx a donné des réponses à cette recherche.
- 31 Sur l'ensemble des chartes consultées et dont les datations sont trop souvent imprécises, trois textes exactement datés ont permis d'étayer l'analyse et les conclusions qui vont suivre (Collino, 1908, VIII, XVIII, XXIV). La ténuité et l'insuffisance de chaque information en soi ont été compensées par leur recoupement. Toutes ces données d'ordre onomastique, social, géographique et chronologique, rassemblées comme les pièces d'un puzzle, autorisent l'identification de l'individu. Bien que le premier réflexe ait été de concentrer les investigations sur le nom d'Adam, c'est surtout le nom de l'un des témoins de la charte de 1058 qui a servi de fil conducteur : *Bernardus Pilamultonus*.
- 32 *Bernardus Pilamultonus* (ce sobriquet signifie poil ou laine de mouton) est châtelain de Briançon en 1073 au nom du comte Guigues, de la famille d'Albon. Entre 1050 et 1079, il témoigne dans un acte aux côtés de *Nantelmus Carbonel* ; or ce dernier est le frère d'un certain Adam, possessionné dans la vallée de Bardonnèche entre 1060 et 1110, et le contemporain de *Pons de Bardonnèche* entre 1050 et 1061. Ce même *Pons de Bardonnèche* est témoin dans un acte passé entre 1055 et 1080 où Adam joue le rôle d'intermédiaire entre les chanoines d'Oulx et l'archevêque d'Embrun à propos des dîmes perçues à Monétier, mandement de Briançon, et dont il est le bénéficiaire. L'étroitesse de la fourchette chronologique et les recoupements qu'autorise la présence de personnages contemporains, tour à tour auteurs ou témoins de donations dans les mêmes secteurs géographiques, permettent de faire une relation entre Adam, frère de Carbonel, seigneur du Briançonnais et châtelain de Briançon en 1063, et Adam, seigneur du *castrum Sageti* en Oisans en 1058. Dans cet acte de 1063, Adam conseille le comte Guigues-le-Vieux à propos d'une donation en faveur des chanoines d'Oulx.
- 33 Par le biais de cette enquête, on apprend qu'Adam est un seigneur originaire du Briançonnais d'outremont (Collino, 1908, XV). Géographiquement, son implantation jalonne l'itinéraire de pénétration vers l'Italie : le *castrum Sageti* et le passage sur le lac d'Oisans, Monétier, Briançon et Bardonnèche. Il est impossible de savoir si ces implantations sont simultanées ou se succèdent dans le temps, à cause de l'imprécision dans la datation de certains textes. Alleutier et maillon de la féodalité locale en Oisans, Adam apparaît politiquement très lié aux pouvoirs ecclésiastiques et laïcs les plus élevés.
- 34 Ses liens avec l'abbaye d'Oulx, tout d'abord, sont importants. Si l'on reprend l'hypothèse de E. Pilot de Thorey, Adam semble avoir été le fondateur du prieuré de Saint-Pierre de La Garde (Pilot de Thorey, 1884). Dans la vallée de Bardonnèche, il est également donateur de biens en accord avec ses deux frères et sa mère. Par ses

intercessions, il draine vers l'abbaye des biens et des restitutions qui sont le fait du comte, de l'archevêque d'Embrun et de *Pons de Bardonnèche*, puissant seigneur du Briançonnais (Collino, 1908, XVIII, V, II). L'autre puissance à laquelle Adam paraît attaché, en 1063, est le pouvoir comtal. Adam est, en effet, à cette date, châtelain de Briançon, mandement aux mains des Albon depuis vingt ans au moins (Collino, 1908, XVIII).

- 35 En 1058, lorsqu'il donne ses biens à l'abbaye d'Oulx, Adam apparaît en quelque sorte le témoin d'une époque révolue (première moitié du XI^e s.), antérieure à la poussée de la famille d'Albon. Le nom de ce seigneur briançonnais reste attaché deux siècles plus tard, en 1226, à un pont situé dans la plaine d'Oisans¹ Une tradition qui prouve bien l'importance du personnage et confirme son rôle de seigneur péagier à une époque où le comte Guigues-le-Vieux prend progressivement pied en Oisans. En 1036 ce dernier est cofondateur du prieuré de Saint-Laurent-du-Lac.
- 36 L'acte III du cartulaire d'Oulx constitue une pièce du dossier. Cet acte, mal daté, mais antérieur à 1079, reprend au nom de Guigues Mauclerc, doyen des chanoines de Grenoble, une partie des termes de la donation de 1058 (chabannerie d'Amalric et dîmes des églises de Saint-Pierre et Saint-Ferréol) et il est fait *...in presencia Guigonis comitis...*, alors qu'en 1058 le comte n'apparaît pas dans l'acte d'Adam. On en déduit ainsi qu'entre 1058 et 1079, le comte Guigues-le-Vieux est passé sur l'autre rive du lac d'Oisans, sur les terres de l'ancienne seigneurie d'Adam (Collino, 1908, III). C'est également pendant cette période que le comte s'attache les services d'Adam, puisqu'en 1063, celui-ci est châtelain du mandement du Briançonnais, alors dans les mains du comte.

Seigneuries étrangères et favetiers

- 37 Outre Adam et le comte, d'autres seigneurs issus des régions voisines et possessionnés en Oisans apparaissent furtivement en 1058. On a vu Lantelme de Matheysine et Didier de Beaumont, originaires du Grésivaudan, suzerains de ce même Adam, natif du Briançonnais. Le premier est issu de la branche des Aynard de Domène et le second appartient à un lignage lié, au XII^e s., à l'exploitation des gisements de fer des massifs de la Chartreuse et d'Allevard (Allix, 1929 ; Rivoire de la Bâtie, 1867 ; Bligny, 1960, XXIV). Dans le même acte, deux témoins peuvent avoir détenu des biens en Oisans : *Bernardus Pilamultonus*, de l'entourage d'Adam et qui sera également châtelain de Briançon en 1073, et *Leucione*, ancêtre probable des Leuczon de la Paute, dont la souche se trouve en Grésivaudan (Collino, 1908, VIII, XXIV ; Rivoire de la Bâtie, 1867 ; Allix, 1929). En 1096, Ismidon, apparenté aux Leuczon, concède à l'abbaye d'Oulx des biens situés à La Garde et à Essoulieux, lieu-dit de cette paroisse (Gaussin, 1981 ; Chevalier, 1913). Adon de Corenc, en 1131, donne à la prévôté d'Oulx les dîmes des paroisses d'Allemont et Oz (Collino, 1908, CIX). À l'occasion d'une donation en 1137, par *Nantelme dit le Champ*, des dîmes des paroisses d'Arènes, on voit apparaître les vassaux de ce seigneur dont l'origine est peut-être Champ sur Drac. Ceux-ci sont désignés sous le terme de *fevatariis*, favetiers* issus de la petite aristocratie locale (Collino, 1908, CXII).
- 38 A ce groupe social, appartiennent peut-être les témoins relevés dans divers actes concernant le secteur géographique étroit de l'Oisans, et dont le patronyme est hérité de la toponymie locale : Pierre de Saint-Ferréol (d'Huez), Ponce et Chabert de *Frasneto* (le Freynet), et *Guillelmus de Auriatico* (Auris). À partir de ce sondage sur l'aristocratie

uissane, il est frappant de constater le nombre de seigneurs étrangers à l'Oisans. Le Briançonnais et le Grésivaudan sont les pays d'origine les mieux représentés.

L'ascension de la famille d'Albon en Oisans

- 39 Le premier document mentionnant la présence comtale en Oisans est une charte de donation, faite en 1036, en faveur de l'abbaye de Saint-Chaffre pour aider à la fondation du prieuré de Saint-Laurent-du-Lac (Chevalier, 1888). Le comte Guigues-le-Vieux apparaît ici avec d'autres seigneurs comme donateur. Sans doute est-il le plus puissant, mais il ne semble en aucun cas représenter l'autorité suzeraine du territoire. À priori, ce n'est pas avant le dernier tiers du XI^e s. que se manifestent les intentions « impérialistes » comtales, ainsi que la réaction épiscopale qui ne se fait guère attendre.
- 40 Trois textes jalonnent l'ascension du pouvoir comtal dans le secteur et permettent de saisir sa rivalité avec le pouvoir épiscopal, dans le dernier tiers du XI^e s. Entre 1058 et 1079, le doyen des chanoines de Grenoble, Guigues Mauclerc, passe une convention avec les chanoines d'Oulx, dans laquelle il cède ses droits sur la chabannerie d'Amalric, dotation de l'église du Fayet, et sur les dîmes de Saint-Pierre de La Garde et Saint-Ferréol d'Huez (Collino, 1908, III, XXIII, XXVII, XVIII ; Marion, 1869, XLVII). On peut penser qu'il agit, à ce moment-là, pour le compte du chapitre cathédral de Grenoble. Dans cet acte, on signale la présence du comte Guigues-le-Vieux ou Guigues-le-Gras, selon la date. Quelques années après, en 1073, le prêtre *Gorannus* fait don à l'abbaye d'Oulx de plusieurs églises en Oisans et de leurs revenus. Le comte Guigues II le Gras et les chanoines de l'église cathédrale de Grenoble, dont Guigues Mauclerc, approuvent cette donation (Collino, 1908, XXIII). Comme dans l'acte précédent, on trouve associés le pouvoir comtal et le chapitre de la cathédrale de Grenoble. Trois ans après, pour la même affaire, la suzeraineté comtale est contestée par l'évêque de Grenoble, Pons, et le même chapitre cathédral de Grenoble. Pons déclare *Gorannus* usurpateur, reprend la donation à son nom et rend caduc le pouvoir de suzeraineté qui s'était affirmé en 1073 (Collino, 1908, XXVIII). On peut dire que, jusqu'en 1076, sur cette partie du territoire alpin, rien n'est joué entre le comte et l'évêque quant à la primauté de l'autorité.
- 41 Guigues Mauclerc semble ballotté entre ces deux pouvoirs rivaux. Il a peut-être, à un moment donné, fait le jeu du comte, car on connaît par ailleurs l'existence de tiraillements entre l'évêque et ses chanoines. La transaction de 1116 qui fut passée entre les autorités comtale et épiscopale a réglé définitivement le problème du partage du pouvoir en ce qui concerne l'Oisans (Marion, 1869). On déduit de cette transaction que la région échoit au comte comme héritage de ses ancêtres. En effet, à aucun moment, l'Oisans n'est mentionné parmi les terres relevant de l'évêque, ni parmi les conquêtes récentes de Guigues III, devant être restituées. L'acquisition de l'Oisans peut être attribuée au règne de Guigue II, sorti sans doute vainqueur de cette rivalité locale, dont un épisode apparaît dans les années 1070 et 1080.

Le rayonnement des établissements monastiques

- 42 Les seigneurs ecclésiastiques sont surtout représentés en Oisans par les établissements monastiques : Saint-Chaffre, Oulx, la Chaise-Dieu et par l'évêché de Grenoble. Les monastères ont été ici un instrument efficace de la réforme grégorienne.

- 43 L'implantation la plus ancienne est celle du monastère vellave avec la fondation en 1036 du prieuré de Saint-Laurent du Lac. Le comte Guigues-le-Vieux, on l'a vu, est à l'origine de cette installation. Une bulle du Pape Alexandre III confirme en 1179 au monastère les églises d'Oulles, Venosc, Saint-Christophe et la chapelle de la Paute (Chevalier, 1888).
- 44 Fondée en 1042, l'abbaye d'Oulx a essaimé plus tardivement en Oisans que Saint-Chaffre. Pourtant, le prieuré de La Garde est le plus ancien prieuré de chanoines réguliers de Saint-Augustin. Il apparaît pour la première fois en 1058. E. Pilot de Thorey voit dans la donation faite par Adam l'acte de fondation du prieuré (Pilot de Thorey, 1884). En 1250, l'enquête delphinale, appelée *Probus*, dit que cette maison a été fondée par le comte d'Albon et que celui-ci en est l'avoué (A.D.I. B2662, f° 401). En relation avec cette affirmation, on peut mettre la convention de Guigues Mauclerc et des chanoines d'Oulx, faite en la présence du comte et qui reprenait en partie la donation de 1058. Néanmoins, l'hypothèse de E. Pilot de Thorey paraît probable et l'on peut voir dans les assertions du *Probus* un texte de propagande destiné à asseoir les droits du Dauphin en gommant tout souvenir d'une période révolue où il n'était pas le seul maître. En 1080, Hugues, évêque de Grenoble, concède à Oulx, contre redevance, quinze églises du diocèse, dont onze en Oisans (Collino, 1908, XXXV). Dans cet acte sont réservés les droits que possèdent les moines casadéens de Saint-Robert de Cornillon sur certaines églises. À partir de ces textes de la seconde moitié du XI^e s., on constate le succès de l'abbaye piémontaise dont le cartulaire témoigne, par ailleurs, des libéralités rivales entre Odon de Savoie et Guigues d'Albon (Bligny, 1960).
- 45 La Chaise-Dieu fut la dernière à créer des filles. Son influence semble avoir été bien moindre que celle des deux autres. Elle paraît s'être heurtée au rayonnement de Saint-Chaffre. Le prieuré de Saint-Robert de Cornillon, fondé par Guigues II dans les années 1070, ne possède que quelques dîmes prélevées sur certaines églises de la haute vallée de la Romanche. Par contre, dans la basse vallée, à partir du XII^e s., les églises de Livet et de Saint-Barthélémy de Séchilienne dépendaient du prieuré casadéen de Saint-Robert de Cornillon (Collino, 1908, XXXV ; Gaussin, 1981).
- 46 En résumé, quelques textes ont suffi pour brosser le tableau politique de l'Oisans au XI^e s. Sur un fond de peuplement qui vient de se mettre en place, se déroulent, à petite échelle, les événements politiques et sociaux les plus importants pour l'histoire dauphinoise à cette époque. À travers la personne d'Adam, on saisit la faiblesse du pouvoir central et ses corollaires, l'usurpation de la puissance publique et l'accaparement des biens de l'église, facteurs de puissance locale. L'essor monastique, relayant auprès des lieux de culte paroissiaux et privés le clergé séculier défaillant, trouve son expression locale dans les prieurés de Saint-Laurent-du-Lac et de Saint-Pierre-de-La Garde. Ceux-ci drainent vers eux donations et restitutions de biens. L'ascension politique de la famille d'Albon, au détriment de l'aristocratie locale, dont Adam est un représentant, et de l'évêque se perçoit en filigrane derrière les actes d'Adam et de Guigues Mauclerc. Ce tableau a mis en évidence au milieu du XI^e s., le siège d'une seigneurie importante, le *castrum Sageti*, qu'il reste à localiser avec précision.

Le *castrum Sageti*

La voie d'Oisans et le passage du lac

- 47 La vallée de la Romanche est empruntée depuis l'Antiquité pour gagner l'Italie par le Montgenèvre (**fig. 8**). Si l'ensemble du parcours est à peu près reconnu, il demeure un secteur d'ombre, de la période antique jusqu'au XIII^e s., pour une partie de cet itinéraire. Cette lacune se situe entre Gavet-Fines et le Mont-de-Lans-Metroselon. Entre ces deux stations de la voie romaine, données par l'anonyme de Ravenne, la station de *Cantourisia* ou *Catorissium* dans la table de Peutinger n'est pas identifiée (Thevenot, 1942). On la localise par le calcul des milles aux environs de Bourg-d'Oisans, sans que cette commune soit pour autant proposée comme solution. Pour l'instant, aucune découverte archéologique ne vient préciser l'information précédente.
- 48 Au milieu du XI^e s., cette voie d'Oisans franchit le lac au niveau de Saint-Laurent et c'est le *castrum Sageti* ou *Fageti*, situé sur la paroisse de La Garde qui contrôle le passage. Le lac d'Oisans a toujours existé, a fortiori à l'époque romaine, jusqu'en 1219, date à laquelle, après rupture du barrage naturel, il s'est brutalement vidé. Une pièce d'eau résiduelle, localisée vers la confluence de la Romanche et de l'Eau d'Olle, a subsisté jusqu'au XV^e s. Ce lac a imposé, dès l'époque romaine, un passage obligé dans ce secteur et la nécessité de gagner les hauteurs afin de fuir l'eau, la forêt et les marécages qui devaient occuper le reste de la vallée. Il n'est qu'à regarder, encore de nos jours, les environs de la confluence de la Romanche et du Vénéon pour se faire une idée du paysage d'alors. La présence du lac pourrait expliquer ce point d'interrogation qui perdure de l'Antiquité au XIII^e s. sur cette portion de voie.
- 49 On peut supposer, étant donné la permanence de l'obstacle, que la voie antique et la voie médiévale ont eu sensiblement, pour ce secteur, le même tracé. On trouve les vestiges de cet itinéraire aux deux extrémités de la plaine de Saint-Laurent du Lac. Ils sont connus et attribués à l'Antiquité. Il s'agit de la voie rupestre de Rochetaillée en aval de Bourg-d'Oisans et du pont des gorges de l'Infernet (Rampe des Commères) en amont de cette même commune ; entre ces deux points, le lac et le rocher d'Armentier (Thevenot, 1942-1944 ; Mesqui, 1981 ; Rousset, 1972). Ce rocher schisteux porte le nom d'un des hameaux de la paroisse de La Garde.

8- Itinéraire des dauphins vers l'Italie

- 50 L'hypothèse du passage de la voie d'Oisans par La Garde et les terrasses d'Armentier a été émise en 1847 par J.H. Roussillon, mais sans preuves historiques. Cependant, en faveur de cette hypothèse, on peut rassembler des informations. Sur la portion méconnue qui se situe entre Rochetaillée et l'Infernet, on trouve, sur les hauteurs bordant à l'est la vallée, la paroisse ancienne de La Garde, dotée d'une tradition antique qui reste à vérifier par des sondages archéologiques. Au XI^e s. elle paraît être le siège du *castrum Sageti*. On sait que ce château contrôle alors la circulation sur le lac. Le seigneur du lieu est fondateur du prieuré qui s'installe sur la même paroisse, or les prieurés sont souvent localisés sur des voies de passages (Duparc, 1969). À cela, il faut ajouter que le prieuré se trouve au carrefour de deux voies, l'une montant vers Huez et l'alpage, et l'autre conduisant, après avoir franchi la Sarenne, vers Auris et les gorges de l'Infernet. Le chemin qui suit le flanc du rocher de l'Armentier est ancien (Muller, 1899). D'ailleurs, on constate que sur les sept hameaux constituant la paroisse de La Garde, les trois plus importants, La Garde, la Ville et l'Armentier jalonnent cet itinéraire. Un quatrième, perdu, porte le nom de Madeleine, *Magdalenam*, toponyme évoquant un édifice, hospice ou maladrerie, souvent lié aux voies de communication (A.D.I. B4443 f° 46v° ; Marion, 1869). Si la chapelle Saint-Géraud à Auris rappelle l'illustre voyageur que fut Géraud d'Aurillac, on peut penser qu'elle marque le débouché d'une voie cheminant sur les hauteurs, avant de plonger au fond des gorges pour passer sur l'autre rive vers le Mont-de-Lans (Allix, 1929). Etant donné la nature schisteuse du rocher de l'Armentier, il n'est pas sûr que l'on retrouve des restes concrets de ce tracé.
- 51 Au milieu du XIII^e s., grâce au *Probus*, on obtient plus de précisions sur le tracé de la voie, mais le lac vient de disparaître (1219) et l'itinéraire risque de ne plus obéir aux mêmes impératifs. Dans l'ensemble, ce document donne peu d'informations sur les communications et les ouvrages qui les accompagnent. Saint-Laurent-du-Lac, chef-lieu de mandement delphinal, doté d'un prieuré et d'un hôpital, est sans aucun doute à ce moment-là une étape très importante sur l'itinéraire. Non loin de la Condamine, un pont appelé Pont-Méan permet, sur cette paroisse, le franchissement de la Romanche

par le *caminum* en bordure duquel on signale une maladrerie. Le dictionnaire topographique d'U. Chevalier permet de faire la liaison entre le *pons medius* du XIII^e s., *medianus* au XIV^e s. et le Pont-Méan de 1700 (Chevalier, 1920 ; A.D.I. B2662 f° 398v°, 369v°, f° 377, 378, 406. 407). Une autre maladrerie existe à cette époque au Mont-de-Lans, étape connue depuis l'Antiquité (A.D.I. B2662 f° 400, 371). L'indice le plus précieux est sans doute la mention, en altitude et aux deux extrémités de la plaine d'Oisans, de la *strata*.

- 52 En aval de Saint-Laurent, à la Voûte, hameau de la commune d'Oz, on perçoit une portion de voie qui devait desservir la rive gauche de la vallée de l'Eau d'Olle et rejoindre la vallée de la Romanche par la rive droite *...ad Voutam sub strata...* (A.D.I. B2662 f° 402v°, 373v°). En amont de Saint-Laurent, sur le territoire de la commune actuelle de Mont-de-Lans, l'entretien de la portion de la *strata*, située entre les ruisseaux de la Rivoire et des Commères, incombe aux tenanciers de la chabannerie de la Rivoire. Ce hameau est déjà une *villa* de la paroisse de *Lentus* en 1339 *...cavannaria de Rovoyria et debent inde refficare strata a rivo de Rovoyria usque ad rivum de les Comores...* et *...Revoyre...* (A.D.I. B2662 f° 412, 383 ; A.D.I. B4443 f° 47v°) Cette portion de voie, fréquentée au milieu du XIII^e s., est baptisée voie romaine par la carte topographique au 1/25000^{ème}. Elle aboutit en amont à la porte de Bons et en aval au pont romain de la Rampe des Commères (**fig. 9**). Sur son tracé, elle passe au pied d'un rocher appelé le Châtelard, au sommet duquel, comme le suggère le toponyme, une fortification aurait pu être édifiée. Une première prospection de terrain n'a pas encore mis en évidence de structure ou aménagement significatifs. La voie, quant à elle, est bien conservée. Elle est pavée et bordée de murs de pierres sèches. L'étude archéologique précise de cet ensemble, pont de la Rampe des Commères, portion de voie pavée, Châtelard et porte de Bons, est en cours et permettra d'attribuer chaque structure à la période qui lui convient.

9- Le pont Romain d'Auris

ADI 8FI 32

- 53 Pour l'instant, on ne peut que constater la continuité de fréquentation de cet itinéraire entre l'Antiquité, le Moyen Âge et les Temps Modernes. Encore une fois, les informations laissent dans l'obscurité la section de voie Saint-Laurent/Mont-de-Lans. Néanmoins, les indices dont on dispose sur la paroisse de La Garde, comme les données naturelles, conduisent à retenir l'hypothèse de J.H. Roussillon. D'ailleurs, A. Allix la fait sienne et l'un de ses arguments est l'expression « chemin général » attribué au XVe s. par la paroisse d'Auris au sentier appelé cheminée de la Balme qui gravit la falaise, du « pont romain » (Rampe des Commères) jusqu'à la Balme. Or, ce hameau se situe au débouché de la voie venant de La Garde par le rocher de l'Armentier.

Le siège du pouvoir en Oisans dans la première moitié du XIe siècle

- 54 Le terme de *castrum*, comme celui de *castellum*, dont il est synonyme, désigne, en Dauphiné au XIe s., le château à motte (Colardelle, Mazard, 1979 et 1983). Les observations de A. Debord sur le vocabulaire employé par Adhémar de Chabannes au XIe s. sont donc valables pour le milieu alpin (Debord, 1979). Cependant, le terme de *castrum* peut aussi englober le domaine dépendant de la fortification proprement dite (Letonnelier, 1925). Il sera relayé progressivement au cours du XIIe s. par celui de *mandamentum*. En Oisans toutefois, la mutation n'apparaît pas avant le milieu du XIIe s. En fait, dans le *Probus*, en 1250, c'est le terme de *castellanus* qui est employé, prouvant l'existence d'une circonscription, la châteltenie (A.D.I. B2662, f° 347, 368). L'acte de donation à la prévôté d'Oulx par Adam montre, au milieu du XIe s., un *castrum* doté d'un lieu de culte privé et situé sur un passage obligé de la voie d'Oisans vers l'Italie. Compte-tenu de la période d'activité de ce château (XIe s.), de la terminologie de

l'époque et des résultats de l'inventaire des fortifications du premier âge féodal dans la région Rhône-Alpes, on l'imagine concrètement sous la forme d'une motte castrale, adaptée au milieu montagnard.

- 55 Cette fortification, dans la main d'un seigneur du Briançonnais, a pour assise économique le territoire des deux paroisses de Saint-Ferréol d'Huez et de Saint-Pierre de La Garde, ainsi que les revenus du droit de passage sur le lac. Le vocable de la chapelle : *...Beatae Mariae de Castro Sageti...* est ancien. Dans l'étude de E. Zadora-Rio sur les dédicaces de paroisses, il figure parmi les vocables attribués aux oratoires, antérieurement au XIe s. (Zadora-Rio, 1973). Le devenir de cette chapelle reproduit le même cas de figure observé par M. Fixot dans la région d'Apt (Fixot, 1973). L'édifice de culte, fondé par un lignage laïc est, en effet, agrégé au milieu du XIe s. au temporel d'une abbaye, en l'occurrence la prévôté d'Oulx.
- 56 L'ancienneté du vocable de la chapelle castrale, comme la nature des facteurs de puissance locale dont a disposé le *castrum Sageti* (usurpation d'une partie des droits de la puissance publique et usurpation des biens d'église) laissent supposer, au plus tard, son érection dans la première moitié du XIe s. Sa fonction politique a dû être de premier plan avant que ne s'impose le pouvoir comtal dans le secteur, notamment à Saint-Laurent-du-Lac qui sera, à partir du XIIIe s., le siège du mandement d'Oisans.

Remise en question d'une hypothèse ancienne

- 57 Le lieu-dit de *Saget*, *Faget* ou encore *Fayet*, selon les quatre chartes du Cartulaire d'Oulx, était considéré comme perdu par le dictionnaire topographique du département de l'Isère (Chevalier, 1920). Par ailleurs, l'importance politique et économique de Brandes, à partir de la fin du XIIIe s. est tout naturellement à l'origine de l'hypothèse d'une identification entre les deux sites (Pilot de Thorey, 1884). L'étude de la fortification de Brandes et de la chapelle Saint-Nicolas montre, on le verra, qu'il est difficile d'attribuer au XIe s. la construction de cet ensemble. Chaque fois, textes et résultats archéologiques ramènent vers le XIIIe s., au plus tôt au XIIe s. À partir de ce bilan, il convient de reconsidérer les informations apportées par le texte de 1058.
- 58 Or elles ne vont pas dans le sens d'une identification avec le site de Brandes. On ne retrouve pas, en effet, sur celui-ci le toponyme initial du château, *Saget*, *Faget* ou *Fayet*, ni le vocable de la chapelle. Certes, le micro-toponyme de la Fayche ou *Faschia* donné par le cadastre napoléonien et par le regeste d'Huez, daté de la fin du XVe s., pouvait faire illusion *...in Fayssia in chavonno de Brandis juxta de Brandis* (A.D.I. 4 E 29 1G1 f° 151). La racine étymologique a tranché la question. Le terme de *fasciae* signifie bandes de terre que le regeste du XVe s. localise au-dessus du village, alors que *Faget* ou *Fayet* ont pour racine *fagus*, c'est-à-dire le hêtre (Du Cange, 1884 ; Dauzat, Rostaing, 1963). Si, de ce fait, l'assimilation du site de Brandes avec le *castrum Sageti* n'est pas évidente, par contre, le toponyme même de Brandes, comme le vocable Saint-Nicolas, évoquent l'activité minière.
- 59 Au toponyme et au vocable du XIIIe s., étrangers à la charte du XIe s., il faut ajouter le trou documentaire correspondant au XIIe s. En effet, si l'on maintient l'hypothèse traditionnelle, on ne s'explique guère cette lacune, de même qu'un changement aussi radical de toponyme et de vocable. Brandes, en outre, ne s'avère pas être le site le plus recommandé pour contrôler la traversée du lac et, par conséquent, le passage de la route vers l'Italie. Pourtant, l'hypothèse fut émise de le situer à proximité de l'itinéraire

antique, le nom de voie romaine ayant été attribué à un chemin dont l'étude montre le lien avec l'activité pastorale (Gras, 1840). Dans la troisième partie de cet ouvrage, on démontrera, par ailleurs, que les voies de circulation principales du massif des Rousses, au sens large, ignorent Brandes. Seule une ramification de la voie d'Huez vers l'Alpe et le massif des Rousses, située à l'Alpe d'Huez, conduit et aboutit à Brandes.

Le *castrum Sageti* à La Garde

- 60 Il existe, dans l'enquête de 1339, une liste des paroisses du mandement d'Oisans où figure, parmi les hameaux ou *villae* de la paroisse de *Garda*, celui de *Fayes* ou *Faye* selon les copies (A.D.I. B4443, f° 46v°). Considéré par U. Chevalier comme lieu-dit perdu, A. Allix a proposé de l'identifier avec un lieu-dit de la commune de Bourg-d'Oisans : Farfayet (Allix, 1929). À vrai dire, cette hypothèse ne semble guère sérieuse. Farfayet se situe à l'ouest, en aval de Bourg-d'Oisans et sur la rive gauche de la Romanche. Il est, par conséquent, éloigné de la commune de La Garde et, du point de vue toponymique, il demeure malgré tout assez différent de *Fayet*. Néanmoins, ce qui nous permet d'écarter cette hypothèse, c'est la preuve, texte à l'appui, de la localisation à La Garde de ce toponyme.
- 61 Dans une reconnaissance des habitants de La Garde au Dauphin, datée des XIV^e et XV^e s., deux maisons sont situées ...*apud Gardam loco dicto el Faye juxta viam publicam qua itur versus Aramenterium* (A.D.I. B3368 *in feudo de Armenterio*). Ce lieu-dit, que l'on peut situer sur la rive gauche de la Sarenne, se trouve en bordure de la route qui mène vers l'Armentier, hameau de la paroisse de La Garde, en direction d'Auris. À la fin du XV^e s., un acte notarié plus précis mentionne ...*in parrochia de Garda in villa de Fayete...*, une pièce de terre appelée Giraudières (A.D.I. B2953, f° 68v°). Or, ce micro-toponyme existe encore sur la commune au lieu-dit de la Ville. Des travaux généalogiques confirment par des documents du XVII^e s. la localisation de la *villa de Fayes* ou *Faye* sur le hameau actuel de la Ville (A.D.I. 3E). Le *castrum Sageti* de 1058 se trouve donc sur le territoire de la paroisse de La Garde, puisque les textes du cartulaire d'Oulx permettent de montrer l'identité entre les édifices religieux désignés successivement, en 1058 par l'expression *capellam Beate Mariae de Castro Sageti*, en 1080 par *ecclesiam de Fageto*, entre 1050 et 1079 par *ecclesie de Fageto* et enfin, au début du XII^e s. à nouveau par *ecclesiam de Fageto* (Collino, 1908, III, XXXV, LXXV). La modification de l'orthographe du toponyme résulte probablement d'une erreur de copiste. Cependant, il n'a pas été possible de le vérifier, puisque les cartulaires édités par G. Collino n'ont pas pu être consultés, ni aux archives d'Etat de Turin, ni aux archives de l'évêché de Pignerol. Indépendamment de la découverte d'un toponyme satisfaisant, on doit reconnaître, par ailleurs, que l'altitude de La Garde (1000 m) se prête bien, à la différence de Brandes, à un peuplement végétal de hêtres (*fagus*). On fera la même remarque en ce qui concerne la situation géographique, optimale pour le contrôle du passage sur le lac.
- 62 La mise en évidence, par les textes, du lieu de la Ville ne résout pas le problème de la localisation précise du *castrum Sageti*. Ceci, d'autant plus que l'historiographie de la commune de La Garde, peu rigoureuse, rend la démarche complexe. Le toponyme de La Garde en soi est déjà intéressant. Il apparaît dans les textes dès le XI^e s. (Collino, 1908). D'origine germanique, ce terme, qui signifie forteresse, a été latinisé en *warda* ou *wardia* puis *Garda* ou *Gardia* (Dauzat, Rostaing, 1963 ; Du Cange, 1884). On le trouve dans le sud-ouest souvent associé à une motte castrale (colloque de Caen, 1981). Cette paroisse est

le siège, au milieu du XI^e s., d'un prieuré dépendant de l'abbaye d'Oulx. On a vu les circonstances de sa fondation. Après la simultanéité topique et chronologique du château et du prieuré, on peut déduire l'importance et l'ancienneté de cette paroisse. La Garde est, rappelons-le, l'une des trois paroisses d'Oisans siège d'un prieuré avec Saint-Laurent-du-Lac et Saint-Robert de Séchilienne. Le vocable de l'église Saint-Pierre qui deviendra église prieurale, fait référence à une vague de christianisation ancienne.

- 63 La toponymie actuelle et les prospections suggèrent, en six points du territoire, l'existence de fortifications ou résidences de périodes probablement différentes. La Sale, hameau situé non loin du prieuré sur la route d'Auris et dont le nom évoque le haut Moyen Âge, conserve une tradition localisant à cet endroit une « tour romaine ». Le terme de *sala* signifie résidence seigneuriale à l'époque carolingienne (Du Cange, 1884). Toutefois, il n'a été retrouvé, pour l'instant, aucune trace de ce toponyme dans la documentation médiévale. La Tour, située au quartier de la Ville, alias Le Fayet, est une parcelle en bordure de falaise, au-dessus de la plaine de Bourg-d'Oisans. Un ancien chemin partiellement ferré, dont le G.R 54 reprend le tracé, y aboutit après avoir fait l'ascension du rocher depuis la plaine. La tradition, par l'intermédiaire de J.H. Roussillon, signale au pied de la falaise l'existence d'anneaux de fer pour l'amarrage des bateaux, hérités de la période du lac (Roussillon, 1979). La prospection sur le terrain s'est révélée décevante. Un énorme murger*, peut-être le résultat de la démolition d'un bâtiment, occupe le centre d'une parcelle. Aucune trace de fossé ou de levée de terre n'a été repérée à proximité. J.H. Roussillon, sans citer ses sources, informe que dans ce secteur fut érigée, au XVI^e s., une tour « par le Baron de La Garde, soldat de fortune » et acquéreur de la seigneurie locale. À proximité immédiate du prieuré, subsistent les vestiges d'une ancienne tour carrée, en arrière d'une grande maison qui aurait été, un peu plus tard dans le Moyen Âge, une maison forte avec tourelles d'angles. Le Châtelard de Maronnes devait porter des bâtiments importants dont on perçoit encore les reliefs, au sol. Le Château et le Châtelard se faisaient face, de part et d'autre de la Sarenne. Le Château est un lieu qui surplombe au nord-ouest le prieuré. Ce toponyme a permis de repérer un site archéologique très intéressant.

10 - Le site de la motte de La Garde

- 64 Le lieu-dit le Château à La Garde apparaît au milieu du XII^e s. dans le *Probus*. Ce n'est, à ce moment-là, qu'une simple localisation pour une pièce de bois : *...medietatem Rovoyrie in Castello...* De même aux XV^e et XVI^e s., on le retrouve avec la même fonction *...item loco dicto el Chatel...* et dans le voisinage immédiat d'un *...iter publicum...* Une seule fois, on

trouve l'expression *...in Castro...* (A.D.I. B3368, XVe-XVe s) *...item magister feudo...feudum claustrum de Garda...* (4 E 28, S7, P 14). À aucun moment, on ne voit apparaître la fortification signalée par ce terme et que l'on retrouve aujourd'hui sur le terrain. À 1118 m d'altitude, surplombant au nord-ouest le village de la Garde, le site du Château est installé sur un éperon naturel d'orientation nord-sud, extrémité méridionale de la dorsale qui aboutit à la Grande Sure (fig. 10). Il domine de 400 m à l'ouest la plaine de Bourg-d'Oisans et à l'est la vallée de la Sarenne. Le relief naturel, fait de bancs de schistes feuilletés, a été aménagé, terrassé et fossoyé. L'éperon porte, surélevée de quelques mètres, une structure de terre ronde au profil tronconique et dépourvue de construction apparente, dont le sommet est à peine aplani. Elle est isolée à l'ouest et à l'est par l'abrupt de la pente. Alors que la bordure occidentale utilise le rebord de la falaise, il semble qu'à l'est on ait volontairement accentué, par des travaux de terrassement, la pente naturelle. Au nord, un fossé rectiligne, dont le profil est émoussé, sépare le monticule du reste de l'éperon. Au sud, la plate-forme sommitale s'ouvre sur une aire plane, délimitée sur trois côtés par une rupture de terrain importante. Un petit bâtiment ruiné, très remanié et orienté nord-sud, occupe le centre de cette aire. La trace de deux autres constructions se remarque au sud-ouest. Un ancien chemin rural dessert le site du château. On le suit aujourd'hui grâce à une haie qui le borde sur toute sa longueur.

- 65 Ce site, appelé *Castellum* au milieu du XIIIe s., est parfaitement identifié par la pièce de bois, une rouverte (la rivoire) qui le jouxte. Sa description conduit à localiser en ce lieu une motte castrale précédée, au sud, d'une basse-cour. Le bâtiment situé au centre de cette dernière est une chapelle dédiée à Sainte-Marie-Madeleine (Muller, 1899). L'existence d'une motte castrale à La Garde, attestée par la prospection de terrain et un toponyme clair, permet de proposer ce site pour la localisation du *castrum Sageti*. De surcroît, le site du château est accompagné d'une chapelle dont le vocable exact est *...capella Beate Mariae-Magdalenes*. Le Pouillé de l'église cathédrale de Grenoble cite, en 1497, parmi les bénéfices, cette chapelle qui est dite bâtie en dehors du prieuré, mais dépendante de celui-ci *...capella Beate Mariae-Magdalenes extra dictum prioratum honorifice constructa est de dependenciis ejusdem prioratus* (Marion, 1869, *chartae supplementariae*, XIII, Polletus, 1497). Si l'on retient l'hypothèse du tronçon la Garde-Auris, pour la voie d'Oisans, la situation du château est parfaite pour le contrôle du passage sur le lac, comme pour celui de la voie.
- 66 Il demeure, malgré tout, comme obstacle à une identification sans restriction, quelques discordances. Il n'y a pas d'adéquation totale entre le toponyme du XIe s., certes voisin géographiquement (le Fayet ou hameau de la Ville) et celui actuel, de même, pour le vocable de la chapelle *...Beata-Maria* et *Beata Maria-Magdalenes...* Enfin la prospection de terrain n'a pas livré de matériel. La datation du site reste donc conjecturale. Pour la chapelle, on peut imaginer le glissement du vocable initial vers un autre, évolution qui a peut-être suivi un déclassement politique du château lui-même. Du point de vue religieux, à la suite de la donation de 1058, on imagine sans peine une éclipse de la chapelle castrale au profit de l'église prieurale dédiée à Saint-Pierre, qui se traduit dans la documentation, puisqu'on en perd la trace pendant deux siècles. Du point de vue politique, le *castrum Sageti* n'apparaît pas dans la documentation avant 1058. Or, on l'a vu, il pourrait bien avoir été le siège du pouvoir local au XIe s. À partir de 1250, le chef-lieu de l'énorme mandement delphinal de l'Oisans est Saint-Laurent-du-Lac. Depuis 1227, en effet, on constate par la publication des itinéraires des Dauphins, que ceux-ci séjournent régulièrement à Saint-Laurent dans leur château

(1251-1311-1324-1326-1332) (Chevalier, 1886-1887). Le transfert du siège du pouvoir politique de La Garde à Saint-Laurent a pu se faire progressivement dès la fin du XI^e s. Cependant, la vidange brutale du lac survenue en 1219 a dû définitivement fixer le chef-lieu de l'Oisans à Saint-Laurent. En effet, la catastrophe eut comme répercussions secondaires non seulement la libération des terres de la vallée au profit de l'agriculture, mais aussi la disparition d'un obstacle de taille pour la voie d'Oisans, faisant perdre simultanément tout l'intérêt de la position du *castrum Sageti*. En 1250, le *Probus* ne mentionne même pas parmi les fortifications dignes d'intérêt ce *castellum* de La Garde. L'une des rares fortifications citées dans ce document est la maison-forte de la Paute, berceau d'une des familles de l'Oisans les plus puissantes : *...item domini Odo et Eymido de Pauta fratres... tenent domum suam de Pauta fortem reddibile...* (A.D.I. B2662 P CCCC, 371).

Conclusion

- 67 La moyenne vallée de la Romanche et les trois paroisses voisines du lac sont le théâtre, aux XI^e et XII^e s., d'événements dont la répercussion est locale mais qui participent à un mouvement de mutation politique plus large. À travers la documentation ecclésiastique, on saisit la disparition, en 1058, d'une seigneurie importante, héritière d'une société aux pouvoirs politiques et économiques morcelés et usurpés. Les causes exactes de cet effacement échappent. Cependant, les bénéficiaires de cette évolution, abbaye d'Oulx et pouvoir comtal, ainsi que le lien étroit d'Adam avec ceux-ci, laissent supposer une volonté centralisatrice émanant de la famille d'Albon, héritière de la puissance publique. Le *castrum Sageti*, au sommet de la falaise de La Garde, a dû constituer, du fait de sa position exceptionnelle pour le contrôle des échanges vers l'Italie, un enjeu politique et économique important.
- 68 L'identification du *castrum Sageti* avec le site du Château de La Garde permet de relier après la traversée du lac, le secteur de la Rampe des Commères par Auris et donne tout son sens à la localisation du prieuré d'Oulx à La Garde, à celle de la chapelle Saint-Giraud à Auris et au pont dit « romain » qui franchit la Romanche.
- 69 Localiser à Brandes le *castrum Sageti* ne résiste pas à l'analyse micro-toponymique. L'*Alpe Vetì*, comme le nomment les chartes d'Oulx, n'est fréquenté, au XI^e s., que par les pasteurs et leurs troupeaux et reste à l'écart du grand axe de circulation joignant la vallée du Rhône à l'Italie par le Montgenèvre. L'étude archéologique des vestiges de Brandes, on le verra, ne fait que confirmer cette première démonstration. Il faut renoncer définitivement à une quelconque assimilation entre les deux sites de Brandes et du *castrum Sageti* qui chacun ont appartenu, chronologiquement, à des épisodes différents de l'histoire de l'Oisans : le *castrum Sageti* au premier âge féodal et Brandes à l'épanouissement du pouvoir comtal auquel il contribue.

NOTES

1. Dans l'ouvrage de Marcellier, *Inventaire des Titres de la Chambre des Comptes du Dauphiné* (A.D.I., f° 2764), un acte du 11 mai 1226 fait apparaître une transaction entre Aymard Allemand et le Dauphin André. Le premier échange un bois situé entre le pont de Porte et celui d'Adam. La localisation des biens échangés notamment dans le secteur d'Oulles, Ornon, La Paute et le fait que Livet soit considéré comme la porte de l'Oisans, permet de situer, sous réserves de recherches ultérieures, ce bois sur l'emplacement actuel du bois des Faures. Situé sur la rive droite de la Romanche, il est sur la commune de Livet. Le texte précise que le bénéficiaire de l'échange pourra y installer des fourneaux. Si l'hypothèse est bonne, le pont Adam serait sur le site actuel du pont de la Véna ou de l'Infernet, c'est à dire à l'emplacement exact où se terminait le lac d'Oisans, côté aval, confirmant a posteriori la maîtrise d'Adam sur le passage du lac.

Chapitre 2. La mine delphinale

- 1 Grâce à la complémentarité des informations fournies par les archives et les vestiges archéologiques exceptionnellement bien conservés, Brandes permet d'écrire une page importante de l'histoire des mines et de la métallurgie au Moyen Âge.
- 2 Mine delphinale, mine d'argent, elle témoigne de la recherche systématique dont les métaux nobles ont fait l'objet, quels que soient les obstacles. Chantiers d'extraction, forges minières et ateliers de minéralurgie permettent de suivre tout le processus d'acquisition et de transformation du plomb argentifère. Les textes donnent un éclairage précieux sur les difficultés rencontrées par cette entreprise et sur les liens qui l'unissaient au puissant seigneur qu'était alors le Dauphin.

Le cadre juridique de l'exploitation

La mutation économique du plateau

- 3 Le filon polymétallique à l'origine de la mine d'argent de Brandes a été, pour les prospecteurs du Moyen Âge, d'un repérage aisé. S'il est difficile, pour le moment, de donner une date précise du démarrage de l'exploitation, on peut néanmoins dégager du contexte historique du XIIe s. des facteurs politiques favorables à une prospection, puis à une mise en valeur économique de la richesse minérale du plateau.
- 4 Le comte d'Albon est présent en Oisans et en Briançonnais depuis le milieu du XIe s. En 1155, il obtient de l'Empereur Frédéric Barberousse le droit d'exploiter les mines d'argent de Rame et de battre monnaie dans son atelier de Césanne (Sclafert, 1926 ; Bligny, 1973). Sa mainmise sur le secteur de l'Argentière se confirme lorsque, en 1202, il épouse la fille du comte de Forcalquier. Ce dernier, dont la famille possède des droits sur la mine de Rame depuis le milieu du XIe s., donne en dot à sa fille le mandement de l'Argentière et les revenus miniers qui s'y attachent. Le *Probus*, en 1250, traduit cet état de fait survenu au début du XIIIe s. (Giordanengo, 1974 ; A.D.I. B2662, f° 469) (**fig. 11**). Par conséquent, depuis le milieu du XIIIe s., le comte d'Albon dispose d'une source de métal précieux. En outre, dès avant 1189, il est bénéficiaire des dîmes versées en métaux par les communautés du Valcluzon (Collino, 1908, CLXXXVII). Il se trouve probablement dans son entourage des individus au fait de la question.
- 5 Au milieu du XIIe s. son autorité est incontestée en Oisans. Ce pays fait partie, depuis 1116, du domaine delphinal, à la différence de ce qui se passe à l'Argentière où le Dauphin n'est pas le seul à posséder des droits sur le mandement et les mines. Parmi les détenteurs de droits sur l'Argentière, on trouve, en 1316, un puissant seigneur de l'Oisans, Jean Allemand, seigneur de Séchilienne, et l'archevêque d'Embrun (Roman, 1895 ; Graff, 1861). On peut imaginer, à partir de là, que la seconde moitié du XIIe s. fut propice à la prospection dans la moyenne vallée de la Romanche, d'autant plus qu'un atelier monétaire comtal s'ouvre à Grenoble entre 1184 et 1192 (Chomel, 1976). Aux XIe et XIIe s., le comte d'Albon investit donc totalement les pays de haute montagne, Oisans, Briançonnais et Embrunais, pour la maîtrise de la voie de passage, mais aussi de la richesse minière (Duparc, 1969). L'ouverture de la mine de Brandes pourrait tout à fait avoir répondu aux besoins en métal précieux du comte d'Albon dont les charges financières s'accroissent avec le développement de la principauté.

11 - Le Probus

A.D.I. B 2662

- 6 Au milieu du XI^e s., la paroisse d'Huez et son alpage passent dans la mouvance du prieuré Saint-Pierre de la Garde, prieuré de l'abbaye d'Oulx, sur lequel s'impose timidement, vers 1070, la suzeraineté du comte. À la fin du XII^e s., alors que le pouvoir comtal est bien établi sur le sud des Alpes (1189), l'abbaye recevra en donation de celui-ci les dîmes en métaux des paroisses de Valcluzon. Entre 1058 et 1236, le plateau qui porte le site de Brandes, et qui, au XI^e s., s'appelle *Alpe Vetī*, change de vocation économique. Ce changement est perceptible avec l'apparition sur le plateau, du micro-toponyme de Brandes, jusque là inconnu.
- 7 Les dictionnaires étymologiques indiquent deux racines possibles. Une première, germanique, fondée sur le verbe *brennen*, signifie brûler, s'embraser ; une seconde, tirée du bas-latin *branda* ou du provençal *brandar* (remuer), fait allusion à la bruyère, formation végétale souvent associée à un lieu inculte, voué à la pâture. Selon le dictionnaire de Littré, la *branda* était coupée pour chauffer les fours. Brandes pourrait donc désigner la couverture végétale du plateau, à un moment où l'économie pastorale est abandonnée au profit de l'exploitation du filon de plomb-argentifère. Des études ont montré que la couverture herbeuse correspondant aux pâturages de montagne était le résultat de l'action simultanée de l'homme et du bétail. Une fois cet équilibre rompu, les formations végétales évoluent vers la lande, ouvrant la voie aux formations arbustives (Foumier, 1983). Dans notre cas, la rupture de l'équilibre a très bien pu être provoquée par le changement de vocation économique du plateau.
- 8 Les deux réalités ne sont pas incompatibles, puisqu'elles suggèrent à la fois l'action du feu et un plateau dénudé. On verra plus loin quels sont les liens entre le radical de « Brand » et l'activité minière et métallurgique.

La période pionnière (fin XIIe - début XIIIe s.)

- 9 Ce qui caractérise cette phase, c'est l'association étroite qui transparaît, à travers les textes, entre le pouvoir delphinal et la mine. L'édification de la collégiale Saint-André à l'aide des revenus de Brandes, en 1236, en est le premier témoignage. Le projet de construction de la « Sainte Chapelle » des Albon a vu ses premières réalisations en 1226 (**fig. 12**). L'édifice a manifestement une connotation politique et symbolique, puisqu'il signale, par la hauteur de sa flèche, la présence delphinale à Grenoble, en contrepoint du quartier épiscopal

...item dédit et legavit ad perficiendam fabricam ecclesiae Sancta Andrea Gratianopolis et perficienda aedifica necnon et alia quae ipsi ecclesia sunt necessaria redditus argentariae de Brandis trium annorum spatio... (Valbonnays, 1722).

- 10 Quatorze ans plus tard, le *Probus* donne une image de Brandes essentiellement liée à la mine et au Dauphin. En effet, à deux reprises, on cite l'exploitation minière et le revenu qu'en tire le Dauphin à l'ouverture et à la clôture du procès-verbal :

item argenterias de la Branda... et... Summa valoris de Brandis ... (A.D.I. B2662, f° 368, 388).

12- Eglise Saint-André de Grenoble

Coll. M. D., A 81560

- 11 On constate que le toponyme est incertain et, à part ces deux derniers exemples, il n'apparaît ni comme lieu-dit, ni comme communauté ou habitat dans l'onomastique du *Probus*. Quant aux mineurs, aucun indice ne les fait se distinguer, dans ce document, du reste de la population de l'Oisans. On peut penser qu'en 1250, « l'argenterie » de Brandes n'est pas encore distincte de la paroisse d'Huez. Plusieurs prés sont

localisés ...in Alpe Hueis... ou en des lieux- dits bien identifiés sur l'alpage et non loin de Brandes

...in prata Domengerios... pratum de Chavannel (A.D.I. B2662, f° 273, 369v°, 370v°).

- 12 Les seigneurs qui prélèvent des droits sur le secteur d'Huez sont connus par le *Probus*, mais aussi par d'autres documents concernant plus largement le Dauphiné, car certains d'entre-eux sont des personnages importants, de l'entourage du Dauphin.
- 13 Le sénéchal est un individu énigmatique, mal cerné par la documentation. A. Allix considère que c'est un noble et non le titulaire d'une fonction administrative delphinale. L'intendant Fontanieu le présente comme l'héritier d'une époque antérieure, celle de la rivalité en Oisans entre l'évêque et le comte (Allix, 1929). D'après Valbonnays, il avait la fonction de Grand-Maître de la Maison, arrêtait les comptes et gérait l'administration delphinale. Cet officier portait le titre de sénéchal de Vizille, en souvenir du temps où le comte d'Albon y résidait. Entre 1219 et 1262, des actes font mention de cet officier et de ses droits (Valbonnays, 1722). Albert de la Tour, maison d'Auvergne, a le titre de sénéchal en 1256 (Du Cange, 1884). Le *Probus* montre le sénéchal possessionné à Besse, à La Garde, à Huez et à Villard-Reculas (A.D.I. B2662, P 370, 385v°). Sur ces trois dernières paroisses, ses prérogatives sont celles d'un seigneur foncier, puisque ses tenanciers lui versent le cens. Le titulaire de la fonction possède, en partage, des droits sur un tènement appelé des Aynards que l'on retrouve à la fois sur les paroisses de La Garde et Huez, probablement situé à cheval sur les deux territoires. Le nom du tènement fait peut-être allusion à la famille des Aynards représentée par *Nantelme de Matheysine* en 1058, à La Garde et à Huez (A.D.I. B2662, f° 368v° ; Collino, 1908, VIII ; Rivoire de la Bâtie, 1867).
- 14 *Dominus Bertrandus de Engelatis* figure en 1236 aux côtés du Maréchal Obert Auruce comme témoin signataire du testament du Dauphin Guigues-André (Valbonnays, 1722). Il possède en partage, avec le sénéchal de Vizille, des droits sur ce fameux tènement des Aynards. Ses biens sont répartis à La Paute (terres et prés), à Essoulieux (vigne), un bois dans une île du lac, et comprennent aussi les revenus de l'hôpital de Saint-Laurent (A.D.I. B2662, f° 372v°). En 1255, le Dauphin préside à un arbitrage entre ce dernier et Odon Allemand, autre puissant seigneur de l'Oisans (Rivoire de la Bâtie, 1867 ; Allix, 1929 ; A.D.I. B3972, IV, 83a).
- 15 *Arago de Morestel* n'a pas, semble-t-il, la qualité de *Dominus*. Il est mistral* comtal des paroisses d'Huez et de La Garde, mistral également du bourg de Saint-Laurent-du-Lac et de Villard-Reculas. Il a, comme la plupart des seigneurs du secteur, sa vigne à Essoulieux. *Arago de Morestel* est un administrateur delphinal dont l'origine se situe peut-être dans la famille de Morestel en Grésivaudan (A.D.I. B2662, f° 370). En 1339, un *Arago de Morestel* figure parmi les nobles ayant *domum et turrin fortem* au plan de Saint-Laurent-du-Lac (A.D.I. B3120, f° 66v°).
- 16 *Dominus Reymundus Berard* est mistral des paroisses du Freynet et Auris, mistral comtal des paroisses de Besse et Clavans. Ses biens sont situés à Saint-Laurent, dans les paroisses d'Huez, La Garde et Auris ; il tient également les fours de La Garde, des Arènes et de Besse (A.D.I. B2662, f° 369v°). En 1339, cette famille dispose d'une maison-forte à La Garde, d'une maison et d'une tour au plan de Saint-Laurent-du-Lac (A.D.I. B3120, f° 66 v° et suiv.). A. Allix signale que c'est l'un des rares chevaliers de l'Oisans (Allix, 1929).
- 17 On a tout lieu de penser que ces individus sont les favetiers mentionnés par la reconnaissance de 1261 et dont les droits sur les pâquerages et les bois noirs sont

respectés par le Dauphin (Marcellier, 1688-1710, f° 2887). En effet, ils perçoivent, en 1250, des droits sur les prés de l'Alpe d'Huez. À l'aide du *Probus*, on peut proposer une identification des bois noirs, cités en 1261 : *Bertrandus de Engelatis* en tient un dans une île du lac, *Reymundus Berardi* en possède deux autres, une chênaie à La Garde et un bois à Besse (A.D.I. B2662, f° 370, 372v°). En 1250, comme en 1261, l'existence d'autres droits que ceux du Dauphin pesant sur la mine ne sont pas perceptibles. Pourtant, le texte transmis à la postérité par E. Héricart de Thury et dont il sera question dans le paragraphe suivant, mentionne un quota de prélèvement delphinal d'un cinquième ce qui, par conséquent, laisse supposer la redistribution des quatre cinquièmes restants dans les mains d'autres intervenants (Héricart de Thury, 1841).

Le plein fonctionnement et ses répercussions administratives (1261-1320)

- 18 Onze ans après le passage des commissaires delphinaux, pour la rédaction du *Probus*, dans les paroisses de la châtellenie d'Oisans (**fig. 13**), un recensement des droits du Dauphin dans diverses communautés du massif met en lumière, au lieu-dit de Brandes, un habitat. Le village, installé à proximité immédiate de la mine, est dominé par le rocher où se trouve la fortification delphinale (**pl. I, II**). Parmi les maisons, il s'en trouve une aux mains du comte (Marcellier, 1688-1710, f° 2887). À la mutation économique du plateau a donc succédé une mutation démographique et sociale concrétisée par la création, à cette altitude, d'une *villa*. En 1275, le lieu de culte apparaît (Calmette, Clouzot, 1940). Son vocable, Saint Nicolas, ne sera connu qu'en 1497 (Marion, 1869). Il sera fait, dans la troisième partie de cet ouvrage, l'étude détaillée de cet aspect de la question.
- 19 En ce qui concerne le mode d'exploitation de la mine et les conditions juridiques de celui-ci, les informations sont réduites. Un texte, cependant, mérite qu'on lui consacre ici une brève notice, compte tenu de son apport fondamental sur ce point. C'est une reconnaissance faite au Dauphin par les habitants de la *villa* de Brandes, qui serait du XIV^e s. et dont l'original a disparu. Le contenu de l'acte est parvenu par le truchement de deux publications différentes : une note des Affiches du Dauphiné de 1777 et un article de E. Héricart de Thury (Héricart de Thury, 1841). Bien qu'une extrême prudence soit de rigueur quant à son utilisation, on peut exploiter les informations qu'il contient en les comparant avec celles des autres textes dont on dispose sur Brandes et avec ce que Ton connaît des autres mines contemporaines. Qualifié de reconnaissance par les auteurs qui en font état, il évoque plutôt une ébauche de règlement minier.

13- Richesse et population des paroisses

- 20 Ces stipulations sur la liberté d'entreprise par les habitants du lieu se rapprochent notamment des clauses minières figurant dans la charte de franchise accordée à la communauté d'Allevard par le Dauphin Jean II en 1315 (Sclafert, 1926 ; Léon, 1962).
- 21 Daté du XIV^e s. par les auteurs qui l'ont publié et en l'absence de certitude, on peut proposer une fourchette chronologique allant de 1281, ou 1287, à 1319 grâce à deux indices. L'intervention de l'officier delphinal appelé bailli ne peut s'effectuer, au plus tôt, avant 1281 ou 1287, dates contradictoires d'apparition du bailliage de Grésivaudan, dont l'Oisans fait partie (Bligny, 1973). Par ailleurs, à partir de 1320, le Dauphin ne prélève plus le quint mais le neuvième du revenu global de la mine (A.D.I., VIII B 15bis, f° 20). Cet acte aurait donc pu être fait sous les règnes d'Humbert I ou de Jean II. Ce dernier s'est illustré dans l'histoire du Dauphiné par son rôle de premier plan dans l'octroi de nombreuses chartes de franchises dont celle d'Allevard en 1315 (Vaillant, 1951). Par sa datation approximative, on constate que cette ébauche de règlement minier se rattache à la phase de maturité du site, à l'époque de l'agglomération minière.
- 22 Du *Probus* aux enquêtes de 1339, en passant par la reconnaissance de 1261, deux mots désignent le lien juridique qui unit le Dauphin à la mine d'argent de Brandes : *proprium* et *proprietas*, c'est à dire l'alleu, le bien possédé en propre en dehors du système féodal et échu de ses ancêtres (Du Cange, 1884 ; ADI. B2662, f° 368 ; A.D.I. B3120, f° 44 ; Marcellier, 1688-1710, f° 2887). La traduction de ce lien est le prélèvement qu'il opère sur le revenu de la mine : le quint au début, puis le neuvième après 1320. L'importance de ce premier quota le rattache plutôt à la seigneurie foncière qu'à la seigneurie banale (Hesse, 1968). De surcroît le comte, incarnation de la puissance publique, dispose du droit régalien sur les mines de métal précieux.

- 23 Sur le lieu-dit de l'Argentière à Brandes, le Dauphin est propriétaire du rocher sur le versant duquel se trouve, notamment, la partie visible du filon de plomb argentifère (**pl. I, II**). La reconnaissance de 1261, en même temps qu'elle énonce précisément la propriété sur l'Argentière et son site, égrène ce que le *Probus* et les enquêtes de 1339 qualifient de *propria* et *proprietates* : pâquerages, batègues, hermes, alpes, riverages, eaux, bois noirs, chasse, pêche et toute sorte de mines. On peut voir essentiellement, dans cette répétition, la superposition des deux droits dont dispose le comte sur la mine : foncier et public. Ceux-ci finissent probablement par se confondre dans la main du Dauphin. Propriétaire du sol et du sous-sol, on peut supposer qu'il exploita directement le filon. Un morceau de phrase tiré de l'enquête pontificale de 1339 montre qu'il ne possède, à Brandes même, qu'un seul lieu d'extraction, comme aux Rousses d'ailleurs :

item dixit quod habet dictus dominus dalphinus ...in loco dicto de las Brandas unum mineriam argenti habente unum foramen sive crossum vel introitum (A.V. coll. 410, f° XXXVI).

- 24 Que le singulier soit employé pour évoquer cette exploitation minière constituée de plusieurs chantiers est un fait qui n'est pas anodin car, dans la phrase suivante, à propos de la mine de Villar-d'Arène (mine de Malleval), on précise qu'on ne connaît pas le nombre de puits dont le Dauphin dispose en ce lieu :

...aliam mineriam in loco vocato de Vilari Areniis nescit tamen quot foramina habet...

- 25 Par conséquent, on peut déduire de ce texte, certes tardif puisque contemporain de l'abandon de la mine, que le comte exploite dès le début en régie directe une partie de la mine de Brandes. Les *minatores* employés sur les *cros* delphinaux ne se distinguent pas, dans la seconde moitié du XIII^e s., du reste de la population villageoise. Le personnel d'encadrement n'apparaît guère plus, hormis le bailli qui contrôle l'expansion de l'exploitation, évitant anarchie et gaspillage. Ce contrôle s'exerce non pas à l'égard des habitants de l'agglomération minière, mais à l'égard des étrangers, de ceux venus de l'extérieur, qui ont obligation de solliciter du bailli l'autorisation d'ouvrir un *cros* et de faire la preuve de leur expérience en la matière (Héricart de Thury, 1841). C'est un moyen d'écarter les aventuriers et de laisser aux exploitants de Brandes un relatif monopole économique. C'est également une preuve, à cette époque, du succès de « l'argenterie » et du pôle d'attraction qu'elle représente pour les paroisses environnantes.
- 26 L'existence des cadres delphinaux en relation avec l'activité minière paraît logique, même s'ils n'apparaissent pas dans les textes. La fortification, ou encore la maison seigneuriale située dans le village, concrétisent leur présence. La fortification, rappelons-le, conserve à travers les siècles, le nom de Tour du Roi Ladre, allusion folklorique à un personnage historique, le châtelain delphinal du mandement d'Oisans en fonction en 1322.
- 27 L'Argentière en Embrunais devient une châtellenie delphinale en 1232. C'est donc une acquisition récente dont fait état le *Probus* en recensant les droits du Dauphin sur ce territoire où il possède le *plenum dominium* (A.D.I. B2662, f° 469). Cependant, les premiers droits comtaux pesant sur cette mine remontent au milieu du XII^e s. En 1250 le Dauphin contrôle sur cette châtellenie de l'Embrunais l'ouverture et la déshérence des *cros**, opère un prélèvement sur la production qu'il est difficile de quantifier. Ce prélèvement, qui est de 6 onces et 1 quarteron sur chaque unité de 16 marcs d'argent, correspondrait à un quota du vingtième, si l'on se fonde sur le marc de Grenoble utilisé

avant 1386 (Fournial, 1970). Quant à cette unité de 16 marcs de métal affiné, elle donnerait, sur la même base, 3,8 kg de métal. Si on retient ce quota, on constate sa faiblesse par rapport à celui perçu à Brandes par le même seigneur. Deux explications à cela. Tout d'abord, la nature du droit delphinal, à L'Argentière, est publique. Le prélèvement régalien est généralement plus réduit que le foncier et se situe plutôt aux environs du dixième. Par ailleurs, si le Dauphin a hérité en 1202 des droits du comte de Forcalquier en épousant sa fille, il doit compter avec les droits que possèdent encore, à ce moment-là, l'archevêque d'Embrun et le seigneur de Séchilienne (Allix, 1929 ; Roman, 1895). Enfin, le Dauphin perçoit également un revenu complémentaire sur la production de la mine, puisqu'il jouit, non seulement du droit de préemption sur le négoce du métal par les producteurs

...et velit prius tradere denarios suos minatoribus, debet illud tradere prae omnibus aliis eodem fero, pro quo daretur aliis...

- 28 mais aussi d'une taxe sur la vente de chaque calice que devaient fabriquer les orfèvres du mandement

...et in qualibet cormeta dellis quae venditur ibi, sex denarios pro dominio suo...

- 29 En Embrunais, le Dauphin a un rôle de prédateur, son pouvoir étant surimposé à un fonctionnement préexistant, alors qu'à Brandes, il paraît plus investi dans l'exploitation à l'instar des seigneurs tréfonciers qui sont, avant le XVe s., les véritables possesseurs des richesses minérales (Gille, 1962).

- 30 Si l'on compare, enfin, les droits du Dauphin à Brandes avec l'enchevêtrement des droits seigneuriaux qui existent sur le site minier de L'Argentière en Vivarais, on constate combien la situation juridique delphinale est simple. En 1198, il n'y a pas moins de sept seigneurs à percevoir des droits sur la mine, dont les principaux sont l'évêque de Viviers et le comte de Toulouse. Ce dernier est venu se rajouter aux autres. En échange de sa sauvegarde à l'égard de l'évêque, des autres seigneurs et des mineurs, il prélève une redevance de 1 % sur chaque marc d'argent qu'ils perçoivent. Quelques années plus tard, l'évêque lui concède en fief la moitié des mines existantes (Mazon, 1904).

- 31 Pluralité des chantiers et taux des quatre cinquième du revenu global de la mine de Brandes ne retombant pas dans l'escarcelle delphinale montrent à l'évidence, parallèlement à l'exploitation seigneuriale, l'existence sur place d'autres pratiquants de l'art minier. La liberté d'ouverture des cros, puits et tranchées, exclusivement réservée aux habitants de Brandes, révèle dans le « règlement minier », ces autres exploitants dont on ne sait sous quel mode ils travaillaient, individuellement ou en association. La toponymie de certains cros, livrée par le regeste du XVe s. de la commune d'Huez laisse penser à une exploitation individuelle :

...aliud pratum situm in croso Chalveti... aliud pratum versus Brandes prope Fontem Morellam in croso Stephani (A.D.I. 4 E 29 1G1, f° 24, f° 230, f° 262).

- 32 De même à Allevard, on trouve des fosses portant le nom de leur exploitant ou encore son sobriquet : la fosse Massy, la fosse Murgier appartenant à Pierre Murgier (Sclafert, 1926). À L'Argentière en Briançonnais, il se trouve un lieu-dit *ad foramine Rostagnii* (A.D.I. B3120, f° 74). Mais à Brandes, comme à Allevard, cette anthroponymie des fosses n'est pas systématique.

- 33 La liberté d'exploitation existe à Allevard, où il s'agit d'une mine de fer, mais avec une conception plus large qu'à Brandes. La charte de franchise de 1315 accorde la possibilité de recherche à tous les habitants de la vallée, quelle que soit leur condition (Sclafert,

1926 ; Léon, 1962). En réalité, cette clause fait allusion à une coutume en vigueur depuis le XI^e s. À « l'argenterie » de Brandes, les *minatores* n'ont pas, dans ce domaine, les coudées franches. Pas plus qu'il ne désigne le mineur par un terme particulier (comme *minator* à L'Argentièrre, en Embrunais ou à Allevard), le « règlement minier » de Brandes n'aborde le mode d'exploitation. S'il est perceptible par la toponymie des *cros*, on sait qu'aux origines de la mine d'Allevard, le mineur était à la fois inventeur, exploitant et propriétaire. Ce n'est qu'avec le développement de l'exploitation souterraine que le pariage (ou l'association) s'est imposé. À L'Argentièrre en Vivarais, au début du XIII^e s., on travaille à deux ou en groupe. Les ouvertures sont partagées, mais les travaux d'intérêt général sont faits en association (Mazon, 1904).

- 34 Les conditions juridiques qui régissent le mode d'exploitation à Brandes dans la seconde moitié du XIII^e s. paraissent au bout du compte à mi-chemin entre la conception large du droit de recherche qui caractérise Allevard et le contrôle étroit que subit la mine de L'Argentièrre en Embrunais. Mais Allevard n'est pas une mine de métal précieux et sa tradition de collectivité minière a près de deux siècles lorsqu'en 1315 le Dauphin vient affirmer la supériorité de ses droits. Quant à L'Argentièrre en Embrunais, son origine gallo-romaine et la mainmise du comte de Forcalquier (début du XI^e s.) expliquent peut-être cette rigidité (Giordanengo, 1974 ; Roman, 1875 ; Graff, 1871).
- 35 A Brandes, il n'y a pas, semble-t-il, de collectivité minière exploitant le plateau avant l'arrivée du comte d'Albon. La souplesse du « règlement minier » peut correspondre au besoin de main-d'œuvre puisée dans le réservoir local. Le quasi-monopole, enfin, montre que la population de Brandes est essentiellement minière, puisque les habitants n'ont même pas obligation de faire preuve de leur expérience en la matière devant le bailli. « L'argenterie » de Brandes est une affaire entre le comte et les habitants de l'agglomération, dont semblent même exclus les favetiers qui, en 1261, ne conservent que des droits faisant référence à un équilibre économique antérieur : pâquerages et bois noirs.

La crise (1313-1336)

- 36 Dans la série des comptes de la châtellenie d'Oisans, compulsés de 1313 (premier compte existant) à 1319 inclus, ne figure aucune mention de production d'argent. Ce n'est qu'en 1320 qu'elle apparaît en recette sous l'expression *...item recepit de argentum Brandarum...* Le revenu est alors dérisoire : 2 onces d'argent à 9 sous viennois l'once (A.D.I. VIII B 14, f° 6). La cause immédiate de cette crise se perçoit dans les pièces justificatives du dossier de justice établi en 1337 à propos de l'affaire Czuppi-Radulphe et des travaux de la *reya* de Brandes (A.D.I. B3333). Il s'agit d'une enquête menée en 1337, sous le règne de Humbert II, à la suite d'exactions commises par des administrateurs delphinaux vingt ans auparavant, dont le châtelain d'Oisans Guigues Czuppi. Des travaux ont été commandités par le Dauphin Jean II (1307-1319) dans le but *...reya facere et crosos ipsius eycolare...*, c'est à dire ouvrir une galerie ou une tranchée d'exhaure* pour évacuer l'eau des chantiers inondés. Cette période de crise, dont on ne peut vraiment connaître le point de départ faute de documents (avant 1313 ? mais logiquement après l'octroi du « règlement minier », règne d'Humbert I^{er} ?), coïncide, à partir des dernières observations faites par les chercheurs sur les conditions climatiques de l'Occident médiéval, avec la période de pluviosité accrue qui marque le début du XIV^e s. (A.D.I. B3333, f° 5 ; Fossier, 1982). Des textes plus tardifs, enquêtes delphinale et pontificale (1339), visite pastorale de l'évêque de Grenoble Siboud

Allemand (1455), relatent, à distance et plus ou moins précisément, les événements qui ont déterminé la fermeture de la mine vers le milieu du XIV^e s. et dont les causes s'amorcent dès la première décennie de ce même siècle.

- 37 En 1339, l'une des enquêtes delphinales montre les chantiers de Brandes inondés et obstrués

...item habet Dominus plures crosos minarium argenti. Noviter propter aquarum diluvia fuerunt foramina clausa et occupata... ;

- 38 plus expéditive. L'enquête pontificale ne donne aucune estimation de leur valeur car *...nullus ibi operatur modo...* (A.D.I. B3120, f° 62 ; A.V. coll. 410, f° XXXVI). En 1455, le procès-verbal épiscopal transmet les informations déjà imprécises que les habitants d'Huez fournissent pour expliquer la disparition à Brandes de l'église paroissiale :

...obstantibus tamen diversis ac sinistris eventibus que in dicta parrochia evenerunt... (A.D.I. 4 G 257, f° 77).

- 39 La non-maîtrise des problèmes techniques que pose l'exhaure est donc la cause majeure des difficultés de « l'argenterie » de Brandes et de sa disparition. Difficultés certainement liées à des conditions climatiques défavorables mais surtout à l'approfondissement des travaux souterrains. Il est intéressant de constater, en 1339, que la fermeture de Brandes n'est pas isolée. C'est vrai pour la totalité des mines de l'Oisans, fer et non ferreux :

quamdam mineriam de cuppris et unam de ferro et unam de plumbo quas nesciret extimare quia non est... nec aliquis non operatur in ipsis (A.V. coll. 410, f° XXXVI).

- 40 Par contre, ce ne semble pas être le cas d'Allevard, bien que le travail souterrain y soit attesté depuis le XII^e s. La mine de L'Argentière en Embrunais sera abandonnée plus tard, au XIV^e s. ou au XV^e s., selon les auteurs, à cause d'inondations et de la dureté de la roche (Graff, 1861). En Vivarais, c'est l'aération qui occasionne des difficultés. À Pampailly, dans le Lyonnais, la famille seigneuriale de Châtillon estime l'exploitation non rentable en 1414 (Sclafert, 1926 ; A.D.I. B3120, f° 74 ; Graff, 1871 ; Mazon, 1904 ; Rendu, 1983).

- 41 La fermeture de Brandes s'inscrit, par conséquent, dans cette parenthèse qui va du milieu du XIV^e s. au milieu du XV^e s. et qui marque un palier dans le développement de la production minière en Occident (Colloque Strasbourg, 1992). À une conjoncture générale difficile s'ajoutent des conditions locales défavorables : l'approfondissement de l'exploitation rencontre des venues d'eau souterraine karstiques qui aggravent les contraintes de l'exhaure. Néanmoins, avant son abandon, la mine delphinale a connu une courte période de rémission (1320-1336) pendant laquelle la production est dérisoire. Ce dernier soubresaut a été obtenu au prix d'un effort financier du pouvoir comtal dont les épisodes sont connus grâce aux malversations du châtelain d'Oisans (1322), mais aussi aux comptes de la châtellenie elle-même de 1321 à 1354.

- 42 L'initiative est partie du Dauphin Jean II (A.D.I. B3333, f° 5 ; VIII B). Il fallait trouver une solution technique capable de lutter contre l'inondation des chantiers. Le contrat d'origine manquant, nous ignorons donc à quelle date il a pris effet. Néanmoins, à partir de deux indices - règne de Jean II jusqu'en 1319 et acte de prorogation conservé, stipulant un nouveau délai de trois ans en 1321 - on situe cette date au plus tard en 1319, peut-être 1318 (A.D.I. B3333, f° 7v°). La solution envisagée est de creuser une *reya*, galerie ou tranchée pour drainer l'eau des puits et des fosses.

- 43 A cette occasion, on voit intervenir deux administrateurs delphinaux : le châtelain et le *dominus praefectus dictae Argenteriae* ou préfet de la mine (Valbonnays, 1722, enquête de 1323). Les textes montrent, en réalité, que le châtelain est en même temps préfet de la mine. La preuve nous en est fournie par l'identification de deux personnages qui figurent dans les pièces justificatives du dossier de l'enquête judiciaire de 1337, par les comptes de la châtelainie d'Oisans et d'autres textes ne concernant pas directement le secteur.
- 44 Guigues Pelissier, originaire de Vizille, est châtelain d'Oisans au cours de l'année 1320-1321. C'est lui qui a versé le premier acompte à l'entrepreneur Guigues Radulphe et ses associés pour l'exécution de la *reya*. On le sait par le mandatement daté du 21 août 1321 de Henri Dauphin, régent du Dauphiné, au nouveau châtelain d'Oisans, Guigues Czuppi (A.D.I. B3333, f° 7v° à 9v° - acte notarié du 20 septembre 1321). Les deux châtelains, chacun en leur temps, ont joué le rôle de trésorier et de gestionnaire de la mine, comme le souligne l'enquête du 21 mars 1323 faite par le régent et reproduite par Valbonnays. Ce texte est le seul à mentionner l'existence de cet office : *praefectus Argentariae* dont la fonction, dans ce cas précis, est d'avancer (*pignorare*) les fonds nécessaires à la réalisation du projet. On a quelques informations sur Guigues Pelissier. Il acquiert en 1317 les bannerie et mistralie de Vaulnaveys ; de 1315 à 1322, il est châtelain d'Oisans et châtelain de Vizille en 1318. Le Dauphin Jean II, pour le remercier de ses services lui alberge les moulins d'Huez et de La Combe qui semblent être des moulins à grains (A.D.I. VIII B 9, f° 3-1317 ; VIII B 10, f° 40-1318 ; VIII B 14, f° 3-1321 ; VIII B 610, f° 31-1322 ; Chevalier, 1920).
- 45 Guigues Czuppi, quant à lui, est un personnage connu par ses exactions en Oisans pendant l'exercice de ses fonctions de châtelain en 1322. Il fut auparavant châtelain de Réotier et de Vallouise, mais le plus intéressant est qu'il appartient à une famille noble dont le chef, André Czuppi (son frère ?), mort en 1322, est un familier du Dauphin Jean II. André Czuppi est membre du conseil delphinal aux côtés du futur régent Henri. Jean II le qualifie dans son testament de fidèle serviteur. Après la mort du Dauphin, le régent, à qui il fut recommandé, le conserve dans son entourage. André Czuppi est également conseiller du jeune Dauphin Guigues en 1321. Ce sondage dans les textes montre combien Guigues Czuppi devait bénéficier de la confiance du régent (A.D.I. B3333 f° 5v°, 7v ; Valbonnays, 1722 ; Chevalier, 1920).
- 46 Le mode d'exécution du projet choisi par le Dauphin est le contrat de prix-fait :
...et dicit quod dudum dominus Johannes Dalphinus Viennensis dedit et tradidit ad sortent seu pryfayt dicto Guigoni Radulphi reyam argenterie de Brandis (A.D.I. B3333, f° 5v° et 7v° à 9v°).
- 47 Les termes du contrat passé avec Guigues Radulphe et ses associés, dont Pierre Aymardi, auteur de la plainte de 1337, sont imparfaitement connus car l'acte d'origine a disparu. Cependant, par le biais du dossier d'enquête, on sait que l'entrepreneur devait creuser, pour une somme globale de 900 livres, une *reya** dans un délai donné qui, au mois d'août 1321, est déjà écoulé. Il reçoit au démarrage de l'entreprise une provision de 500 livres. S'il ne terminait pas en temps voulu, il devait rendre l'argent perçu. Le contrat a été passé devant le notaire Jausserand de Besse. Dans cette affaire, Guigues Radulphe bénéficie de garants - *fidejussores*.
- 48 Au mois d'août 1321, l'engagement n'étant pas respecté, le régent du Dauphiné demande au châtelain de proroger le contrat de trois années et de faire terminer les travaux. Un nouvel acte est donc établi au mois de septembre de la même année,

rappelant les termes de l'accord initial. À cette occasion, l'entrepreneur explique son retard par la dureté de la roche :

...quodquidem opus dictus Guigo propter rupis duriciam non poterit complere infra tempus.

- 49 En même temps que Guigues Radulphe obtient un délai supplémentaire, on prévoit que la somme complémentaire pour l'achèvement du travail sera versée en deux fois, 200 livres à la Toussaint et le restant une fois l'opération terminée. L'entrepreneur promet sur les Evangiles de tenir son contrat sous peine de remboursement. En fait, il ne terminera pas et sera ruiné, ainsi que toute sa famille si l'on en croit la déposition de Pierre Aymari en 1337 :

...et ejus liberi et ambulant extra dalphinalem patriam mendicando (A.D.I., B3333, f° 5v°).

- 50 Pourtant, le 14 novembre 1322, Henri régent du Dauphiné, a expressément demandé au châtelain de ne pas exiger des entrepreneurs malheureux le remboursement, mais, par contre, de les payer selon les termes du contrat (A.D.I. B3333, f° 5v°). Ce document officiel prouve que le châtelain a rompu le contrat un an après l'accord de prorogation et a exigé le remboursement des sommes versées à l'automne 1321, soit 700 livres. Par ailleurs, le texte de l'expertise des travaux, effectuée au mois d'août 1323, apprend que le régent a engagé une nouvelle équipe, mais ceci depuis peu de temps puisque l'expertise montre que Radulphe n'a pas terminé son ouvrage et que le nouvel entrepreneur en a réalisé la moitié (A.D.I. B3333, f° 6v°).

- 51 Dans les comptes de la châteltenie de 1324 et 1326, on voit Guigues Radulphe de Besse rembourser les pouvoirs publics. Il verse au total 74 livres et 4 sous. Inversement, en 1324, Hugues Giraud, nouvel entrepreneur touche *...pro solutione operis Argentarie de Brandis...* une somme d'argent qu'il restitue, semble-t-il, en 1327. Cela signifie-t-il que ce dernier a également échoué ? On peut le croire d'autant plus que les comptes de 1327 et 1328 font apparaître, en dépenses, une somme modique versée à

Bertrando Alamando pro reya Argenterie cavenda... (A.D.I. VIII B 20, f° 79).

- 52 Cet individu est connu, par ailleurs, à travers la plainte de la veuve J. Fabri en 1337 (A.D.I. B3333, f° 55, 62bis). Il fait partie de l'équipe qui fonctionne effectivement en 1327 à Brandes et qui se ravitaille chez le notaire J. Fabri. C'est donc la troisième équipe en huit ans qui s'attaque au creusement de la *reya*. Après elle, les comptes de châteltenie n'enregistrent plus ce genre d'opération et, à partir de 1328 jusqu'en 1354, la recette en deniers répète inlassablement :

...De argento novem argenterie de Brandis nihil computat quia nihil recepit...

- 53 sauf en 1336, où l'on note un revenu de l'argenterie de 54 livres (A.D.I. VIII B 31, f° 12).
- 54 Le mode associatif régit ces équipes. La dernière a un noyau familial formé de deux frères, Gautier et Bertrand Alamand et de leur neveu Jean (A.D.I. B3333, f° 62bis). Guigues Radulphe, quant à lui, s'est associé à Pierre Aymar qui ne semble pas être son parent (A.D.I. B 3333, f° 5). On ne sait rien sur l'entreprise d'Hugues Giraud, hormis le nom de celui-ci. On ignore, enfin, le nombre total de personnes composant les équipes de Radulphe et Alamand (sans doute plus de trois).
- 55 Les doléances de la veuve J. Fabri font apparaître dans le texte, pour la première fois à Brandes, des termes appartenant à une main d'œuvre spécialisée. Gautier Alamand est appelé *magister*, sans doute le maître des montagnes, contremaître et ingénieur que l'on trouve au XVe s. dans les mines de Jacques Cœur. D'une manière plus générique, l'équipe des Alamand est regroupée sous l'expression *Alamandi operarii* (A.D.I. B3333, f° 55, 62bis ; Mollat, 1952). On distingue donc, en 1327, le maître des montagnes et les

ouvriers, alors que jusque-là, rien de tel dans la documentation. Ce qui indiquerait que les premiers mineurs de Brandes étaient bien comme à Allevard des *rustici et incolae*. Cette observation ramène précisément à la population minière de Brandes.

- 56 Face à ce problème d'exhaure, on ne la voit guère intervenir. Les consuls devant lesquels « le règlement minier » stipulait de porter les cas de justice inhérents à la mine n'apparaissent pas. Il est vrai que plus qu'une cause spécifique au travail minier, c'est surtout une affaire seigneuriale. Et puis, Guigues Radulphe est un entrepreneur de Besse, l'une des paroisses les plus peuplées de l'Oisans en 1339. À ce propos, on peut se demander s'il ne doit pas à cette origine étrangère le fait d'avoir eu son contrat rompu avant terme. En effet, Hugues Giraud de Brandes est mistral de la paroisse d'Huez en 1323 et de La Garde en 1336 (Valbonnays, 1722 ; A.D.I. VIII B 213, f° 9). Or, on se souvient de la clause protectionniste que contient le « règlement minier », présentant le quasi-monopole d'exploitation des habitants de Brandes. Parmi les sept prud'hommes qui expertisent, en 1323, les travaux de la *reya*, deux sont originaires des paroisses environnantes, Pierre Fabri, mistral d'Huez en 1323, et Guillaume Reymond d'Auris (A.D.I. B3333, f° 6v° ; VIII B 212, f° 11).
- 57 Pendant cette période de crise de l'exploitation, on a vu au premier plan le Dauphin. Seul, en effet, le seigneur peut assumer les gros investissements que représentent les travaux d'intérêt général tels que l'exhaure, comme c'est le cas de l'évêque de Strasbourg en 1491 (Hesse, 1968). La charge financière est supportée par l'administration delphinale en 1319, avec le relais du notaire de Saint-Laurent-du-Lac en 1327. Par ailleurs, cet épisode a mis en évidence le contrat de prix-fait qui est le mode auquel on a le plus fréquemment recours pour ce genre de travaux. L'intervention du pouvoir comtal dans ce contexte de crise peut s'interpréter comme une confirmation du caractère delphinal de la mine ou, au contraire, comme une situation d'exception engendrée par l'importance des travaux. Étant donné le lien qui existe dès l'origine entre « l'argenterie » de Brandes et le comte, sur lequel on a mis l'accent, on penchera plutôt pour la première solution. Rappelons qu'à partir de l'année 1320, le prélèvement delphinal n'est plus que du neuvième, et ce, sans doute, pour alléger la charge des exploitants en proie à une crise conjoncturelle (A.D.I. VIII B 15bis, f° 20).

Conclusion

- 58 L'argenterie de Brandes est une exploitation de type domanial. Le Dauphin, propriétaire du fond, a exclu les favetiers de cette ressource économique qui fonctionne peut-être partiellement en régie directe, mais aussi en relation avec la communauté minière qui s'est mise en place au milieu du XIII^e s. Celle-ci bénéficie d'un statut privilégié et d'une situation de monopole économique, mais, en contrepartie, elle verse au Dauphin le quint du produit qui sort de tout *cross* ou *pertuis* (A.D.I. B2662, f° 469). Ces mineurs, qui habitent à Brandes, ne sont pas désignés par un terme particulier. Ils se confondent encore probablement avec le reste de la population paysanne environnante dont ils sont issus. La situation à L'Argentière en Embrunais est toute autre. Le comte est venu se greffer après coup sur une exploitation déjà ancienne. Au milieu du XIII^e s., il exerce sur cette mine le droit régalien que l'on identifie à travers un prélèvement sur la production qui est du vingtième, une taxe sur les

produits ouvrés, le droit de préemption sur la vente du métal et enfin l'octroi des concessions.

- 59 Au XIV^e s., les choses évoluent. À Brandes, on retrouve le pouvoir delphinal doté d'un personnel spécifique : le préfet de la mine, peut-être vice-châtelain comme à Saint-Georges-d'Huretières, engagé dans des travaux d'envergure nécessitant un fort investissement et ne prélevant plus que le neuvième de la production. Ce qui est fort proche de la régle. Enfin, apparaît également une main-d'œuvre spécialisée à laquelle il fait appel et qui vient de l'extérieur. Les comptes de châtelainie des années 1330 et 1332 introduisent le terme *argenterius*.
- 60 Une fois décrit le cadre juridique de l'exploitation avec son évolution en l'espace d'un siècle, il reste à aborder les installations minières elles-mêmes.

L'extraction

La localisation des chantiers

- 61 Le dépouillement des archives et plusieurs campagnes de prospections ont permis de localiser de nombreux gîtes miniers dans l'ensemble du massif de l'Oisans, dont certains dans les environs proches du plateau. Il n'est pas impossible que Brandes ait constitué un « complexe métallurgique » dépassant le cadre du village en traitant des minerais plus lointains. Héricart de Thury, ingénieur des mines, dit avoir observé des gangues de natures différentes sur le plateau de Brandes (Héricart de Thury, 1841). En l'absence de preuves certaines, cela reste du domaine de l'hypothèse vraisemblable.
- 62 La ténuité des informations livrées par les archives est extrême. À partir du regeste de la commune d'Huez, de la fin du XV^e s., on peut localiser une dizaine de *cros**. Leur répartition sur une carte est déroutante (**fig. 14**). En effet, à deux exceptions près, à proximité immédiate de Brandes, on les trouve sur la périphérie de la paroisse, fort éloignés de la mine principale. Quelques *cros* se situent notamment aux confins de Villard-Reculas, de part et d'autre des Côtes Souveraines. Les *cros* de Brandes proprement dits, ne sont pas cités comme confrons de terres et de près, hormis
...versus Brandis prope Fontem Morellam in croso Saphi... ou cette autre excavation imprécise...*juxta iter de Brandis de super juxta ex parte rupes...* (A.D.I. 4 E 29 1G1, f° 125, 230).
- 63 Rien ne prouve, d'ailleurs, que l'on soit à proximité de Brandes. La répartition de ces *cros* et l'absence flagrante de la mine principale ne peuvent s'expliquer que par l'imbrication des structures d'habitat et des chantiers de l'argenterie. Les maisons de la villa de Brandes, ou le simple toponyme de Brandes, apparaissent uniquement comme confrons de terres. Une reconnaissance du XV^e s. confirme cette hypothèse. Elle donne, en effet, un *cros* comme limite à des pièces de terre : *in croso de la Cota* et ailleurs : *apud argenterias* (A.D.I. B4498, XV^e, f° 4v°, 12). Le toponyme de Brandes est, en soi, explicite, et suffit à localiser la mine.

14 – Localisation des cros

- 64 La mine du Gua se trouve dans le talweg de la Combe Chave, non loin du toponyme de Chalvet qui permet de localiser dans ce secteur le *crosum Chalveti* du XVe s.
- 65 Les recherches archéologiques ont montré toute l'importance de l'exploitation qui s'est développée au Lac Blanc et, tout récemment un nouveau site a été découvert, au-dessus du Lac du Milieu. L'un ou l'autre chantier peut être désigné par la mention de 1339 :
...item habet alia mineria in loco dicto les Rossas habente unum foramen (A.V. coll.410, f° XXXVI).
- 66 Plusieurs données ont servi de fil conducteur pour localiser les chantiers d'extraction sur le terrain.
- 67 Tout d'abord, la carte géologique indique, à plusieurs endroits, des filons de quartz-barytine minéralisés (**fig. 15**). Mais on sait que pour lever une telle carte, le géologue suit les indices de surface les plus significatifs. Cela ne permet donc pas de découvrir d'autres sites que ceux qui sont déjà visibles. Les haldes résultant de l'extraction signalent les carreaux de mines. Généralement, ces déchets sont rejetés immédiatement en bordure des sorties au jour. Enfin, les principaux secteurs d'exploitation, à l'affleurement des filons, sont très marqués dans le paysage.
- 68 Les prospections archéologiques se sont, naturellement, développées entre ces chantiers, comme l'ont fait les prospecteurs de l'époque, afin de découvrir des filons parallèles ou croiseurs, non visibles à l'œil nu et qui auraient pu faire l'objet de travaux miniers aujourd'hui masqués.
- 69 Toutes ces observations permettent de définir plusieurs centres de production majeurs - le plateau de Brandes, le Lac Blanc, peut-être le lac du Milieu - et secondaires - le Gua, l'Herpie et Maronnes (voir **fig. 15**).

15 - Croquis géologique et situation des chantiers miniers

Les types de chantiers

- 70 On suit l'existence de la mine et la trace des chantiers d'extraction dans l'ensemble de la documentation du XIII^e au début du XIV^e s. Les termes spécifiques qui les désignent sont difficilement utilisables pour déterminer le type de travaux qu'ils recouvrent. Pour désigner la mine, la notion globale, trois termes sont employés : *argenteria* ou *argentaria*, *mineria argenti* et *mena*. Ceux de *crosum*, *foramen*, *introitus*, *reya*, *viagium*, *fossa*, *fodina* et *metalli vena* précisent l'installation ou font allusion au filon lui-même (A.D.I. B2662, f° 368 ; B3120, f° 62 ; B3333, f° 5, 5v ; Valbonnays. 1722). Pline utilise le mot *fodinae* pour désigner la mine et *vena* pour le gîte métallifère ou le minerai (Domergue, 1989). Cette dernière expression : *...Brandarum metalli venas...*, ne se rencontre qu'une seule fois, dans un texte du début du XV^e s. (1404), perdu et retranscrit par Héricart de Thury. C'est alors un confront permettant de situer les prairies exploitées par les habitants d'Huez.
- 71 *Crosum*, *foramen*, *introitus*, *fossa* et *fodina* évoquent une même réalité, celle du chantier. D'ailleurs, dans le parcellaire d'Huez de la fin du XV^e s., *crosum* est, la plupart du temps, suivi d'un déterminant topographique, *in croso Coste*, ou anthroponymique, *in croso Chalveti* (A.D.I. 4 E 29 1G1, f° 42, 172v°). Ce terme employé dès la première moitié du XIII^e s. à L'Argentière en Embrunais, se retrouve à Brandes dans le « règlement minier » puis dans les contrats de prix-fait concernant les travaux d'exhaure
...reyam argenterie de Brandis compleri et crosos ipsius eycolare...,
- 72 et dans l'enquête pontificale de 1339 où l'on note sa synonymie avec *foramen* et *introitus*, ainsi que la hiérarchie existant par rapport à

mineria: in loco dicto de las Brandas ...habente unum foramen sive crosum vel introitum
(A.D.I. B2662, f° 469; B3333, f° 5; A.V. coll. 410, f° XXXVI ; Hericart de Thury, 1841).

- 73 *Fossa* et *fodina* n'apparaissent pas localement avant le XVe s. : *fossae, fodinae que antiquae Brandarum* et semblent plutôt hérités des minières de fer, à moins que cela ne soit qu'une question de ligne de partage linguistique. Brandes, comme L'Argentière en Embrunais, où l'on trouve le terme *croterium* est, en effet, en secteur occitan (A.D.I. B2662, f° 469 ; Raulin, 1977). *Mena*, en franco-provençal, signifie la mine (Guiter, 1977). À Bovinant, au début du XIIe s., on emploie le terme de *fossa* pour nommer l'excavation illicite que des paysans ont pratiquée sur le territoire des Chartreux : *...ad fossam venit...* (Bligny, 1960, acte XVIII). À Allevard, c'est le terme de *fovea* qui est employé le plus couramment (Sclafert, 1926). On trouve *fossa* au milieu du XIVe s. à Saint-Georges d'Huretières (Benoit, Braunstein, 1983). Ces paroisses appartiennent à l'aire du franco-provençal. *Crosum* est, par ailleurs, un terme de latin populaire, probablement d'origine gauloise, à la différence de *fossa* ou *fovea*, termes de latin classique (Greimas, 1968). On doit rapprocher cette observation du succès de *crosum* en milieu montagnard. De nombreux hameaux portent ce toponyme dans le Massif Central notamment. (Dauzat, Rostaing, 1978).
- 74 *Reya, ruya* ou encore *roia*, synonyme de *viagium*, définit un type de travaux miniers très spécifique, lié à l'exhaure (Bloch, Wartburg, 1932).
- 75 Les travaux archéologiques ont porté sur les différents chantiers miniers, tous considérés comme faisant partie d'un même « complexe industriel ». Une brève description permettra de les présenter.

16- Tranchée occidentale

- Sur le plateau de Brandes, l'exploitation du minerai prend plusieurs formes. En limite occidentale du site, le filon affleure dans l'abrupt rocheux qui relie le ressaut portant le site

religieux à la vallée de la Sarenne. Une faille minéralisée (dite tranchée occidentale) de 260 m de longueur a donné lieu à une exploitation à ciel ouvert et des travaux souterrains s'ouvrent de part et d'autre sur tout son tracé (**fig. 16**). En l'absence de noms dans les archives, ces différents « réseaux » ont été baptisés par nos soins, pour faciliter la description. Les plus importants sont ceux de la Visite, du Porche (136 m de longueur) (**fig. 17**) et de Saint-Philippe (96 m de longueur). On y reviendra à de multiples reprises car ce secteur a fourni une bonne partie des informations sur les techniques extractives.

L'extrémité orientale du plateau (dite tranchée orientale ou secteur de l'Ecluse), porte également des vestiges d'exploitation (**fig. 18**). Les découvertes faites en 1992 permettent de situer là un centre extractif très important, en aval du canal de l'Ecluse. Y ont été mis au jour un dépilage* à ciel ouvert, des travaux de recherche boisés et un puits avec treuil.

Entre les deux, dans la combe qui sépare les maisons du rocher Saint-Nicolas, plusieurs entonnoirs alignés percent le plateau. Selon la carte géologique, ils suivent la minéralisation. Cette zone est maintenant très bouleversée mais les auteurs anciens s'accordent pour signaler là de nombreux effondrements. Malgré des sondages profonds à la pelle mécanique dans deux entonnoirs, il n'a pas été possible d'atteindre le *bedrock* et l'énigme reste entière : anciens puits d'extraction à ciel ouvert ou effondrements de galeries passant sous le village ? A la base de l'un des sondages commençaient à apparaître de très nombreux morceaux de baryte. Les photos du début du siècle montrent que les haldes les plus importantes étaient concentrées en bordure de ces entonnoirs. Par ailleurs, les deux forges minières dégagées dans le village leur sont liées. Malgré les perturbations qui affectent ce secteur, des recherches sont encore possibles et programmées sur les quelques entonnoirs conservés, car il s'agit probablement de l'un des grands centres d'extraction du plateau.

17-Galerie du Porche – entrée

18- Canal et quartier de l'Écluse

- Dans le prolongement du filon principal, vers l'est, une recherche s'ouvre dans la combe Chave (1900 m d'altitude), au-dessus du hameau du Gua. Deux courtes galeries partent d'une chambre révélée par un effondrement de terrain. Malgré le caractère limité du réseau, ce chantier est intéressant. C'est l'un des seuls à être identifié dans les archives. Il possède une forge proche de l'entrée. Enfin, il témoigne des recherches qui ont dû marquer la fin de l'exploitation. L'accès en est difficile, dans une pente très abrupte fortement lessivée par les fontes nivales annuelles. Par ailleurs, la minéralisation est très pauvre, quelques mouchetures de sulfure dans une baryte massive et stérile. Enfin, le profil des galeries annonce les travaux d'époque moderne. Les parois lisses conservent des traces d'outils nombreuses et fines attestant la qualité de l'outillage ; les plafonds sont plats, un peu à l'image des galeries « ogivales tronquées » du XVI^e s. bien qu'au Gua on ne circule pas debout.
- Dans le massif des Rousses s'est développé un important chantier minier, en bordure du Lac Blanc (2 700 m d'altitude) (**fig. 19**). Après les vestiges du plateau, c'est le centre de production le plus important. Les similitudes avec les tranchées occidentale et orientale de Brandes sont nombreuses : défilage à ciel ouvert le long d'une faille minéralisée longue de 120 m et accès à un réseau souterrain dans la partie amont du défilage. Plus en amont encore, la faille s'élargit, après une section stérile, et il est possible de pénétrer dans des travaux souterrains sur quatre niveaux, étagés sur une longueur totale de près de 100 m. Les parties souterraines sont totalement inondées. Grâce à l'intervention du Centre National de la Recherche Archéologique Subaquatique, puis des pompiers de Grenoble, sont apparus des boisages en place livrant des informations capitales sur certains aspects techniques. Les types de chantiers sont variés, puisqu'on y trouve, à la fois, des travaux totalement souterrains, mais aussi des défilages à ciel ouvert profonds et complexes, nécessitant des équipements comparables aux mines souterraines.

19 - Le chantier minier du Lac Blanc

- Entre le Lac Blanc et le plateau de Brandes, au pied de l'abrupt du massif des Rousses, Héricart de Thury localise une exploitation minière de plomb argentifère proche de la mine d'anthracite de l'Herpie, faisant partie, selon lui, du complexe minier de Brandes (Héricart de Thury, 1841). Ce chantier a été repéré mais l'importance des éboulis qui masquent l'entrée n'a pas permis encore de pénétrer à l'intérieur.
- Les chantiers de Maronnes et du Lac du Milieu apportent, pour le moment, peu d'informations. Le site de Maronnes, sur la rive gauche de la Sarenne (commune de La Garde) illustre le « ratissage systématique » des minéralogistes de cette fin du XXe s. sur tous les secteurs susceptibles de contenir des minéralisations. Les dégradations qu'ils occasionnent empêchent tout travail archéologique. Mais les filons affleurant étaient visibles grâce à l'entaille de la Sarenne, et les mineurs du Moyen Âge les ont forcément connus et exploités. Le site du Lac du Milieu (2990 m d'altitude), dans le massif des Rousses, vient juste d'être découvert. Là aussi, une longue tranchée à ciel ouvert marque l'emplacement d'une faille minéralisée dépilée. Une halde importante contient encore de nombreux échantillons d'un minerai riche. L'amorce de travaux souterrains apparaît, mais les difficultés techniques sont telles qu'il n'a pas encore été possible de vaincre les névés qui en obstruent l'entrée. Les traces d'outils en paroi et la morphologie des travaux confirment un lien certain avec le complexe minier de Brandes. Ce dernier site est porteur de beaucoup d'espoir pour les archéologues.

Les techniques minières

- 76 Rappelons que les minéralisations se sont formées au cours de deux grands épisodes géologiques, avec d'abord la mise en place des sulfures dans une gangue barytique, puis, dans un deuxième temps, celle des filons de quartz minéralisés. C'est pourquoi les

minerais se trouvent dans des contextes assez différents. Ils peuvent être dans une gangue exclusivement barytique, ou quartzo-barytique ; dans des filonets de quartz noyés dans la dolomie ; aux épontes* des filons, des minéralisations sont en imprégnation dans les gneiss encaissants.

- 77 Cette configuration a eu une incidence directe sur les techniques extractives et sur le travail minéralurgique.

La prospection

- 78 La recherche de minerai connaît une période d'intense activité, pendant une partie du Moyen Âge. Une attention particulière a alors été apportée à la prospection. Comment les gîtes étaient-ils localisés ?

- 79 Pline insiste sur la nécessité d'observer la nature

...ferri metalla...minimaque difficultate ad gnos-
cuntur colore ipso terrae manifesto (Pline,
34, 41).

- 80 Des théories plus aléatoires lient la formation des minerais aux planètes, paramètre que le prospecteur devra prendre en compte (Bergbuchlein). Cl. Domergue consacre une partie, dans sa publication, à ce qu'il a pu observer sur les mines antiques d'Espagne (Domergue, 1990). À la Renaissance, les traités donnent des conseils en la matière. Biringuccio l'évoque dans son *proemio* (Biringuccio, 1558). Agricola traite le sujet dans le livre II (**fig. 20**). Sébastien Munster, dans sa *Cosmographie*, fait référence à la *virga divina* ou baguette divinatoire et dit même que le bois dont elle est faite est choisi en fonction du minerai recherché. Jean le Bon décrit également son usage (Sébillot, 1894). Jean de Malus, en 1600, atteste que la baguette de coudrier est toujours utilisée et que cette pratique a été importée d'Allemagne (Malus, 1600). Agricola reste sceptique quant à l'efficacité de la baguette divinatoire, mais en représente l'usage dans l'une des illustrations de son traité. Selon lui, la découverte peut être le fruit du hasard (pluie, arbre déraciné), mais surtout de l'ingéniosité du prospecteur qui sait observer la nature, principalement les eaux et la végétation. En cela il rejoint Pline, dont il connaît les écrits (Domergue, 1989). Il semble bien, en effet, que les deux méthodes les plus utilisées aient été l'observation du terrain et la pratique de très nombreux sondages. Une vignette d'un manuscrit castillan daté du XIII^e s. montre un personnage examinant un morceau de roche détaché à l'aide d'un pic ou d'un burin et d'un marteau par un deuxième individu (Bromehead, 1956) (**fig. 21**). L'importance des sondages apparaît nettement dans les comptes miniers du duché de Lorraine, au XVI^e s., qui recensent, entre 1512 et 1628, quelques 276 travaux de recherche dont 24 seulement se révéleront productifs (Grandemange, 1991).

20- La prospection minière au XVIe siècle

G. Agricola

21- Manuscrit castillant – XIIIe siècle

- 81 La découverte du filon de Brandes était aisée. Sa gangue quartzo-barytique de couleur blanche, ses affleurements mis en évidence, notamment, par la coupe de la Sarenne, sa puissance notable pouvant atteindre 2 m par endroits, ont constitué des indices précieux. Mais les mineurs ne se sont pas contentés d'exploiter la minéralisation là où elle apparaissait à ciel ouvert. Les prospecteurs, guidés par les indices de surface qu'étaient la faille occidentale, l'affleurement au pied de l'Ecluse et les travaux du Gua à l'est, ceux du Lac Blanc au nord, ont cherché entre ces points (**pl. I, II**). Ils avaient constaté l'existence de filons parallèles ou croiseurs à la minéralisation principale. La campagne 1992 a permis de mieux comprendre comment avait été conduite la prospection.
- 82 Par rapport à l'implantation du village, sur le filon principal, la prospection s'est faite à trois niveaux :
- recherche en extension, en aval, en zone rocheuse, dans la tranchée occidentale et sur Maronnes,
 - recherche en extension, en amont, en zone rocheuse, à l'Herpie, au Lac Blanc et au Lac du Milieu,
 - recherche avec un maillage plus serré, à faible distance du filon principal connu, en zone de recouvrement morainique, à l'est du plateau dans le secteur de l'Ecluse.
- 83 C'est dans ce dernier cas que les techniques de prospections sont particulièrement évidentes et intéressantes. Deux méthodes ont été mises en œuvre.
- 84 Dans un premier temps, les mineurs ont opéré de façon traditionnelle, en creusant des puits pour atteindre le socle rocheux. Ces puits sont encore visibles, à l'est du chenal de l'Ecluse (**fig. 22**). Tous sont bordés d'une petite halde* en aval. Mais à cet endroit, les dépôts argileux morainiques peuvent avoir jusqu'à 10 m d'épaisseur, la pente est très forte et les terrains sont instables. Devant les difficultés techniques, les mineurs ont alors fait une « recherche hydraulique ». La démonstration qui suit est le fruit d'une relecture récente des structures du plateau. Elle est cohérente et plausible, mais susceptible d'évoluer en fonction de l'étude de l'ensemble des aménagements hydrauliques et des vestiges miniers qui commencent à apparaître associés au canal de l'Ecluse¹

22- Sondages miniers à l'est de l'Ecluse

- 85 Le canal de l'Ecluse semble résulter d'un décapage de terrain par « chasses d'eau », dans le cadre de prospections minières de surface, afin d'atteindre la roche et localiser les filons divergents ou parallèles. Plinie relate des pratiques comparables pour des exploitations romaines (Plinie, 33, 75). Cl. Domergue a pu en observer des vestiges importants, adaptés à des sites de montagne. Sur les versants du Teleno, une exploitation située entre 1 400 m et 1 800 m d'altitude utilise des courants d'eau captés à près de 2 200 m. Tout était récupéré, les sources comme la fusion des névés, et l'eau était stockée dans de grands réservoirs pouvant atteindre 5 000 à 10 000 m³ (Domergue, 1990).
- 86 Mais cette technique s'appliquait principalement au lessivage et à l'enrichissement d'alluvions aurifères, comme ce sera le cas, plus tard, dans les mines d'or américaines. C'est alors une technique d'extraction, le *ground sluice* des Romains en Espagne.
- 87 Comment transposer le modèle au plateau de Brandes ? Là, la méthode était utilisée principalement comme technique de prospection, mais peut-être aussi d'exploitation pour la partie aval du chenal. Plusieurs paramètres étaient à prendre en compte : l'épaisseur du recouvrement par les dépôts morainiques, l'emplacement du chenal et du réservoir, le volume du réservoir et les possibilités d'alimentation en eau, l'emplacement des autres travaux.
- 88 Le choix de l'emplacement de l'ensemble tranchée/réservoir a été guidé par la volonté de prospecter une zone où l'importance du recouvrement empêchait toute prospection traditionnelle. Mais le village et les travaux miniers inférieurs ne devaient pas être gênés par l'eau. Ainsi, le tracé par la ligne de plus forte pente qui passe par le « col » de la cabane du berger permet d'évacuer vers la Sarenne l'eau et les terres extraites, sans dommage.

89 Le choix de l'emplacement en altitude du réservoir détermine la longueur de la tranchée. Il répond à deux impératifs :

- la localisation s'est faite de façon à bénéficier de la pente la plus forte (présence d'un épaulement naturel),
- la limitation en altitude est due à la nécessité de conserver une pente suffisante pour l'alimentation en eau depuis la dérivation du Lac Blanc, par l'ouest. Une rigole de 700 m de longueur relie le déversoir du Lac Blanc au réservoir du canal. Le système de captage est encore bien visible (**fig. 23**). Il devait comporter un barrage amovible, en bois, qui permettait de contrôler le débit de l'eau. Une alimentation par l'est, moins marquée dans le paysage, suit la pente naturelle du terrain depuis le bassin de réception sous l'Herpie.

23- Captage d'eau au déversoir du Lac Blanc

90 Le choix du volume du réservoir doit le rendre compatible avec les possibilités d'alimentation en eau, le volume des terres à dégager et enfin la longueur de la tranchée à réaliser. Le réservoir a une forme d'entonnoir délimité par de puissants bourrelets de terre (**fig. 24**). Il a une surface de 620 m² et une profondeur estimée par carottages à 0,90/1,05 m (Archéolabs, ref. ARC91/R753P). La capacité de retenue est estimée à 1 000 m³ au minimum.

24- Canal de l'Ecluse - réservoir

- 91 Le système paraît avoir fonctionné. Le profil du chenal correspond bien aux caractéristiques attendues dans le cas d'une telle méthode de creusement. Il faut considérer séparément deux parties.
- dans la partie amont, d'environ 200 m, à forte pente (estimée à 33 %) le canal est profond, peu large, son tracé est rectiligne, la pente régulière,
 - dans la partie aval, d'environ 225 m, le socle rocheux est moins profond, et le canal est donc plus étale, plus large, le tracé fait des méandres et la pente est faible (estimée à 15 %).
- 92 Il n'existe pas de bourrelets latéraux le long de la tranchée, ce qui suppose l'enlèvement complet des terres.
- 93 La portion amont pourrait ainsi correspondre aux « chasses », la portion aval étant la zone rocheuse minéralisée décapée et exploitée. Dans la partie inférieure du canal apparaissent d'énormes blocs morainiques dégagés par l'affouillement à l'eau et qui sont restés sur place.
- 94 Une hypothèse reste à vérifier. À la rupture de pente entre les deux tronçons, une cuvette tronquée peut avoir été un premier réservoir qui a permis de décaper la partie aval du chenal, la partie amont correspondant à une seconde phase de prospections.
- 95 L'intérêt du dispositif est évident. Le recouvrement de la roche, à cet endroit, est constitué de deux couches de mort-terrain bien différenciées. Une terre jaune argileuse de colluvionnement et au-dessous, une couche compacte d'argilite gris-bleu, la *tillite*, qui va jusqu'au contact avec la roche. L'ensemble sédimentaire atteint 10 m d'épaisseur. Le pendage naturel du terrain (c'est-à-dire l'axe du canal) et l'axe du filon font qu'avec 450 m de tranchée creusée à l'eau, il est possible de prospecter sur une longueur de 400 m, soit un rapport approximatif de 1.
- 96 La prospection a du être fructueuse. Les travaux miniers, puits et galerie de recherche boisée, qui viennent d'être découverts à mi-pente du canal attestent que le filon a bien été croisé par la tranchée hydraulique.

- 97 Les chasses d'eau ne pouvaient être que périodiques, en fonction de la durée de remplissage du bassin.
- 98 L'économie réalisée par ce dispositif est appréciable. Pour décaper près de 450 m de longueur sur 10 m de largeur et une moyenne de 10 m de profondeur, soit environ 45000 m³ de terre, il a suffi :
- de creuser les rigoles ouest et peut-être est,
 - d'aménager la prise d'eau dans le déversoir du Lac Blanc. L'emplacement de cette prise d'eau a été choisi judicieusement en fonction des caractéristiques naturelles du terrain, au seul endroit ne nécessitant pas d'ouvrage important.
 - de réaliser le réservoir avec ses levées de terre.
- 99 Le raisonnement développé à propos du canal de l'Ecluse (C3) met en question l'identification des deux autres grandes canalisations situées à l'ouest du plateau (C1 et C2).

L'organisation de l'espace souterrain

- 100 Tous les travaux miniers étudiés sont creusés dans la puissance de la minéralisation dont ils épousent la forme, sans aucune préoccupation de « confort » pour les ouvriers. Certains passages sont si étroits que les mineurs ne pouvaient s'y déplacer qu'à genoux, voire, couchés. La représentation du monde souterrain du grand centre de Kutna-Hora (Bohême) à la fin du XVe s. (**fig. 25**), donne une bonne idée de ce qu'est une mine médiévale, même dans un district fameux (Husa, 1967).

25- Graduel de Kutna-Hora (Bohême) vers 1490

Codex 15501 de la Bibliothèque nationale de Vienne

- 101 À Brandes, aucun travers-bancs, ce terme étant généralement réservé aux travaux creusés dans le stérile. L'exploitation s'est faite par dépilages et galeries d'allongement, à partir d'un grand nombre d'ouvertures au jour, étagées le long du filon, qui se rejoignent en profondeur pour ne plus suivre que quelques grands axes (**fig. 26, 27**). C'est particulièrement net dans la faille occidentale du plateau et au Lac Blanc (**fig. 28, 29**). Cela tient à la configuration des filons, mais peut-être aussi à l'organisation du travail). Le « règlement minier » du XIV^e s., déjà évoqué, renseigne peu à ce sujet (Héricart de Thury, 1841). On sait uniquement que les habitants de Brandes n'ont pas à faire la preuve de leur art devant le bailli, contrairement aux étrangers. Les mineurs pouvaient-ils percer à leur gré, sans coordination ? Cela a-t-il occasionné des conflits ? Les exemples de rencontres inopinées et souterraines entre plusieurs équipes ne manquent pas et les archives médiévales mais surtout modernes s'en font l'écho pour de nombreux sites². Pour le folklore, signalons le cas d'un individu assassiné, trouvé dans le cimetière paroissial, dont le crâne était perforé de trois trous carrés, correspondant parfaitement à la pointe d'un burin minier !

26- Galerie du Porche – dépilage (photo). 27- Tranchée occidentale (dessin)

28- Réseau du Gua

29- Plans et coupes des différents chantiers du Lac Blanc

- 102 Ce type d'organisation résulte du principe même de l'exploitation. Les mineurs cherchent uniquement à suivre la minéralisation, à partir des gîtes de surface qui sont généralement d'un accès facile et riches, car dans une zone de cémentation au contact de l'oxygène.
- 103 En cela le Moyen Âge ne diffère pas de la « philosophie » des exploitants de l'Antiquité, dont les travaux sont parfaitement décrits pour les mines d'Espagne : les ingénieurs du XIXe s. parlent d'un labyrinthe de galeries basses, sinueuses, d'excavations de

toutes dimensions dans lesquelles le mineur n'a pas taillé plus que le nécessaire pour passer dans sa quête de minerai (Domergue, 1990).

- 104 Les vestiges d'exploitation par tranchée remblayée se trouvaient parfaitement conservés en plusieurs points du site. Cette technique était appliquée dès l'Antiquité aux gisements filoniens, notamment dans les mines espagnoles. Sur le site de Cabezo Rajado, des planchers en bois ou des voûtes maçonnées retenaient des empilements de stériles (Domergue, 1990). Pour le Moyen Âge, un exemple intéressant est fourni par les sites du district de Saint-Laurent-le-Minier (Gard) exploités entre le XIIe et le XVe s. La minéralisation filonienne y a été dépilée parfois sur plusieurs dizaines de mètres de hauteur. Des lauzes sont encore coincées entre les parois, quelquefois maintenues par des saignées. Elles sont disposées soit en bâtière, soit en un seul pan incliné et des amas de résidus importants s'y entassent (Bailly-Maître, 1989).
- 105 Dans cette technique, les mineurs commençaient à travailler à la base de la minéralisation. Ils perçaient une galerie haute, puis mettaient en place un plafond de lauzes ou de bois, sur lequel ils montaient pour progresser dans le filon, empilant au fur et à mesure le stérile sous leurs pieds. Cela présentait de nombreux avantages. L'évacuation de l'eau se faisant naturellement par le bas, se trouvait facilitée. Par ailleurs, une part importante des déchets était réemployée par le mineur dans son travail. Enfin, la fausse galerie ainsi constituée, à la base du dépilage, devenait une galerie de circulation. Ce dispositif pouvait se répéter sur plusieurs niveaux.
- 106 Grâce à une opération de pompage, il a été possible de descendre d'une douzaine de mètres dans le réseau du Lac Blanc. Des bois étaient calés en force, entre les parois du dépilage, et des planches, mises de façon irrégulière, retenaient des amoncellements de stériles (**fig. 30**). Une grille faite de deux poutres horizontales, sur lesquelles s'appuyaient des bois verticaux plus fins empêchait les blocs de retomber dans les parties laissées vides pour la circulation, en l'occurrence une galerie horizontale.

30- Réseau du Lac Blanc - tranchée remblayée

- 107 Un dispositif rigoureusement identique a été mis au jour au cours de la campagne 1993 dans un dépilage recouvert d'une galerie boisée dans le secteur de l'Ecluse. Cette découverte est très importante, puisqu'elle a permis d'observer un équipement minier en parfait état de conservation (**fig. 31, 32**). Une galerie faite d'étais verticaux terminés par des tenons supportant des poutres horizontales à mortaises (ou chapeaux) servait de cadre pour des planches de côté et de couverture. Ces planches étaient taillées en triangle de façon à permettre un chevauchement. Cette structure recouvrait une zone d'extraction subdivisée en deux, un dépilage et un puits. Dans la partie dépilage, des paliers recouverts de stériles sont encore en place sur au moins trois niveaux et le système de construction apparaît bien maintenant. Une grille semblable à celle du Lac Blanc retient le stérile et l'empêche de glisser dans une partie ménagée pour faire un puits artificiel dont on parlera dans le paragraphe sur la circulation des matériaux. Les traces laissées sur les madriers et les planches vont permettre de faire une étude de l'outillage. D'ores et déjà on peut affirmer que les charpentiers de mine connaissaient bien leur travail et qu'ils ont utilisé, entre autres, ce qui semble être une petite herminette de deux centimètres de largeur.

31 - Secteur de l'Ecluse, galerie boisée et puits

32 - Secteur de l'Ecluse

- 108 Au Porche, aucun vestige significatif n'était conservé en place. Cependant, au pied d'un grand défilage où la désobstruction archéologique est actuellement arrêtée, une arrivée continue d'éboulis et de bois de grande taille ne laisse aucun doute sur l'emploi de cette technique. Un fort courant d'air, venant du fond, indique l'importance du réseau qui reste à découvrir lorsqu'on aura surmonté les difficultés qu'engendre cette

méthode d'exploitation quand tout s'effondre. Nous sommes actuellement à 80 m de profondeur, par rapport à la surface du sol à l'aplomb de cette trémie.

- 109 On ne peut pas parler de réelle organisation de l'espace souterrain comme ce sera la règle dans les mines de la fin du Moyen Âge et de la Renaissance. Certes, ce type de gîtologie permettait d'exploiter avec un minimum d'aménagements intérieurs. Cependant, une réflexion a présidé à l'organisation de l'espace souterrain. Des efforts ont été faits pour l'exhaure et pour faciliter le transport des matériaux, c'est-à-dire pour permettre au mineur d'aller plus profondément sous terre.

L'abattage du minerai

- 110 L'abattage de la roche utilise trois techniques, selon l'époque et l'encaissant* : le feu, la percussion et la poudre. L'étude de ces techniques se fonde sur trois critères principaux : la forme des galeries et des dépilages, les traces laissées en paroi et la typologie des fronts de taille.
- 111 Grâce à la présence d'un milieu très humide, à l'absence de reprise d'exploitation ultérieure et au comblement rapide des réseaux après abandon, à Brandes les vestiges sont bien conservés.
- 112 On a ainsi pu déterminer que l'attaque du minerai s'était faite principalement au feu et, dans une moindre mesure, au burin. L'emploi concomitant des deux techniques est courant, pour toutes les époques. Dans les cas d'exploitation au feu prédominante, le burin ou la pointerolle et les cales sont indispensables, à la fois pour préparer le chantier avant l'allumage des feux et après, pour extraire la roche ainsi « attendrie ».

L'abattage au feu

- 113 Il ne saurait être question, ici, d'un exposé exhaustif sur l'exploitation au feu. Cependant, une brève présentation de la technique et de son histoire est nécessaire pour comprendre pourquoi, alors que le plateau de Brandes et a fortiori le Lac Blanc, sont totalement dépourvus de bois, les mineurs ont quand même privilégié cette méthode qui supposait d'importants transports de combustible.
- 114 L'abattage au feu remonte à la plus haute Antiquité si l'on en croit l'Ancien Testament (Jérémie 23) et reste en usage jusqu'au XIXe s. en Norvège (Timberlake, 1990 ; Berg, 1992). Il semble que les historiens des techniques aient un peu sous-estimé son importance dans les exploitations minières. Un rapide survol de la bibliographie montre que très nombreux sont les sites de toutes époques à en avoir conservé des vestiges.
- 115 Les auteurs anciens comme Diodore ou Pline mentionnent le procédé. Tous les auteurs insistent sur l'impérieuse nécessité d'une bonne aération, à la fois pour les hommes mais aussi pour le bon tirage du brasier et l'évacuation des fumées.
- 116 La technique proprement dite est décrite dans le traité d'Agricola (**fig. 33**) qui explique avec force détails comment attaquer la roche en fonction de sa dureté, de l'espace disponible, du front de taille, etc... Il préconise d'empiler plusieurs paquets de bois, selon la hauteur de la galerie, après avoir fait des copeaux et creusé des niches pour concentrer le feu. Si la roche est très dure, il est nécessaire de faire des saignées à la pointerolle, de part et d'autre du filon, avant d'allumer les bûches. Plus tard, en 1773, Monnet rédige un traité à partir d'un ouvrage de 1769 publié par le Conseil des Mines

de Freiberg et de ses propres observations (Monnet, 1773). Il consacre un paragraphe à l'exploitation de la roche ou filon au moyen du torréfage ou calcinage. Pour installer le feu avec avantage, il faut être dans un endroit ouvert, dont l'exploitation a déjà commencé. On place d'abord des petits bois ou fagots surmontés de bûches. Un feu long et continu produit plus d'effets que la répétition de plusieurs petits brasiers (**fig. 34**). Pour finir, à Kongsberg, on a pratiqué l'abattage au feu jusqu'en 1890, car le problème du combustible ne se posait pas. Dès l'ouverture des mines d'argent, en 1623, le double usage de l'outil et de la flamme est attesté. Les mineurs devaient recouper une fissure à la pointerolle avant d'installer un brasier. Les fronts de taille sont révélateurs. Ils comportent une saignée centrale bien calibrée, faite à la pointerolle, le profil de la galerie étant ensuite élargi au feu (Berg, 1992). Cela corrobore les observations faites sur l'Arbestole du Mont de Vannes (Haute-Saône) creusé au XVI^e s., où seules les parois paraissent avoir subi l'action de la chaleur, alors que le front de taille est travaillé à l'outil (Py, 1990). Mais peut-être est-ce aussi parce que le front de taille a été abandonné après l'abattage total des roches « attendries ». Les exemples pourraient se multiplier, à Pampailly, dans le Nuenberg, etc. (Strasbourg, 1992).

33- L'abattage au feu

A : Bois enflammé B : Mélange de bois et de copeaux C : Galerie

G. Agricola

34- L'abattage au feu

- 117 Cet historique rapide laisse de côté nombre de traités et autres écrits de toutes époques sur la technique, mais ces considérations, qu'elles soient antérieures ou postérieures au Moyen Âge, sont applicables à cette période.
- 118 L'exploitation au feu était recommandée en roche dure, surtout pour le quartz difficile à abattre à la pointerolle ou au pic. Sous l'action de la chaleur, la gangue se fissurait ; ainsi fragilisée, elle était plus facile à abattre et la roche encaissante se desquamait en pellicules.
- 119 Mais, si elle facilite le travail d'abattage cette opération a deux inconvénients majeurs. Elle est très polluante et dévoreuse de bois. Pline, puis Agricola, soulignent les risques de suffocation dans les travaux souterrains. Le code minier de Massa Maritima, rédigé au début du XIV^e s. régleme l'allumage des bûchers qui doit se faire le samedi et les jours de fête (Simonin, 1859). Hooson, dans son *Miners Dictionary*, à une époque où l'aération s'est perfectionnée, prescrit de faire du feu seulement la nuit (Hooson, 1747). Callon, en 1876, reprend les mêmes prescriptions qu'à Massa, six siècles auparavant : les bûchers sont allumés le samedi et les mineurs retournent dans la mine le lundi pour terminer l'abattage et préparer les emplacements des nouveaux foyers.
- 120 Se posait, évidemment, le problème de l'approvisionnement en bois. Selon un chercheur italien, c'est la pénurie en combustible qui aurait déterminé l'adoption, puis le développement, de l'usage de la poudre en mine (Vergani, 1979).
- 121 Sur le terrain, cette technique a laissé des vestiges miniers significatifs. Les parois sont lisses et incurvées, les galeries ovales ou très arrondies.
- 122 Plusieurs exemples archéologiques sont attestés pour le Moyen Âge. Pour n'en évoquer que quelques-uns, citons Melle (Deux-Sèvres), Castel-Minier (Aulus, Ariège), Peyraube (Arrigas, Gard), Pampailly (Brussieu, Rhône), Sapin Vert à Sainte-Marie-aux-Mines

(Haut-Rhin) où une galerie médiévale en forme d'œuf a été recoupée par des travaux XVI^e s. à la pointerolle³ La Mine-Basse de l'Argentière en Embrunais a conservé les traces d'un travail associant le feu à la pointerolle, avec des passages très étroits où le mineur ne pouvait se déplacer que couché ou accroupi (Graff, 1861).

- 123 Brandes se trouve, de ce point de vue, en conformité avec les traditions minières du temps. L'abattage au feu s'imposait en raison même de la nature des matériaux à extraire. Les travaux se faisaient dans une roche dure. Certes, lorsque la gangue était exclusivement barytique, la séparer de l'encaissant ne devait pas présenter de trop grandes difficultés. Mais le plus souvent, cette gangue était mixte, à forte dominante de quartz. D'ailleurs, des pans entiers de quartz ont été laissés sous terre car jugés stériles. Du minerai se trouvait en imprégnation dans les gneiss, aux épontes du filon. Enfin, lorsque celui-ci se rétrécissait trop, les mineurs devaient abattre une partie de l'encaissant cristallin. En 1322, Guigues Radulphe met en avant la dureté de la roche pour expliquer son retard dans l'accomplissement du contrat (A.D.I., B3333, f° 7v°).
- 124 Les dépilages des différents réseaux, dans la tranchée occidentale du plateau, dans le secteur de l'Ecluse et peut-être au Lac Blanc (excepté le Gua) sont tous très curvilignes, les parois sont lisses et les traces d'outils peu nombreuses (**fig. 35**). Certains ont la forme caractéristique d'un huit étiré en hauteur (Wollmann, 1976). Confirmation a été apportée par la découverte de croûtes de suie importantes, dans la partie la plus profonde du réseau du Porche et par des pellicules de roche en cours de formation dans le dépilage de l'Ecluse. Une coupe pratiquée dans le remplissage recouvrant le sol de Saint-Philippe a montré une couche importante de sable de baryte résultant de l'action de la chaleur, tout à fait comparable aux sables de décrépitation et une grande quantité de fines particules de galène argentifère était mêlée au stérile dans la mine de l'Ecluse, preuve que cette technique d'exploitation entraînait une perte non négligeable de minerai.

35 - Tranchée occidentale - parois de défilage au feu

- 125 Les fronts de taille correspondent à deux états d'avancement. Certains défilages se terminent par un simple pincement longitudinal des deux parois dont l'axe médian est constitué d'une série verticale d'impacts de coups de burins. Ils résultent du creusement d'une saignée ou bouchon, préalable à l'élargissement au feu (**fig. 36**). D'autres conservent sans conteste les traces d'une attaque au feu et rappellent les fronts de taille de Melle. Une cavité aux parois arrondies en occupe le centre et la paroi est ensuite rectifiée au burin. Elle correspond vraisemblablement aux niches creusées à l'outil pour concentrer la chaleur comme le préconisent les traités ultérieurs (**fig. 37**). Héricart de Thury observait que les travaux miniers sur le filon de plomb argentifère de l'Herpie, ainsi que ceux de la mine de cuivre sous le prieuré de La Garde, avaient été faits de la même façon (Héricart de Thury, 1841).

36- Galerie du Porche – amorce d'attaque au feu

37- Galerie du Porche – front de taille mixte feu et burin

- 126 Le toponyme de Brandes est étroitement lié à l'activité du feu. Ce peut être en association avec des charbonnières, comme la forêt de la Brandes, à Xonrupt Longemer,

dans les Vosges, où sont localisées des charbonnières. Mais cela peut aussi venir de l'intensité de l'activité extractive au feu qui engendrait des fumées importantes. Par le récolement des anciennes régions minières, il ressort que le radical Brand y est particulièrement fréquent. Prenons pour exemple l'ancienne mine d'argent de Brandenburg, près de Todtnau Lô en Forêt Noire du Sud (Allemagne) (Albiez, 1966). Le gisement a été découvert en 1114. En 1288 la charte de fondation de la paroisse de Todtnau Lo mentionne un Conrad appelé Brandenburg. Le nom signifie « la montagne brûlant » et il résulte des feux allumés pour l'extraction du minerai et du mugissement produit par ces feux. Le terme de Brand peut aussi s'appliquer à des activités de fusion et désigner l'incandescence de l'argent.

- 127 A l'occasion d'une prospection dans le massif d'Allevard, un bois de Brandos a été découvert. Or, ce lieu-dit se trouve également dans un contexte minier, à proximité d'un secteur exploité dès le XIIe s. (I.G.N., Goncelin 3334 est, 1/25 000e). À Giromagny, enfin, district extractif important, le terme de Brandes est également présent dans la toponymie locale. Une recherche plus systématique est en cours sur la liaison entre ce toponyme et l'activité minière et métallurgique car la corrélation paraît assurée⁴.
- 128 Le passant qui voyait les panaches de fumées s'élevant au-dessus du plateau de Brandes ne devait pas manquer d'être impressionné.
- 129 Les problèmes d'aération pouvaient être partiellement résolus grâce à la configuration même de l'exploitation, mais la santé des habitants de l'agglomération, et plus encore celle des mineurs a dû en être profondément altérée.
- 130 Autrement plus importantes devaient être les difficultés d'approvisionnement en combustible. L'étude anthracologique réalisée sur des charbons provenant des forges montre que la forêt exploitée se situait entre 800 m et 1 500 m, ce qui suppose une lourde contrainte de portage

L'abattage au burin

- 131 L'outillage médiéval apparaît dans l'iconographie. Une pierre tombale de Massa Maritima (Toscane), du XIIIe s., montre une pointerolle emmanchée, croisée avec une masse, formant déjà le symbole qui reste aujourd'hui celui de la mine. Les mineurs de Fribourg (Allemagne) offrent à leur église, vers 1350, des vitraux et se représentent dans les registres inférieurs. On y voit un ouvrier tapant sur une pointerolle avec une masse. Même outillage sur une autre pierre tombale de la fin du XIVe s., dans l'église de Pisek (Bohême) où figurent une houe, une massette et deux pointerolles, ou encore à Kutna-Hora (Bohême) à la fin du XVe s. (Kudrnac, 1992). Puis les traités modernes et les découvertes archéologiques sur des sites XVIe - XVIIIe s. illustrent et livrent en abondance ces objets. D'autres outils complétaient l'équipement : le pic, les cales, la barre à mine, la masse.
- 132 Or, la fouille du site de Brandes a donné une masse, des burins et des coins en fer, mais aucune pointerolle (**fig. 38**). Les trois burins avaient été abandonnés, deux dans une forge du Lac Blanc et le troisième dans la galerie du Porche. Ces outils sont très comparables aux pointerolles par la taille et la forme (**fig. 39**). Deux différences majeures cependant. La pointerolle est emmanchée alors que le burin est directement tenu à la main, ce qui le rend d'un maniement malaisé. Par ailleurs, une étude métallographique réalisée sur l'un d'eux a montré qu'il était constitué de quatre bandes

d'acier soudées ensemble à la forge et ne présentait aucune structure de trempe. Ce point est repris dans le paragraphe sur les forges minières.

38- Outils miniers : burin, coin

39- Burin, masse et pince de forgeron

- 133 Pourquoi les mineurs de Brandes n'ont-ils pas fait usage d'outils emmanchés, pointerolles ou pics ? Un pic de mineur est déjà représenté sur une monnaie de Damastione, en Epire, au IV^e s. avant J.C. (Bromehead, 1956) ! Mais Brandes ne constitue pas un cas unique puisque d'autres sites médiévaux ont livré des burins associés à des cales et des pointerolles, notamment en Lorraine (Hamon, 1992). L'une des illustrations d'un manuscrit castillan du XIII^e s. représente un mineur tenant à la main un outil tout à fait comparable à ceux de Brandes (Bromehead, 1956) (**fig. 40**).

40- Manuscrit castillan - XIII^e siècle

- 134 Les traces retrouvées en paroi sont peu nombreuses, courtes et larges, souvent assez anarchiques. Impossible de distinguer un sens véritable d'abattage. Cela peut signifier que le burin, peu performant, n'était qu'un appoint dans une exploitation au feu. Certaines sections de Saint-Philippe ont un profil typique d'un travail au feu dans les 2/3 supérieurs, le tiers inférieur ayant été redressé à l'outil, peut-être pour faciliter le transport des matériaux. Une illustration significative de ce double travail a été fournie par le front de taille d'une petite recherche réalisée en contrebas du réseau de la Visite. On y observe parfaitement l'attaque au feu marquée par une longue alvéole qui occupe presque toute la largeur du dépilage. La partie inférieure a conservé, très nettement, des traces de burins obliques et verticales résultant d'une reprise de la paroi (**voir fig. 37**). Plusieurs sections de dépilages présentent une encoche latérale au plafond résultant de la technique d'attaque du filon. Tout comme les mineurs de Kongsberg, ceux de Brandes ont suivi une ligne de faiblesse.
- 135 La mine du Gua se distingue par des traces fines, longues et assez régulièrement espacées. Ces indices contribuent à dater ces travaux de la fin de l'exploitation.
- 136 Une croix gravée au burin est encore visible sur l'une des parois de la tranchée orientale du plateau (B65). Ces croix servaient généralement à marquer l'avancement

des travaux. Ici, elle peut indiquer le début ou le terme d'un travail à la tâche du type de ce qui fut commandé par le Dauphin Jean II à l'entrepreneur Guigues Radulphe, le 1^{er} août 1323

... in loco quo dimisat operari Guigo Rodulphi redictus fecerunt signum, videlicet picheriam in crux seu crucem pichatam in ruppe... (A.D.I., B3333, f° 6v°).

- 137 Deux coins en fer avaient été laissés avec les burins, au Lac Blanc. Le premier mesure 7 cm de longueur pour 4,5 cm de largeur et 3 cm d'épaisseur maximale. Le second, plus usé, est cassé. Ils ont la forme d'une lame pyramidale, avec un côté tranchant. Leur présence dans la forge les désigne comme des outils miniers. Pline, encore une fois, fait allusion à des coins en fer, des *cunei*, que l'on plaçait en ligne pour détacher de gros blocs. Ils étaient plutôt utilisés en roche dure (Domergue, 1990). Parmi les outils retrouvés dans les réseaux des sites cuprifères de Barbara et Wallerfangen (Allemagne), voisins du Warndt, en Lorraine, et attribués au XVe s., figurent pointerolles, massettes mais aussi burins (ou *fimels*) et coins (ou *keils*). Même outillage au Bleiberg, dans des tronçons datés du XIIe s. par des céramiques (Hamon, 1992). Enfin, l'iconographie renaissance, le *De Re Metallica* ou le *Schwazer bergbuch*, montre l'emploi de tels outils.

Les stériles

- 138 Plus il s'enfonce et plus le mineur a de mal à évacuer ses déchets et à ramener à la surface les matériaux utiles. C'est pourquoi les haldes qui jonchent le sol au débouché de la mine ne contiennent pas tout le stérile (**pl. I, II**). Une partie importante était laissée sous terre. À Largentières en Vivarais, la minéralisation est incluse dans une strate sub-horizontale. Les mineurs du XIVe s. ont constitué un véritable réseau de couloirs à l'aide de murettes de stérile (Bailly-Maître, 1983). Sur le site de Cornier, à Saint-Laurent-le-Minier (Gard), le réseau atteint plus de 2 km. Les mineurs ont dû faire preuve d'ingéniosité pour limiter les transports inutiles. On y trouve des murettes le long des parois, des escaliers faits de stérile ; enfin, toute l'exploitation étant un ensemble d'énormes dépilages, les vides, après extraction du minerai, ont été remplis par les déchets d'abattage. Des portions entières du réseau sont ainsi condamnées et méthodiquement obturées (Bailly-Maître, 1989).
- 139 A Brandes, la situation est comparable. Plusieurs murettes de pierres ont été retrouvées, contre les parois, dont une de 11 m de longueur pour 3, 50 m de hauteur (**fig. 41, 42**). La pratique de la tranchée remblayée était systématique dans les parties exploitées par dépilages, de sorte que les archéologues se heurtent à des difficultés considérables pour pénétrer sous terre, car les différents niveaux de remblais se sont effondrés.

41- Galerie du Porche, murette de stérile

42- Galerie du Porche - plan et profils

L'exhaure

- 140 Le problème de l'eau est la cause première de fermeture de la plupart des mines médiévales. À partir d'une certaine profondeur, les mineurs y sont obligatoirement confrontés.
- 141 Brandes n'échappe pas à la règle. La crise finale apparaît dans un contrat passé en 1321, pour *...reya fecere et crosos ipsius eycolare...* c'est à dire ouvrir une tranchée ou une galerie pour évacuer l'eau des chantiers inondés (A.D.I. B3333). L'enquête delphinale de 1339 montre les chantiers de Brandes obstrués et inondés
...plures crosos minarium argenti noviter propter aquarum diluvia fuerunt foramina clausa et occupata..(A.D.I. B3120, f° 62).
- 142 Enfin, la visite pastorale de 1455 évoque
...obstantibus tamen diversis ac sinistris eventibus que in dicta parrochia evenerunt...
 (A.D.I. 4 G 257, f° 77).
- 143 Cette *reya seu viagium*, comme la désigne la prorogation du contrat de 1322, doit rejoindre les *cros* de « l'argenterie » de Brandes
...viagium usque ad crosos argenterie de Brandis (A.D.I., B3333, f° 5v°, 6).
- 144 Elle est creusée dans la roche, possède une entrée et mesure, le 1er août 1323, une longueur provisoire de 159 toises, soit, selon la toise delphinale, environ 325 m. Il est difficile de savoir, à partir du terme de *reya*, s'il s'agit d'une galerie ou d'une tranchée. Sa synonymie avec *viagium*, qui a le sens de galerie d'exhaure dans le Lyonnais au XVe s., la mettrait plutôt dans la catégorie des travaux souterrains (Mollat, 1953 ; Benoit, 1989). Ceci d'autant plus qu'une tranchée de 300 m de long ne passerait pas inaperçue dans le paysage. Néanmoins, la combe au pied du rocher Saint-Nicolas a été totalement bouleversée, si la tranchée se trouvait là, elle a disparu. L'expression *reya inferioris* contenue dans le texte de l'expertise des travaux de Guigues Radulphe pose un problème d'interprétation. Soit il s'agit toujours de la même *reya*, dite inférieure, parce que située en contrebas des zones à dénoyer ; soit elle en désigne une autre. Dans le parcellaire d'Huez de la fin du XVe s., on trouve, à l'est de Brandes, un lieu-dit à proximité du *cros* Chalvet *in ruya del Trel* ou encore *in roa de Trollio* (A.D.I., 4 E 1G1, f° 204, 214v°).
- 145 La tâche fut trop difficile, puisque trois équipes se sont succédé, en vain, pour l'accomplir, notamment à cause de la dureté de la roche. Cette situation est très semblable à celle de Pampailly où, en 1450, les travaux du grand voyage du Verney (*viagium*), pour l'exhaure des chantiers, nécessite le recours à des spécialistes venus d'Allemagne (Benoît, 1989).
- 146 Le problème est grave, car le Dauphin intervient directement, par l'intermédiaire de son châtelain, pour ces travaux d'intérêt général. Si une solution n'est pas apportée, la mine est condamnée, ce qui sera finalement le cas.
- 147 Le Dauphin, qui prélève le quint du revenu de la mine en 1250, ne retient plus que la neuvième partie en 1320, au moment de la crise. Probablement pour alléger les charges qui pesaient sur « l'argenterie ». De la même façon, en 1221, le seigneur du lieu des mines de Ceilhes et Rocozels (Hérault) prenait 1/10e sur les mines saines et 1/17e pour les portions sises sous le niveau de l'eau (Bonami, 1977).
- 148 L'innovation Renaissance, en matière de technique minière s'applique, en priorité, à réduire cette contrainte majeure qu'est le problème de l'eau. Les solutions les plus

variées sont proposées par les traités et les sites modernes de l'est de la France en donnent une bonne illustration (Agricola, 1556 ; Bohly, Fluck, Lieblin, 1988 ; Benoit, 1990). La méthode la plus commune, si la topographie le permet, est la galerie d'exhaure taillée dans le stérile à différents niveaux de la minéralisation. Les eaux, collectées par gravité naturelle, étaient évacuées à flanc de pente. À l'intérieur des travaux, les eaux peu abondantes ou les eaux de ruissellement étaient récupérées par des rigoles taillées dans des arbres (mines antiques d'Espagne) ou par des saignées creusées en paroi (districts de Saint-Laurent-le-Minier, de Sainte-Marie-aux-Mines).

- 149 Si sur le terrain il n'a pas encore été possible d'identifier avec certitude la *reya* dont parlent les archives ni les *cros* et galeries d'exhaure de la combe Chave, dans les portions de réseaux étudiées, des aménagements visant à l'exhaure ont été reconnus. Bien que tous les travaux miniers soient creusés dans la puissance de la minéralisation, les dispositifs mis en place s'apparentent au principe de la galerie d'exhaure. Au Lac Blanc, une longue galerie rectiligne, calibrée, était percée juste au-dessus du niveau du lac. Il ne peut en aucun cas s'agir d'une galerie d'exploitation, car elle s'ouvre dans une partie du filon très amincie et totalement stérile. Au Porche et à Saint-Philippe, le dispositif est sensiblement différent. Ces travaux sont situés au bas de la faille occidentale du plateau. Ce sont là des zones d'exploitation, mais un fort courant d'eau y circule. Il semble que leur double rôle ait été, sinon voulu, du moins maîtrisé par les exploitants. C'est particulièrement vrai au Porche. La roche a été taillée en V, avant la jonction avec le réseau Saint-Philippe, pour permettre l'écoulement de l'eau et le passage des hommes au-dessus. Le profil au sol change après cette jonction et l'eau tombe en cascade dans le réseau inférieur.
- 150 Il n'existe pas de travers-bancs d'exhaure à Brandes, mais la connaissance technique des mineurs leur a permis de trouver des palliatifs qui s'en rapprochent, tout en restant insuffisants, l'histoire de l'exploitation l'a montré.
- 151 Signalons la découverte, au fond du dépilage situé à l'est du plateau (B65), d'une écope en bois, (**fig. 43**) tout à fait semblable à celle qui provient du site antique de Macôt en Savoie (Gimard, 1987). Cl. Domergue signale également la présence d'écoques dans les mines espagnoles (Domergue, 1990). Étaient-elles destinées à enlever l'eau résiduelle que le drainage laissait dans des creux ou bien à charger le minerai dans des sacs ou des cuveaux ?

43- Ecope en bois

Echelle : 1/2

La circulation des hommes et des matériaux

- 152 Sous terre, le problème du transport est double : circulation verticale et circulation horizontale.
- 153 L'iconographie médiévale (Graduel de Kutna-Hora) (**voir fig. 25**) montre les mineurs se déplaçant à quatre pattes dans des réseaux tortueux en tirant derrière eux une auge. Les prospections archéologiques sur de nombreux sites miniers médiévaux du sud de la France confirment cette vision du monde souterrain médiéval (Bailly-Maître, rapports de prospections en Rhône-Alpes et Languedoc-Roussillon depuis 1982). Jusqu'à la fin du Moyen Âge, l'essentiel du portage, sous terre, s'est fait par la force humaine : hottes à Vicdessos, sacs en peau de buffle ensuite hissés à la surface par des treuils à Massa Maritima, sacs, cordes de chanvre et treuils à bras à Novo Brdo à la fin du XVe s. (Simonin, 1858 ; Trutat, 1959 ; Gille, 1969). À partir du milieu du XVe s., la situation évolue grâce à une nouvelle structuration de l'espace qui voit la multiplication des galeries de circulation, ou travers-bancs, et des puits. Le grand voyage du Verney de Pampailly (1450), creusé dans le stérile, sert à la fois à l'exhaure et au transport, puisqu'il est équipé de la plus ancienne voie de roulage connue (Benoit, 1988). Sur le site de Cornier, à Saint-Laurent-le-Minier (Gard), plusieurs travers-bancs sont creusés, probablement au XVe s., afin de rejoindre des zones d'extraction profondes, éloignées du jour et 25 puits rectangulaires avec emplacements de treuils servent à la circulation verticale (Bailly-Maître, 1989). Le processus est fixé définitivement à la Renaissance et toutes les représentations iconographiques du XVIe s. en témoignent.
- 154 Comment les mineurs de Brandes ont-ils traité le problème ?
- 155 En surface, des échelles et des passerelles devaient permettre aux hommes qui travaillaient dans la faille occidentale de regagner le plateau qui porte les ateliers. Il est

aujourd'hui assez difficile de faire le trajet sans ces aménagements et les mineurs étaient alors lourdement chargés de minerai à la remontée.

- 156 Sur les autres chantiers, le problème ne se posait pas. L'attaque, on l'a dit, partait des affleurements, ce qui facilitait la circulation sur différents niveaux. L'accès aux travaux souterrains était soit horizontal, et le mineur rentrait de plain-pied dans la minéralisation (Le Porche, Saint-Philippe, Alain, la Cascade, le Gua) ; soit il se faisait par une descente sub-verticale creusée dans le filon, ne pouvant en aucun cas être assimilée à un puits (dépilage de la Visite, dépilage 1 du Lac Blanc).
- 157 A l'intérieur des réseaux, la circulation verticale était assurée par des planchers et des échelles. Des alignements de trous de poteaux, encore visibles en parois, marquent l'emplacement de ces paliers. Les mineurs pouvaient ainsi progresser d'un niveau à l'autre. Même dispositif dans les exploitations à ciel ouvert très profondes du Lac Blanc. À Saint-Philippe, le filon se dédouble en plusieurs endroits (**fig. 44**). Des pans inclinés en bois, dont il ne subsiste que quelques poutres, reliaient les deux niveaux. Enfin, à la base de l'accès à la Visite, les supports verticaux d'une plate-forme ont été dégagés. C'est à ce niveau que devaient être rassemblés les blocs minéralisés avant d'être sortis de la mine. Des traces d'ancrages sur les parois semblent indiquer qu'un treuil au jour était installé à l'aplomb de la plate-forme. Les campagnes de fouille 1992-1993 ont livré un véritable puits, à l'Ecluse (**fig. 45**). Ce puits est en fait une extrémité de dépilage protégée sous terre par une grille qui retient des stériles et en surface par un appentis supporté par quatre poteaux. La margelle est faite de poutres assemblées par des chevilles et le côté nord, exposé à la poussée des terrains, est renforcé de planches verticales. Une échelle ayant conservé encore six barreaux était appuyée contre l'une des parois. Cette structure est équipée de deux montants de treuil. Elle paraît identique à celle qui figure sur le vitrail de Fribourg (XIV^e s.) où des mineurs hissent des paniers remplis de matériaux. Le modèle se répète à l'infini dans la documentation Renaissance, mais les mineurs de l'Antiquité utilisaient déjà ce système de levage, comme le montrent les découvertes sur le site d'Aljustrel (Domergue, 1990). La dendrochronologie date ces boisages de la deuxième décennie du XIII^e s. (1212-1213) (Archéolabs, ref. ARC91/R765D).

44- Galerie St Philippe - dédoublement de galeries

45- Secteur de l'Ecluse - puits

- 158 Il n'en demeure pas moins qu'un important portage à dos d'homme devait assurer l'essentiel du transport des blocs minéralisés, de la mine au jour, avant de les acheminer vers les ateliers. L'étude anthropologique des squelettes, tant masculins que féminins, le prouve.

159 Un perfectionnement notable a été apporté à la circulation horizontale au Porche. La fouille a permis de dégager, sur près de 22 m de longueur, un tronçon d'une voie de circulation. Trente-quatre rondins étaient encastrés au sol, tous les 30 cm, entre les parois (**fig. 46, 47**). Chaque rondin présentait deux petites ornières espacées de 25 cm. Cet aménagement n'est pas comparable aux grandes voies de roulage que l'on rencontre dès le milieu du XVe s. à Pampailly, puis dans toutes les mines européennes. Ces voies étaient installées dans des travers-bancs dont le pendage facilitait le roulage des « chiens de mine », sorte de petit chariot de bois bardé de fer. Deux limandes de bois étaient placées au sol, dans l'axe de la galerie (Benoit, 1988). À Brandes, les boisages sont perpendiculaires au sens du défilage et les ornières résultent du passage répété de traîneaux à patins, « véhicule » courant en région de neige. Des traîneaux utilisés en mine sont exposés au musée de Bochum (Allemagne). Une caisse de bois renforcée de fer, sans roue, glissant sur des limandes en bois est représentée dans la predelle de l'autel de la chapelle Sainte Barbe de Gossensass, au sud du Brenner (Benoit, 1988). Ce système de glissement requérait un effort physique important contrairement au roulage. Le système de Brandes est assez proche du « schlitage » connu des forestiers. D'infimes traces de bois, au sol de Saint-Philippe, sont maintenant identifiées comme appartenant au même type d'aménagement. Le profil topographique du réseau du Porche montre une succession de tronçons « calibrés », creusés dans un filon relativement stérile. Ils relient entre elles des colonnes minéralisées plus riches, défilées au-dessus et au-dessous de l'axe principal. Pour permettre le passage de la voie en continu, les mineurs ont comblé certains vides ou calé des pierres plates entre les parois. Le même dispositif a été mis en place au-dessus du chenal d'écoulement des eaux. Une incertitude demeure sur la datation de cet aménagement, puisque les archives citent du minerai de Brandes travaillé au martinet de Vizille en 1493 (A.D.I. B2821). De plus, rappelons que, pour le moment, la voie n'a pu être observée que sur 22 m. Cependant, si l'analyse des bois prélevés l'attribue au XIVe s., on aura, avec deux siècles d'avance, l'illustration archéologique d'une représentation du Graduel de Saint-Dié à La Croix en Lorraine, daté de 1504-1514, sur laquelle on voit un « coureur de chien » pousser son chariot au-dessus d'un courant d'eau.

46 – Galerie du Porche – voie de circulation

47- Galerie du Porche - voie de circulation

L'aération et l'éclairage

- ¹⁶⁰ L'aération était une des grandes difficultés techniques que les mineurs avaient à résoudre avec l'approfondissement des réseaux souterrains (Grandemange, 1992 ; Ancel, 1992). La question est assez importante pour être prise en compte dans les règlements miniers médiévaux d'Europe Centrale comme à Kratovo, en 1390 (Gille, 1962). Ventilation pour la respiration des hommes, pour le fonctionnement des lampes. Le problème était amplifié dans les exploitations au feu car l'air était aussi nécessaire pour activer la combustion et pour évacuer les fumées.
- ¹⁶¹ L'aération naturelle a le plus souvent prévalu dans l'Antiquité et au Moyen Âge. Pline propose de faire du vent en agitant des linges sans discontinuer (Pline, 31, 49). Agricola illustre le propos. L'étagement des ouvertures en surface, grâce aux différences de températures entre l'intérieur et l'extérieur (dont le rapport s'inverse entre l'été et l'hiver), créait un phénomène de courant d'air qui se propageait par les puits et les galeries. Souvent les mineurs perçaient des puits soit près d'une entrée, soit deux puits voisins qui communiquaient à leur base, appelés « puits jumeaux », afin de favoriser le passage de l'air (Bailly-Maître, 1992 ; Domergue, 1990). Encore une fois, l'iconographie montre la variété des moyens mis en œuvre à la Renaissance pour améliorer l'aération, depuis le drap que l'on agite, en passant par les énormes soufflets, jusqu'aux manèges à chevaux et aux roues hydrauliques (Agricola, 1556).
- ¹⁶² À Brandes, on l'a montré, l'essentiel de l'abattage se faisait au feu. Or la minéralisation contenait des poisons métallurgiques volatils : soufre, arsenic et antimoine. Pour les chantiers à ciel ouvert, le problème ne se posait pas, mais la pollution devait être importante. Dans la tranchée occidentale, les attaques du filon s'échelonnent sur 130 m de dénivelé. Les ouvertures au jour sont nombreuses et les relevés topographiques montrent que les réseaux communiquaient sur toute la hauteur de l'exploitation grâce aux nombreuses fracturations de la roche (situation propre aux exploitations de montagne, comme à Saint-Georges d'Huretières). Encore aujourd'hui, au fond du défilage du Porche, le souffle est important. Mais était-il suffisant ? Les croûtes de suie retrouvées dans des infractuosités de la roche attestent plutôt une mauvaise ventilation dont les répercussions sur l'homme devaient être considérables.
- ¹⁶³ Les lampes de mineurs sont connues pour certains sites. En terre cuite à Massa, ou faites d'une corne avec une mèche à Vicdessos, elles fonctionnaient à l'huile (Simonin, 1858 ; Trutat, 1959). Peu d'indices sur l'éclairage à Brandes. Une seule encoche en paroi, à l'entrée de Saint-Philippe, paraît être une niche à lampe mais sans aucune certitude. Dans ce même réseau, un petit front de taille pincé a conservé une baguette de bois coincée entre les deux parois. Nous avons là le seul témoignage du système d'éclairage. Le mineur pendait sa lampe devant lui, pour éclairer la roche qu'il attaquait. Cette baguette, uniquement calée en force, ne laisse aucune trace archéologique et aucun fragment de lampe n'a encore été recueilli.

Conclusion

- ¹⁶⁴ Mine delphinale, mine d'argent probablement liée à l'atelier monétaire de Grenoble, une des mines les plus importantes du Comté, puisque le Dauphin utilise son revenu pour bâtir sa « sainte chapelle » à Grenoble, il est évident que l'on se trouve en présence d'une « exploitation modèle », partiellement exploitée en régie directe par le

Comte lui-même. Les techniques minières mises en œuvre à Brandes étaient déjà très perfectionnées. Il est ainsi possible d'observer un système technologique au moment où il atteint son niveau de plafonnement. Arrive un moment dans la vie d'une exploitation de métaux nobles où l'outillage et la connaissance des topographes permettent aux mineurs de s'enfoncer profondément sous terre mais les problèmes d'exhaure, d'aération et d'évacuation des matériaux les contraignent à abandonner.

- 165 Dater les mines médiévales et modernes est difficile. De l'Antiquité jusqu'à l'usage de la poudre, dans la première moitié du XVIIe s. (Vergani, 1979 ; Pierre, 1992), les techniques d'abattage restent les mêmes. Seul un perfectionnement dans l'outillage et dans la gestion du sous-sol est perceptible.
- 166 Ce premier bilan scientifique fait ressortir plusieurs observations. Les mineurs se laissent encore guider par la gîtologie sans paraître se soucier de gérer le sous-sol. On ne retrouve pas à Brandes les grands aménagements déjà connus dans l'Antiquité et qui caractériseront à nouveau les mines Renaissance tels que travers-bancs et puits quadrillant l'espace, système d'exhaure et de ventilation perfectionnés, etc... Plusieurs explications à cela. Par rapport à l'Antiquité le début du Moyen Âge enregistre une perte de connaissance technique qu'il faut, peu à peu redécouvrir. Si la comparaison avec l'exploitation contemporaine de Massa Maritima est défavorable à Brandes, c'est aussi qu'il est vain de vouloir faire un parallèle entre les moyens d'une riche république toscane et le Comté du Dauphiné. D'autre part, la recherche archéologique est loin de nous avoir tout appris sur ce site si l'on en juge par les vestiges et les aménagements en place qui apparaissent depuis 1992 dans le secteur de l'Ecluse. Enfin, le type même de la gîtologie permettait d'exploiter depuis la surface à différents niveaux de la minéralisation, sans avoir besoin, dans un premier temps, de recourir à des infrastructures perfectionnées. L'absence d'information sur les mineurs ne permet pas de connaître leur degré de spécialisation. L'exploitation a peut-être débuté avec des gens du cru, sans connaissances réelles. Il semble, cependant, que les maîtres de la mine aient eu les compétences nécessaires pour conduire une exploitation rationnelle. Les prospections se sont faites à la fois de façon traditionnelle par puits, mais aussi par chasses d'eau nécessitant la mise en place d'aménagements hydrauliques considérables. La galerie du Porche joue le rôle d'une galerie de circulation reliant entre elles des colonnes minéralisées anoblies. Les derniers intervenants, eux, sont des hommes de l'art, ce que traduit peut-être l'apparition d'un vocabulaire spécialisé. Ils creusent une *reya seu viagium* de près de 325 m de longueur, soit presque aussi longue que le grand voyage du Verney, probablement dans le stérile, car la roche est dure. Mais ils arrivent trop tard. Et c'est aussi une des explications possibles. Au moment où Brandes aurait pu passer à un stade technologique plus perfectionné, la mine paraît s'épuiser, le Dauphin a d'autres revenus et la grande dépression du milieu du XIVe s. s'amorce.

Les forges minières

- 167 La découverte de quatre forges associées à des chantiers d'extraction a permis de mener une étude systématique sur les forges minières telles qu'elles apparaissent dans les sources documentaires et archéologiques, afin de mieux situer technologiquement celles de Brandes.

Les sources documentaires et archéologiques

- 168 L'iconographie illustre bien la place de la forge dans l'exploitation minière. Les dessins de Heinrich Gross, mettant en scène la Rouge Mine de Saint-Nicolas à la Croix vers 1530, représentent les mineurs prenant, avant d'entrer dans la mine, un lot de pointerolles en bon état qu'ils remettront à la forge après usage (Bari, Benoit, Fluck, Schoen, 1992). Les planches concernant la forge ont malheureusement disparu. Toujours en 1530, un bois gravé figurant les mines de Saxe met symboliquement la forge au centre de la composition. On peut lire, dans le *Schwazer bergbuch* de 1556, que les maîtres des mines du Schwaz (Tyrol) ont fait construire une grande forge hydraulique, ainsi que d'autres forges sur les carreaux des autres mines. À la même époque, Georges Agricola consacre plusieurs pages et illustrations du livre 9 à la métallurgie du fer (Agricola, 1556). Plus tardivement, sur un cuivre gravé représentant un paysage minier à Ste-Marieaux-Mines à la fin du XVI^e s. ou du début du XVII^e s., l'artiste a placé, à mi-hauteur et en lisière gauche de la composition, un forgeron au travail. Déjà en 1540, il signor V. Biringuccio, dans son ouvrage « *De la Pyrotechnie* », prescrivait :

« En outre, dans ce lieu où vous avez décidé de faire l'entrée et de commencer à creuser la mine, vous devez encore choisir un autre lieu, devant, au-dessus ou à coté de façon à ce qu'il soit possible de faire un, deux ou plusieurs bâtiments pour la commodité et le service des ouvriers : l'un pour qu'ils dorment et pour que votre assistant puisse, à toute heure surveiller et encourager les hommes au travail ainsi que pour distribuer les victuailles et les tenir à l'abri ; et l'autre pour faire un atelier pour le travail du fer, pour réparer les outils en fer abîmés et en faire des neufs pour remplacer ceux qui font défaut car trop vieux, usés ou cassés. » (Biringuccio, 1540) (fig. 48).

48- La mine et la forge au XVI^e siècle

V. Biringuccio

- 169 Mais c'est peut-être le Graduel de Saint-Dié (1504-1514), qui témoigne le mieux des liens qui unissaient le travail d'extraction à la forge en plaçant cette dernière sur le carreau même de la mine, à l'entrée d'une galerie.
- 170 Les sources archéologiques confirment les observations documentaires, comme le montrent les exemples qui suivent.

- 171 Les travaux conduits depuis plusieurs années sur le site de San Silvestro, en Toscane, livrent peu à peu les vestiges d'un village occupé du XI^e au XIV^e s. dont les habitants exploitaient le cuivre et le fer (limonite) aux XI^e et XII^e s. (Francovitch, Parenti, 1987). Un bâtiment comprenant plusieurs structures liées à la métallurgie du fer a été mis au jour. L'archéologue pense avoir toute la chaîne des opérations de transformation depuis la réduction du minerai jusqu'au forgeage des outils. Les conditions géologiques étaient favorables, puisqu'il y avait de la limonite sur place et, à proximité immédiate, l'hématite de l'Elbe. R. Francovitch lie étroitement ce complexe à l'activité minière et métallurgique du village. En effet, l'édifice est placé à l'extérieur de l'enceinte qui délimite les habitations, du côté des zones extractives.
- 172 Les recherches conduites sur le site de Pampailly apportent des informations capitales sur l'entreprise minière la plus importante du royaume au XV^e s.
- 173 Nous ne retiendrons, ici, que ce qui se rapporte à la forge (Benoit, inédit). Les archives (Mollat, 1952) et l'archéologie se complètent pour en donner une image assez précise. Le procureur Dauvet dans son journal insiste sur la place capitale de la forge, comme rouage essentiel de la bonne marche d'une exploitation minière (Benoit, 1989). Les forgerons ou maréchaux étaient des spécialistes, venus d'Allemagne, ne travaillant que pour la mine. Les autres produits forgés nécessaires à la vie quotidienne et à la construction des bâtiments étaient achetés ailleurs. Les salaires élevés de ces techniciens montrent bien leur qualification et leur place dans l'entreprise. La fouille, à Pampailly, a permis la mise au jour de quatre forges à peu près superposées. La plus récente est du XVIII^e s., les deux états intermédiaires du XV^e s., et la plus ancienne appartient à la période médiévale de l'exploitation. Or ces forges sont à une trentaine de mètres de l'entrée du Grand Voyage du Verney, sur le passage des mineurs. S'il reste peu de vestiges de l'atelier médiéval, la forge XV^e s. a conservé son foyer appuyé contre une paroi, l'emplacement du billot d'enclume entouré de battitures*, sa réserve à combustible et à fers de récupération. L'étude métallographique des pointerolles du XV^e s. a montré que les outils étaient composés d'un corps ferritique et d'un insert d'acier, en pointe. Bien que les propriétés mécaniques de ces objets soient médiocres, les techniques mises en œuvre, corroyage et soudure fer/fer et fer/acier, requéraient les compétences d'un bon forgeron.
- 174 En Bohême, sur le site de Celina, au sud de Prague, daté de la seconde moitié du XIII^e s. et de la première moitié du XIV^e s., la forge est à côté des puits d'extraction (Kudrnac, 1992). Malheureusement, aucune description archéologique n'en a été faite.
- 175 La forge du Samson, enfin, est dans le district des grandes exploitations minières vosgiennes modernes (XVI^e s.), versant lorrain, à Sainte-Croix-aux-Mines (Grandemange, 1990). Elle est sise à 50 m de l'entrée du porche du Samson. Dans ce cas, cependant, les pointerolles stockées en attente d'être réparées ou refondues, portaient les marques de plusieurs exploitations différentes. On ne peut donc pas affirmer, ici, que chaque mine possédait sa forge. Bien que beaucoup plus tardive, elle présente de grandes analogies morphologiques avec les forges de Brandes. L'édifice a une surface de 57 m². L'espace intérieur est occupé par trois foyers ayant des fonctions complémentaires identifiées pour deux d'entre eux : l'élaboration des corps ferritiques pour l'un et la soudure fer/fer ou fer/acier pour l'autre. Ces foyers étaient constitués de soles rectangulaires, de 2,20 x 1,20 m, surélevées par rapport au niveau du sol et adossées aux murs de l'atelier. Outre ces foyers, la pièce comprenait une réserve à fers de récupération, l'emplacement du billot d'enclume et ses battitures, un baquet de

trempe alimenté en eau courante par une canalisation qui traverse l'atelier, des trous de poteaux correspondant au bâti d'un soufflet et enfin une réserve de grès pour les opérations de soudure⁵

- 176 Ce long descriptif avait pour objectif de montrer l'importance des forges minières, de les situer topographiquement par rapport aux sites d'extraction et de mettre en évidence des similitudes morphologiques entre ces ateliers.
- 177 Le site de Brandes, antérieur de deux à trois siècles, (si l'on fait abstraction de San Silvestro et de Celina), aux sources iconographiques et archéologiques utilisées ci-dessus, montre qu'une grande partie des informations qu'elles ont permis d'obtenir sont déjà valables au XIII^e s.

Les forges de Brandes

Localisation des ateliers

- 178 Les quatre forges ont toutes été mises au jour sur les lieux mêmes d'extraction, sur le plateau, au Lac Blanc et au Gua (**pl. I, II, voir fig 15**). Afin de s'assurer cette proximité, les mineurs n'ont pas hésité à construire ces ateliers à des emplacements défiant la logique :
- au Lac Blanc, à 2 700 m d'altitude, une forge (B25) bordait la tranchée d'extraction. L'absence totale de bois a obligé les métallurgistes à bâtir deux halles pour stocker le combustible et à monter le charbon de bois sur place. Il s'agit de deux petits édifices de 10 et 15 m² à pièce unique, contenant encore du charbon de bois sur plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur. Les contraintes de l'exploitation étaient telles qu'elles ne permettaient pas de redescendre les outils sur le plateau, 1 000 m plus bas, pour y être réparés, affûtés, etc...
 - au Gua, alors même que le filon, trop pauvre, ne donnait lieu qu'à deux courtes galeries de recherche, une forge (B35) était édifiée, au prix de terrassements importants dans une pente si abrupte que l'accès y est difficile. À l'évidence, l'implantation de la forge est contemporaine des premiers coups de burin, voire même, antérieure. Cela confirme et illustre les prescriptions de Biringuccio.
 - sur le plateau, enfin, deux forges (B68 et B71-b) jouxtaient les puits qui s'ouvrent à l'extrémité orientale du site (**fig. 49**). Ces deux ateliers se sont succédé dans le temps. La quantité de résidus recueillie, près de 3 tonnes de scories, laisse espérer que d'autres forges restent à découvrir dans ce secteur.

49- Quartier des forges

Typologie et fonctionnement

- 179 L'étude des quatre bâtiments fouillés montre des constantes dans l'organisation de l'espace et dans les aménagements intérieurs, qui permettent de définir un « modèle type » de la forge à Brandes, malgré quelques différences de détail de l'une à l'autre (fig. 50, 51, 52).

50 – Présentation comparée des forges

51 - Forge minière du Lac Blanc

52- Forge minière du plateau

- 180 Généralement, l'édifice est d'assez petite taille : 23m² (B68), 30m² (B71-b), 21m² (B25) et 16m² (B35). L'espace intérieur est encombré et toute la surface est recouverte d'une couche importante de minces strates de charbon de bois et d'argile très indurée et rubéfiée, témoignant de la fournaise qui devait régner au moment du fonctionnement. Ces lits d'argile peuvent, comme à Pampailly, être dus au passage répété des ouvriers ou, plus certainement, matérialiser des niveaux de recharge du sol de la forge.
- 181 La répétition systématique des différents équipements dans les quatre structures correspond à une organisation du travail :
- occupant un angle de l'édifice, une sole construite de 1,20 x 2 m marquait l'emplacement du foyer principal (au Samson, les foyers ont 1,20 x 2,20 m). Cette structure était surélevée de 0,60 m et subdivisée en deux compartiments. Une étude réalisée sur la représentation de la forge dans les manuscrits de la Bibliothèque Nationale (Chieze, Benoit, 1990) montre que dans tous les cas, l'ouvrier travaillait en hauteur et que le foyer était presque toujours appuyé contre un mur, pour éviter le gaspillage de chaleur. D'après les miniatures le foyer de forge reposait sur un bâti cylindrique jusqu'aux XIII^e-XIV^e s., et prenait la forme d'une paillasse rectangulaire à partir du XV^e s. Faut-il appliquer à la lettre les représentations de forges villageoises à des forges minières dont la technologie devait être plus avancée ? De la même façon, dès le XIII^e s., à Brandes, le foyer est à l'intérieur d'un édifice en pierres. Le remplissage des deux compartiments était constitué, pour l'un, de lits fins d'argile et de charbon de bois ou d'argile pure (B25) et pour l'autre, d'un mélange dense de charbon de bois et de scories (le plus souvent de petite taille). L'argile stockée devait servir de décapant et remplacer le sable (ou les grès au Samson) généralement utilisé afin de faciliter l'éclatement de la couche d'oxydes qui se formait sur la surface à souder pendant la chauffe du métal.
 - un foyer secondaire occupait un autre angle. Il était de dimensions beaucoup plus réduites, posé à même le sol et seulement matérialisé par des plaques de schistes. Ce second foyer

pouvait servir soit à réchauffer les barres de fer, soit à tenir au chaud des pièces en cours de forgeage pendant que le forgeron travaillait à d'autres objets. À San Silvestro comme au Samson on trouve plusieurs foyers par atelier, ayant des fonctions différentes.

- en avant de l'angle extérieur du foyer principal, plusieurs trous de poteaux de petite taille marquaient l'emplacement du bâti du soufflet. La disposition était rigoureusement la même dans trois forges (B25, B68 et B71-b) (**voir fig. 50**). Le mauvais état de conservation de la forge du Gua (B35) n'a pas permis de l'observer. La position du soufflet par rapport au foyer implique une arrivée d'air déjà latérale comme dans les forges des XVe s. (Chieze, Benoit, 1990) ou XVIe s (Grandemange, 1990).
- un caniveau traversait en biais l'atelier, dans le sens de la longueur. De façon certaine sur le plateau (B68 et B71-b), un peu plus hypothétique au Lac Blanc (B25), ce caniveau alimentait en eau courante une fosse semi-circulaire appuyée contre le mur opposé au foyer principal. Cette dépression était bordée d'un cordon de grosses pierres. La fouille de cette cuvette a été menée à son terme en B68. Elle était remplie d'une sorte de « gâteau » fait de scories, de battitures en billes et en paillettes et de terre amalgamée. Peut-on parler d'un bassin de trempe ? Selon les forgerons, les meilleures trempes se font en eau stagnante mais la trempe, refroidissement rapide du métal porté à haute température, peut réussir en eau courante. Agricola, dans le paragraphe du livre 9 qu'il consacre à la métallurgie du fer, évoque l'emploi d'eau courante dans la fabrication d'acier (Agricola, 1556). Ainsi le baquet de trempe de la forge du Samson était, lui aussi, alimenté en eau vive. L'étude métallographique de l'un des burins miniers de Brandes nous apprend qu'il est totalement en acier. De nombreuses questions se posent alors sur la nature du travail effectué dans ces forges.
- entre le « bassin de trempe » et le foyer principal, le trou du billot d'enclume était bien conservé dans l'une des forges (B68) (**voir fig. 52**).
- enfin, tout autour de ce foyer, le sol était percé de petites cuvettes rubéfiées, aux contours très durcis, de même module que les nombreux culots trouvés dans le dépotoir sis en aval de B68 et qui recouvrait B71-a de près de trois tonnes de déchets de la métallurgie du fer (culots et scories)

- 182 En avant de B68 était posé un énorme bloc de grès portant des traces liées au travail réalisé dans cet atelier. Le pourtour est jalonné de petits trous pyramidaux, plus ou moins profonds, qui correspondent parfaitement à la taille et à la forme des burins utilisés en mine et retrouvés sur le site. Sur la surface, plusieurs croix sont gravées. L'usage de ce bloc morainique reste du domaine de l'hypothèse, mais il a fort bien pu servir à tester l'outillage usiné dans la forge (**fig. 53**).

53- Pierre pour l'essai des outils miniers

- 183 La totalité des résidus provenant du dépotoir de B68 a été prélevée. Le matériel est assez hétérogène, mais il ne comporte aucune scorie coulée, cordée ou en plaque. Pour l'essentiel, il s'agit de scories huileuses et de culots (d'environ 12 cm de diamètre) qui paraissent s'être formés dans des fosses creusées dans le sol, car de la terre et des cailloux adhèrent encore au fond (**fig. 54**). L'étude de ces produits est en cours. Seuls les premiers résultats sont présentés ci-après.

54- Scorie de fer sciée

- 184 La description des aménagements mis en place dans ces forges permet de reconstituer aisément les gestes du forgeron se déplaçant dans un petit espace où tout est à portée de main. Debout devant son enclume, il a d'un côté le foyer et de l'autre le « bassin de trempe ».

Les outils

- 185 Les outils en fer perdus ou abandonnés sont rares, sur un site médiéval. Brandes n'échappe pas à la règle. Signalons seulement dans ce chapitre les outils probablement fabriqués et réparés sur place, pour les besoins de la mine.
- 186 Deux pinces de forgeron ont été mises au jour dans l'atelier du Lac Blanc (B25) et sont en très bon état de conservation (**fig. 55**). L'une mesure 30 cm de longueur et l'autre 56 cm. Toutes deux ont des branches à section ronde qui se terminent d'un côté par une extrémité pointue et de l'autre par un bout rectangulaire. Le mors, de section rectangulaire, est épais et arrondi. Un gros rivet marque le nœud de la pince. La spécificité des outils du forgeron apparaît bien si l'on compare des pinces de forgerons venant des sites de Rougiers (Démians d'Archimbaud, 1980) ou Saint-Ulrich (Goldenberg, 1992) ou encore figurées par les sources iconographiques, à de simples tenailles comme celles de Montségur, par exemple (Monségur, 1980).

55- Pinces de forgeron

- 187 Les deux burins d'abattage trouvés au Lac Blanc sont de section rectangulaire et de forme pyramidale (**voir fig. 39**). Ils mesurent 14 cm de longueur, ont une largeur maximale de 3 cm et pèsent 550 g. Un troisième burin a été trouvé dans le réseau du Porche. Il est très usé et porte les traces d'une importante réparation. Une nouvelle extrémité a été soudée en baïonnette sur le corps de l'outil. L'étude métallographique de l'un des deux premiers burins a livré des informations intéressantes (Guillot, Bertin, Labo de Physico-Chimie des Matériaux, Université de Technologie de Compiègne). Cet objet est constitué de quatre bandes d'acier de teneur généralement élevée en carbone (environ 0,8 %), soudées dans le sens longitudinal à la forge. La pointe présente une structure perlitique ou ferrito-perlitique. Seule l'une des bandes a, par endroits, une structure aciculaire suivie d'un probable traitement de revenu. Hormis cette zone, aucune structure caractéristique de trempe volontaire n'a été observée. À la différence des pointerolles, pourvues d'une pointe faite d'un insert d'acier trempé monté en gueule de loup dans un corps en fer doux, les outils de Brandes sont tout en acier non trempé (Guillot, Fluzin, 1987). La pointe, moins dure, devait s'émousser rapidement mais l'outil était ainsi moins cassant et pouvait avoir une durée de vie assez longue. Néanmoins, on observe dans le corps de l'objet une importante fissure transversale caractéristique d'un usage intensif, l'outil étant près de se rompre lors de son abandon (**Fig. 56**).

56 - Coupe métallographique d'un burin minier

- 188 Peut-on émettre l'hypothèse d'une fabrication d'acier sur place, à partir de fer naturellement riche ou enrichi ? Cela justifierait la présence de cette fosse alimentée en eau courante que l'on retrouve dans deux forges et l'existence de ces outils. La prudence conseille d'attendre d'autres investigations pour trancher.

Quelle métallurgie du fer à Brandes ?

- 189 La question est de savoir à quel niveau du processus de la métallurgie du fer correspondent les structures et les résidus mis au jour : réduction ; affinage de produits achetés semi-finis ; forgeage d'outils à partir de fers de récupération ou de barres achetées ; ou tout simplement entretien et réparation d'outils fabriqués ailleurs. La question est importante et a déjà fait l'objet d'une étude sur des matériaux provenant d'autres sites (Benoit, Guillot, 1989).
- 190 Les éléments de réponses sont multiples ; voyons ce que révèlent les textes et les analyses de résidus.

Les archives

- 191 Les textes mentionnent après 1320 quelques patronymes fondés sur le mot *faber* : *Pierre F abri*, *Guillelmo* ou *Goneto de Fabrica* (A.D.I. VIII B215, f° 469). À cela se résume l'apport des textes sur Brandes.
- 192 Par contre, les archives attestent l'existence de mines de fer en exploitation dans l'Oisans, en même temps que Brandes à Livet et La Garde, en 1339 (A.D.I., B3120, f° 62). Un martinet est mentionné en 1343 à Séchilienne, un à Livet en 1369 (A.D.I., B3245 ; VIII. B201), un à Villar d'Arène en 1405 (Letonnelier, 1925). Mais, outre les mines de La

Garde, situées à moins de 10 km de Brandes, ce sont celles d'Allemond qui pourraient avoir fourni la matière première à Brandes. Le martinet d'Articol est cité dès le X^{II}e s. et tout à côté se trouvent des mines de fer spathique très riches⁶. En 1830, E. Gueymard dit que ce sont les minerais de fer les plus estimés du royaume, capables de donner par fonte directe un acier égal aux meilleurs (Gueymard, 1830). On y trouve aussi des mines de fer noir ou hématite : mine des Trois Laux qui est un excellent fer pour la forge, la mine de Laval, sur la montagne des Cros, en face d'Articol, etc... (Legros, 1979). Quand, en 1771/1772, la fonderie royale d'Allemond est implantée au lieu-dit « Le fourneau », les terrassements exhument des scories et des « laitiers »* (Héricart de Thury, 1806)).

- 193 Les localités d'Oz, Lenversin et un manse situé à proximité de Sardonne ou Vaujany donnent quelques noms. Ce sont *Géraud* ou *Giraud*, *Faber* et *Villenus Bernardus*. Toutes ces localités sont situées dans la vallée de l'Eau d'Olle. Cette observation a son importance car, dans le *Probus*, on note précisément aux mains de deux chabanneries portant le nom de *cavannaria de fabrorum*, des patronymes fondés sur les racines *faber etfovere*. Certains de ces Faber tiennent l'alleu d'Oz et pour cela sont exempts de la taille. On ne rencontre qu'une seule fois dans le texte une exemption analogue. Elle est en faveur d'un homme de Lans ou du Freynet appartenant au maréchal Obert Auruce, qui verse à ce dernier un cens en *ferratura* ou fers à chevaux. Dans un autre passage du *Probus*, Pierre Ruffi, homme du maréchal, possède une partie du bois de la Sarenne. Pierre Richard d'Allemond verse également un cens au comte *pro ferrura*. Ces indices très localisés peuvent suggérer l'existence d'une métallurgie du fer au XIII^e s. dans la vallée de l'Eau d'Olle et par conséquent d'une activité minière, avec une main d'œuvre déjà compétente. Par ailleurs, l'étude des paroisses, à partir du versement de la décime de 1275 et de l'enquête de 1339, montre que la paroisse de Vaujany est une paroisse riche en 1275 et que les autres paroisses de la vallée de l'Eau d'Olle sont bien peuplées au XIV^e s.
- 194 Les sources d'approvisionnement ne manquaient pas, dans un environnement très proche et on y trouvait même un fer propre à faire de l'acier. Mais sous quelle forme le fer était-il acheminé jusqu'à Brandes ?

Les analyses

- 195 Ces déchets ont été étudiés dans le cadre du programme Artémise-Paléométallurgie (Ploquin, CRPG/CNRS). Ce programme a pour objectif de caractériser les procédés de réduction du fer, d'affinage et de forge de ce métal, mis en œuvre dans l'Antiquité jusqu'à l'avènement des procédés modernes, postérieurs à la révolution industrielle du XVIII^e s. Il a aussi pour but de suivre l'évolution de ces procédés.
- 196 Cette banque de données regroupe actuellement près de 900 analyses faites sur des échantillons fournis par les travaux du programme collectif H3 du CSRA « Mines et métallurgie anciennes »⁷.

Problème des scories de forge et notion d'héritage chimique

- 197 Actuellement, aucun critère morphologique ou chimique ne permet de distinguer sans ambiguïté une scorie dense de réduction directe (*smelting* ou *bloomery*) d'une scorie de forge (*smithing*).
- 198 La figure 57 illustre de façon très simplifiée, ce qui pourrait être la succession des processus du minerai au métal en forme et les types de déchets « normaux » que l'on

peut attendre. Chaque étape de ce schéma permet d'envisager un bilan entre les matériaux « entrants » et les produits supposés obtenus (produits utiles et déchets). Cette notion de bilan matière à chaque étape conduit à la notion d'héritage chimique selon deux filiations principales : l'une à partir du minerai, ses adjuvants et combustibles, l'autre à partir du métal d'œuvre, ses adjuvants et combustibles (**fig. 57**).

57- Du minerai à l'objet : les étapes théoriques de métallurgie du fer

- 199 Les scories liées à l'élaboration du fer dans le bas-fourneau sont des déchets de processus qui remanient la matière du minerai (traitement, adjuvants, combustible). Elles pourront être marquées par un certain héritage chimique. Les scories résultant de l'affinage doivent être proches des précédentes si ce n'est des effets dus aux réactions possibles entre le fer métal et les scories de réduction antérieurement formées et associées dans la loupe. Par contre, les scories de forge sont issues de réactions entre le fer, les charbons et les « décapants » de forge.
- 200 On pourrait espérer des différences chimiques entre les compositions des scories de forge et celles de réduction. Malheureusement, les décapants traditionnels (argile, sable, cendre de graminées) ont des compositions proches de celles des gangues fréquentes. Nous allons cependant discuter ce problème en fonction des données acquises à Brandes et de celles du *corpus* Artémise.

Chimie des scories de Brandes

- 201 Types de matériaux recueillis sur les trois forges (B25, B35, B68) : scories de type dense, informes, de quelques centimètres ou en culots décimétriques, parois ou revêtements plus ou moins fondus, charbon de bois de petit calibre, battitures* en paillettes ou en billes, gâteau trouvé en remplissage d'une fosse agglomérant des débris de scories,

battitures, roches, oxydes et « argiles » stockées en caisson. Ces matériaux ont fait l'objet d'une analyse chimique⁸

- 202 Nous avons tenté d'analyser des cendres obtenues de charbons recueillis sur le site : des réactions avec les creusets n'ont pas pu être évitées et les manques au dosage sont importants. Hormis les teneurs en baryum et en strontium, tous les éléments dosés paraissent « normaux » pour des scories ou parois. Ces excès en baryte (Ba) ou strontium (Sr) peuvent s'expliquer par l'environnement géologique et la mobilité de ces éléments. Par rapport aux scories de réduction directe, on pourrait les classer parmi les sites associés aux minerais de type « altération continentale ».
- 203 À partir du « gâteau » prélevé dans une forge de Brandes (B68), des battitures en paillettes ou en billes ont été triées une par une. Des diffractogrammes RX ont été réalisés et l'un d'eux montre, outre les oxydes de fer, des pics caractéristiques de la fayalite et d'argile de type « mica », c'est à dire chauffé. C'est là un indice sérieux d'usage de décapant.
- 204 À Brandes et au Gua, les scories en culots sont abondantes et en épandage près de l'atelier, alors qu'au Lac Blanc, les culots manquent et les scories fragmentées sont assemblées dans un caisson. Ces dernières ne sont pas de type « coulées » mais plutôt « informes ».
- 205 Globalement, les scories du Lac Blanc paraissent un peu plus pauvres en phosphore (P), vanadium (V), cobalt (Co) et nickel (Ni) (voire chrome (Cr), titane (Ti) ou rubidium (Rb)) et peut-être un peu plus riches en carbone (Ca). Les différences sur les principaux éléments, pris un à un, ne seraient pas significatives, mais combinés entre eux, c'est à dire sous forme de diagramme paramétrique, des décalages apparaissent. Faut-il voir là des indices de matériaux (décapants, charbons, voire métal) ou de techniques différents, soit entre ateliers, soit dans le temps ?

Discussion : comparaison avec le corpus Artémise et le schéma

- 206 Très peu d'analyses effectuées jusqu'à maintenant portent sur des forges attestées. Nonobstant cette réserve, nous pouvons constater des différences sur quelques éléments, (schéma tétraèdre) (**fig. 58**). Par rapport au groupe « scories denses », les scories des forges de l'Alpe d'Huez sont nettement plus riches (hormis Ba et Sr) en sodium (Na) et potassium (K), voire en magnésium (Mg), silicium (Si), cuivre (Cu) et rubidium (Rb). Inversement, on peut estimer un léger déficit en manganèse (Mn), titane (Ti), phosphore (P) et la plupart des autres éléments en traces dosés.

58 - Analyses élémentaires des scories de fer de Brandes

- 207 Si l'on considère les nuances chimiques rapportées ci-dessus et les compositions des cendres des charbons et argile prélevés en forges, il est très tentant d'attribuer la relative richesse en Mg, Cu, voire Rb au charbon de bois, et celle en Si, Na, K, voire Rb à l'argile (décapant). La relative pauvreté en éléments mineurs ou en traces, par rapport aux scories de réduction directe peut être interprétée comme l'absence d'héritage direct des minerais. Ba et Sr sont trop mobiles et trop présents sur le site pour être pris en compte. Remarquons que le charbon prélevé dans la forge du Lac Blanc est calcique et que deux sur quatre de ces scories sont nettement plus calciques. Tout ceci est cohérent avec le schéma présentant la notion d'héritage chimique.

Le combustible

- 208 La découverte au Lac Blanc, en 1982, de halles de stockage de charbon de bois (B27 et B29) pour le fonctionnement d'une forge minière (B25) a permis une détermination des essences (**fig. 59**). Cette détermination a été faite afin de définir si des espèces étaient sélectionnées pour les besoins spécifiques d'une forge (Archéolabs, réf. ARC91/R753B).

59 - Lac Blanc : halle à combustible

- 209 « Compte-tenu de la qualité du corpus, les pourcentages des fragments par essence sont probablement une bonne représentation des arbres utilisés ». « Les essences déterminées sont très diversifiées et semblent correspondre à une exploitation forestière systématique dans une zone écologique dont l'altitude est inférieure au site. L'essence majoritaire est le hêtre, accompagné d'un cortège d'essences caractéristiques de la forêt mixte de l'étage montagnard (de 800 à 1500 m environ) ».
- 210 Cela confirme bien les difficultés que les métallurgistes avaient à se procurer du combustible, puisqu'aussi bien pour le plateau de Brandes qu'au Lac Blanc, ils devaient transporter sur les lieux d'utilisation le charbon de bois fabriqué à des altitudes inférieures.
- 211 Enfin, comme cela apparaît souvent, le meilleur bois est celui que l'on a sous la main, c'est-à-dire que les espèces représentées dans ce corpus ne montrent pas un choix particulier d'essences, mais reflètent simplement l'écologie des environs proches et une stricte adaptation des usages aux ressources locales.

Conclusion

- 212 L'apport des recherches documentaires, archéologiques et analytiques constituent un jalon précieux pour l'ensemble des travaux menés sur ce sujet et, à terme, des certitudes apparaîtront. On peut déjà affirmer, sans risque d'erreur, que les outils de mine ont au moins été réparés et entretenus dans ces ateliers et souligner l'importance du forgeron dans la bonne marche d'une exploitation minière, ainsi que la proximité systématique de la forge et des chantiers.
- 213 Les observations faites sur les ateliers de Brandes semblent « vieillir » sensiblement certains éléments techniques donnés comme postérieurs au X^{IV}e s. par l'iconographie. Mais les forges villageoises et les forges de mines n'ont certainement pas bénéficié du même niveau de perfectionnement.

La métallurgie du plomb argentifère

- 214 On l'a déjà dit, la diversité des matériaux à traiter a obligé les métallurgistes à adapter outillage et processus. Les différences étaient sensibles pour la gangue (baryte, quartz, gneiss, dolomie) et pour le minerai lui-même qui pouvait être concentré ou dispersé dans la gangue. Autant de cas, autant de réponses.
- 215 La minéralisation, polymétallique, contient essentiellement du plomb argentifère et, dans une moindre proportion, du cuivre gris, de la blende, de la pyrite et de la bournonite. Une étude a montré que ce minerai était de médiocre qualité. Il se présente sous deux formes principales : un minerai à gros cristaux de galène, « fondable » directement (ou minerai riche) et une minéralisation éparpillée dans la gangue, que l'on nomme généralement minerai à bocard (ou minerai pauvre). Dans les deux cas, cependant, on peut parler de galène pauvre en argent. Une galène « normalement » argentifère contient 20 à 25 g/tonne d'argent par % de plomb contenu (par exemple, 1 tonne de minerai contenant 20 % de plomb argentifère donne en moyenne de 40 à 50 g d'argent). À Brandes, la fourchette oscille entre 8 et 13 g/tonne (G. Verraes, Ecole des Mines d'Alès)

Tri et enrichissement du minerai

- 216 Une partie des stériles étant laissée sous terre, un second tri avait lieu immédiatement sur le carreau de la mine. Les blocs minéralisés étaient ensuite apportés dans les ateliers pour y être traités. L'étude des haldes qui jalonnent le site et des structures archéologiques mises au jour, permet de comprendre les premières phases du processus de transformation. Les ateliers étaient, pour certains, regroupés en un véritable quartier industriel à proximité de la source Font Morelle, alors que d'autres étaient dispersés sur le plateau (**fig. 60**).

60 - Quartier industriel de La Source

Les haldes

- 217 Sur le plateau, au début du siècle, H. Muller (Muller 1899 et 1901) affirmait « ...autour des fonds de cabanes, le sol est jonché et parfois uniquement composé de baryte. Un des amoncellements de cette gangue, sis au nord des cabanes, a environ 5 à 6 m d'épaisseur moyenne... » et « ...les tas de baryte dans lesquels il faut chercher très longuement avant de découvrir des échantillons contenant des parcelles de minerai auquel elle servait de gangue, sont disséminés sur une longueur totale d'environ 900 m, en certains points, ils s'étalent sur plus de 200 m de largeur ». Le dossier photographique laissé par cet archéologue montre la masse de ces déchets, estimée à 900 000 tonnes en 1925 (rapport de l'ingénieur allemand Königswert). Ce chiffre, malgré la forte densité de la baryte (4,5), témoigne d'une exploitation importante (**Pl. I, II et fig. 61**).

61 – Les haldes du quartier oriental, 1901

Coll. M. D.

- 218 Au Lac Blanc, la halde longeait le rebord méridional de la tranchée d'extraction sur environ 50 m. Une murette en pierre sèche empêchait les stériles de retomber à l'intérieur de la faille.
- 219 Le traitement mécanique du minerai comportait plusieurs phases : le concassage, le broyage, la décrépitation* et le lavage. Toutes avaient pour objectif de séparer le minerai de sa gangue. On parle d'enrichissement du minerai, de concentration ou encore de minéralurgie.
- 220 La composition de ces haldes a été déterminée grâce à des prélèvements faits dans chacune d'entre-elles (G. Verraes, Ecole des Mines d'Alès). Elles contiennent des résidus correspondant aux différentes étapes du processus. La répartition des déchets suivant leur composition montre une dispersion des fonctions.

Le concassage

« Quel que soit le minerai, il est d'abord broyé par des concasseurs, soit à sec s'il est riche, soit sous eau s'il est pauvre ».

- 221 Ces quelques lignes, que l'on trouve dans l'ouvrage de L.J. Olmer « *Nouveau traité de chimie Minérale* » s'appliquent, certes, à la métallurgie du XXe s., mais les découvertes faites à Brandes attestent l'usage de ces principes (Olmer, 1957).
- 222 La fouille a livré un très grand nombre de mortiers, simples pierres excavées en grès houiller, dans lesquels le minerai était concassé à l'aide de percuteurs (**fig. 62**). Ces derniers, en même matériau que les mortiers, étaient taillés pour tenir dans la paume de la main et l'emplacement des doigts était marqué.

62- Mortier et percuteur

- 223 Plusieurs mortiers ont été trouvés en place dans des ateliers et dans l'un d'eux (B5), quatre étaient encore en connexion avec de petits caniveaux couverts, alimentés en eau par un gros collecteur, lui-même relié à l'une des grandes canalisations du plateau par une tranchée creusée dans l'argile (**fig. 63, 64**). De part et d'autre des mortiers, la dalle de couverture du caniveau manquait, comme si l'ouvrier puisait de l'eau à la main, en cours de concassage. Peut-on parler de « trituration sous eau » ou de « débouillage », sans être anachronique ? Il semble qu'il y ait eu adaptation de l'outil au matériau à traiter, car certains mortiers étaient utilisés « à sec », probablement pour concasser des blocs riches en minéral.

63 – Mortier de concassage en place

64 – Atelier de concassage B5

- 224 Deux prélèvements pourraient confirmer cette pratique. L'échantillon E11, provenant de la grande halde septentrionale, contient un mélange de minerai dispersé dans une gangue en grains émoussés, rejeté après un tri manuel car trop pauvre et stocké là en attendant un traitement approprié. L'échantillon E9 est un rebut de criblage à la maille de 5 mm après concassage et trituration sous eau ou lavage. Là réside toute la difficulté

d'interprétation. Ces grains émoussés résultent-ils d'un concassage à l'eau ou bien plutôt d'un concassage suivi d'un lavage ?

- 225 La taille des ateliers et de l'outillage montre un travail individuel, réalisé dans de petites unités de cinq à six personnes au maximum.
- 226 Plusieurs haldes résultent de ce premier tri comme l'ont montré certains prélèvements (E1, E4, E6, E7, E8, E9, E11 et E14). Elles contiennent des rejets hétérogènes, allant des petits blocs aux gravillons fins.
- 227 Les exemples de techniques similaires, pour des mines contemporaines de Brandes et même plus tardives, sont nombreux.
- 228 La mine de plomb argentifère de Massa Maritima (Toscane) a connu une phase d'apogée au XIII^e s. avec abandon au milieu du XIV^e s., ce qui permet des comparaisons intéressantes avec Brandes (Simonin, 1858). Les haldes encore en place montrent que le minerai était concassé et trié avec soin à la main. Les restes d'un atelier de concassage ont été trouvés à proximité d'une source, malheureusement, aucune description n'en a été faite. À Telkibanya, importante mine de Hongrie fournissant de l'or et de l'argent au roi Bela IV d'abord (1235-1270) puis aux représentants de la dynastie angevine (1308-1342), le concassage se faisait également dans des mortiers en pierre dure, généralement en quartz (Podanyi, 1974). Si l'on compare avec l'iconographie du XVI^e s. (Brugerolles, Bari, Benoît, Fluck, Schoen, 1992 ; Schwazer bergbuch, 1556) (**fig. 65**), l'outillage employé dans les grands centres Renaissance de la province germanique n'est guère différent, si l'on excepte l'emploi du bocard, inconnu au Moyen Âge, les ouvriers utilisent un marteau et non un percuteur en pierre. Malgré le hiatus de trois siècles, on ne peut pas considérer cette pratique comme un archaïsme car, expérience faite, la baryte est une roche extrêmement friable, la surface de frappe d'un percuteur est supérieure à celle d'un marteau et l'outil est moins coûteux.

65- Le concassage au XVI^e siècle

Le broyage

- 229 Des témoignages anciens évoquent la présence de meules. H. Muller écrivait « ...de nombreuses meules entières ou en fragments... relevées sur tout le parcours du ruisseau (Font-Morelle)... », ou encore « ...Le ruisseau venant de cette source, depuis les cabanes jusqu'à la pente où il se précipite vers Sarenne, par la Combe Basse, faisait tourner plusieurs moulins dont les meules sont restées en place, parfois par paires, quelques-unes baignant encore dans l'eau, les unes rayonnées à coups de burin, les autres non » (Muller, 1899, 1901).
- 230 D'après Héricart de Thury, qui avait vu le site en 1841 « ...Sur les bords du ruisseau, on voit plusieurs meules d'un quartz grenu micacé, et d'autres d'un grès micacé de houillère ; ces meules sont de différents diamètres, plusieurs sont usées et paraissent polies par un long frottement. Au-dessous de la chapelle Saint-Nicolas, à l'est, sont encore d'autres meules semblables... Les habitants d'Huez ont retiré de ces ruines un grand nombre de meules, dont ils ont fait usage dans leurs moulins et dans leurs maisons pour divers usages ».
- 231 Depuis le XIXe s. jusqu'en 1977, la récupération des matériaux a gravement endommagé le site et il ne restait aucune meule en place au début de la fouille. Plusieurs fragments ont cependant été retrouvés sur le plateau, certains réutilisés comme pierres de construction. Nos observations concordent parfaitement avec les découvertes de H. Muller. Les meules sont de deux sortes. Les premières sont fines (7 cm d'épaisseur) et larges (1,15 m de diamètre). Deux encoches carrées, de part et d'autre du trou central, montrent le mode d'entraînement. Ce sont des meules à grains. Il en va tout autrement pour le second type. Il s'agit de meules épaisses (15 cm d'épaisseur), trapues (0,95 m de diamètre), rayonnées du centre vers l'extérieur et marquées par des stries concentriques sur toute la surface (**fig. 66**).

66 – Meule métallurgique

- 232 Ces outils appellent un certain nombre de remarques. Les stries concentriques, attestent, à l'évidence, que le matériau broyé était dur. Les rainures rayonnantes, au nombre de huit, ont été faites à coups de burin, dont les impacts sont encore parfois visibles, et sont fortement creusées. Certaines portent les deux encoches carrées de l'anille, d'autres non, mais le rainurage est le même sur les meules vives et dormantes.
- 233 Des comparaisons sont possibles avec d'autres sites miniers médiévaux. Le musée de Sulsburg (Allemagne) expose deux meules rayonnées provenant d'une exploitation médiévale. Le site de Castel Minier à Aulus (Ariège), daté de la fin du X^{IV}e s., possédait plus de 80 meules, selon un témoignage ancien (Malus, 1600). Trois exemplaires correspondant au type défini ci-dessus sont encore visibles dans le ruisseau voisin. Elles ont un module comparable à celui des meules de Brandes, des rainurages rayonnants et des stries concentriques. Les murs de la forge de Pampailly à Brussieu (Rhône) contiennent deux fragments de meules rayonnées antérieures à la fin de la première moitié du X^Ve s. (Benoît, 1989). Enfin, des meules striées en granite ont été trouvées à Pisek (Bohême) sur le site d'une mine d'or de la seconde moitié du XIII^e s. et de la première moitié du XIV^e s. (Kudrnac, 1992).
- 234 Pour revenir aux meules de Brandes, la question était de savoir à quel moment du processus minéralurgique intervenait le broyage. En effet, on l'a dit plus haut, la baryte est extrêmement friable et quand la gangue* est faite de ce seul matériau, il est facile d'obtenir de la poudre par simple concassage. Mais lorsque le minerai se trouve dans des gangues mixtes, baryte et quartz, ou en imprégnation dans les gneiss, aux épontes* du filon, l'emploi de la meule correspond à une stricte adaptation de l'outillage au matériau à traiter.
- 235 L'étude systématique des meules vient de commencer grâce à un nombre suffisant d'échantillons. Une tentative de caractérisation de ces outils est en cours, à partir de leur forme, de leurs stries et rainures. Ces indices pourront donner une idée du fonctionnement et de la qualité de ce fonctionnement. La première constatation est que, comme pour le grain, le chargement était central, car on observe un net resserrement des stries concentriques au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'axe de rotation de la meule. D'abord profondes et espacées, elles s'affinent vers le bord extérieur. Les matériaux chargés sous forme de petits gravillons, devaient, par conséquent, s'évacuer une fois réduits en poudre, grâce aux huit rayons creusés sur la surface de la meule.

La décrépitation

- 236 Cette opération est connue des métallurgistes contemporains. Elle l'était aussi de ceux du XIII^e s., comme l'a montré la fouille archéologique. Le dégagement d'un atelier (B21 b) a permis de découvrir un bassin de lavage, comblé de sables de baryte lessivés, recouvert par deux foyers encore en charge. Comme les foyers domestiques, ils sont quadrangulaires, ont 0,70 m de côté et 0,15 m de profondeur, sont limités par de longues pierres mises sur chant et dallés de schiste. À l'intérieur se trouvaient de petits blocs de minerai pris dans leur gangue et du charbon de bois. On sait que sous l'action de la chaleur, la baryte « décrépète » et projette du sable. L'absence d'aire de dispersion de sable autour des foyers pourrait signifier qu'ils étaient couverts, mais l'effondrement des murs de l'atelier ne permet pas de le certifier. Cette opération est dévoreuse de bois, puisqu'il faut un poids égal de bois et de matière à traiter (expérience faite). C'est pourquoi elle devait être réservée aux gangues mixtes très

difficiles à réduire en poudre. En fragilisant la baryte, le travail se trouvait simplifié. Cette opération n'est attestée que dans ce seul atelier. Confirmation est cependant apportée par les prélèvements E3 et E21. L'échantillon E3 provient de la petite halde en bordure de la source Font-Morelle. Il s'agit d'un petit bloc anguleux, présentant des faces de retrait par rapport aux arêtes et la baryte a une couleur ocre. L'échantillon E21 (A et B), prélevé en deux points à proximité des foyers, correspond à des rejets différents. Le premier est un rejet après décrépitation et tri manuel des plus gros éléments. Le second a subi un lavage en eau courante et un tamisage après décrépitation.

- 237 Le même procédé était appliqué aux quartz aurifères de la région de Pisek (Bohême), afin de faciliter le broyage. Deux fours à griller le quartz y ont été découverts en même temps que des meules et des tables de lavage (fin XIIIe-début XIVe s.) (Kudrnac, 1992).

Le lavage

- 238 Le lavage a pour but de séparer le minerai de sa gangue une fois le mélange réduit en poudre.
- 239 Rares sont les sites où les structures de lavage, souvent légères, sont conservées. Brandes possède plusieurs aménagements destinés à cette ultime phase de la concentration du minerai. Ce sont des bassins placés soit à l'intérieur d'ateliers, soit à l'extérieur (fig. 67).

67 – Quartier de la source : détail

- 240 Deux bassins ronds (B34a et B34b) ont été fouillés. Ils sont comparables dans leurs dimensions et dans leurs structures : 0,90 m de diamètre pour 0,50 m de profondeur pour l'un, 1,20 m de diamètre et 0,70 m de profondeur pour l'autre, lutage intérieur à

l'argile pour assurer l'étanchéité, fond constitué de pierres plates pour le premier et d'une vieille meule usée retaillée pour le second (**fig. 68**).

68- Bassin de lavage circulaire

- 241 Trois bassins quadrangulaires ont également été mis au jour. Le premier (B13) mesurait 2 x 1 m et 0,50 m de profondeur. Il contenait, au fond, un fragment de panier en osier tressé. Le second (B53) était sensiblement carré, 1,60 x 1,40 m et 0,60 m de profondeur, et se trouvait en bordure de la grande canalisation occidentale (C1) (**fig. 69**). Le dernier (B21b), construit en petits moellons bien taillés, mesurait 2,40 x 2,20 m et 0,60 m de profondeur.

69- Bassin de lavage quadrangulaire

- 242 Les bassins quadrangulaires conservaient des poteaux aux angles.
- 243 Tous paraissent avoir fonctionné de la même manière. L'eau arrivait sur le rebord supérieur du bassin. Elle était acheminée par des caniveaux, eux-mêmes reliés aux grandes amenées d'eau du plateau. B21b, était alimenté par trois ouvertures pratiquées à la base du mur occidental de l'atelier ; dans ce cas, les conduites n'étaient pas matérialisées par des canalisations construites, mais simplement creusées dans l'argile étanche du substrat. Les eaux usées s'évacuaient par le fond. Tous les bassins étaient remplis, au moment de l'abandon, de sables de baryte lessivés. Le lavage s'y faisait vraisemblablement au tamis (fragment de panier d'osier), comme le montre l'iconographie Renaissance, soit sous eau courante, soit en plongeant d'un mouvement vif et bref le tamis dans un cuveau, ici en pierre.
- 244 Tous les bassins sont creusés dans le sol des ateliers, exactement comme dans les représentations de la Rouge Mine de Saint-Nicolas (Brugerolles, Bari, Benoit, Fluck, Schoen, 1992). Les laveurs travaillaient accroupis ou penchés. Les poteaux d'angle des bassins quadrangulaires suggèrent plutôt des bâtis de couverture et non des superstructures surélevées.
- 245 D'autres vestiges, sur le plateau, paraissent liés au lavage du minerai. Ce sont d'abord de petites cuvettes semi-circulaires, appuyées contre les murs des ateliers, peu profondes et délimitées par une simple assise de petites pierres. Elles sont également remplies de sables de baryte lessivés. Leur identification reste incertaine. C'est ensuite un aménagement fait de murettes sur des levées de terre, formant entonnoir (B16) et conduisant l'eau de la canalisation C5 à deux ateliers situés en contre-bas. La fouille de l'un d'eux vient de commencer. Les photos aériennes montrent qu'au moins trois dérivations semblables étaient raccordées à C5.
- 246 L'opération de lavage s'appliquait à plusieurs types de produits, comme l'atteste l'examen des déchets : après le concassage ou le broyage (échantillons E9 et El 1) ou après la décrépitation (échantillons E21 A). On saisit bien toute la complexité des

opérations pratiquées à Brandes et, une fois de plus, les connaissances techniques des métallurgistes.

Les aménagements hydrauliques

- 247 Une attention particulière doit être portée à ces aménagements, car ils marquent notablement le paysage, jouent un rôle dans la structuration de l'espace villageois et sont directement liés à l'activité minière et métallurgique (**fig. 70, 71**).

70- Schéma d'implantation des aménées d'eau

71- Vue générale des aménagements hydrauliques

- 248 Pour faciliter la description, les canalisations ont été numérotées de C1 à C5.
- 249 La canalisation C1, qui marque la limite occidentale du village, était alimentée par les eaux du Rif Bruyant. Son tracé est conservé sur environ 300 m. Après une orientation ouest-est, elle fait un coude à angle droit, au contact de la halde septentrionale, pour se diriger approximativement nord-sud, en direction du quartier industriel de la Source. Le chenal a une largeur variant de 3 m à 6 m. Il est creusé dans l'argile et les berges sont bordées d'un cordon de gros blocs. Sur la rive droite du chenal, plusieurs cuvettes tourbeuses, matérialisées par des levées de terre, évoquent d'anciennes retenues d'eau, sorte d'étangs régularisateurs déjà signalés par les premiers observateurs du site.
- 250 La canalisation C2, mitoyenne de la halde septentrionale par l'est, allait chercher l'eau au déversoir du lac Blanc, près de 700 m plus haut. Son tracé est rectiligne jusqu'à l'entrée dans le village, puis il devient plus sinueux et plus étale, comme c'est aussi le cas pour C1. Creusé dans l'argile, le chenal a un fond assez plat et les bords sont également marqués par un cordon de pierres. Il est conservé sur 600 m de longueur et a une largeur moyenne de 5 m.
- 251 La canalisation C3 (ou canal de l'Ecluse), est la plus importante. Elle limite le site sur son flanc est. Sa description et son étude ont été présentées plus haut dans le paragraphe sur la prospection.
- 252 La canalisation C4 n'est, en fait, qu'une courte tranchée qui se raccorde à la canalisation C5.
- 253 La canalisation C5 est un long fossé perpendiculaire aux aménées d'eau précédemment décrites. Il est marqué par un fort bourrelet de terre, côté aval de la pente, et devait relier C1 à C3, parallèlement à l'enceinte du village.
- 254 La source Font-Morelle portait déjà ce nom au XI^e s. (Collino, 1908, VIII). Elle sort de terre dans le prolongement de C1, dont elle est séparée par un chemin récent. C'est là le seul point d'eau en activité à l'heure actuelle. Il est attesté, par des essais de coloration,

que cette source est la résurgence d'une rivière souterraine que l'on peut suivre depuis le rebord méridional des Rousses sur près de 300 m de dénivelé. Elle se perd un peu en amont du réservoir du canal de l'Ecluse (qu'elle ne semble pas alimenter). C'est la même eau qui surgit à Font-Morelle, 900 m plus à l'ouest au bout de trois heures. Ce changement de direction est-il naturel dans un milieu karstique ?

- 255 L'emplacement et le tracé des amenées d'eau ont été déterminés avec soin.
- 256 En effet, on constate que C1, C2 et C3 ont toutes trois une portion de chenal à fort pendage, sorte de conduite forcée alors qu'au contact du village, le débit est cassé par un tracé sinueux et une profondeur moindre. L'eau avait un usage différent suivant l'endroit où l'on se plaçait. Les trois canalisations s'alimentaient à des niveaux différents du déversoir du Lac Blanc, juste avant une zone de pertes karstiques.
- 257 Ont-elles été conçues pour faire une prospection à grande échelle ? Pour actionner des artifices ? Pour laver le minerai ? Peut-être les trois à la fois. Seul l'avenir de la fouille permettra de trancher.
- 258 L'étude du fonctionnement de ces grandes structures est en cours, mais, d'ores et déjà, l'usage multiple de l'eau est attesté.

Le traitement chimique du minerai

- 259 L'argent se présente souvent sous la forme de sulfure combiné à d'autres minerais, à du soufre, de l'arsenic et de l'antimoine. Après l'enrichissement, viennent le grillage, la fusion-réduction et enfin l'affinage ou coupellation.

Les grands principes de la métallurgie des sulfures

- 260 Le grillage permet l'élimination des poisons volatils (soufre, arsenic et antimoine) et la transformation des sulfures en oxydes. Il se pratique à l'air libre.
- 261 La fusion-réduction est l'élimination de l'oxygène contenu dans un oxyde métallique, en présence d'un réducteur (le carbone par exemple). On obtient du plomb d'œuvre, mélange de tous les métaux contenus dans le minerai débarrassé des impuretés non métalliques. Ces deux opérations pouvaient se réaliser dans le même four. On parle alors de grillage et réaction. Le sulfure de plomb (PbS), chauffé en atmosphère oxydante (à environ 600°C) se transforme en oxyde de plomb (PbO) et sulfate de plomb (PbSO_4). Lorsque la température s'élève (environ 800°C), le plomb d'œuvre se forme par réaction du sulfate de plomb sur le sulfure de plomb. La plupart du temps, les traités et les descriptions d'installations souffrent d'une certaine imprécision dans le vocabulaire et il est impossible de savoir si les deux étapes étaient dissociées.
- 262 La coupellation est la séparation, par oxydation, d'un ou plusieurs éléments de plomb d'œuvre en fonction de leur affinité avec l'oxygène. Le plomb, chauffé sous un courant d'oxygène, forme un oxyde, la litharge, qui entraîne les autres oxydes et se sépare de l'argent par différence de densité. Plus légère, elle surnage et s'imprègne en partie dans les parois poreuses de la coupelle qui sert à l'opération. Les traités métallurgiques, dès le XVI^e s., abondent en renseignements sur la façon de construire le fourneau à coupellation et surtout sur l'art de fabriquer une coupelle. Biringuccio, notamment, y consacre un long développement (Biringuccio, 1540). Au XVIII^e s., de Gensanne reprend le problème en affirmant que dans la métallurgie ancienne, la perte de plomb lors de la

coupellation est considérable (jusqu'à 30 %) (de Gensanne, 1770). Il s'agit, par conséquent, d'une étape capitale et tous les métallurgistes s'y sont intéressés.

Y a-t-il eu transformation chimique du minerai à Brandes ?

- 263 La question est importante et plusieurs éléments de réponse sont à prendre en compte : les archives, le problème du combustible, les vestiges archéologiques et, enfin, les analyses physicochimiques sur les scories.
- 264 Un seul document fait apparaître l'existence d'un four métallurgique à Brandes. C'est l'enquête delphinale de 1339 (A.D.I. B3120, f° 62). Une estimation évalue à 300 florins d'or le coût de remise en état de la mine. Sur les bases antérieures correspondant à un prélèvement du neuvième, le revenu annuel de l'exploitation est évalué à 100 marcs, soit 77 pour la mine et 23 pour un four ...
- et deliberarentur et resficerentur et reducerentur ad pristinum statum pro CCC florenos auri vel circa, et ascensabantur una cum fornello dictatum menarum argentearum per annum videlicet nona pars.*
- 265 Il est intéressant de comparer cette somme de 23 marcs avec le cens du four banal qui est de 7 sous. Une telle différence ne s'explique que par une différence de nature des deux structures.
- 266 On sait que la métallurgie ancienne est dévoreuse de combustible et qu'elle privilégie le charbon de bois. À toutes les époques, et en particulier au Moyen Âge, les archives témoignent des préoccupations des exploitants et des propriétaires quant à l'usage et à la gestion des forêts. En 1339, un acte du Dauphin ordonne la destruction de tous les martinets dans un rayon de trois lieues autour de Grenoble en raison de la destruction des forêts (Roman, 1886). La métallurgie s'implante, par conséquent, de préférence à proximité de l'eau et des bois, parfois assez loin des lieux d'extraction.
- 267 Or, le site de Brandes est, actuellement, totalement dépourvu de formation arbustive. Le problème du bois devait donc se poser. La reconnaissance de 1261 mentionne à deux reprises des bois noirs : la première fois pour préciser la propriété du Dauphin et la seconde fois pour réserver les droits des favetiers sur les bois noirs qui ne se trouvent pas à Brandes (Marcellier, 1688-1710, f° 2887). Les textes qui encadrent la période de pleine occupation du village, les chartes du XIe s. et le regeste d'Huez du XVe s., ne mentionnent que des prés sur ce haut plateau et aucun indice de formation arbustive n'apparaît (Collino, 1908 ; A.D.I. 4 E 29 1G1). Paysage confirmé par les études palynologiques déjà évoquées (Archéolabs, réf. ARC91/R753B).
- 268 D'autres formes de combustibles existent au Moyen Âge (Gille, 1962). La tourbe, que l'on trouve en grande quantité sur le site, est utilisée, dès le XIe s. en Normandie. Plus intéressante est l'hypothèse du charbon de terre. B. Gille mentionne son emploi dès le Xe s. en Allemagne, au IXe s. en Angleterre où son exploitation prend de l'ampleur aux XIIe et XIIIe s., au XIe s. encore, dans le Forez. Au XIIIe s. les mines de charbon de Boussargues (Gard) sont en pleine activité et au siècle suivant des chargements de ce combustible transitent par barques sur le Rhône du Gard jusqu'à Marseille. Mais son usage artisanal semble se limiter aux fours à chaux. Il faut attendre le XVe s. pour le voir employé dans l'activité minière et métallurgique. C'est ainsi que le charbon de terre est utilisé sur le site de Pampailly en 1450 (Benoît, 1989) ou à Novo Brdo en Serbie, en 1485 (Gille, 1962). C'est au même moment que les arquebusiers et maîtres du feu de

la Grande-Combe (Gard) décident de remplacer le charbon de bois par le charbon fossile dans leur métallurgie.

- 269 La métallurgie à Brandes a-t-elle fait un usage précoce de ce combustible ? A mi-chemin entre les exploitations du Lac Blanc et le plateau se trouve la mine d'anhracite de l'Herpie. Les mineurs la connaissaient. Les schistes houillers affleuraient et une ramification du filon de plomb argentifère était exploitée à proximité immédiate. Le regeste de la commune d'Huez, du XVe s., porte mention du béal charbonnier, aujourd'hui combe charbonnière (A.D.I. 4 E 29 1G1). Enfin, des poches d'anhracite en petits blocs ont été découvertes lors de la fouille d'ateliers dans le quartier de la Source. Si l'anhracite de l'Herpie est difficilement inflammable, réduit en poudre et mêlé à de l'argile, il devient utilisable. Les « anciens » d'Huez ont employé cette méthode jusqu'au XXe s. Une analyse comparée d'échantillons de charbon et de certaines scories a montré que dans les deux cas se trouvaient des traces de germanium (G. Verraes, Ecole des Mines d'Alès).
- 270 Peut-on en conclure que la métallurgie à Brandes s'est faite au charbon de terre ?
- 271 Non, car de nombreux indices attestent un usage quasi-exclusif du charbon de bois. Il n'en demeure pas moins que des essais à l'anhracite ont certainement eu lieu, mais rien ne permet d'affirmer que le stade expérimental, très précoce, ait été dépassé. D'une façon générale, la houille, par les matières volatiles qu'elle contient, en particulier le soufre, ne convient pas à la réduction des minerais dans des fours à cuve comme tous ceux qui étaient utilisés au Moyen Âge.
- 272 L'usage du charbon de bois est confirmé par le fort pourcentage de potasse (K20) contenue dans les scories analysées et par les fragments de ce matériau pris dans leurs circonvolutions. Par ailleurs, toutes les structures métallurgiques fouillées contiennent du charbon de bois, en assez grande quantité. Au Lac Blanc, des halles de stockage de ce combustible ont été découvertes à côté de la forge. À 2700 m d'altitude, sur un socle cristallin dénudé, aucun arbre n'a jamais poussé. Il faut donc admettre qu'il était apporté sur place, à dos d'hommes ou de mulets, pour les besoins de la métallurgie. La situation est certainement identique pour le plateau. Les aires de charbonnage (non localisées) devaient se situer dans les environs plus ou moins proches (vallée de la Sarenne ?) mais en dehors du site.
- 273 Une telle contrainte a-t-elle permis une grande métallurgie chimique sur place ?
- 274 Les témoignages archéologiques mis au jour sont peu nombreux et ténus. Une hypothétique aire de grillage a été dégagée en limite occidentale du village. Il s'agit d'une plate-forme creusée dans un rocher dont une partie fait écran entre l'aire de grillage et le village. Située en bordure de plateau, cette structure bénéficiait d'un fort courant d'air ascendant venant de la vallée. La plate-forme est creusée de simples petites cuvettes, très rubéfiées.
- 275 Aucun four construit n'a été retrouvé. Les seuls vestiges fouillés sont de petits foyers quadrangulaires, très semblables aux foyers domestiques. Dans un atelier (B34), l'aire de chauffe mesurait 1,20 x 1,30 m Elle était délimitée sur trois côtés par des pierres sur chant et dallée de schiste. Un vaste foyer double (B35) occupait un espace entre deux ateliers (fig. 72). Il était constitué de deux structures emboîtées, l'une de 2 x 1,60 m et l'autre de 1 x 0,80 m Le fond des deux foyers était entièrement fait de petites pierres jointives et tous deux étaient fermés par des lauzes sur chant. Un autre aménagement, rigoureusement identique, mais de taille plus restreinte, 0,50 m de côté pour les

dimensions maximales, se trouvait devant un atelier (B36) (**fig. 73**). À l'intérieur de ce même édifice, une plate-forme surélevée de 8 cm par rapport au sol d'occupation et constituée de grosses pierres mises côte à côte, occupait l'angle sud/est de l'édifice.

72- Foyer métallurgique

73- Foyer métallurgique

- 276 Ces foyers ne paraissent pas avoir été fermés. Le remplissage était toujours le même : une couche plus ou moins épaisse de charbon de bois, des scories de petit module,

quelques fragments de baryte. Dans l'angle du foyer intérieur de B38, une trompe d'appel cassée était peut-être réemployée comme tuyère.

- 277 Au total, quatre « foyers métallurgiques » seulement ont été mis au jour et leur identification est loin d'être certaine. Où se trouve le four cité par les archives ? La quantité de scories recueillies n'excède pas une vingtaine de kilogrammes. La disproportion entre les témoignages des opérations d'enrichissement du minerai et ceux d'une éventuelle réduction/couplation est considérable.
- 278 Le programme Artémise-Scories et Produits Associés concerne, pour le moment, uniquement la paléométallurgie du fer. Il serait intéressant de développer ces analyses aux non-ferreux (voir paragraphe sur la métallurgie du fer). Seul le manque de moyens financiers empêche de progresser en ce sens. C'est d'autant plus regrettable que de nombreux sites relevant du programme national « Mines et métallurgie » concernent l'exploitation des non-ferreux.
- 279 Plus la fouille et la réflexion progressent, plus l'hypothèse d'une métallurgie chimique sur place est abandonnée. Un parallèle avec le site de San Silvestro (Toscane) s'impose (Francovitch, Parenti, 1987 ; Francovitch, 1991). Les vestiges de « métallurgie chimique » sont très comparables, par leur ténuité à ceux de Brandes. L'hypothèse est que ces structures résultent d'essais de teneur et non d'une transformation systématique du minerai extrait sur place.
- 280 La pratique d'essais était courante au Moyen Âge. À Massa Maritima (Toscane), « deux essayeurs nommés annuellement par la commune devaient essayer le cuivre et les minerais. Ils étaient aussi chargés de déterminer la richesse en argent des plombs » (Simonin, 1858). En 1359, une enquête du gouverneur du Dauphiné témoigne de cette pratique lors de la découverte d'une mine à Villar d'Arène (A.D.I. B4392). J. Ph. Hesse signale des essais faits en Bourgogne à la demande de Jean de la Huerta ou encore à Bussy en Forez en 1390 avant d'y entreprendre l'exploitation du plomb (Hesse, 1991). Au XVI^e s., le signor V. Biringuccio insiste sur la nécessité de faire des essais avant l'exploitation et Agricola recommande à l'essayeur de toujours bien fermer sa porte à clef et d'empêcher que le vent ne fausse les pesées sur la balance (Biringuccio, 1540 ; Agricola 1556). Les exemples pourraient se multiplier pour des périodes plus tardives.

Conclusion

- 281 Une première approche de l'organisation spatiale du plateau montre que la place des installations industrielles est pour le moment, plus importante que celle occupée par l'habitat. Il existe deux « quartiers industriels » situés aux deux extrémités du village, presque en périphérie. Le quartier de la Source qui ne contient que des ateliers pour le travail du plomb argentifère et le quartier de l'Ecluse, où des aires de traitement liées à l'extraction apparaissent. Un troisième secteur, le quartier oriental, pose un certain nombre de problèmes car on y trouve, imbriqués, des chantiers d'extraction, des habitations, deux forges et des déchets du traitement mécanique du plomb argentifère. La concentration des activités métallurgiques dans certains quartiers n'exclut pas la dispersion d'ateliers sur l'ensemble du plateau, mêlés aux habitations. Cependant, les métallurgistes ne travaillaient pas chez eux, les fonctions domestiques et artisanales étant bien distinctes.
- 282 La seconde observation concerne l'organisation du travail. Autant les habitations sont bien organisées et entretenues, autant les ateliers se développent dans un désordre

certain. Les ouvriers ont généralement entassé leurs déchets à proximité immédiate, voire sur place, recouvrant leurs propres structures de travail.

- 283 La durée de fonctionnement paraît assez courte. Vite recouverts de déblais, les ateliers sont abandonnés, servent de dépotoirs et un nouvel édifice est construit sur ces niveaux de remblais instables. Parfois, une couche d'argile épaisse a été rapportée sur les ruines d'un atelier pour faire une terrasse pour l'édification d'un autre bâtiment. Il en résulte un enchevêtrement de murs qui rend la lecture des vestiges assez difficile.
- 284 Il n'est pas rare qu'un atelier change de fonction en cours d'utilisation. B53 a d'abord contenu un bassin de lavage avant de devenir une habitation. B38 a abrité un petit foyer double avant d'être rétréci et de servir de cadre à un second foyer. Dans B21b, le bassin de lavage a été remblayé pour supporter deux aires de décrépitation. La forge B71b a également été recouverte d'un dépotoir de baryte sur lequel s'est installée une habitation, elle-même noyée sous les scories résultant d'une seconde forge, etc...
- 285 Malgré cette relative anarchie, il est possible de parler d'une spécialisation des tâches. Chaque édifice n'abrite qu'un seul type d'opération par phase d'occupation. Par ailleurs, la taille des édifices et l'outillage trouvé en place attestent un travail en petites unités de trois à cinq personnes au maximum. En l'absence de textes sur ce sujet, ces quelques indications sont précieuses.
- 286 La troisième remarque portera sur les acquis en matière d'histoire des techniques. Les vestiges mis au jour sur le site de Brandes permettent de saisir les processus d'extraction et d'enrichissement du minerai. Tous les éléments concourent à donner de ces opérations une image complète et fiable. C'est un apport inestimable pour l'histoire des techniques minières et métallurgiques médiévales.
- 287 On constate, tout d'abord, une parfaite adaptation des techniques au matériau à traiter : simple concassage quand le minerai est riche, concentré dans la gangue et que cette dernière est barytique ; broyage, voire décrépitation, pour les gangues mixtes ou quand les minerais sont pauvres et dispersés en petites inclusions, ce que l'on appellera, plus tard, le minerai à bocard. C'est ce type de minerai qui était stocké dans la grande halde septentrionale, à la confluence des canalisations C1 et C2. La fouille de cette zone permettra peut-être de préciser le type de transformation pratiquée là. A-t-on fait usage de moulins ?
- 288 Il est difficile, en l'état actuel des connaissances, de dire que la métallurgie chimique s'est faite sur place, malgré la présence d'un four lié à la mine d'argent dans les textes. Le minerai, en poudre, devait être acheminé soit vers Grenoble, peut-être vers l'atelier monétaire de la ville, soit vers la vallée de l'Eau d'Olle, toute proche en passant par le col de Poutran. Dans cette vallée de « l'Oisans chevelu », le bois et l'eau ne manquaient pas. Mais l'absence de transformation chimique sur ce haut plateau s'explique peut-être aussi par la volonté seigneuriale de maîtriser et surveiller ces opérations délicates, requérant les services de métallurgistes expérimentés et qui, surtout, donnaient accès au métal précieux pur.
- 289 L'ampleur des aménagements hydrauliques atteste, non seulement le soin apporté au lavage, étape capitale de la concentration, mais aussi, les énormes besoins en eau qui se justifient par l'usage de la force hydraulique pour actionner des artifices et, semble-t-il, pour la prospection minière. Ces aménagements témoignent également d'une stratégie et d'une connaissance technique que seuls des spécialistes peuvent mettre en œuvre, à la demande d'un commanditaire puissant ayant une vision globale de l'entreprise.

Approche chronologique de l'activité industrielle

Les chantiers miniers

- 290 Les indices chronologiques proviennent de datations par C14 et par dendrochronologie sur des bois de mine (Archéolabs ; Laboratoire de Chrono-Ecologie de Besançon).
- 291 Au Lac Blanc, la fourchette donnée est 1070/1285 et 1589. Sur le plateau, une grosse poutre encore en place dans la tranchée orientale est datée de 1000/1220. Les boisages formant le puits et le couloir boisé du secteur de l'Ecluse ont été abattus entre 1212 et 1216. Dans la tranchée occidentale, la plate-forme du défilage de la Visite indique 1084/1225 et le réseau Saint-Philippe se situe entre 1060/1120 et 1348. Les bois prélevés au Porche, des sapins et des épicéas, se situent dans la fourchette 1200/1310 (Archéolabs, réf. ARC93/R1414D).
- 292 Il demeure beaucoup trop d'imprécisions pour tenter de comprendre la dynamique spatiale de l'exploitation. Cependant, il est possible d'avancer quelques arguments, certains allant de soi, d'autres n'étant qu'hypothétiques. Il paraît évident que l'exploitation a débuté partout où le filon affleurerait, c'est à dire les travaux à ciel ouvert des tranchées occidentale et orientale, sur le plateau, et au Lac Blanc. Les monnaies provenant du quartier de la Source, lié aux chantiers de la tranchée occidentale, confirment que les travaux ont commencé dans ce secteur. Puis, dans un deuxième temps, les mineurs ont prospecté, en particulier entre les deux zones connues et cela a donné les sondages qui bordent le canal de l'Ecluse et peut-être les travaux qui ont été mis au jour en 1992 dans ce secteur, datés du début du XIIIe s. Enfin, l'exploitation s'est poursuivie de façon souterraine jusqu'à l'abandon du site. La mine du Gua pouvant symboliser la fin d'une recherche tout azimut du minerai.
- 293 Il est absolument indispensable de continuer la fouille de ces chantiers d'extraction, afin de mettre en évidence cette dynamique et de replacer dans ce canevas chronologique les effondrements qui percent le plateau sur l'axe du filon. Ces entonnoirs correspondent probablement à une phase primitive et capitale de l'exploitation.
- 294 Par ailleurs, on ne peut pas exclure une éventuelle reprise d'exploitation minière au cours du Moyen Âge et au début des Temps Modernes. Plusieurs contrats d'albergement sont conservés, en particulier pour le XVe s. (1423, 1432, etc...) (A.D.I., B4392). Il y est question de l'ensemble des mines de l'Oisans, mais rien n'empêche de penser que des tentatives ont eu lieu à Brandes dont l'ancienne richesse a dû attirer les convoitises. D'ailleurs, en 1493, du minerai de cuivre, plomb et argent en provenant est livré aux martinets de Vizille (A.D.I., B2821).
- 295 C'est pourquoi, la chronologie des chantiers d'extraction doit être définie avec beaucoup de rigueur, afin de ne pas imputer aux XIIIe-XIVe s. des techniques appartenant à une phase ultérieure.

Les ateliers

- 296 Onze ateliers ont fourni des éléments de datation absolue, principalement par des monnaies, mais aussi par C14 et dendrochronologie.

- 297 Dans le quartier de la Source, les ateliers s'échelonnent de la façon suivante : B21 : 1080-1180, B21b : 1090-1270, B34 : 1238-1269, B35 : 1185-1238 ; B40 : 1133-1233 (avec une majorité de bois abattue entre 1215 et 1218). Sur le plateau, entre les habitations, les datations sont : B5 : 1238-1269, B8 : XIIe et 1238/1269 (5 monnaies du XIIIe s.) et B55 : 1130-1270 et 1400-1630. Enfin, dans le quartier oriental dit des forges, l'atelier B63 contenait une monnaie romaine (non id.) et la forge B71b était recouverte par une maison datée de 1035-1260. S'ajoute le délicat problème de l'édifice B27. Cette halle de stockage de combustible pour la forge (B25), fonctionnant en liaison avec l'exploitation minière du Lac Blanc, contenait du charbon de bois dont les datations vont de 350 B à 1220 AD.
- 298 Que ce soit pour les chantiers miniers ou les ateliers métallurgiques, l'activité est essentiellement concentrée dans une fourchette bien définie entre le XIIe s. et la première moitié du XIVe s. ; mais la datation de chaque vestige reste floue. Or il est primordial d'affiner cette chronologie pour une étude des techniques et de leur évolution. Brandes a tous les atouts pour cela, les travaux archéologiques de ces huit dernières années, centrés sur l'activité industrielle du site, ont permis d'en montrer le potentiel. Des analyses plus poussées et des moyens plus importants sont à mettre en œuvre.

Production, revenu et débouché de la mine

Les données de la question : moyens et limites

- 299 La documentation médiévale sur ce point est très hétérogène. On dispose, en effet, pour les XIIIe et XIVe s., soit du revenu delphinal en espèce monétaire, c'est le cas entre 1236 et 1250, soit de la production entre 1320 et 1336, mais jamais des deux simultanément. Par ailleurs, le prix de l'once d'argent n'est connu qu'en 1268, 1320 et 1321. Le quota du prélèvement delphinal est du cinquième à la période de pleine expansion et du neuvième en période de crise, en 1320. L'enquête delphinale de 1339, enfin, donne une évaluation du revenu de la mine dans la perspective d'une remise en état. Les informations se bornent à cela, et on mesure la part d'incertitudes et d'extrapolations qui préside à une étude de la production.

Les aléas de la production

- 300 Le simple suivi, sur un siècle, du revenu delphinal met en évidence son irrégularité. Il démarre en flèche en 1236 et permet à la famille comtale les dépenses somptuaires que nécessite la construction de la chapelle des Dauphins. Quatorze ans plus tard, il chute de moitié. Dans la seconde décennie du XIVe s., il est dérisoire. On est autorisé à penser que la courbe du revenu delphinal reflète celle du revenu global de la mine comme celle de sa production. L'irrégularité de la production de l'argenterie de Brandes est perceptible dès 1236. En effet, dans son testament le Dauphin Guigues-André fait le legs d'une somme perçue sur le revenu de la mine pour l'achèvement de Saint-André. Parallèlement, il stipule que si le revenu de la mine sur trois ans n'atteignait pas la somme en question, le complément devrait être trouvé sur le revenu du comté

...Et si redditus argentariae xxx millia solidorum non valerent per dictum triennium ; voluit et praecepit ut de aliis redditibus sui comitatus in integrum complerentur... (Valbonnays, 1722).

- 301 Il est difficile de dire, étant donné l'importance des lacunes documentaires, que cette production a décru de 1236 à 1336. Le doute demeure. Il est courant que des mines aient un démarrage prometteur, les minéralisations de surface étant généralement riches et faciles à exploiter. Les minerais s'appauvrissent en profondeur et les difficultés techniques entraînent souvent un ralentissement de la production et une moindre rentabilité. Mais ce que l'on sait, par ailleurs, de l'histoire générale du site contredit cette impression.
- 302 La création et le développement d'une agglomération minière, certaine à partir du XIII^e s., son épanouissement, avec en 1275 un lieu de culte dont le montant de la décime équivaut à celui de Vaujany et de Villar-d'Arène, évoquent plutôt une expansion de la production. Ces paroisses comptent plus de cent feux en 1339 (111 et 180 feux) (A.D.I. B4443, f° 45v° et suiv.) (**voir fig. 13**). Alors que les communautés immédiatement voisines de Brandes, notamment celles qui sont situées sur le rebord du massif des Rousses et qui bordent la rive droite de la Romanche, de Mizöen à Villard-Reculas, ont une population inférieure à cent feux, à la même date, et versent moins de 10 sous de décime en 1275. Si on ajoute à cette observation qu'à la charnière des XIII^e et XIV^e s. la population de Brandes a été dotée d'une espèce de charte de franchise et de l'ébauche d'un règlement minier, on corrigera donc l'information brute du revenu delphinal, en soulignant que ces indices de réussite sociale, entre 1260 et 1320 environ, ne peuvent être que le fruit d'une production, certes irrégulière, mais suffisante jusqu'à la crise de 1320.
- 303 Le chiffre maximal de production obtenu à partir des indices fournis par la documentation médiévale est d'environ 174 kg en 1236, soit entre 4 et 5 quintaux (Valbonnays, 1722 p. 60). On obtient à peu près le même résultat, un peu plus de 5 quintaux, à partir de l'estimation fictive du revenu de la mine (100 marcs). Ceci est dérisoire par rapport à la production du district de Kutna-Hora en Bohême à la même époque. Le chiffre connu est de 400 quintaux ou 20 000 kg et il ne correspond qu'à la seule part royale (Kirnbauer, 1960). En Savoie au milieu du XIV^e s., la mine de Saint-Georges d'Huretières produit la meilleure année, en 1341, 12 kg d'argent (Benoît, Braunstein, 1983). Entre ces deux extrêmes, Brandes a donc une production moyenne, en rien comparable avec l'Europe centrale, mais toutefois d'un rapport plus notable que Saint-Georges qui est avant tout une mine de cuivre. Il aurait été intéressant de comparer la production de Brandes avec celles des sites de L'Argentière en Embrunais et Largentière en Vivarais, qui lui sont contemporaines. Cela n'est pas encore possible car les travaux sur ces exploitations commencent à peine. Néanmoins, en 1214, on connaît le versement du comte de Toulouse aux seigneurs du lieu (évêque de Viviers et famille d'Anduze) pour son fief à Largentière. Il se monte à 20 marcs soit 4,7 kg d'argent, le marc de Montpellier valant 239,1263 g, fondé sur l'once romaine orientale. C'est déjà une somme coquette pour un versement secondaire (Mazon, 1904 ; Fournial, 1970).
- 304 A partir de 1319, non seulement la mine de Brandes ne rapporte presque plus rien, mais elle coûte de l'argent au Dauphin. L'opération de la *reya* prévue initialement pour deux ans, sur la base d'une dépense de 900 livres, a duré, en fait, de 1319 à 1328, dernière année où l'on perçoit les travaux dans les comptes de la châtelainie, soit neuf ans. La

dépense réelle fut largement de 900 livres, sans compter le manque à gagner dû à la paralysie des chantiers inondés. En 1321, sur la base de 10 sous viennois l'once d'argent et le florin dauphinois à 46,884 g d'argent, on parvient à comparer la somme dépensée pour les travaux de la *reya* et celle envisagée, en 1339, pour la remise en état de la mine (300 florins soit environ 240 livres). De même, si l'on retient le florin delphinal à 12 gros ou 12 sous, la somme fictive équivaut à 3 600 sous alors que la somme dépensée réellement en 1322 est de 18 000 sous (Villard, 1937). Par deux méthodes différentes, on obtient chaque fois une forte différence, de l'ordre de 1 pour 4 et de 1 pour 5 entre les deux sommes. Même si les conversions ne sont pas exactes dans le détail, compte-tenu de la complexité du système monétaire dans la première moitié du XIV^e s., on peut déduire de ce résultat soit une sous-estimation des frais à engager, soit des travaux moins onéreux que l'exhaure. Une dernière comparaison est possible entre le revenu espéré par le Dauphin et le montant de la dépense pour remettre la mine en état. Sur la base du florin valant 46,884 g d'argent, et le marc d'argent de Grenoble à 237 g, le revenu delphinal se monte à 505 florins pour 300 d'investissement en travaux.

Le débouché : l'atelier monétaire delphinal de Grenoble

305 Comme le souligne J. Ph. Hesse dans son ouvrage sur la mine et les mineurs en France de 1300 à 1550, les mines de métal précieux ont été de petits fournisseurs aux ateliers monétaires. Brandes peut avoir comme débouché naturel celui de Césanne en activité depuis le milieu du XII^e s. et surtout celui de Grenoble. Le Dauphin tient cet atelier en pariage avec l'évêque depuis la fin du XII^e s.. Il émet jusqu'en 1307 des deniers et demi-deniers d'argent (Chomel, 1976). Des monnaies divisionnaires provenant de cet atelier ont été livrées par la fouille. Plusieurs oboles et deniers de Guigues XI (1236-1269), frappés entre 1238 et 1268, portent au droit *co-Dalpinus* et au revers *S. Vincensius*. Leur frappe se situe pendant la période de fortes vicissitudes de l'atelier. De 1219 à 1270, en effet, il est concurrencé par celui des évêques de Vienne. En 1249, le comte obtient de l'Empereur confirmation des droits régaliens. À partir des années 1270, il mène, en la personne de Humbert I^{er}, une politique orientée vers un monnayage propre. De 1290 à 1295, l'atelier de Grenoble émet des gros d'argent. Le lien entre la mine de Brandes et l'atelier monétaire de Grenoble pourrait trouver sa réalité dans la personne de Pierre Fabri, témoin de l'expertise de 1323 et mistral d'Huez quelques années plus tard, si on pouvait l'identifier sérieusement avec Pierre Fabri de Romans, maître président aux émissions du Dauphin en 1344 et 1345 (Bligny, 1973). En 1327, Grenoble est encore cité aux côtés de Serves et Visan dans le plus ancien compte du garde de la monnaie. Désormais, l'insuffisance de métaux précieux, qui se fait sentir en Dauphiné au XIV^e s., oriente l'implantation des nouveaux ateliers vers le comtat Venaissin (Chomel, 1973). Un compte de la châellenie d'Oisans de 1336 montre l'acheminement vers Grenoble d'un chargement de mine provenant d'un site non localisé. *La mina* est transportée sur le dos de quatre sommiers conduits par Pierre Rausana,...*pro faciendo auro...* (A.D.I. VIII B30, f^o 45).

Conclusion

306 L'argenterie de Brandes a livré à l'étude un ensemble exceptionnel d'informations. Exceptionnel par l'état de conservation des vestiges archéologiques. L'exploitation n'a fait l'objet d'aucune reprise postérieure, contrairement à de nombreux autres sites. Les

structures observées sont celles des XIII^e-XIV^e s. Exceptionnel aussi par la complémentarité des témoignages : chantiers à ciel ouvert et réseaux souterrains ; abattage du minerai au burin et au feu ; traces de suie et marques d'outils en parois ; conservation en place d'une grande partie des aménagements intérieurs de la mine. La fouille en surface a livré quatre forges minières dont l'étude prend rang dans le programme national Paléométaballurgie et Culture. Enfin, la totalité des processus destinés au traitement mécanique du minerai a été mis en évidence grâce aux vestiges d'ateliers, à l'outillage qu'ils contenaient et aux déchets produits par chacune des opérations.

- 307 Ces éléments permettent de comprendre les moyens mis en œuvre, de saisir les points de rupture entre l'héritage de techniques traditionnelles et les prémices des innovations en matière d'extraction du minerai dans les mines de métaux nobles.
- 308 Les textes, s'ils sont peu abondants, éclairent les découvertes sur le terrain, apportent des informations supplémentaires sur les difficultés d'existence de cette entreprise, sur les coûts et revenus de l'exploitation. Restent dans l'ombre, cependant, l'organisation du travail, les partenaires du Dauphin, et enfin, les mineurs eux-mêmes dont on ne connaît ni le niveau de spécialisation ni le statut professionnel.
- 309 L'argenterie de Brandes aura été, avec la voie d'Oisans, une des pièces majeures de la politique économique delphinale au XIII^e s. La comparaison avec les mines de l'Argentière en Embrunais ou Largentière en Ardèche montre l'importance de cette entreprise dont le métal précieux alimente les caisses de la principauté à un moment où celle-ci émerge de sa période de gestation et où se met en place l'administration delphinale. Evolution dont le *Probus* est le principal témoignage. Au milieu du XIV^e s., l'irrégularité de la production, la faible teneur en argent du minerai alliées aux difficultés d'ordre technique et au marasme qui frappe l'Occident eurent raison de cette formidable aventure qu'incarne Brandes.

NOTES

1. Depuis plusieurs années, déjà, cette spectaculaire tranchée posait un certain nombre de problèmes : la disproportion du réservoir, bien marqué par des bourrelets de terre, par rapport à la taille du chenal d'écoulement, intriguait ; le chenal d'écoulement n'était pas bordé par les rejets du creusement ; ce qui supposait un enlèvement complet des terres ; le percement d'un tel canal représentait un travail très important, compte-tenu des techniques du temps, et la motivation d'une telle structure restait incertaine ; le chenal se trouvait au contact de plusieurs zones d'extraction ; enfin, des aménagements et des aires de travail jalonnaient son tracé.

Entre 1980 et 1984, plusieurs sondages archéologiques traditionnels (à la main) ont été conduits dans ce secteur pour tenter de l'identifier, en vain. L'opposition des propriétaires avait arrêté les recherches sur ce secteur.

L'acquisition de l'ensemble du terrain dans le cadre de la constitution de la réserve archéologique et la mise en œuvre de moyens adaptés (pelle mécanique) permet enfin de s'atteler sérieusement à l'étude de cette partie du site.

L'idée que cet aménagement ait pu servir à une prospection hydraulique a été émise par F. Pierre,

membre du Programme Collectif de Recherche H3. Il a participé à la conduite des travaux de terrain portant sur cette zone.

2. L'existence de conflits souterrains est attestée par des clauses spécifiques dans nombre de règlements miniers. Quelques exemples pour illustrer le propos. La charte d'Hierle relative au district de Saint-Laurent-le-Minier (Gard), prévoit dans l'article 9 du manuel languedocien rappelé à l'occasion de la rédaction de ce document, en 1227, les cas de galeries dont le percement aboutit dans l'emprise d'autres galeries ou puits en cours d'exploitation. Le droit de chacun est précisé et des mesures fixent l'emprise de chaque exploitant de part et d'autre du point de rencontre (Bailly-Maitre, 1989). L'Instrument de l'art de minière de Guigues Gaultier d'Allevard, en 1395, évoque très précisément les possibilités de rencontres latérales ou verticales et consacre trois articles au sujet (Léon, 1962). À Massa, à la fin du XIIIe et au début du XIVe s., le règlement de la république fixe la distance à respecter entre chaque puits, interdit de faire communiquer des travaux pour éviter que l'on y fasse passer eau et déblais et enfin établit que les limites doivent être celles du bon voisinage. C'est le représentant de l'administration communale qui tranchera, en cas de conflit, après expertise de deux maîtres de la mine (Simonin, 1859). Le règlement d'Iglau, 1227, indique que si un chantier en entrave un autre par inondation, la réparation devra se faire dans les 3 jours sous peine de confiscation de la mine.

3. La mine de Melle a été exploitée à l'époque carolingienne, en association avec la production d'un atelier monétaire. Son étude scientifique est en projet, mais elle fait déjà l'objet d'une mise en valeur touristique. Le site de Castel-Minier est daté du XIVe s. et un travail a été commencé en 1991 (resp. Cl. Dubois). Il sera peut-être poursuivi en collaboration avec M.Ch. Bailly-Maître. La mine de Peyaube est citée dans un acte notarié du XIIIe s.. Elle fait partie du district étudié dans le cadre des prospections thématiques "Mines et métallurgie dans les Cévennes" (resp. M.Ch. Bailly-Maître). La mine de Jacques Cœur à Pampailly est non seulement l'une des plus importantes de France sous le règne de Charles VII, mais elle permet, en fait, d'étudier les techniques minières et métallurgiques sur la très longue durée, du XIIIe au XVIIIe s. (resp. P. Benoit).

4. Une première étude des liens entre le radical Brand et les lieux d'extraction minière et de transformation métallurgique montre que les exemples sont très nombreux, en particulier en Forêt Noire pour le Moyen Âge mais que les interprétations sont encore controversées. Cette recherche est à systématiser.

5. Les fers chauffés au rouge dans la forge se couvrent d'une mince pellicule d'oxydation en refroidissant, ce qui rend moins solides les soudures fer/fer ou fer/acier. Un forgeron japonais, considéré dans son pays comme un trésor vivant, est venu au musée du Fer de Jarville, en 1989, pour fabriquer un sabre de samouraï. Cette opération, appelée Katana, a permis de suivre tout le processus métallurgique depuis la transformation du minerai de fer jusqu'à la fabrication de l'objet. Pour éviter cette oxydation, l'artisan plongeait son fer rouge dans un mélange très liquide d'argile et d'eau, puis dans des cendres de graminées riches en silice. Ce qui expliquerait la présence d'aires de stockage d'argile pure à Brandes ou de grès au Samson.

6. Le martinet d'Articol ne figure pas dans l'enquête delphinale de 1250, le Probus, bien que la chabannerie d'Articol soit déjà citée. Il apparaît pour la première fois dans une copie de la deuxième enquête sur la communauté d'Allemont, en 1261. Il est mentionné à nouveau en 1263, 1282 (renseignement H. Falque-Vert). Or l'emplacement de ce martinet est encore perceptible sur le terrain. Le béal d'amenée d'eau est bien marqué et le sol est chargé en charbon de bois et scories. Situé à proximité immédiate des mines de fer spathique, donnant un minerai propre à faire de l'acier naturel, sa fouille pourrait être riche en informations. Elle est prévue, en association avec la poursuite de l'étude de Brandes.

7. La banque de données Artémise conçue pour des géologues sédimentologues a été utilisée, depuis 1988, pour l'enregistrement des données paléométallurgiques à l'initiative de A. Ploquin (CRPG/CNRS) et Cl. Forrières (LAM/Jarville). Actuellement, un groupe de réflexion, issu du

Programme de Recherche Collectif H3 du CSRA travaille à la conception de fiches spécifiques et adaptées aux différents types de vestiges et d'informations fournis par l'archéologie et les analyses paléométallurgiques.

8. Ces analyses ont été réalisées au CRPG sur le quantomètre à diverses dates, d'où un nombre variable d'éléments en trace dosés - Laboratoire dirigé par K. Govindaraju, spectromètre d'émission Jobin Yvon JY70 à source plasma ICP, solution mère préparée après fusion au métaborate de Li et dissolution acide ; dans les cas de difficultés de mise en solution, un ajout contrôlé de silice pure peut l'améliorer. Les courbes de dosage sont calibrées à l'aide d'étalons dont un minerai de fer groenlandais, Fiskenaeset. Des dosages complémentaires ou de contrôle peuvent être réalisés, en voie humide par exemple.

Chapitre 3. L'agglomération de Brandes

- 1 L'enjeu que constituait l'*argenteria de la Branda* était tel qu'une véritable agglomération minière développée sur le s'est carreau de la mine, préfiguration anachronique des corons des pays houillers (**pl. I, II**). Tous les éléments étaient réunis pour dresser le portrait d'une microsociété bien spécifique : une fortification, des habitations livrant des indices sur la vie quotidienne et le niveau social de cette population ; une église paroissiale entourée de sa nécropole où les mineurs et leur famille étaient inhumés, permettant de les appréhender dans leur réalité physique et spirituelle.
- 2 Les témoignages écrits et archéologiques montrent, à la fois, que l'attrait de l'argent a suscité l'installation d'un village permanent, à plus de 1830 m d'altitude, et que cette implantation artificielle était destinée à disparaître avec l'activité qui l'avait engendrée.

Le château

- 3 Démonstration faite de la distinction entre le *castrum Sageti* et la fortification de Brandes (cf. 1ère partie), il reste à interpréter les vestiges archéologiques qui couronnent le rocher Saint- Nicolas et dont la première mention dans les textes se situe en 1261 (Marcellier, 1688-1710, P 2887). Les vicissitudes climatiques, les fouilles anciennes, ainsi que la récupération des matériaux de construction ont largement amoindri le potentiel d'informations qu'aurait dû livrer ce site. Son étude permet néanmoins d'avancer des hypothèses d'interprétation intéressant l'histoire des fortifications en Dauphiné, mais aussi l'histoire des liens pouvant exister entre des fortifications et l'exploitation économique d'un lieu.

Situation et nature du relief

- 4 Au sommet du rocher Saint-Nicolas (1879 m d'altitude), le château de Brandes domine, au nord, l'Alpe d'Huez et au sud, la vallée de la Sarenne (**pl. I, II**). La vue, limitée au nord et à l'est par le massif des Rousses, ouvre au sud-ouest sur la plaine de Bourg-

d'Oisans et porte jusqu'au Puy d'Oulles et Villard-Notre-Dame. Les chemins qui passent à Brandes viennent d'Huez, de la vallée de l'Eau d'Olle et de la petite vallée de la Sarenne. Ces voies secondaires relient le plateau de Brandes, dont la vocation économique a varié avec les époques, aux vallées environnantes. La fortification est installée dans une position stratégique. Le relief naturel, porteur du site, est une résurgence du massif des Rousses dont il constitue le rebord sud (**fig. 74 et fig. 2**). C'est une zone de contact entre deux unités métamorphiques (carte géologique 1/50 000e Vizille n° 797). Le rocher Saint-Nicolas est taillé par le cours de la Sarenne qui coule 400 m plus bas. Le versant nord domine seulement de 50 m les ondulations du plateau.

74 - Le site de la motte de Brandes

- 5 Le château de Brandes est très arasé, mais l'interprétation de ses vestiges suscite un vif intérêt.

Description

- 6 La fortification de Brandes est de profil tronconique et de plan circulaire, d'un diamètre à la base de 27,5 m et de 20 m au sommet, partiellement cernée par un fossé. L'examen de la carte géologique et de la photographie aérienne montre un faisceau de failles d'orientation nord-sud qui découpent le rocher en bandes parallèles. La barre rocheuse la plus élevée a servi de point de départ pour les constructeurs (**fig. 75**). La roche a été taillée, creusée et aplanie pour former une partie du fossé et la partie orientale de la plate-forme.

75 - La fortification de Brandes : situation

- 7 Celle-ci a été complétée à l'ouest par un apport de matériaux de comblement provenant du creusement du fossé, mais aussi du plateau. La stratigraphie des sondages pratiqués dans la partie en terrasse révèle un remblai de terre et de cailloutis contenant des fragments de baryte. Un mur de chemisage, fait de petits moellons grossièrement équarris et liés à la terre, enserré l'ensemble et lui assure sa cohésion ; son épaisseur est de 1,85 m. Ce mur, fondé sur le rocher dans la moitié est, se transforme, à l'ouest, en mur de soutènement. L'élévation conservée est réduite (trois ou quatre assises). On le retrouve à des niveaux différents sur les flancs de la plate-forme, au nord et à l'ouest, où il se dédouble, un blocage faisant la liaison entre les deux parements.
- 8 Le tracé du fossé est annulaire avec des tronçons rectilignes dictés par l'orientation de la barre rocheuse. À l'est, la netteté de l'ouvrage s'explique par sa nature exclusivement rupestre. Par contre, à l'ouest, le terrain rocheux offre moins de relief et le tracé du fossé, encombré de blocs, devient plus confus. On distingue, ponctuellement, son rebord. H. Muller avait signalé, sans précision, que le fossé était partiellement construit. Enfin, au nord-ouest de la plate-forme, il disparaît, relayé à cet endroit par l'abrupt naturel de la pente. Deux sondages, effectués à l'est, ont permis d'observer son profil en auge ainsi que son irrégularité et l'adaptation du travail des ouvriers aux données naturelles. D'une largeur supérieure à 4 m, sa profondeur varie entre 4,40 et 6 m. Dans l'un des sondages, la paroi est lisse, sans traces d'outils, ce qui s'explique par la nature gélive de la roche. Le fond fissuré ne peut pas retenir l'eau. L'autre sondage révèle un fossé de moindre profondeur qui s'interrompt brutalement au nord-ouest, sur une petite paroi qui marque le contact avec une roche différente. L'ouvrage est donc inachevé. La cause de cette interruption réside peut-être dans l'attaque d'une roche plus dure et plus compacte où les traces d'outils sont encore visibles. Les difficultés de creusement, alliées à l'opportunité d'une pente abrupte à cet endroit, justifient l'abandon de l'opération. La stratigraphie du fossé, est extrêmement simple : une couche de blocs de pierres provenant de la destruction du chemisage et probablement des bâtiments surmontant la plate-forme ; puis une couche de terre

mêlée à un cailloutis plus fin, issu de la décomposition de la roche, dans laquelle se trouvait le peu de matériel recueilli. À l'inverse de ce que l'on attendait, les fossés servant généralement de dépotoir, le mobilier se résume à plusieurs fragments de trompe d'appel. L'occupation du site a peut-être été limitée ou bien le dépotoir, s'il existe, n'a pas été découvert.

- 9 Le dégagement partiel de la plate-forme sommitale a mis en évidence, sur sa moitié orientale, des constructions appuyées sur le parement intérieur du mur de chemisage et faites, comme lui, de moellons grossièrement équarris et liés à l'argile. Des murs, fondés sur le rocher, subdivisent l'espace en deux pièces de forme trapézoïdale (**fig. 76, 77**). Ils ont une largeur moyenne de 0,60 m et les angles, où alternent carreaux et boutisses, témoignent d'une bonne connaissance des techniques de construction. La salle méridionale couvre une superficie de 42 m². Ses murs sont en mauvais état. Aucun sol en place n'a été retrouvé ; une pointe de flèche coincée dans une anfractuosité du rocher constitue le seul mobilier en relation avec cette pièce. Au nord, une salle plus petite de 27 m² jouxte la précédente. Ces deux pièces sont mitoyennes, mais semblent dépourvues de communication entre elles. Elles ouvrent par contre sur la moitié occidentale de la plate-forme. La salle nord possède un seuil taillé dans le roc et son mur occidental plus soigné résulte d'un aménagement postérieur. Un trou de poteau est aménagé dans cet espace, légèrement décentré vers le nord-est. Aucun sol conservé n'a été observé. Le niveau de démolition de la salle nord a donné un clou et quelques tessons de trompe d'appel.

76- La fortification de Brandes : les constructions

77- La fortification de Brandes : plan

- 10 Plus de la moitié de la plate-forme constitue un vaste espace dont la superficie coïncide avec la partie construite en terrasse. Les quelques sondages réalisés dans cet espace n'ont rencontré aucun mur, mais on ne peut pas exclure d'éventuels trous de poteaux. Un niveau d'occupation apparaît en liaison avec le parement extérieur du mur ouest de la salle nord. C'est une couche de terre noire contenant du charbon de bois, une concentration de fragments de baryte et des fibres de bois horizontales reposant sur le ressaut de fondation de ce mur. S'agit-il des restes d'un plancher couvrant le sol d'une vaste salle occidentale ? Trois murs épais et courts, disposés en chicane limitent à l'ouest la terrasse et renforcent ponctuellement le chemisage.
- 11 La technique des constructeurs rappelle l'église où le terrain à bâtir a été agrandi par un système de terrasses artificielles.

Interprétation

- 12 Le château de Brandes est un ouvrage de construction mixte, occupant un relief naturel propice à une position défensive et dominante. Le rocher a été modelé et compensé pour aboutir à un socle circulaire, de profil tronconique, entouré d'un fossé annulaire. Sont donc réunis, à priori, tous les critères de définition de la motte castrale (colloque de Caen, 1981). Cependant, le chemisage de la plate-forme comme les structures qu'elle supporte appartiennent au dispositif *shell-keep*. On trouve des dispositions similaires dans le nord de la France pour la motte d'Olivet à Grimbosq, au château de Gisors, mais surtout en Angleterre, à Windsor, Berkeley et Restormel (Brown, 1984 ; Fry, 1980 ; Mesqui, 1990).
- 13 La défense, assurée par le fossé, est renforcée à l'ouest par une construction complexe en forme de chicane. Le rocher, moins saillant, n'a pas permis un dispositif de défense

aussi efficace qu'à l'est. C'est pourquoi cette zone de faiblesse a été compensée par une construction plus puissante dont la fonction pourrait coïncider avec une entrée fortifiée.

- 14 Le bâtiment qui coiffait le sommet de la motte est difficile à restituer. D'après les résultats archéologiques, une construction de pierres dans laquelle entreraient des éléments de bois paraît plausible. Selon le plan qui s'esquisse, deux salles trapézoïdales situées au rez-de-chaussée et adossées au mur de chemisage ouvrent sur un espace couvert (plancher de bois) ou à ciel ouvert. La superficie de l'ensemble est de 314 m².
- 15 L'état de mauvaise conservation du site n'a pas permis la découverte de sol, de foyer, ni de mobilier apportant une réponse aux questions que l'on se pose sur la fonction de cet espace. Néanmoins, l'ensemble des observations conduit à penser que cette fortification a connu une occupation limitée dans le temps. De même, il paraît exclu d'envisager à cet endroit une résidence seigneuriale. Le matériel découvert en relation avec la motte résume les deux fonctions qui semblent avoir été les siennes : une pointe de flèche, pour l'aspect militaire, et des fragments de trompe d'appel, pour sa fonction de guet.

Datation

- 16 Ce *shell-keep* sur motte est, pour l'instant, le seul cas recensé en Dauphiné. Les datations proposées par la bibliographie situent le dispositif du *shell-keep* succédant à la motte primitive, au XIIe s. et parfois au XIIIe s. En Dauphiné, Dombes et Vivarais on constate, après fouilles et sondages, que des sites avec châteaux de pierres peuvent exister du XIe au XIIe s. et que des mottes peuvent succéder à des structures de pierre. C'est le cas à Villard-les-Dombes où la motte succède à une chapelle romane, sur le site de Clermont où des sondages ont révélé l'existence d'un château de pierres antérieur à la motte qui s'installe à l'extrême fin du XIIe s. Ces informations sont inédites et nous ont été transmises par nos collègues du groupe de recherche « châteaux en Rhône-Alpes » (P.Y. Laffont, C. Mazard, J.M. Poisson). On est bien loin, par conséquent, des datations systématiques d'il y a quelques années (colloque de Caen, 1981 ; Colardelle, Mazard 1979 ; Debord 1979).
- 17 Le contexte général du site permet de préciser la datation de la fortification. Le mobilier trouvé lors de la fouille offre peu d'indices dans ce domaine. La pointe de flèche lancéolée et à douille est d'un type fréquent aux XIIe et XIIIe s. Aucun tessou de céramique ne figure dans les lots issus de la fouille de la plate-forme ou du fossé. Par contre on dispose d'une chronologie relative avec l'exploitation minière. En effet, de la baryte est incluse dans la terre qui constitue la terrasse occidentale de la plate-forme, comme dans le liant des murs de la fortification. Cela met la construction du château au plus tôt contemporaine du début de l'exploitation minière, voire quelque peu postérieure à elle. Or celle-ci démarre au cours du XIIe s. et on la suit jusqu'à la crise des années 1320. Statistiquement, les indices de datation concernant l'exploitation minière, encore peu nombreux pour le XIIe s., deviennent plus abondants au XIIIe s.
- 18 Du côté des textes, on ne peut faire état, pour l'instant, que de la reconnaissance faite au Dauphin en 1261 par les gens de la communauté de Brandes (Marcellier, 1688-1710, f° 2887). Le droit de propriété delphinal qui pèse sur la « situation et les murs du château » constitue l'unique mention de la fortification. Le terme de château utilisé sans déterminant laisse supposer qu'il porte le nom de la communauté. Plus tard, on l'appellera la Mûre sur le cadastre du XIXe s., mais aussi dans la tradition folklorique le

château du Roi Ladre. Ladre est employé ici dans le sens de larron (Muller, 1901). C'est là une réminiscence, dans la mémoire collective, d'un épisode de l'histoire minière de Brandes et du passage administratif, dans les années 1320, d'un châtelain delphinal qui resta célèbre par ses exactions (Guigues Czuppi). On peut donc en déduire qu'au début du XIV^e s. le château de Brandes était aux mains du châtelain delphinal, gestionnaire de la mine d'argent. Les documents qui encadrent chronologiquement la reconnaissance de 1261 ne font nullement état d'une quelconque fortification à Brandes. Ni le *Probus* en 1250, dont l'objet est de recenser les biens et les droits du Dauphin, ni l'état des châteaux du Dauphiné établi en 1339 :

Designatio castrorum delphinalium et in Graisivodano perminutum cum valore et tenementa ipsorum facta de anno domini (A.D.I. B3120, f° 66v°).

Conclusion

- 19 En résumé, le château de Brandes par sa typologie date au plus tôt de la fin du XII^e s., voire du XIII^e s. Il a peu de points communs avec la motte de La Garde identifiée au *castrum Sageti* et que les textes mentionnent au XI^e s.
- 20 Sur le plan militaire, le site trouve ses limites. Peu élevé au-dessus du plateau, le château ne peut guère contribuer à la défense de celui-ci. Par ailleurs, le point d'eau le plus proche est la source Font-Morelle, 50 m plus bas. Aucune trace de citerne n'a été mise en évidence, à moins qu'elle n'ait été contenue dans les superstructures d'un bâtiment. Quant au fossé, on l'a vu, il ne peut tenir l'eau. Seule l'importante rupture de pente qu'il crée, complétée par l'élévation de l'édifice, a pu constituer un élément dissuasif.
- 21 En fait plusieurs indices montrent les liens du château avec l'exploitation minière et avec la communauté qui vit alors sur le plateau. Il s'agit tout d'abord, de sa situation. Point le plus élevé du secteur, la fortification contrôle les accès au site, à l'ouest vers Saint-Ferréol d'Huez, au nord-ouest par le col de Poutran, à l'est par les cols de Sarenne et de Cluy. Sa position dominante sert principalement à la surveillance du plateau. Or celui-ci est le théâtre d'une activité économique particulière, puisqu'une mine d'argent y est exploitée du XII^e au XIV^e s. C'est aussi sa nature juridique, « château delphinal », qui n'est sans doute pas étrangère à son implantation en hauteur. Par ailleurs, l'entreprise d'un tel ouvrage, dont une bonne partie nécessite un important travail d'abattage de la roche, peut avoir été plus facilement envisagée et réalisée avec une main d'œuvre de mineurs. Enfin, le château n'est cité qu'une fois dans un texte et de façon tardive. Cette mention éphémère, et son absence dans les documents de 1250 et 1339, confortent ce sentiment de lien organique entre le château et la mine.
- 22 Les exemples ne manquent pas de fortifications médiévales accompagnant ou servant de point d'appui à une activité minière ou métallurgique. À L'Argentière en Briançonnais, un donjon est érigé à proximité des mines entre 1161 et 1202. Dans le courant du XII^e s. une église paroissiale s'y ajoute et l'abbaye de Boscodon y a des biens (Giordanengo, 1974). À Corbessieu, sur la commune de Frontonas (Isère), une motte occupe le sommet d'un mamelon peu élevé et mal situé, sur le plan stratégique. Parmi les vestiges retirés du fossé se trouvent plusieurs scories et des mines de fer s'ouvrent au pied de la fortification. Enfin, en Franche-Comté, la motte de Crépy, commune de La Roche-en-Brenil, est directement liée à l'ensemble de ferriers et de fours de métallurgie du fer de Lécussy daté de 1231-1321 (Mangin, 1992).

Le village

- 23 Si Brandes est connu pour sa spécificité minière et métallurgique, il est un autre aspect du site tout aussi extraordinaire, au sens littéral. C'est l'existence, à 1830 m d'altitude, d'un habitat permanent du XIII^e s. Cette implantation était totalement artificielle mais les vestiges qu'elle a laissés permettent aux historiens de comprendre comment les hommes ont répondu aux contraintes climatiques et comment l'architecture s'est adaptée pour y faire face.

Le site, ses conditions naturelles

- 24 Le village est installé au pied d'un plateau herbeux et pentu qui fait le lien, par ses formes molles, entre le massif des Rousses au nord et le rocher Saint-Nicolas au sud. L'emprise de l'agglomération couvre environ 3 ha et les constructions se développent d'est en ouest sur 700 m de longueur et une largeur maximale de 150 m, avec une indentation au sud-ouest dans le secteur de la source Font-Morelle. Cette bande de terrain suit les courbes de niveau 1820-1830 m (**pl. I, II**). À l'abri du vent, protégée par la barre rocheuse qui porte la fortification, elle bénéficie d'une bonne exposition au sud. Brandes est très agréable du mois de juin au mois d'octobre inclus, période pendant laquelle sont gommés tous les inconvénients d'un site de haute montagne (températures élevées, ensoleillement, relative sécheresse). Le reste du temps, en effet, l'enneigement est total de la mi-novembre à mai, les températures sont basses et de surcroît, le sous-sol du plateau, fait d'argiles glaciaires, conserve une grande humidité qui se traduit à la belle saison par des marécages et des tourbières, les *broues*, partiellement asséchées à la fin de l'été (Ogier, 1962). Du point de vue hydrographique, le plateau possède une source pérenne, Font-Morelle. Les cours d'eau en activité les plus proches de Brandes sont le Rif-Bruyant à l'ouest et le Rif-Tort à l'est, descendant tous deux du massif des Rousses. La couverture végétale actuelle est une pelouse alpine.
- 25 Pendant la période de vie du village, on dispose de peu de témoignages sur ce point. L'interprétation controversée du texte de 1261, faisant allusion à des bois noirs hors de Brandes, complique ce problème (Allix, 1929). Le « règlement minier » fait allusion aux prairies de Brandes sur lesquelles le Dauphin a des droits. Ceci se situe à la charnière des XIII^e et XIV^e s. Les textes qui encadrent cette période livrent chaque fois un paysage de pâturages. C'est le cas au XI^e s. où l'on voit dans la dotation de la chapelle du *castrum Sageti* un pré à Font-Morelle (Collino, 1908, VIII). En 1250, on localise *in Alpe de Hueis* plusieurs prés, d'autres au-dessus de la station actuelle, *in prata Domengerios* et à Chavannel (A.D.I. B2662, f° 368 v°, 370). Dans le regeste d'Huez de la fin du XV^e s., il n'est question que de prés, sur le site de la ville de Brandes, hormis quelques maisons et jardins (A.D.I. 4 E 29 1G1).
- 26 Une analyse palynologique réalisée sur une colonne prélevée dans la tourbière qui s'est formée au I^{er} s. après J.-C. (datation C14), au pied du rocher Saint-Nicolas montre, à la période de La Tène, un environnement très ouvert avec un fort pourcentage d'Herbacées (50 à 85 %). Il est dominé par des plantes rudérales, indices de l'anthropisation du paysage. Les pentes voisines devaient être couvertes de pins sylvestres et de pins cembro. Puis, au I^{er} s., l'ensemble évolue en tourbière franche, avec forte représentation de Cypéracées et une diminution des Herbacées.

L'augmentation des Graminées, pour la période médiévale, pourrait témoigner de défrichements, à la suite d'un déboisement important à la période romaine dans les environs proches. Cette étude montre, par ailleurs, l'installation d'un climat plus humide après l'époque romaine. Une analyse comparable, faite sur une colonne provenant du réservoir du canal de l'Ecluse, atteste une faible quantité d'essences arborées, parmi lesquelles *Pinus* est le plus représenté. L'environnement végétal suggéré par cette coupe est largement dégagé. Les céréales et les quelques essences arborées présentes pourraient provenir d'un vent violent de la vallée. Les deux analyses concordent pour souligner la présence de pins dans les environs proches mais un paysage déboisé sur le plateau et une quasi absence de céréales. (Archéolabs, ARC8/R400P, ARC91/R753P).

Situation et ouverture sur l'extérieur

- 27 L'étude du réseau de communication repose principalement sur le terrier d'Huez de la fin du XVe s. (A.D.I. 4 E 29 1G1, f° 13v° à 289).
- 28 Les contacts avec la vallée de l'Eau d'Olle et la haute vallée de la Sarenne se font par une voie appelée *bovareysia* ou bouvaresse, le chemin des bœufs, dans le regeste du XVe s., qui passe en diagonale au nord de Brandes. Le nom de la voie évoque la pâture des bovins ; par ailleurs, un autre micro-toponyme relevé dans le *Probus* pourrait aller dans le même sens : *pratum del vaquaor* (A.D.I. B2662, f° 369v ; Allix, 1926). Les principales étapes de cette voie s'échelonnent d'est en ouest du hameau du Gua d'où elle s'élève rapidement, traverse le Rif-Tort, le Béal Charbonnier ou ruisseau de l'Ecluse, passe au-dessus de Brandes au lieu-dit les Vallons sous Font-Morelle, côtoie le Béal Sarrazin ou canal d'Huez à Villard-Reculas. On peut la suivre ainsi jusqu'au lieu-dit *Chavannus*, à proximité du col de Poutran qu'elle devait emprunter pour descendre sur Oz. Cette voie, appelée par la tradition locale voie romaine, a un tracé indépendant du village de Brandes (**voir fig. 70**). On peut penser qu'elle pré-existait et a perduré au village, dans la mesure où elle semble avoir moins de lien avec l'exploitation minière qu'avec l'économie pastorale du plateau et avec le transit entre la combe de Malleval et la vallée de l'Eau d'Olle.
- 29 *L'iter publicum*, qui apparaît également dans le regeste du XVe s., est essentiellement la route qui vient de la Garde et d'Huez et qui dessert l'alpage. Un embranchement remonte la vallée de la Sarenne, à partir du village d'Huez jusqu'au hameau du Gua, en passant par les moulins et le hameau de Combe-haute. Au pont dit romain, un chemin venant de La Garde par le hameau du Rosay fait la liaison avec la vallée de la Sarenne. À deux reprises, le texte fait la différence entre les termes *d'iter* et de *via*, établissant une hiérarchie en faveur de *l'iter*. Son tracé se diversifie à partir du *Piano Alpīs*, site d'origine de l'Alpe d'Huez.
- 30 Des voies secondaires conduisent vers les petites Rousses - *via Alpetis*, *via lacus Besonus* - mais aussi vers Brandes. *La via de Brandis*, ou *feretum de Brandis* au Gua, après avoir franchi le Rif-Nel en partant du *Piano Alpīs*, passe au pied du lieu-dit les Vorses, traverse le Rif-Bruyant probablement par un pont, passe sous la maladrerie à proximité des communaux que l'on peut localiser aux sorties est ou ouest du village. Elle passe également près de Font-Morelle et enfin à Bonnetière en direction du Gua où elle aboutit. Enfin, une dernière voie de communication apparaît, longeant le Rif-Bruyant et le rocher de Naud ; ce pourrait être le chemin d'exploitation, embranchement de la voie

de Brandes vers le nord-est, dont on perçoit quelque peu le tracé entre le pont du Rif-Bruyant et l'altiport. Ce chemin se termine à l'Herpie. La *via bovareysia* se distingue dans le paysage soit par une tranchée peu profonde dans la pente, soit par un alignement de gros blocs de part et d'autre. Quant à la *via de Brandis*, une portion de son tracé est bien conservée à l'entrée occidentale du village, juste avant Font-Morelle. C'est une chaussée de 5 m de large bordée de gros murs de pierres sèches.

- 31 Du point de vue du vocabulaire, le regeste du XVe s. retient essentiellement quatre termes : *iter* qui désigne l'axe principal, *via* et *fevretum* plus génériques, mais employés plutôt pour des voies secondaires et *violum* désignant un petit chemin. *Fevretum* introduit une précision, celle de l'empierrement ; à aucun moment n'est employé le terme de *strata* qui indique, rappelons-le, au milieu du XIIIe s., la grande voie de passage vers l'Italie (A.D.I. 4 E 29 1G1, B2662).

Organisation spatiale du village

Les limites de l'espace villageois

- 32 L'organisation spatiale du village se lit encore bien dans le paysage. L'agglomération s'étire le long de Taxe privilégié est-ouest qui est celui de la *via de Brandis* (**fig. 78**) (**voir pl. I, II**).

78 - Vue générale du site

- 33 Les limites du village, dans sa globalité, sont matérialisées par plusieurs éléments. Les aménagements hydrauliques jouent un rôle important dans la structuration du paysage. Deux canalisations (C1 et C2), à l'intersection desquelles se situe la halde septentrionale, constituent la limite occidentale et partiellement septentrionale du village. Le reste de la limite nord suit le tracé d'un fossé en eau (C5), perpendiculaire

aux deux autres, qui rejoignait l'Écluse (C3). Au-dessus de cette frontière se développe la prairie alpine. Chaque été, le gazon recouvrant la zone habitée roussit beaucoup plus rapidement que le reste du plateau. Sans doute la densité des murs comme l'assainissement individuel des constructions y sont pour beaucoup, mais on peut penser également que les principaux aménagements hydrauliques ont joué un rôle dans ce domaine.

- 34 La limite sud du village est formée par un triple obstacle : la barrière rocheuse du rocher Saint-Nicolas, le tracé de la *via de Brandis* qui suit le flanc rocheux et enfin la combe où le filon de baryte a été exploité.
- 35 Légèrement en contrebas du fossé septentrional, on perçoit encore de nos jours, et a fortiori sur les photographies du début du siècle, un mur fait de pierres sèches dont l'élévation devait être de quelques assises. Son tracé est très sinueux, car il prend en compte les vestiges de l'exploitation minière - puits et haldes - et marque la limite entre la pelouse au nord avec quelques habitations « hors les murs » et l'agglomération. Des sondages montrent une construction légère, faite de gros blocs non appareillés et sans liant, dépourvue de fondation. Ce mur est installé sur des niveaux antérieurs matérialisés par des couches de dépotoirs domestiques (déchets alimentaires, cuir, etc.) entre lesquelles s'intercalent deux couches de baryte concassée. Il est donc postérieur à une première occupation dont les rejets reflètent un habitat (temporaire ou déjà permanent), contemporain de l'activité minière. Sa fonction pouvait être d'éloigner de la zone perturbée par l'exploitation les troupeaux pâturent dans les prairies ou/et de délimiter l'espace de la communauté villageoise. Postérieur à une première exploitation et à la vie quotidienne qui l'accompagnait, il peut aussi être l'œuvre des bergers et appartenir à la période d'abandon du village et au retour du plateau à l'économie pastorale, ce qui expliquerait son caractère rudimentaire. Cette enceinte n'avait pas de fonction défensive pour le village.
- 36 Au nord de la canalisation C5, trois grands espaces rectangulaires de 384 m² de superficie, sont délimités par des levées de terre. Ce sont des enclos en relation avec la vocation pastorale du plateau ou bien des jardins comme ceux que mentionne le regeste du XVe s..

Les quartiers et la voirie

- 37 Plus de quatre-vingts cuvettes quadrangulaires, correspondant à autant de bâtiments, percent le plateau. La fouille a montré qu'il s'agissait du dernier état d'occupation puisque deux, voire trois constructions plus anciennes, apparaissent parfois sous les niveaux de surface. Les maisons s'alignent le long de rues qui découpent l'espace, en deux, trois et quatre alignements de bâtiments. Ce qui frappe, tout d'abord, c'est l'imbrication des constructions avec les structures de l'exploitation minière, extraction et métallurgie.
- 38 Certaines zones semblent avoir exclu les constructions. Ce sont les secteurs de la Combe, au pied du rocher Saint-Nicolas, dont le talweg se poursuit en contrebas de la source Font-Morelle, et l'extrémité orientale du village, près de l'Écluse. Cette situation s'explique essentiellement par l'importance des traces d'exploitation. Le filon principal, défilé sous Font-Morelle, a été suivi jusque vers l'église. La combe du rocher Saint-Nicolas se présente comme un talweg remblayé par une succession d'énormes haldes de

baryte, rejets des puits voisins. Enfin, à l'extrémité sud-est du vallon, on trouve une tourbière, répulsive pour l'habitat.

- 39 Une quarantaine de bâtiments s'étagent sur la pente et composent le « quartier occidental » de Brandes (**fig. 79, 80**). Ce quartier est limité au nord par la halde dite septentrionale et son esplanade, à l'ouest par la canalisation Cl, à Test par une lacune du tissu villageois et le début des chantiers d'exploitation, au sud, enfin, par la *via de Brandis* qui, à son arrivée dans le village, amorçait un léger coude vers le sud-est pour descendre dans la combe et rejoindre le flanc du rocher Saint-Nicolas. Un embranchement quittait la voie principale pour rejoindre le site religieux. Cette portion a pratiquement disparu, mais se matérialise en deux points, dans le quartier de la Source et contre le rocher Saint-Nicolas où l'on voit encore un pan d'un mur de soutènement. Ce quartier, parfaitement bien structuré le long de ses ruelles, bénéficie d'une bonne exposition au sud, puisque le rocher Saint-Nicolas est moins élevé à cet endroit, et de la proximité de la source pour son alimentation domestique. Les maisons ont un module régulier, à quelques exceptions près. Le quartier est tourné vers la plateforme du rocher qui porte l'église et le cimetière. Huit bâtiments y ont été fouillés : cinq habitations et trois ateliers de concassage du minerai. Il paraît très aléatoire de vouloir donner une affectation particulière à ce groupe de maisons où habitat et travail sont mêlés.

79- Le quartier occidental en 1901

Coll. M.D.

80- Le quartier occidental en 1977

- 40 Le « quartier oriental ou quartier des forges », dominé par le voisinage immédiat des chantiers, est constitué d'un groupe d'une trentaine de bâtiments. La fouille de plusieurs d'entre-eux a livré à l'étude deux forges minières, sises à côté des puits de mine, les entonnoirs. L'importance des haldes témoigne de l'intensité de l'activité extractive à cet endroit. Peut-être y trouvera-t-on, lors de prochaines campagnes, des ateliers de minéralurgie associés aux carreaux miniers. Seuls deux bâtiments furent reconnus comme des maisons d'habitation, dont l'une datée par C14 de 1035/1260 cal AD. Or, cet édifice recouvre totalement une forge minière en partie détruite et se trouve lui-même recouvert par le dépotoir de la seconde forge. Ce qui démontre, à l'évidence, le mélange entre les structures domestiques et les structures de travail. L'organisation de ce quartier est mal définie, car il est perturbé par l'évolution des puits, mais aussi par des travaux des années 1960. Les bâtiments sont vaguement alignés, sur deux niveaux. Sa vocation paraît principalement « industrielle ».
- 41 Autre « quartier », celui du rocher Saint-Nicolas. La fortification domine le village. Elle est le symbole du pouvoir delphinal et rappelle à la communauté minière la protection dont elle bénéficie, mais aussi les devoirs qu'elle a envers son seigneur. L'église et le cimetière, quant à eux, ne sont visibles que du quartier occidental. Orientés, ils surplombent, par leur situation, l'un des chantiers principaux, à l'origine de la richesse du site. Le manque de place, sur cet éperon rocheux, a nécessité d'importants travaux de terrassement et d'apport de matériaux, afin d'agrandir les surfaces par des terrasses artificielles pour y établir la fortification et le site religieux. Le choix d'une position stratégique et symbolique a primé sur toute autre considération.
- 42 Les quartiers industriels sont situés aux deux bouts du village. Le « quartier de la Source » tire son nom de la proximité immédiate de Font-Morelle, à l'ouest du village. Une douzaine de bâtiments ont été étudiés. Tous sont des ateliers correspondant aux différentes phases de la minéralurgie : concassage, broyage, décrépitation et lavage. Y ont également été découverts les rares vestiges de la métallurgie chimique du plomb argentifère. Sa vocation industrielle tient au voisinage des chantiers de la faille occidentale, à la présence de l'eau et à sa situation en extrémité de plateau, en bordure

d'une falaise. Le « quartier de l'Ecluse » borde le plateau par l'est. On ne peut pas réellement parler de quartier mais les premières investigations ont montré que cette zone regroupait à la fois des points d'extraction et des aires de travail. Aucune habitation dans ce secteur, très bouleversé par les « chasses » d'eau destinées à la prospection et à l'exploitation du minerai. Il s'agit certainement de l'un des secteurs les plus importants pour comprendre les techniques minières et la dynamique de l'exploitation.

- 43 Brandes ne dispose donc pas, a priori, de conditions d'implantation idéales : altitude élevée, fort enneigement, sol saturé d'humidité à la fonte des neiges. Les axes naturels de circulation du plateau sont liés à l'économie pastorale et Brandes se trouve à l'écart de la *via bohareysia* et de l'*iter publicum*. L'agglomération est installée sur les chantiers de la mine de plomb argentifère, d'où cette imbrication de l'habitat et des structures minières, sauf aux deux extrémités du plateau où les édifices ont une vocation exclusivement industrielle. La fouille n'a pas encore permis de découvrir le four banal mentionné par les archives, ni les moulins à grains dont quelques meules ont été retrouvées sur le plateau.

La maison

Détermination d'un habitat à Brandes

- 44 Le premier texte faisant allusion à un habitat à Brandes est la reconnaissance de 1261 où l'on cite l'existence d'un village au sein duquel le Dauphin possède une maison (Marcellier, 1722, f° 2887). Ce texte est une transcription qui prive le chercheur des termes latins employés pour désigner ces deux réalités. Dans le *Probus*, rédigé dix ans avant la reconnaissance, on emploie à Saint-Laurent-du-Lac, mais aussi pour certains hameaux de l'Oisans, le terme de *domus* pour désigner la maison (A.D.I. B2662, f° 369v°). Le village est appelé *villa* ou *parocchia* quand il est le chef-lieu de la paroisse (A.D.I. B2662, f° 368v°). Ce sont les termes que l'on retrouve en 1339 dans les enquêtes delphinale et pontificale : *villa de Brandis* (A.D.I. B4443, f° 46). Au XVe s., dans le regeste d'Huez, on lit le terme de *villa* pour Brandes ainsi que l'expression *in chavonno ville de Brandis* (A.D.I. 4 E 29 1G1 f° 143v° à 227v°). Cette expression, usitée également pour Huez et le secteur de l'Alpe où il existe des maisons du XVe s., indique le périmètre avoisinant le groupement de maisons dans lequel se trouvent des prés et des terres. Il s'agit de l'extension à la terre d'un nom donné primitivement aux bâtiments appelés en franco-provençal, chavannes, équivalent de cabane en langue d'oc (Fénelon, 1970). Ici, les bâtiments portent le nom de *domus* ou encore *chasal* (A.D.I. 4 E 29 1G1, f° 41). Si, pour Brandes, on ne trouve pas employé le terme précis de *domus*, comme pour Huez et l'Alpe, cette lacune, due au hasard, est rapidement corrigée par une mention trouvée dans le cueilloir de 1412 : *domus et casalium apud Brandis* (A.N. Q 390, f° 1412).
- 45 La preuve étant faite par les textes qu'au XIIIe s. il existe à Brandes des maisons d'habitation dont on vient de voir pour le XVe s. l'état résiduel, on peut aborder le thème de la maison à Brandes.

Place de l'habitat dans l'agglomération minière

- 46 La fixation d'un habitat à Brandes est induite par le développement de "l'argenterie". Aucun autre motif économique n'a pu intervenir dans ce sens, ni les impératifs de la circulation en altitude par rapport à laquelle Brandes est marginale, ni les impératifs agricoles ou pastoraux du socle des Rousses. Celui-ci est, en effet, ceint d'une couronne d'habitats permanents, hameaux d'Auris, La Garde, Huez et Oz, au centre de laquelle la position de Brandes est aberrante (**voir fig. 13**). L'habitat permanent de ce secteur de l'Oisans ne dépasse pas, en 1339, 1754 m d'altitude (hameau de Bonnefin à Besse). Il fuit précisément la haute altitude et les fonds de vallée pour des raisons de communications, mais aussi de terroir et de climat. Or, Brandes dépasse ce plafond local avec ses 1820 m d'altitude.
- 47 Les maisons ont été construites sur le carreau de la mine, aux emplacements laissés libres par les chantiers. Malgré l'importance écrasante du facteur minier dans la détermination du lieu habité, on dégage dans le village de Brandes l'intervention de facteurs traditionnels, hérités de l'habitat permanent voisin. Le soleil, tout d'abord, car toutes les maisons ont leur mur pignon comportant les seules ouvertures tourné au sud. Le quartier principal d'habitation est à proximité immédiate de la source pérenne Font-Morelle. Le plateau est à l'écart des grands couloirs pouvant comporter un risque d'avalanches (la Combe Charbonnière à l'est et les vallons du Rif Bruyant à l'ouest). Morphologiquement, le village présente des maisons groupées, parfois mitoyennes et alignées sur des ruelles ouest-est, globalement orientées sur l'axe du filon. Les circulations nord-sud sont moins privilégiées. On ne parvient pas à rattacher Brandes aux trois catégories de plans qui regroupent les villages de l'Oisans et qu'a définies A. Allix : village-tas, village-rue et village en espalier (Allix, 1926).
- 48 On lit, dans le quartier occidental, une telle régularité dans l'organisation des bâtiments que l'on peut y voir, non pas une construction progressive, mais une seule entreprise, tels les corons du nord de la France ; création d'une agglomération à laquelle a peut-être présidé la volonté delphinale.
- 49 En l'état actuel des fouilles, la place occupée par les structures artisanales est nettement plus importante que l'habitat.

La maison du mineur

- 50 Elle ne se distingue pas, avant la fouille, des autres bâtiments. C'est une alvéole gazonnée béante au sud et accompagnée d'un éboulis réduit marquant l'emplacement des murs nord et latéraux. La récupération systématique des matériaux pour construire les premiers hôtels de la station de l'Alpe d'Huez, notamment du mur de façade, explique cette situation (**fig. 81**).

81- Maisons d'habitation

- 51 Son plan est celui de la maison élémentaire qui a existé autrefois en Oisans. Elle se rattache à la catégorie des maisons en profondeur dont le mur pignon ouvre au sud sur la rue car elle est aménagée dans une pente (Allix, 1926). Les maisons n'ont généralement qu'une pièce, rares sont celles où apparaît une subdivision de l'espace intérieur avec affectation des espaces. Par rapport à la maison rudimentaire de l'habitat permanent (ou temporaire qui lui ressemble), les maisons de Brandes sont proches, des 24 m² de la maison rudimentaire décrite par A. Allix, voire même plus petites. Quelques-unes ont, cependant, une superficie beaucoup plus grande, variant de 46 à 97 m².
- 52 Les matériaux utilisés étaient pris sur place : galets et blocs roulés par les glaciers, moellons de schistes cristallins soit récupérés au pied du rocher Saint-Nicolas (produits de la gélifraction à peine taillés), soit abattus dans la carrière encore visible au pied de la fortification. L'argile indispensable pour lier les murs et pour la confection des sols d'occupation constitue le soubassement du plateau. Le bois d'œuvre, s'il n'est pas à Brandes même, existe dans la vallée de la Sarenne en 1250 : *boscum de Serena* (A.D.I. B2662, f° 385v°). L'ardoise qui couvre l'église peut provenir d'Allemont ou de Venosc où se trouvent des ardoisières.
- 53 Le mode de construction a été dicté par le souci de se protéger du froid, de l'humidité et du vent du nord dominant (fig. 82).

82- Essai de restitution d'une habitation type

- 54 La protection contre le froid et le vent du nord est assurée par le caractère semi-enterré du bâtiment. Le mur de fond et partiellement les murs latéraux, sont édifiés à l'intérieur d'une fosse creusée dans la pente argileuse et n'ont qu'un seul parement. La maison émerge à peine et se coule dans le pendage général. L'épaisseur des murs est importante (0,80 m en moyenne), souvent doublée à l'est, ce qui apporte une protection supplémentaire. Ils ne sont pas fondés mais seulement posés sur le sol, sur une assise de très gros blocs roulés par les glaciers. Des blocs similaires marquent les angles des maisons. La quasi-mitoyenneté, assez fréquente dans le village, devait également éviter la prise au vent et la déperdition de chaleur.
- 55 Pour lutter contre l'humidité du soubassement argileux, accentuée par la fonte des neiges et la construction en fosse, plusieurs dispositifs ont été adoptés. Le sous-sol de la maison est sillonné de drains et de caniveaux qui courent sous les murs et le long des murs (**fig. 83**). D'autres traversent en diagonale l'espace habitable, sous les sols d'occupation, en suivant le pendage naturel du plateau. Cela suppose que les constructeurs établissaient, à l'avance, le « plan » du bâtiment afin de prévoir les aménagements nécessaires. Pour les parties enterrées, un empilement de petites pierres séparait les murs de la paroi de la fosse, faisant ainsi office de drains en captant l'eau et en la concentrant vers les caniveaux (**fig. 84**). Enfin, le sol d'occupation est fortement mêlé de charbon de bois, pour absorber l'humidité qui remontait du substrat.

83 - Maison d'habitation, système de drainage

84 - Assainissement en arrière des murs

- 56 La maison de Brandes n'a qu'un seul niveau. La toiture peut être restituée grâce à une série d'indices archéologiques. Une habitation conservait un alignement de poteaux divisant la pièce en deux dans son axe longitudinal, dispositif compatible avec l'existence d'un type de charpente à poutre faîtière, portée par des supports verticaux (Chapelot, Fossier, 1980). Dans l'architecture traditionnelle, cela suppose que des arbalétriers viennent s'appuyer contre et reposent sur les murs gouttereaux ou sur une

sablière haute, elle-même au sommet des murs gouttereaux. Dans d'autres édifices, des poteaux verticaux étaient encastrés dans l'épaisseur des murs, parfois aux angles mais le plus souvent placés irrégulièrement. Ce peut être des poteaux corniers supportant une sablière haute sur laquelle des arbalétriers ou peut-être une charpente à ferme reposaient. La fouille d'un atelier, détruit par incendie, a permis de confirmer que la couverture était en chaume, car une grande épaisseur de paille en partie carbonisée recouvrait le sol. Le chaume restera utilisé jusqu'au XVIII^e s. dans cette partie de l'Oisans (Allix, 1926). Une habitation a conservé plusieurs lauzes couvrant, avec un léger pendage, le mur oriental de l'édifice. Placées ainsi à la base du toit, le long des murs latéraux, comme on peut l'observer encore aujourd'hui au hameau du Puy sur la commune de Saint-Christophe ou dans le Piémont italien, elles empêchent le pourrissement du chaume au contact du sol (maisons enterrées) et contribuent à la solidité de la toiture (**fig. 85, 86**). À partir de l'inclinaison de ces lauzes, on a obtenu une hauteur sous la poutre faîtière estimée à 2,80 m. En admettant un toit à deux pans, cela fait une pente de 57 %. Ce fort pendage convient tout à fait à une couverture de chaume, alors qu'un toit de lauzes ne supporte pas une pente supérieure à 40 %. Bon drain et imperméable à la pluie, ce type de toiture vient compléter, par sa propriété isolante, la protection contre le froid qu'offrent déjà l'épaisseur des murs, l'enterrement du bâtiment, le pouvoir absorbant du schiste et l'isolant thermique que constitue le mortier de terre. Ainsi décrit, le toit des maisons, vu du nord, semblait posé sur le sol.

85 - Bordure de toit à Saint-Christophe

86 - Lauzes de bordure de toit

- 57 L'arasement des murs des bâtiments fouillés et la disparition quasi systématique du mur de façade sont un obstacle pour la restitution des ouvertures. Néanmoins, le caractère semi-enterré de la maison et la logique portent à placer celles-ci sur le mur pignon. L'accès au bâtiment se faisait par un seuil situé généralement dans l'angle sud-est du mur de façade.
- 58 L'aménagement intérieur est sommaire. Des niches murales, rectangulaires, étaient réservées dans l'épaisseur des murs. L'absence de feuillure sur le pourtour ne permet pas de savoir si elles étaient munies d'une porte. Le sol est en terre battue, argile rapportée recouvrant les drains et les caniveaux, imprégnée de charbon de bois et de matières organiques en décomposition. La maison possède un seul foyer intérieur, de forme quadrangulaire, qui n'excède pas 0,60 m de côté. Il est limité par des pierres sur chant et s'ouvre sur la pièce par le quatrième côté. Le fond est dallé de schiste. La place du foyer est variable, soit au centre de la pièce, soit rejeté en périphérie du bâtiment, mais jamais appuyé contre un mur (**fig. 87**). Dans un cas, le foyer était placé dans une véritable annexe surélevée, évoquant ces grandes cheminées où les hommes peuvent s'asseoir, l'hiver. Hormis cette exception, les maisons ne paraissent pas avoir été équipées de cheminée.

87- Foyer domestique

- 59 Une seule des habitations fouillées à ce jour donne une image un peu plus précise d'un aménagement intérieur (B3). Contre le mur nord, les occupants ont aménagé une pièce séparée du reste de l'habitation par une cloison de bois. Un petit foyer occupe le centre et dans l'angle nord/ouest, une litière de paille, peut-être close si on considère les poteaux qui l'encadrent, est posée sur un hérisson de pierres, afin d'assainir au maximum cet emplacement. Une niche est ménagée dans le mur nord. La communication entre les deux pièces est marquée par une lacune dans la cloison. La pièce sud possède son propre foyer. Cette maison est un peu exceptionnelle, car elle occupe une grande surface et c'est le seul exemple où il est possible de distinguer des zones d'occupations spécifiques. Mais surtout, c'est l'unique cas de maison comportant deux foyers. On ne peut donc pas en faire le modèle de la maison de mineur.

Datation

- 60 Le quartier oriental paraissait moins bien structuré et seules les maisons situées à l'ouest avaient vue sur l'église paroissiale (**pl. I, II**). Se posait donc la question d'un éventuel déplacement du village. Peu d'habitations ont été fouillées, mais elles ont donné quelques indices. Les maisons B1 et B2, situées côte à côte, sont datées par des monnaies de 1080-1103 pour l'une et 1298-1301 pour l'autre. L'édifice B3b, contenait une monnaie du XI^e s et le radiocarbone indique 975-1140. Ancienne dans la chronologie relative du plateau, B3b était ruinée et servait de dépotoir à la maison voisine B3. Cette dernière a livré une monnaie non identifiée, un pion d'échec qui est un cavalier noir des XI^e-XII^e s. mais dont les décors anthropomorphes semblent postérieurs, et un dé à jouer en os postérieur au XIII^e s. (Pastoureau, Cabinet des Médailles). Les habitations B4, B12 et B70 n'ont donné aucun indice chronologique précis, le mobilier qu'elles contenaient étant typologiquement des XIII^e-XIV^e s. B71-a a

pu être datée par radiocarbone de 1035-1260. Enfin, B75 a livré une monnaie de 1150-1200.

- 61 Il ressort de tout cela qu'un habitat s'est implanté dès le début de l'exploitation minière. Les maisons sont situées en divers points du plateau et elles appartiennent à des périodes chronologiques allant de la fin du XI^e ou du début du XII^e s. au XIV^e s. Par conséquent, bien que les archives ne mentionnent jamais dans le même texte la mine et le village, les deux réalités sont concomitantes, la première occupation ayant fort bien pu être saisonnière. Il n'apparaît pas d'évolution spatiale de cette occupation entre le XII^e et le XIV^e s. puisque les maisons les plus anciennes se trouvent dispersées dans l'ensemble de l'agglomération. Seule une chronologie relative entre certains bâtiments est ponctuellement possible. On remarque, par ailleurs, que les édifices primitifs sont construits avec les pierres roulées par les glaciers et abandonnées sur le plateau, alors que les plus récents sont en pierres extraites de la carrière au pied de la fortification.
- 62 Lié à l'existence de l'entreprise minière, le village paraît s'être vidé de sa population permanente assez vite après la fermeture des chantiers. Une recherche onomastique n'a pas permis de suivre les habitants dans les autres paroisses de l'Oisans.
- 63 Une occupation postérieure à l'abandon du village est, cependant, quasi certaine. Les vestiges archéologiques l'attestent (les céramiques, les monnaies) ainsi que les archives. En effet, dans une doléance d'Huez de 1428, les alpages sis sur le plateau de Brandes apparaissent (A.D.I., B2744). Un terrier du XV^e s. y situe des jardins et une maladrerie ainsi que quelques maisons (A.D.I., 4 E 29 1G1). La réoccupation par des bergers est donc indiscutable, mais elle est restée peu importante et elle n'oblité pas les observations que l'on peut faire sur ce village médiéval.

Conclusion

- 64 En résumé, on rencontre deux catégories d'habitations qui se distinguent essentiellement par leur taille et l'aménagement intérieur. Les plus petites, moins de 24 m², n'ont qu'une seule pièce. Les exemplaires qui ont été étudiés étaient partiellement détruits et n'ont pas pu fournir d'informations sur le détail de l'aménagement. Quelques bâtiments sont nettement plus grands, d'une taille parfois supérieure aux plus grandes maisons de Rougiers (46 à 92 m²) (Démians d'Archimbaud, 1980). Ils comportent une subdivision de l'espace intérieur avec, peut-être, affectation des pièces. La qualité de construction de l'ensemble des maisons est médiocre. Elles n'ont pas été l'œuvre d'ouvriers spécialisés. C'est une maison bon marché, faite à l'économie : matériaux trouvés sur place, utilisation dans les fondations de blocs erratiques. La maison est peut-être héritée de l'habitat d'estive, notamment en raison de son caractère semi-souterrain (Fournier, 1983). Néanmoins, si tel est le cas, c'est un vague souvenir, car les maisons de Brandes forment un habitat permanent, dans un village, en lots réguliers, à proximité de l'église, selon une structure propre aux villages artisanaux.
- 65 Le souci des constructeurs de lutter contre le froid et l'humidité prouve la présence de mineurs pendant la saison d'hiver. Car il n'y a qu'une période de l'année où le sol regorge d'humidité, le printemps. Par ailleurs, A. Allix a montré qu'un grand nombre d'habitats temporaires, recensés aujourd'hui en Oisans, sont d'anciens habitats permanents mentionnés en 1339. Le froid et la neige ne constituent pas un obstacle à l'installation d'un habitat (Allix, 1926). Dépourvue d'étage et paraissant exclure toute

cohabitation avec l'animal, la maison de Brandes ressemble tout de même peu à l'habitat traditionnel de l'Oisans, dont les exemples les plus anciens encore visibles ne doivent guère remonter au-delà du XVIII^e s., voire aux premières décennies du XIX^e s. comme cela a été observé pour l'ensemble de l'habitat haut-alpin (Malle, 1983 ; Bondet, Chaunu, et alii, 1971).

- 66 La maison de pierres de Brandes doit-elle être considérée comme un investissement à long terme ? Les historiens donnent, en général pour cette catégorie de maisons, une durée de vie de trois siècles, alors que celles de bois dépassent à peine une génération. Cette affirmation est à modérer, car la fouille a montré que les maisons pouvaient être abandonnées assez rapidement et servir de dépotoir ou être recouvertes, soit par d'autres habitations, soit par des ateliers. Par ailleurs, la pierre est le seul matériau gratuit fourni en abondance par la nature proche, alors que le bois, moins accessible, était très sollicité pour les besoins de l'industrie. La toiture de chaume, par contre, ne dure que quelques décennies et son entretien nécessite une intervention annuelle pour refaire les parties rongées. Certaines maisons ont subi des modifications, soit une réfection ou un renforcement qui concerne souvent le mur oriental, soit des restructurations complètes.
- 67 Pour terminer ce chapitre sur la maison du mineur, on citera les passages de la doléance de Villar d'Arène en 1428 qui apporte un jalon pour le XV^e s. dans l'histoire de l'habitat de haute montagne. Le texte montre la pauvreté des habitants qui n'ont plus de bois pour faire du feu dans leur maison : *...quod facient ignem in eorum domibus...* et qui sont obligés de vivre dans de véritables cabanes où ils couchent sur la paille en guise de lit : *...sed jacent super paleis* (Allix, 1929). Au XV^e s., ne pas pouvoir se chauffer au bois et dormir sur une litière dans une maison rudimentaire est signe de déchéance. Il semble que, dans la seconde moitié du XIII^e s., le mineur de Brandes ait disposé d'un « confort » devenu insuffisant au XV^e s.

Les témoins de la vie quotidienne

L'alimentation

- 68 Parmi les problèmes que posait l'implantation d'un habitat au-delà des limites habituelles pour cette époque, celui de l'approvisionnement en denrées alimentaires n'était pas le moindre.

Existence d'une modeste agriculture

- 69 Compte-tenu de l'état des techniques agraires du temps et du peu d'aptitudes naturelles du site, il est difficile de croire qu'une agriculture de subsistance ait pu s'y développer. Des documents postérieurs à l'occupation du site en témoignent. Les doléances des paroisses d'Oisans, en 1428, disent toutes : peu de grain, pas de vin et peu de bois, ou encore : du grain, du foin mais peu (A.D.I. B2744). Par grain, il est fait allusion à des céréales pauvres : seigle, orge et avoine. La paroisse d'Huez, toujours en 1428, déclare :

....nam nisi essent prata que habent in loco de Brandis qui est locus est perversus et inter montes et ruppes, non possent in dicta parrochia vivere...

- 70 Afin de préciser les connaissances en ce domaine, des prélèvements de pollens ont été faits dans les tourbières qui entourent le village. Les rares pollens de céréales recueillis ne permettent pas de croire à une agriculture céréalière sur ce haut plateau.
- 71 Les archives fournissent quelques données intéressantes. L'enquête judiciaire de 1337 fait état des doléances de la veuve de *Johannes Fabri* qui, du vivant de son mari, a fourni du ravitaillement et divers articles à des ouvriers des mines d'argent de l'Oisans pour le compte du Dauphin et n'en a pas reçu paiement (A.D.I. B3333). Ces livraisons étaient principalement destinées aux mines de Brandes. Outre du sel et du fromage, les mineurs se fournissaient surtout en pain. Les livraisons avaient lieu principalement à la belle saison et à l'automne, entre le 10 mai et le 28 octobre. Mais peut-on généraliser cette situation à l'ensemble des travailleurs de Brandes quand on sait que les acheteurs étaient venus spécialement à la demande du Dauphin, pour travailler au creusement de la *reya* lors de l'inondation de la mine ?
- 72 Il n'est pas totalement exclu qu'une petite agriculture ait été pratiquée sur place, grâce, en partie, à la fumure animale fournie par l'élevage. En contrebas du rocher Saint-Nicolas, en bordure du lit de la Sarenne, un hameau, Combe-Basse, possédait plusieurs moulins à grains dont certaines meules ont été conservées. Des meules à grains, entières ou fragmentées, étaient également éparses sur le plateau, d'autres réemployées dans la construction, comme pierre de seuil. Aux rares pollens de céréales trouvés sur le site s'ajoute le témoignage des textes. Les comptes de châellenie mentionnent l'existence d'un four, très certainement banal, donné à cens pour 7 sous à Brandes en 1328 et 1344 (A.D.I. VIII B 212, 40). Le regeste du XVe s. indique, dans l'énumération des confronts de parcelles, l'existence sur le plateau de jardins et de moulins (4 E 29 1G1). Seul indice possible de l'existence de jardins, la présence, en dehors du mur d'enceinte du village, de trois grands enclos rectangulaires de 38 m de long sur 10 à 15 m de large (pl. I, II). Ils sont matérialisés au sol par une petite levée de terre sur tout leur pourtour. Il peut s'agir de parcs fermés pour les animaux, ou bien de jardins entourés de palissades, afin de préserver les cultures des déprédations causées par ces derniers ?
- 73 Les dépotoirs, enfin, ont livré un certain nombre de coquilles de noix et de noisettes, ainsi que des noyaux de prunes et de pêches. Ces fruits étaient nécessairement importés de la vallée.
- 74 Il est certain que, même s'il y a eu agriculture, la production n'était pas suffisante pour les besoins, et le village dépendait de l'extérieur pour les denrées de base, comme peut-être l'achat de grains.
- 75 La situation est toute autre en ce qui concerne l'élevage.

Une activité pastorale certaine

- 76 Le dégagement des niveaux d'occupation des habitats et la fouille de plusieurs dépotoirs ont permis de recueillir un matériel ostéologique suffisant pour une étude de la faune (Mme Cl. Olive, Museum de Genève). Les restes osseux inventoriés sont principalement des restes culinaires, et 99,6 % des ossements ont été attribués à des espèces domestiques soit 121 individus au minimum. Les plus représentés sont, dans l'ordre, les caprinés, les bovidés et les porcins.

- 77 Le groupe des caprinés, qui rassemble les chèvres et les moutons, est de loin le plus important. Le mouton était très prisé car, peu difficile, il se contente d'une herbe rase comme celle de Brandes. Il est, par ailleurs, d'un bon rapport pour sa laine, sa peau et sa viande. La chèvre est sur-représentée dans le groupe des caprinés. Elle offre les mêmes avantages que le mouton quant à son alimentation. Son élevage est rentable pour sa peau, sa viande et son lait avec tous ses dérivés dont le fromage. D'une façon générale, les caprinés étaient abattus avant trois ans, pour près de 80 % d'entre eux, c'est-à-dire au moment le plus rentable pour l'éleveur, avec un maximum entre 12 et 24 mois. Ces chiffres s'inscrivent dans une courbe classique de boucherie. Le deuxième pic se situe entre 3 et 6 ans, mais principalement vers 6 ans pour les animaux reproducteurs.
- 78 Les bovidés sont les plus nombreux après les caprinés. L'étude des ossements a montré que l'animal était de petite taille et de constitution assez gracile. Le calcul de l'âge d'abattage a mis en évidence les différents usages du bœuf. 46 % des animaux étaient abattus avant trois ans pour la boucherie avec un taux élevé pour les veaux de lait. Les autres bêtes étaient, elles, conservées pour le lait et la reproduction, mais peut-être aussi pour aider l'homme dans son travail.
- 79 Le porc est rare. Cela peut surprendre dans un site d'habitat, mais plusieurs explications sont possibles. Tout d'abord, il peut y avoir eu disparition d'ossements, rongés par les chiens. Mais surtout, le porc se rencontre peu en altitude, et jusqu'à une époque récente, les montagnards avaient coutume de saler la chèvre et de la consommer en hiver. Les témoignages des premiers alpinistes venus en Oisans signalent cette habitude alimentaire. L'abattage des porcs se faisait avant deux ans pour 82 % d'entre eux, ce qui atteste un élevage et non un approvisionnement par la chasse, bien que l'espèce s'apparente beaucoup aux porcs sauvages.
- 80 Les animaux de basse-cour sont quasi absents, puisque quatre poules seulement ont pu être dénombrées. Mais il doit y avoir eu disparition d'ossements pour les mêmes raisons que pour le porc.
- 81 Il n'y avait aucun os de gibier dans le matériel étudié. Sans exclure un approvisionnement d'appoint par la chasse, l'essentiel de l'alimentation carnée se faisait par l'élevage. Il est à peu près certain que celui-ci a tenu une place importante dans l'économie du village, assurant à ses habitants une alimentation carnée riche. L'activité d'alpage du haut plateau de Brandes préexistait à l'implantation du village et lui a survécu.
- 82 Malgré l'absence d'indices, il ne faut pas négliger la part de la pêche dans le régime alimentaire. Le site comporte plusieurs torrents, et le plateau est bordé, au sud, par la vallée de la Sarenne, rivière encore fort poissonneuse. Dès le XI^e s. et tout au long de la période médiévale, les droits de pêche ont fait l'objet d'une réglementation, au même titre que la chasse, dans tout l'Oisans. Les premières reconnaissances delphinales, au XIII^e s., donnent les droits de pêche et de chasse comme réservés au Dauphin, mais l'enquête delphinale de 1339 précise qu'ils peuvent être concédés au titre d'albergement.
- 83 Les os recueillis sont des déchets alimentaires (les extrémités portent des traces de morsures) et les animaux morts non comestibles étaient peut-être rejetés ailleurs. Il n'a pas été retrouvé d'ossements de chien, et les restes d'un seul chat ont été identifiés.

- 84 Le village de Brandes ne vivait pas en autarcie alimentaire. La production locale de viande, de lait, de fromage et d'œufs devait suffire aux besoins en protéines, et peut-être cultivait-on quelques produits en jardin comme des légumineuses grâce à la fumure animale. Mais la pratique d'une véritable agriculture de subsistance avec culture céréalière et production fruitière est plus difficilement admissible. Cette implantation dans un site inhospitalier était tout-à-fait artificielle et destinée à disparaître avec l'activité qui l'avait engendrée.

Le mobilier archéologique

- 85 Le matériel archéologique trouvé à Brandes est peu abondant, à l'instar de la plupart des sites médiévaux. Le catalogue des objets n'est pas détaillé dans cet ouvrage et constitue le sujet d'une publication spécifique en cours de rédaction. La brève synthèse présentée ci-après ne vise qu'à replacer le mobilier inventorié dans des ensembles, parure, objets utilitaires, etc., et à mieux cerner la réalité de ce monde de mineurs dans sa vie quotidienne. Une exception, cependant, pour le mobilier céramique qui a fait l'objet d'une étude approfondie par Bruna Maccari-Poisson et dont les résultats sont quasi intégralement reproduits ci-après.

La céramique

- 86 Le nombre de fragments céramiques mis au jour par la fouille jusqu'en 1992 est relativement réduit, si l'on considère l'étendue du site et la surface étudiée. On dénombre, en tout, 6 662 tessons, généralement d'assez petite taille (en moyenne 2 cm de côté), et qui n'ont pas permis d'effectuer de collages importants ni de remonter des formes archéologiquement complètes. Il existe cependant un nombre significatif d'éléments identifiables comme rebords, fonds et anses que l'on a pu utiliser afin de dresser une première esquisse de la typologie du matériel céramique.
- 87 L'occupation du site fournissait une chronologie assez précise, et il était intéressant d'approfondir l'étude de poteries utilisées à une époque pour laquelle le mobilier céramique est encore peu connu en Rhône-Alpes, à savoir les XIII^e et XIV^e s.. En effet, rares sont les interférences plus tardives, et totalement absentes les poteries antiques. Les céramiques médiévales sont largement majoritaires et représentent 91,6 % du total. Fait exception, cependant, un petit groupe de fragments qui sont plus anciens et remontent à la période pionnière de l'occupation du site.

Les céramiques des XI^e-XIII^e siècles

- 88 Dans l'ensemble les poteries de cette époque retrouvées à Brandes sont peu nombreuses. On ne peut pas exclure que d'autres fragments soient attribuables à cette période, mais rien ne permet, à Brandes, d'isoler des ensembles clos, car ces tessons provenaient de niveaux contenant du mobilier plus tardif. Ce groupe est représenté par des becs pontés, des rebords en bandeau, des fonds bombés, des panses à décors rapportés et digités et des décors d'incisions à la molette. Bien que les productions dominantes soient en pâte à cuisson réductrice, les exemples de cuisson oxydante ne manquent pas dès le XI^e s. comme le montrent les fouilles des sites de Charavines et Chirens dans le département de l'Isère (Boucharlat, Poisson, 1993). Tous ces éléments sont caractéristiques de la région Rhône-Alpes à cette époque et appartiennent au

mobilier domestique, culinaire ou de table (A la fortune du pot, 1990 ; Des Burgondes à Bayard, 1980).

Les céramiques des XIIIe-XIVe siècles

- 89 La plus grande partie des céramiques appartient à cette phase d'occupation du site qui se termine vers le milieu du XIVe s. Les céramiques à pâte grise sont majoritaires, suivies par celles à cuisson oxydante puis par les céramiques à pâte rouge glaçurée. Dans tous les cas les formes sont exclusivement fermées.
- 90 Les céramiques cuites en atmosphère réductrice ont une pâte fine, compacte et sans inclusions visibles à l'œil nu qui ne produit aucun son au toucher, contrairement aux céramiques régionales contemporaines. Autre particularité, la surface externe des pots est irrégulière et striée dans toutes les directions. Il s'agit probablement de traces laissées par une finition au chiffon mouillé, particulièrement évidente sur les fonds. La surface interne est régulièrement marquée par les stries de tournage plus ou moins rapprochées. Un petit nombre de tessons se distinguent par une texture savonneuse (5 %). La couleur varie du gris clair au noir. Les fonds sont plats et ont un diamètre de 8 à 11 cm. Le plus souvent la liaison avec la paroi est un angle obtus (**fig. 88**). Rares sont les fonds avec leur base légèrement étalée. L'ouverture comporte très souvent un bec pincé associé à un rebord éversé. Le bec est généralement étroit et peu développé. À l'opposé se trouve l'anse qui se raccorde directement au rebord. La forme la plus typique des poteries grises semble correspondre à des petites cruches. Quelques éléments sont identifiables comme fragments de marmite, avec des rebords à profil rectangulaire. Les anses sont plates, asymétriques et avec un repli latéral intérieur. Un cas présente une perforation, probablement pour suspendre le pot. Parmi les formes rares on trouve un fragment de gobelet et un départ de vase à parois largement divergentes. Dans les deux cas, la texture de la pâte s'écarte des produits couramment représentés sur le site.

88 – Céramiques des XIIIe-XIVe siècle

Cruches en pâte grise

- 91 Les céramiques à pâte cuite en atmosphère oxydante sont largement représentées (36 % de l'ensemble médiéval). À partir du XIIIe s., dans la région, toutes les céramiques de table sont en pâte rouge et Brandes confirme cette tendance déjà remarquée ailleurs (A la fortune du pot, 1990). Leur couleur varie du brun clair au rouge, en passant par différentes nuances de rose. Sur un ensemble de 2209 tessons, 36,9 % comportent une adjonction de glaçure. Cette distinction doit cependant être prise en compte avec beaucoup de prudence : des fragments sans glaçure ont pu appartenir à un vase glaçuré à d'autres endroits. Jusqu'au XVe s. le revêtement vitreux est généralement utilisé avec beaucoup de parcimonie, sauf dans les poteries très décorées, relativement rares puisque productions de luxe.
- 92 Les céramiques sans revêtement ont, pour les trois-quarts, une pâte dure, fine et compacte. Hormis le mode de cuisson, on leur attribuerait facilement la même provenance que les céramiques à pâte grise. Un groupe plus restreint a une texture plus tendre, presque savonneuse. Très rares sont les pâtes grossières. Les formes se divisent en deux groupes : les fonds bombés et les fonds plats, mais cette distinction ne correspond pas à une différence de pâte. Il serait impossible d'attribuer un certain type de rebord à un certain type de fond. Les rebords sont, en fait, soit évasés, soit droits, en forme de flèche et dans le prolongement d'un col cylindrique (**fig. 89**). Les anses sont plates, avec, la face externe marquée par 2 ou 3 cannelures dans le sens de la longueur.

89- Céramiques des XIIIe-XIVe s. en pâte rouge sans revêtement

- 93 Dans le groupe des céramiques glaçurées attribuables aux XIIIe-XIVe s., la glaçure est de deux sortes. Le plus souvent, elle a l'aspect granuleux typique des revêtements obtenus par saupoudrage à sec (79,2 % de l'ensemble des produits glaçurés médiévaux). Généralement incolore, cette glaçure prend des teintes différentes selon le support argileux. Rares sont les fragments de ce genre de couleur verte. Dans tous les cas, qu'elle soit incolore ou verte, cette glaçure est parsemée irrégulièrement sur la surface du vase et est utilisée avec beaucoup de parcimonie. Un groupe plus restreint de fragments se distingue, en revanche, par une glaçure plus épaisse, couvrante et teintée de vert (20,8 %). Les formes sont celles, typiques, des cruches ou pichets très répandus dans la région à cette période (**fig. 90**). Les fonds, plats ou légèrement concaves, ont une base plus ou moins étalée, suivie d'un étranglement à l'attache avec la panse. Les rebords, droits, en forme de flèche, sont le prolongement d'un col orné d'incisions horizontales et ont une extrémité légèrement arrondie. Rares sont les lèvres à extrémité biseautée. Les anses sont plates et ont la face externe marquée par 2 ou 3 cannelures dans le sens de la longueur. La glaçure incolore ou verte qui orne irrégulièrement ces vases est leur seule décoration. Cependant, il existe un groupe restreint de poteries plus richement décorées : en tout 8 tessons, qui en plus de la glaçure, sont ornés de bandes de barbotine blanche ou brune avec des incisions à la molette. Ce type de poterie est également bien connu dans la région après les nombreuses trouvailles à Anse (Rhône), à Vulbens (Hte Savoie), à Lyon (Rhône), à Vienne (Isère), etc. (A la fortune du pot, 1990). Jusqu'à présent, on avait retrouvé cette céramique exclusivement sur des sites castraux ou dans les quartiers urbains socialement favorisés et elle était considérée comme un produit de luxe. Cela explique probablement sa rareté sur le site de Brandes. Ces décors sont présents, à Anse, dès la première moitié du XIIIe s. (Vicard, 1984).

90 - Céramiques des XIIIe-XIVe s. en pâte rouge et revêtement de glaçure parsemée

Les autres types de céramiques

- 94 Des céramiques postérieures à l'abandon du site ont été mises au jour dans certains secteurs de la fouille. Elles ne représentent qu'une faible quantité de matériel : 2,5 % du total sont attribuables aux XVIe-XVIIe s. et 5,9 % du total au XIXe s. La localisation des premières confirme l'hypothèse d'une réoccupation par des bergers, comme l'indiquaient les vestiges dégagés. Ce groupe XVIe s. est intéressant, car il présente des nouveautés dans les types de décors. On peut distinguer deux catégories de vases : les pots culinaires et les récipients de table.
- 95 Les céramiques culinaires sont en pâte rouge recouverte de glaçure transparente à l'intérieur. La couleur de la pâte sous-jacente produit l'effet d'une glaçure brune. Les vases paraissent de petite taille, de profil globulaire et sont pourvus d'un petit col cylindrique se terminant par un rebord plat.
- 96 Les céramiques de table sont décorées et comprennent deux fragments de formes. Un petit vase de profil ovoïde, décoré en vert et brun directement sur la pâte et recouvert d'une glaçure transparente ; l'intérieur est sans glaçure. Un fragment de vase apparemment plus grand et de profil globulaire ; le décor linéaire utilise seulement le brun et est disposé sur un fond d'engobe blanc. L'extérieur et l'intérieur sont recouverts de glaçure transparente.

Les trompes d'appel

- 97 Généralement ces objets proviennent principalement de sites castraux et leur fonction est militaire. À Brandes, cette série est représentée par de nombreux tessons retrouvés en partie sur la fortification mais aussi en divers points du site. L'hypothèse de départ n'est pas infirmée, mais on peut imaginer que des trompes ont été utilisées également par les bergers pendant l'occupation du village. Ces objets sont difficilement datables, car leur forme n'a pas varié pendant des siècles. Les fragments trouvés à Brandes sont en pâte rose ou rouge, assez micacée et à deux exceptions près, sans glaçure. La pâte est fine, et, des traces de lissage externe longitudinal sont bien marquées. Un profil

presque complet a pu être remonté. L'embouchure est de 2,5 cm de diamètre et la trompe est légèrement incurvée. L'élargissement du cornet, peu important, n'est net qu'au niveau du pavillon. Un tenon permettait de suspendre l'objet.

Le vêtement et les accessoires du costume

- 98 L'humidité des sols a permis la conservation de nombreux éléments du vêtement.
- 99 Grâce à la fouille de l'atelier d'un bourrellier-cordonnier et d'un dépotoir, il a été possible de récolter à la fois les déchets d'un artisanat du cuir local et quelques productions. La matière première abondait. L'étude de plusieurs échantillons a montré que la peau de bœuf est la plus utilisée, mais que celle des caprinés avait également été employée (Mme Chahine, Laboratoire de Restauration des Documents Graphiques du Museum de Paris). Les chèvres avaient alors une peau épaisse, proche de celle des caprins sauvages actuels, mieux prémunis contre les rigueurs climatiques. Le tanin était végétal, probablement à base de chêne, comme cela se pratiquait à cette époque.
- 100 Les productions mises au jour appartiennent toutes au vêtement : divers lacets, certains encore munis d'une aiguillette en tôle de bronze ; des fragments de ceintures pincés dans des terminaux en bronze (toutes ces ceintures ont, en moyenne, 2 à 3 mm d'épaisseur pour 2 cm de largeur) ; des semelles de chaussures faites de plusieurs épaisseurs de cuir, certaines percées de trous sur toute la surface, comme les galoches cloutées de montagne.
- 101 Le mineur du XIIIe s. était-il équipé du tablier fessier en cuir, comme le montre l'iconographie du XVIe s. ?
- 102 Les tissus étudiés sont des sergés de laine « 2 liés 2 » (croisés), direction Z (M. Vial, Musée des Tissus de Lyon). On note une certaine homogénéité de fabrication, sur un métier classique, équipé de quatre lisses. Deux types de filature ont été utilisés : le rouet et le fuseau. Le tissu n'a pas subi de teinture et l'alternance du marron et de l'écru provient de l'emploi de laine de mouton brun et de mouton blanc. Comme pour l'artisanat du cuir, on peut conclure à une production locale : abondance de la matière première, simplicité du travail réalisé, présence de fusaïoles, dés à coudre, bobines sur le site (**fig. 91**).

91 – L'artisanat, fusaïole, dés à coudre, poinçon

- 103 Les accessoires du costume ont été découverts en grand nombre.
- 104 Toutes les boucles de ceintures mises au jour dans l'habitat sont en bronze, à l'exception d'un modèle en bas argent (**fig. 92**). Elles ont des formes assez variées, bien caractéristiques des XIIe-XIVe s. L'ardillon a presque toujours disparu. Ces boucles

pouvaient se prolonger par une chape articulée (plusieurs d'entre elles en sont encore pourvues), décorée de fins motifs faits au poinçon. L'une d'elles, à motif héraldique, possédait initialement un décor à l'émail. Elle est très comparable à celle qui a été trouvée à Montaigut (Hensel, Abramowicz, alii, 1970).

92 – Boucles de ceinture

- 105 Il faut faire une place à part aux boucles de ceintures provenant de la nécropole. Elles sont en fer, de forme atypique et d'un travail peu soigné. Sans qu'on puisse parler de production funéraire, elles paraissent témoigner d'une volonté spécifique.
- 106 Enfin, des boucles en bronze, de très petite taille, devaient équiper des courroies ou des lanières.
- 107 Des mordants ou terminaux complètent l'équipement de la ceinture (**fig. 93**). Ils sont faits d'une tôle de bronze repliée en deux et pincée sur le cuir, maintenue par des rivets de fixation. Comme les chapes, le rôle utilitaire était doublé par un effet décoratif. La plupart ont soit des arabesques faites au poinçon, soit un décor en bronze doré, soit encore des fils de cuir tressés.

93 - Accessoires de ceinture

- 108 Les œillets les plus courants sont des tiges de bronze cannelées de part et d'autre du trou central. Ils étaient maintenus sur la ceinture par deux rivets fixés aux extrémités.
- 109 Enfin, une foule de petits banquetelets en bronze représentant des fleurs de lys, feuilles de chêne, bossettes, rosaces, anneaux incisés ou simples tiges, étaient rivetés sur le cuir des ceintures. Un fragment de ceinture découvert dans un dépotoir en était encore pourvu et a bien montré la densité du décor.
- 110 Le soin apporté au décor du vêtement est confirmé par la découverte de nombreux éléments de parure.
- 111 Des plaques décoratives en cuivre ou en bronze doré, décorées au poinçon, étaient cousues ou rivetées sur les vêtements. Deux plaques de bronze à motif zoomorphe, de type griffon et d'inspiration orientale, sont des pièces exceptionnelles (**fig. 94**). Les deux exemplaires sont identiques dans leurs contours, mais d'infimes différences sont perceptibles, au niveau de l'incision du motif. Il s'agit probablement d'une fabrication indigène, à partir d'un moule. Le motif du griffon apparaît sur des plaques décoratives trouvées à Montségur et datées du XIII^e s.

fards (**fig. 95**). Même les accessoires utilitaires étaient décoratifs. Les motifs qui les ornent sont toujours le résultat d'un travail soigné et minutieux.

95- La toilette

- 117 Comment expliquer, alors, que tous les fragments de tissus trouvés sur le site soient des pièces d'étoffe de laine brute, sans teinture, épaisses et rugueuses ?

Les autres catégories d'objets

- 118 Les objets en fer sont essentiellement utilitaires (**fig. 96, 97**). Une série importante est composée d'éléments liés à l'équipement de la maison : clés bénardes à têtes rondes ou tréflées et bouletées, serrures de portes et de coffrets, gonds, paumelles, loquets, lampes, etc. auxquels s'ajoutent une grande quantité de clous (utilitaires ou décoratifs), des anneaux, des fragments de chaînages, quelques lames de couteaux à soie, etc.

96 – Equipement de la maison : clés, serrure, lampe

97 – Equipement de la maison : loquet

- 119 Une seconde série est constituée de pièces d'équipement de la monture et d'armement : fers à mulets et clous à ferrer, boucle d'éperon et trois pointes de flèches (**fig. 98**). Ces dernières semblent davantage ressortir de la panoplie militaire que de la chasse. La première, lancéolée et à douille ; a été trouvée sur la fortification. La seconde, de forme triangulaire, à soie, était destinée à atteindre les combattants protégés par une armure. La dernière est un carreau d'arbalète du type I de Montségur, daté du XIV^e s. (Monségur, 1980). Une demi-garde de dague à lame épaisse et deux extrémités de

fourreaux de poignards, en bronze, décorés de fds de bronze doré incrustés, attestent l'existence de beaux objets. La panoplie se termine avec une très belle hache de jet.

98 - Armement

- 120 La rareté du mobilier en fer s'explique aisément par la récupération et la réutilisation d'un matériau alors jugé précieux.
- 121 Tout le mobilier de verre provient de l'église. Matériau rare et fragile, il était réservé aux besoins liturgiques et aux objets luxueux. Les formes prédominantes sont des culs de verre à fond rentrant, reposant sur une base circulaire et plusieurs bords de lampes à large courbure. Seuls fragments remarquables, un élément de goulot de bouteille cannelé, blanc opaque, et un morceau de panse en verre bleu à décor de filaments rapportés. De l'église proviennent également des perles de chapelet en pâte de verre colorée vert-bleu et jaune.
- 122 Outre les outils liés à la minéralurgie, mortiers, percuteurs et meules, le matériel lithique comprend essentiellement des pierres à aiguiser, des mortiers culinaires en grès et des éléments de jeu.

Le jeu

- 123 Malgré des conditions de vie assez précaires, les habitants de Brandes avaient du temps à consacrer aux loisirs comme en témoigne la découverte de quelques objets : des dés en os, une guimbarde en fer, des galets plats incisés d'une marelle, un jeton en plomb et enfin, une reine d'échec (**fig. 99**). Une expertise a établi qu'il s'agissait d'un pion de type italo-musulman, le cavalier noir, daté des XIe-XIIe s. Les graffitis qui en font une reine d'échec seraient postérieurs dans le Moyen Âge (M. Pastoureau, Cabinet des Médailles).

99 – Le jeu

Les monnaies

- 124 Un ensemble de 26 monnaies médiévales a pu être étudié (M. Dhenin, Cabinet des Médailles). On constate une prédominance des monnaies « étrangères » sur le monnayage delphinal. Ce dernier est représenté par 5 oboles de Guigues XI (1238-1269), dont deux frappées à Césanne et trois d'un type inédit (Girard, 1991) ; une obole d'André ou Guigues XI (1236-1269) ; un denier noir d'Humbert II (1333-1349) et un denier non identifié du XIe s. Trois monnaies de l'évêché de Vienne faisaient partie du *corpus* : une obole (1090-XIIe s.) et un denier épiscopal du type 1 (1090-XIIe s.) ; dans les deux cas, une datation de la seconde moitié du XIIe s. est privilégiée ; enfin, un denier du XIIIe s. Les monnaies étrangères offrent une large palette géographique et chronologique : un denier d'argent d'Umberto II (1080-1103), Suse-Savoie-Piémont ; une monnaie anépigraphie de l'évêché du Puy (1080-1180) ; un denier du Marquisat de Savone (XIIe s.) ; quatre monnaies anonymes de l'évêché de Lyon (XIIIe s.) ; une obole de Charles Ier (1257-1258), Marseille-Provence ; une obole de Robert-Comte (1330-1337), Avignon-Provence ; un denier noir d'Hugues V (1305-1315), Dijon-Bourgogne ; une obole d'Amédée V (1285-1323), Piémont-Savoie ; une monnaie de l'évêché de Clermont (XIIIe s.).
- 125 Un lot de monnaies plus tardives, principalement des liards de Marie de Montpensier, princesse des Dombes (1606-1628), provient du site religieux et atteste la continuité de son fonctionnement après l'abandon de la mine et du village. Deux monnaies romaines, l'une du règne de Néron et l'autre non identifiable, ont été découvertes dans des dépotoirs.
- 126 Il ressort de cette énumération que les monnaies médiévales sont principalement concentrées dans la fourchette chronologique XIIe-XIVe s, ce qui concorde

parfaitement avec la date supposée d'occupation du site. Elle atteste également les contacts que ce haut plateau entretenait avec les provinces proches.

Conclusion

- 127 D'une façon générale, le mobilier archéologique trouvé sur le site de Brandes est peu abondant. Le matériel métallique, et principalement le bronze, prime largement sur les autres catégories. Pour l'essentiel, ces objets ne présentent pas de caractéristiques originales par rapport au mobilier trouvé sur des sites contemporains, tant pour les modèles que pour les techniques de fabrication, comme si des colporteurs propageaient cette « pacotille ». Cependant, la pièce d'échec, comme les deux plaques décoratives à motif zoomorphe, ainsi que la chape de ceinture à décor héraldique émaillé, montrent la qualité de certains personnages qui ont fréquenté le village.
- 128 Ces objets revêtent un intérêt indéniable lorsqu'ils sont perçus dans le contexte de leur découverte. Ils témoignent de l'intégration de ce village de haute montagne, difficile d'accès, dans les courants religieux (coquille Saint-Jacques dans la nécropole) et artistiques du temps, et ils mettent en évidence les échanges qui ont dû exister avec l'extérieur et même avec l'étranger.

Portrait d'une micro-société

La population minière à Brandes : origine et composition

- 129 Pendant sa courte période de plein fonctionnement, l'exploitation minière de Brandes a fixé une population sur le carreau même de la mine. Aucun document ne fournit l'origine de cette population dont il est possible, par analogie avec Alleverd et Bovinant à la même époque, de penser qu'elle vient des paroisses environnantes : ... *incolae et rustici*... (Sclafert, 1926 ; Héricart de Thury, 1841). À partir de quelques patronymes de Brandes, fournis par les comptes de châellenie et le dossier judiciaire de 1337, on a tenté l'expérience d'une enquête onomastique dans le *Probus* (A.D.I. VIII B, B3333, B2662). Celle-ci s'est avérée être de peu de résultat, car les habitants d'Huez sont cités collectivement. Aucun des patronymes donnés pour La Garde et Villard-Reculas ne se retrouvent à Brandes au XIV^e s..
- 130 L'étude anthropologique confirme la formation de l'agglomération minière à partir d'une population locale. La répartition des individus, hommes, femmes et enfants, montre une structure sociale normale, la cellule familiale. Cette population n'a pas souffert de carences importantes et d'après les indices de robustesse, tous participaient aux travaux de l'exploitation.
- 131 La question de l'immigration, à Brandes, d'une main-d'œuvre spécialisée originaire des pays germaniques, a été posée depuis longtemps par les historiens. À l'origine de cela, un nom, relevé au XIV^e s. dans la plainte de la veuve Fabri : *alamandis operariis* (A.D.I. B3333, f° 55). Cette interprétation est abusive car *alamandus* est en Oisans un patronyme ancien appartenant notamment à la famille seigneuriale de Séchilienne (Rivoire de la Bâtie, 1867). Au milieu du XIII^e s., cette famille, en la personne d'Odon Alamand, possède un fief à Allemont, vallée de l'Eau d'Olle (A.D.I. B2662, f° 369). Ce patronyme existe à Besse au milieu du XIII^e s. et s'y retrouve au XIV^e s. (A.D.I. B2662, f° 388 ; 7 B35, f° XIII^v). Le chapelain d'Huez appelé *Alamandus*, figure comme témoin lors de

l'expertise de la *reya* en 1323 (A.D.I. B3333, f° 7). En 1337, il s'agit bien d'un patronyme car, dans les comptes de la châtelainie correspondant à l'époque d'intervention de l'équipe de Maître Gautier, son frère Bertrand apparaît ainsi : *...item solvit Bertrando Alamando* (A.D.I. VIII B20, f° 79). Le fait que dans l'expression *alamandis operariis*, alamand précède le qualificatif d'ouvrier va également dans le sens de l'interprétation. Le vocable Saint Nicolas, d'origine orientale, a été évoqué pour étayer l'hypothèse d'une immigration allemande. Cela reste une preuve insuffisante. Pourtant, des étrangers viennent à Brandes pour participer à l'exploitation. Le « règlement minier » l'atteste en précisant le monopole économique des habitants du lieu et le contrôle du seigneur sur l'ouverture de puits par un étranger. Il se peut que la notion d'étranger soit prise au sens large, c'est à dire tout individu n'habitant pas l'agglomération minière, comme cet entrepreneur de Besse qui se fera supplanter par un artisan du cru, Hugues Giraud de Brandes, dont l'assise financière est solide en 1323, puisqu'on le retrouve dans les mêmes années versant un cens pour le moulin d'Huez (A.D.I. VIII B212, f° 8).

- 132 Certes, l'apparition de l'entreprise familiale Alamand coïncide avec celle des termes spécialisés *d'operarius* et *magister*. Mais, en 1323 déjà, Guigues Radulphi de Besse est désigné sous le terme *d'operarius*. Le vocabulaire minier qui aurait dû accompagner une main-d'œuvre germanique n'a laissé, par ailleurs, aucune trace toponymique significative. Mais on ne peut pas faire abstraction du nom même de Brandes...
- 133 On le voit bien, les arguments énoncés sont contradictoires. La rigueur scientifique interdit d'exclure totalement la présence de spécialistes allemands à Brandes, mais si tel a été le cas, ils étaient peu nombreux et n'ont pas laissé de témoignages probants.

Le statut juridique et social

Les critères d'une communauté minière

- 134 On ne connaît pas, pour la seconde moitié du XIII^e s., la population de Brandes. Cependant, en 1275, on constate que la communauté verse pour la décime autant que celles de Vaujany, Villar-d'Arène, Oz et Allemont. En 1339, ces paroisses ont entre 111 et 185 feux, soit une moyenne de 150 chefs de famille. En comparant le classement des communautés, entre 1275 et 1339, en fonction du taux de versement et de l'importance de la population, on constate que sept paroisses, dont Villar-d'Arène et Oz, conservent le même rang, et ce à un siècle d'écart. Par conséquent, on peut penser que la population ou la richesse potentielle restent identique. À partir de ce raisonnement, Brandes pourrait avoir eu le module d'une paroisse de 150 feux environ.
- 135 Sur vingt paroisses composant le mandement d'Oisans en 1339, dix sont nommément citées en 1250, les autres apparaissent comme localisation d'une mistralie, d'un fief ou d'un alleu, à l'exception d'Oulles qui est une enclave en Oisans de la seigneurie de Séchilienne (A.D.I. B2662, B4443, f° 45v°). Brandes figure dans le *Probus* comme site de « l'argenterie » ; en 1339, c'est un hameau de la paroisse d'Huez. Entre-temps, Brandes est effectivement devenu un lieu d'habitat, rapidement érigé en paroisse et bénéficiant d'un régime juridique et social digne d'un établissement urbain. La reconnaissance au Dauphin en 1261 permet de connaître l'existence et la nature de cette agglomération. L'inventaire Marcellier restitue les procès-verbaux de l'ensemble des paroisses de l'Oisans dans la main du Dauphin ; par rapport au *Probus*, toutes les paroisses sont représentées, sauf Allemont, et s'y ajoute Brandes. Allemont n'apparaît pas en 1261, probablement parce qu'elle constitue, au XIII^e s., l'alleu d'une famille de favetiers

appelée Richard (Marcellier 1688-1710, f° 2887). Hormis le fait que Brandes soit prise en compte pour la première fois du point de vue démographique, son procès-verbal se distingue de la totalité des autres par l'intitulé de la reconnaissance. En effet, alors que les villages connus pour être des paroisses sont désignés par l'expression « habitants et communauté », il est dit, pour Brandes, « habitants du-dit lieu de Brandes », tout comme on lit « les habitants de Saint-Laurent ». Pour cette dernière, chef-lieu de mandement, l'exception se comprend. Par contre, pour Brandes, elle signifie probablement une situation particulière qui peut tenir au fait qu'il ne s'agit peut-être pas encore d'une paroisse. Néanmoins, l'agglomération représente une population suffisamment nombreuse et permanente pour que l'administration delphinale éprouve la nécessité de définir les droits et propriétés du seigneur comme le lien juridique qui le lie aux habitants. D'ailleurs, l'agglomération est désignée probablement par le terme de *villa* que Marcellier a traduit par village. Ce village est doté de deux moulins et d'un four. Le lieu de culte, portant un vocable spécifique, ne tarde pas à apparaître, et c'est peut-être déjà, en 1275, l'église paroissiale bien peuplée dont parle la visite pastorale de 1455 (A.D.I. 4 G 7, f° 77). L'expression *bene populata* prend tout son sens si l'on compare les versements de la décime en 1275 et le chiffre de la population connu en 1339. L'étude anthropologique montre que les habitants, hommes et femmes, sont essentiellement occupés aux travaux de la mine et au traitement du minerai. Ceci est confirmé indirectement par la liberté dont ils jouissent de « faire un cros neuf ou pertuis dans l'argenterie ». Le « règlement minier » précisément laisse entrevoir une étape ultérieure dans le développement et l'affirmation de l'agglomération. Brandes bénéficie, à la fin du XIII^e s. d'une représentation communale, les consuls (Héricart de Thury, 1841).

Des privilèges juridiques, économiques et fiscaux

- 136 Depuis 1248 et 1250, le comte possède sans partage la haute juridiction sur l'ensemble de la châtellenie (Chevalier, 1913-1926, n° 8479 ; A.D.I. B2662, f° 368). Seule lui échappe la basse justice exercée sur leurs fiefs par les nobles. En 1339, aucune exception judiciaire ne figure dans l'énoncé de l'enquête. Il y a même progrès dans la concentration du pouvoir par rapport au milieu du XIII^e s., puisque le Dauphin détient désormais la haute et la basse justice

...dixit quod in castro et mandamento praedictis habet dominus Dalphinum merum et mixtum imperium, solum et in solidum, ac omnimodam jurisdictionem tam altam quam bassam...,

- 137 et que même le puissant seigneur de Séchilienne, Jean Allemand, n'exerce plus ses droits de justice dans la paroisse de Livet

...quod dicta parrochia de Livet... qui dominus Dalphenus ... exercet ibidem omnimodam jurisdictionem et habet merum et mixtum imperium solum in solidum... (A.V. coll.410, f° XXXII).

- 138 Pourtant, à la fin du XIII^e s., la communauté de Brandes jouit d'un privilège de juridiction exceptionnel. Le « règlement minier » indique que la juridiction haute, moyenne et basse appartient au seigneur, excepté toutefois les articles qui appartiennent à l'argenterie et se portent devant les consuls. De telles clauses existent à Largentière en Vivarais, au XIII^e s. Les consuls, confirmés par l'évêque, ont obtenu le droit d'arbitrage pour les cas miniers (Mazon, 1904). À Massa Maritima, le code original de 1250 confie à un personnel spécialisé, émanation de la République, les causes

juridiques (Simonin, 1859). L'université d'Allevard passe, en 1315, une transaction avec le Dauphin Jean II, dans laquelle elle obtient l'enregistrement par le pouvoir central de son droit d'usage sur le gisement minier (Sclafert, 1926). En 1395, L'instrument de l'art de minière de Guigues Gaultier complète ce premier acte (Léon, 1962). Dans aucun des deux textes on ne trouve une clause analogue à celle de Brandes. Pourtant, les règlements de Brandes et d'Allevard comportent tous les deux des clauses attribuant la liberté d'exploitation aux habitants de ces agglomérations minières.

- 139 Le Dauphin accorde également un privilège fiscal à la communauté de Brandes. Les habitants de l'agglomération sont en effet exemptés de la taille. Cette situation pourrait bien remonter à 1261, car Brandes se distingue des autres paroisses par l'absence de cette taxe personnelle, comme Ornon, Livet et Villard-Reculas. Consécutivement à l'octroi de franchises, Saint-Laurent est exempté de la taille en 1261 (Marcellier, 1688-1710, f° 2884, 2887, 2891). En 1250 comme en 1339, la taille générale pèse sur les vilains ; y échappent les nobles et feudataires du Dauphin. On a fait remarquer plus haut une certaine liaison entre l'exemption de la taille dans le *Probus* et la métallurgie du fer. Entre ces deux bornes chronologiques de 1250 et 1339, les habitants de Brandes ont donc connu une courte période de privilège.
- 140 D'autres sites miniers au XIIIe s. sont bénéficiaires de ce genre d'exonération, Hierle en 1228 et Couleau en 1290 (Bailly-Maître, 1989 ; Hesse, 1968). De même en 1208, les habitants de Largentière en Vivarais obtiennent de l'évêque l'exemption pour toutes les taxes sauf le droit de boucherie.
- 141 En contrepartie de ce statut privilégié, le seigneur prélève une portion de la production minière : « le quint de tout argent qui sort de quelques cros ou pertuis appartient au-dit seigneur » (Héricart de Thury, 1841). La population minière lui est également liée par l'hommage-lige. Or, dans le Dauphiné du XIIIe s., l'homme-lige est un homme libre. En 1250, sont hommes-liges du comte des hommes qui, pour la plupart, ont le titre de *dominus*, c'est-à-dire les favetiers* de l'Oisans. La grande majorité des autres sont dits simplement « hommes du comte ». En 1261, la ligesse est devenue un statut juridique quasi général. Les deux exceptions sont La Garde et Villar-Aymon. La première paroisse relève du prieuré Saint-Pierre, filiale d'Oulx, l'autre est un alleu tenu en parerie par l'église du bourg Saint-Laurent (A.D.I B2662, f° 368v°, 373 ; Marcellier, 1688-1710, f° 2887). En réalité, la ligesse, à la fin du XIIIe s., ne semble pas distinguer du reste de l'Oisans les habitants de Brandes.

Conclusion

- 142 Il est bien dommage que les originaux des textes transmis par Marcellier et L. Héricart de Thury aient disparu, car leur apport est fondamental. Leur contenu, travaillé à la lumière de l'histoire des chartes de franchises en Dauphiné et de celle des règlements miniers en Europe occidentale et centrale, montre que le statut privilégié dont bénéficie Brandes, à la charnière des XIIIe et XIVe s., est probablement dans la filiation du vieux droit minier en vigueur à ce moment-là aussi bien dans les provinces germaniques que dans le Sud de la France et en Italie (Braunstein, 1993). L'histoire des chartes de franchises dauphinoises se résume en deux étapes principales. Une première vague d'affranchissements a été accordée aux communautés par la seconde race des Dauphins, issue de la famille de Bourgogne (milieu du XIIIe s.). La caractéristique de ces chartes est d'être axée sur l'exemption des charges personnelles comme la taille,

comprenant en contrepartie des avantages économiques pour le Dauphin (Vaillant, 1951). En 1261, la reconnaissance des habitants de Brandes, où Ton ne mentionne pas la taille et où l'on met en exergue la propriété delphinale sur les ressources économiques du secteur, pourrait se raccrocher indirectement à ce premier mouvement d'affranchissement. La seconde vague, postérieure à 1282, est le fait des Dauphins issus de la famille de La Tour-du-Pin, Humbert Ier et surtout Jean II. Les traits principaux de ces chartes sont l'octroi de l'autonomie de la communauté rurale par la création de consulats, la protection des biens et des personnes, la liberté des échanges et les exemptions des charges fiscales arbitraires. Le texte que l'on a baptisé « règlement minier » entre dans cette catégorie. Le mobile de ces octrois est, sans doute pour le Dauphin, un intérêt économique évident, c'est-à-dire le revenu de la mine d'argent. C'est aussi par une politique d'affranchissement, le maintien sur place, à 1 800 m d'altitude, d'une main-d'œuvre précieuse. Comme celle du bourg de Saint-Laurent, mais pour des raisons différentes, la population de Brandes profite dans un espace de temps très court (moins d'un siècle) d'une situation privilégiée par rapport à l'ensemble des paroisses de l'Oisans.

- 143 La mine d'argent, exploitée par les indigènes, fonctionne grâce au travail de petites unités artisanales, peut-être à caractère familial, si l'on en juge par le travail des femmes et la taille des ateliers. Cette population a des conditions de vie relativement aisées comme ses contemporains d'Allevard. Par rapport à ce que l'on sait des autres agglomérations minières de la région fonctionnant au XIIIe s., on constate que Brandes a conservé un caractère plus rural. L'Argentière en Embrunais et Largentière en Vivarais, comme Allevard, sont des lieux d'échanges. Ces petites villes possèdent un ou deux châteaux seigneuriaux et un rempart. Brandes a son château, certes, mais bien modeste en fin de compte par rapport aux tours de l'évêque de Viviers et du comte de Toulouse. Ces agglomérations sont des lieux d'échanges et de fabrication de produits ouvrés comme des calices d'argent que confectionnent les orfèvres de L'Argentière en Embrunais.
- 144 Dans les textes que l'on vient d'analyser, il est une catégorie sociale, présente en 1250 dans l'Oisans et qui semble rester à l'écart à partir du développement de la mine. Ce sont les favetiers du secteur d'Huez, La Garde et Villard-Reculas. Leurs noms ne sont pas associés à cet épisode économique. Par contre, en 1261, leurs droits sur les pâquerages et bois noirs extérieurs à Brandes sont réaffirmés. Les droits traditionnels pesant sur les ressources économiques anciennes sont donc toujours en vigueur à Brandes au XIIIe s., au bénéfice des favetiers. Mais ils se bornent à cela alors que le plateau connaît une expansion économique et sociale qui leur échappe.

Les édifices religieux

- 145 Le groupe église-nécropole occupe le dernier ressaut occidental du rocher Saint-Nicolas. De ce fait, l'église n'est pas située au centre du village. Cet ensemble est cependant étroitement relié au plateau qui porte le reste du village (**pl. I, II**). Un chemin conduisait du plateau au site religieux. Au niveau de la source Font-Morelle, le chemin d'Huez, la *via de Brandis*, se divisait en deux embranchements dont un permettait d'aller jusqu'au lieu de culte. À l'heure actuelle, il ne subsiste que quelques lambeaux de ce sentier, matérialisés par des murettes de soutènement de pierres liées à l'argile.

- 146 L'édifice religieux est bordé, sur trois côtés, par la nécropole. Un mur, identifié comme clôture, est encore partiellement visible à la base de la plate-forme. Il se poursuit le long du chemin qui grimpe jusqu'à l'église et se termine contre le mur de soutènement de la terrasse du parvis, face à la porte d'entrée de la nef.

Description, identification et chronologie des édifices

La chapelle primitive

- 147 Un premier bâtiment a été construit sur le rocher Saint-Nicolas. Il est constitué d'une pièce unique, orientée, de 6,60 x 6,80 m de côté (**fig. 100**). Il se différencie des bâtiments qui lui sont adjacents par son mode de construction. Les murs, fondés partout sur le rocher, à des niveaux différents selon les irrégularités du soubassement, ont une épaisseur moyenne de 0,80 m et un appareil soigné ; ils sont liés au mortier et le parement extérieur conserve des lambeaux d'enduit ocre. Les édifices postérieurs masquent en grande partie les élévations de cette première construction. L'espace intérieur a fait l'objet d'une fouille exhaustive au début du siècle par H. Muller (Muller, 1899 et 1901). Les sondages récents ont montré qu'il ne subsistait rien du sol d'occupation de ce bâtiment.
- 148 Par ses dimensions, son orientation et son plan, cet édifice s'apparente à une simple chapelle. Située sur le même éperon rocheux que la fortification, fallait-il l'identifier à une chapelle castrale ? La dissociation entre le château et son église se rencontre en maints endroits.

100 – Eglise St-Nicolas : chronologie des édifices

- 149 Pour ne retenir qu'un exemple proche, la motte de La Garde est séparée de l'église Sainte Madeleine qu'elle domine topographiquement.

- 150 Rien ne permet, cependant, de faire le lien entre la fortification de Brandes et cette "chapelle".
- 151 La disparition totale du sol d'occupation empêche toute datation archéologique. Seule la chronologie relative, par rapport à l'église paroissiale, permet de parler de construction primitive. La datation de cet édifice reste du domaine des suppositions. Il peut avoir servi de lieu de culte à un moment où le village était encore embryonnaire, probablement avant le milieu du XIII^e s..

L'église paroissiale

- 152 En avant du mur de façade du premier édifice, le rocher devient irrégulier et plonge abruptement (**fig. 101**). Des aménagements importants ont été nécessaires pour permettre une extension du lieu de culte :
- renforcement des parois latérales de la chapelle par l'adjonction, au nord et au sud, de murs épais et faits sans soin. Ils étaient vraisemblablement enterrés, ce qui modifie totalement la conception initiale de la chapelle dont les parois, enduites, étaient apparentes. Ces contreforts puissants peuvent se justifier soit par une surélévation du bâtiment, soit, peut-être, par l'installation d'un clocher, lors de l'extension de l'édifice. D'autres villages de l'Oisans comme Auris possèdent des clochers romans (Barrauol, 1992).
 - aménagement de terrasses artificielles afin d'agrandir l'espace utile. Prolongeant les deux murs-contreforts nord et sud, des murettes permettent de rattraper les irrégularités du terrain sur plus de 11 m de longueur. Ces murettes servent de soutènement à trois terrasses artificielles faites de remblais. Elles portent la nef de l'église agrandie, le parvis et une partie de la nécropole.

101 - Église St- Nicolas

- 153 Une nef, de plan légèrement trapézoïdale, prolonge, par l'ouest, la chapelle. Elle mesure 6,60 m de largeur à sa jonction avec l'édifice primitif (contre lequel elle s'appuie) et

atteint 7,60 m au contact du parvis, pour 7,20 m de longueur. À l'intérieur de cet espace, le rocher affleure à des niveaux variables. Un remplissage de terre et de pierres comble les irrégularités du terrain. Les restes d'un dallage sommaire, fait de larges pierres plates, marquent, par endroits, le niveau du sol. La terre, rapportée du plateau qui porte les habitations, contenait du matériel en provenant, fragments de céramiques, scories, baryte, etc... Les données de terrain et la documentation écrite concourent à identifier la chapelle primitive au chœur du nouvel édifice religieux. Une visite pastorale de Monseigneur Caulet, de 1728, parle d'une chapelle installée dans le chœur de l'ancienne église Saint-Nicolas de Brandes. La liaison entre le chœur et la nef a été perturbée par l'installation d'une chapelle moderne. À l'heure actuelle, le sol du chœur est situé à 0,50 m au-dessus de celui de la nef. Le seuil de l'église paroissiale est fait d'une grande dalle de 1,80 m de longueur dont les extrémités sont prises dans les assises de base du mur de façade occidental. De part et d'autre de l'entrée, deux encoches carrées servaient à ancrer la porte de l'édifice. La toiture était en ardoises, contrairement aux bâtiments du plateau, ce qui démontre bien l'attention particulière portée au lieu de culte.

154 Un parvis prolonge la nef. Il occupe un espace de 7,60 x 4 m, et repose sur une surface entièrement artificielle. Faisant la jonction avec les murettes de soutènement latérales, un petit mur longe le côté ouest du parvis, en contrebas de ce dernier.

155 L'édifice agrandi a rang de paroisse. Les archives sont claires à ce sujet, bien qu'elles soient postérieures à l'occupation du site. L'enquête delphinale de 1339 ne mentionne Brandes que comme une *villa* rattachée à la paroisse d'Huez (A.D.I. B3120) et une visite pastorale de la même année ne cite que la paroisse d'Huez dans la liste des églises visitées par l'évêque de Grenoble (Calmette, Clouzot, 1940 ; Chevalier, 1874). Le terme de paroisse apparaît, pour la première fois, dans un compte-rendu de visite pastorale de Monseigneur Siboud Allemand, en 1455 :

...antiquitus solebat esse parochialis ecclesias et bene populata ; obstantibus tamen diversis ac sinistris eventibus que in dicta parocchia evenerunt, fructus dicte ecclesie adeo diminuti extiterunt quod servicium Dei quod inibi fieri solet extinctum accusetur, et ecclesia predicta parrochialis de Hues annexa et unita.
(A.D.I. 4 G 257)

156 Cette dernière indication fait référence à la période d'exploitation maximale de la mine.

157 Est-il possible de préciser la période d'agrandissement de l'église et de sa promotion au rang de paroisse? Plusieurs éléments sont à prendre en considération.

158 La fonction paroissiale est étroitement liée à la pleine occupation du village et à un habitat permanent. Elle cesse dès le début de l'abandon du site. En 1339 déjà, puis en 1410, il n'est plus question que d'une chapelle (Chevalier, 1874). La datation des édifices religieux doit donc s'envisager dans le contexte général du village. Il est probable que les hommes de Brandes ont conçu et réalisé le plan d'aménagement du lieu de culte au moment de l'expansion de l'activité minière, à savoir au milieu du XIII^e s. La première mention d'un édifice religieux à Brandes date de 1275, dans un des plus anciens comptes de décimes figurant dans les registres du Vatican (Calmette, Clouzot, 1940). Il s'agit vraisemblablement déjà de l'église paroissiale, car le montant des prélèvements met Brandes au sixième rang sur cette liste où les quinze églises sont classées par ordre d'importance de la redevance. Le quota de la chapellenie de Brandes est au même niveau que Vaujany et Villar d'Arène.

- 159 Le mobilier archéologique permet de confirmer cette chronologie. Le dallage et le comblement niveleur de la nef ont livré un abondant petit matériel (épingles, paillettes, bossettes, affiquets, etc.) bien caractéristique des XIII^e- XIV^e s. Une serrure, trouvée sur le seuil de l'église paroissiale, est semblable à celles qui proviennent des niveaux XIV^e s. du site de Rougiers en Provence.
- 160 Enfin six monnaies s'échelonnent entre 1257 et 1349. La datation C14 de plusieurs squelettes mis au jour dans la nécropole qui se développe en avant du parvis va dans le même sens (1220/1330, 1230/1470) (Olive, Laboratoire de Géodynamique de Thonon ; Evénin, Laboratoire de Radiocarbone de l'Université de Lyon).
- 161 Les hommes de Brandes, encouragés par l'essor de la production minière et par l'accroissement de la population, ont décidé de se doter d'un édifice religieux plus grand et plus somptueux, avec peut-être un clocher. Ces mutations ont lieu dans la seconde moitié du XIII^e s. Au début du XIV^e s. la mine entre dans une phase de crise dont elle ne se relèvera pas.

La chapelle moderne

- 162 Un édifice plus récent est encastré dans le bâtiment primitif, dont les murs nord, ouest et sud sont doublés intérieurement par les parois de cette troisième construction. Le mur oriental résume l'évolution de ces structures. La base est constituée par le mur de chevet primitif ; la reprise de construction moderne est nette, à mi-hauteur, avec un changement d'appareil et une réutilisation des pierres de tuf des chaînes d'angles du premier sanctuaire. La nouvelle chapelle était couverte d'une voûte dont on voit le départ au-dessus d'une corniche située à 2 m du sol (**fig. 102**).

102- Chapelle moderne et oratoire St-Nicolas

- 163 Cette chapelle a été construite pour servir de lieu de pèlerinages. Ces derniers s'y sont poursuivis jusqu'au XIXe s. Un petit oratoire a été édifié à ce moment-là, sur les ruines du mur nord, pour abriter une statue du saint en bois polychrome. On venait implorer Saint-Nicolas pour favoriser la fécondité du sol (pluie) et des femmes (mariage, enfantement).
- 164 En 1684, à l'occasion d'une visite pastorale de Monseigneur Le Camus, les archives mentionnent la fondation d'une chapelle à Saint-Nicolas de Brandes (A.D.I. 4 G 261).
- 165 Une série de monnaies de Marie de Montpensier (1608-1626) témoigne de la période de réutilisation du site religieux.
- 166 Les registres paroissiaux d'Huez portent encore quelques mentions pour les XVIIe et XVIIIe s. : 9 baptêmes, 18 mariages et 1 inhumation.

Croyances et mentalités

La situation

- 167 L'église Saint-Nicolas, édifiée sur le rocher qui porte la fortification, dissociée et surélevée par rapport au village, témoigne peut-être d'une volonté de domination symbolique, politique et religieuse.
- 168 La succession de trois édifices, au cours des siècles, sur cette plate-forme inadaptée, marque par-dessus tout l'attachement des hommes au lieu saint primitif, n'hésitant pas à entreprendre des travaux considérables pour permettre l'extension de l'église paroissiale, alors que tout le plateau était disponible.

Le vocable

- 169 Le vocable Saint-Nicolas n'apparaît dans la documentation qu'en 1497, dans le Pouillé de l'Eglise Cathédrale de Grenoble *...ecclesia sancti Nicolai de Brandis...* (Marion, 1869).
- 170 Saint-Nicolas est peu répandu en Dauphiné. On en trouve des exemples à Oulx, en Briançonnais d'outremont, dont relève cette partie de l'Oisans au XIe s. Peut-être est-ce là la raison de l'adoption de Saint Nicolas à Brandes. Mais nos recherches ont aussi montré que ce saint, venu de l'Europe centrale et orientale, où il est particulièrement vénéré, est souvent lié à un site minier au Moyen Âge et aux Temps Modernes.
- 171 Les exemples de cette correspondance sont nombreux pour les époques modernes : la Rouge-Mine de Saint-Nicolas à La Croix, en Lorraine (XVIe s.) (Bari, Benoît, Fluck, Schoen, 1992) ; la mine Saint-Nicolas dans le Harz (XVIe s.) (Gille, 1962) ; la mine Saint-Nicolas de Hartgaten, près de Boulay (XVIe s.) (Boye, 1900) ; une mine Saint-Nicolas dans le groupe Lepuix, une autre à Steinback (1574-1633) et une dernière dans le groupe de Giromagny, toutes trois faisant partie des exploitations du Comté de Rosemont au XVIIe s. (Marchai, 1971). F Lieblin, dans son ouvrage sur le secteur de Rosemond, donne une liste des sites miniers associés à ce saint patron : Saint-Nicolas de Montjean (1585-1619), Saint-Nicolas au Chênoi (1612-1629), Saint-Nicolas à Belval (1588-1596), Saint-Nicolas à Auxelles-Haut (1566) (Lieblin, 1987). Dans le district de Fresse, Bussang et le Thillot, en Lorraine, les archives ou la toponymie actuelle ont conservé les noms des mines Saint-Nicolas de Noiregoutte (1550), Saint-Nicolas de Saultey (1553), de la « nouvelle montagne Saint-Nicolas » (1576) et enfin, de la « vieille mine Saint-Nicolas » du Thillot (A.D.M. série B ; Pierre, inédit). A. Girodié signalait,

après l'inventaire des archives de la Meurthe, qu'un nombre considérable de mines portaient le nom de Saint-Nicolas (Girodié, 1909).

- 172 Quelques indices permettent de remonter jusqu'au Moyen Âge. Au milieu du XIV^e s., les mineurs du canton de Fribourg, en Allemagne, pour honorer Saint Nicolas, firent placer un vitrail représentant leur travail sous sa protection, dans l'église de la ville. À Brussieu, dans le Lyonnais, à proximité de l'exploitation minière de Jacques Coeur (XV^e s.), une chapelle Saint Nicolas est signalée (Sébillot 1894).
- 173 Plus près de Brandes, une visite pastorale de 1488 mentionne une chapelle Saint Nicolas dans le vieux Bourg-d'Oisans, à proximité immédiate des mines médiévales du Pontet (A.D.I. 4 G 261, f° 39v° à 83).
- 174 Il ne semble pas permis de douter que ce saint ait eu un lien privilégié avec les mineurs. A-t-il été leur protecteur au même titre que Sainte Barbe ? La dévotion à cette dernière, patronne des artificiers, des carriers et des mineurs, aurait pu s'affirmer avec la généralisation de l'usage de la poudre en mine, au XVII^e s. Certes, les exploitations bénéficient de la tutelle d'un grand nombre de saints : Saint Charles, Saint Jean, etc. Mais Saint Nicolas est souvent attribué à la première mine ouverte dans un nouveau secteur, généralement pour des mines de métaux nobles.
- 175 Il est intéressant de noter que le caractère sexuel de ce saint, invoqué lors des pèlerinages des XVIII^e-XIX^e s., à Brandes, est peut-être un héritage du Moyen Âge (Muller, 1899-1901). La mythologie de la mine et de la métallurgie était anciennement chargée de sexualité, comme le montrent les études récentes fondées sur l'éthno-archéologie (Eliade, 1977 ; Echart, La fiancée du feu, film).
- 176 L'adoption d'un saint étranger à Brandes et à Bourg-d'Oisans pose le problème de l'intervention d'ouvriers spécialisés dans l'exploitation des mines. Les renseignements fournis par la documentation écrite et par l'étude anthropologique plaident en faveur d'une exploitation « indigène ». Tout en rejetant une intervention massive de mineurs étrangers, peut-on exclure l'appel à quelques spécialistes (comme ce fut le cas lors de la crise de 1337) qui auraient apporté avec eux leur saint protecteur ou faut-il plutôt penser à une communauté de croyance qui transcende les limites des pays et marque la cohésion de la société des mineurs ?

Le cimetière

- 177 Le cimetière de Brandes entoure étroitement l'édifice de culte, et pour accéder à l'église, il faut traverser l'aire funéraire. Elle n'a été dégagée que sur 50 m² environ et à peu près 1 m de profondeur. La fouille, qui a toujours été menée jusqu'au niveau le plus bas, a montré que, dans la partie mise au jour, les sépultures les plus profondes reposaient soit sur le rocher, soit, pour l'essentiel, sur une terrasse artificielle prolongeant l'aménagement mis en place lors de l'extension de l'église paroissiale. L'espace gagné à l'aide d'une murette de soutènement, en avant du mur occidental du parvis, est formé, comme celui-ci, d'un blocage de grosses pierres. Le tassement de ce blocage, au cours du temps, a provoqué un basculement de la terrasse d'est en ouest. La terre à inhumation est rapportée depuis le plateau et contient de la baryte, des fragments de céramique, quelques clous...
- 178 La surface aménagée est fort exiguë et cela se traduit dans l'organisation spatiale de la nécropole. L'étude qui suit porte sur un nombre restreint d'inhumations (200

individus). Le dégagement de la nécropole n'a pas été exhaustif car, tant en profondeur qu'en extension spatiale, on ne discerne aucune évolution typologique. Par ailleurs, la méconnaissance du nombre de squelettes mis au jour lors des fouilles anciennes (dont il ne subsiste que 22 crânes) et les dégradations faites par les bergers au cours des générations, ne permettent pas une estimation de la population à partir du cimetière.

Typologie et chronologie des sépultures

- 179 La fouille a permis le dégagement de plus d'une centaine de sépultures en place, la plupart très perturbées ou incomplètes en raison de l'effondrement de la terrasse et d'un grand nombre de réinhumations. Trois types de sépultures ont cependant été définis :
- 180 Les sépultures en pleine terre sont les plus représentées, puisque trois tombes seulement y échappent. Il faut cependant nuancer cette affirmation, car il est difficile de distinguer les tombes réellement en pleine terre et les coffres de bois dans un cimetière aussi perturbé.
- 181 Deux sépultures sont en coffres de bois. Dans le premier cas, des fibres étaient encore visibles derrière le crâne, le long du côté droit et sur le thorax du squelette. Il n'y avait pas de fond, car le corps, un bébé, reposait dans un creux de rocher dont il épousait strictement la forme. Dans le deuxième cas, de fines fibres de bois subsistaient sur les deux longs côtés. Aucun clou ni aucune pierre de calage n'ont été retrouvés.
- 182 Une seule tombe est en coffre mixte. Elle contenait deux squelettes superposés. Des fibres ligneuses derrière le crâne de l'un d'eux et sur les rotules de l'autre révèlent l'usage de planches. Elles étaient calées par un entourage de pierres et les squelettes reposaient dans une fosse creusée dans le blocage de la terrasse artificielle.
- 183 La principale caractéristique de ce cimetière est sa grande densité d'occupation. Par conséquent, les inhumations se côtoient et se superposent, mais rares sont celles qui se recoupent, à quelques exceptions près. Il semble que les fossoyeurs n'aient pas creusé au hasard, malgré l'absence apparente de signalisations de surface individualisées.
- 184 A l'exception des très jeunes enfants, les tombes sont toutes regroupées autour du parvis. Leur position stratigraphique atteste leur contemporanéité avec cette phase d'occupation du site. Seules deux sépultures ont été recoupées par le mur occidental du parvis. Une datation radiocarbone les donne comme très antérieures aux autres inhumations (350/470 et 680/870) (Mr Olive, Laboratoire de Géodynamique de Thonon). Malgré des difficultés de calibrage rencontrées au moment de l'étude faite en 1979, ces datations ont été prises en considération et des sondages pratiqués dans la plate-forme du parvis, afin de mettre au jour une éventuelle nécropole contemporaine de la chapelle primitive, et par conséquent antérieure à l'agrandissement de l'espace religieux. Ils ont été négatifs et ces datations restent inexplicables.
- 185 La typologie des inhumations mises au jour concorde bien avec les rites funéraires observés sur d'autres sites, pour la période de pleine occupation du village. Les trois types définis se rencontrent dans des nécropoles allant du VI^e au XIII^e s. (Colardelle, 1983) et peuvent fort bien coexister. Aucune évolution spatiale n'a été perceptible au niveau de la répartition de chacun de ces types.
- 186 Le mobilier funéraire recueilli est essentiellement composé d'éléments du vêtement. Huit boucles de ceinture étaient en place, sur les squelettes, mais toutes en fer et

parfaitement atypiques. À l'inverse, les paillettes, banquelets et autres décors du vêtement confirment une fourchette chronologique comprise entre le XIII^e et le XIV^e s. Enfin, une datation radiocarbone a été réalisée sur des échantillons pris en divers points de la nécropole. Les résultats - 1220/1420 - sont concordants avec l'ensemble de la documentation (Mr Olive, Laboratoire de Géodynamique de Thonon ; Mr Evin, Laboratoire de Radiocarbone de l'Université de Lyon). Une seule inhumation figure dans les registres paroissiaux au début du XVIII^e s. Elle a dû disparaître lors des fouilles d'H. Muller.

Les rites funéraires

- 187 En raison de l'enchevêtrement extrême des sépultures, aucune fosse bien marquée n'a été décelée. Les tombes n'étaient pas réparties par niveaux ou par rangées mais se bousculaient sur 1 m de profondeur.
- 188 Toutes les sépultures étaient orientées est-ouest, tête à l'ouest. Des variations notables ont cependant sensibles. Elles ne correspondent pas à une adaptation au terrain qui devait être, à l'origine, parfaitement plat, mais plutôt à un manque de soin et de rigueur dans l'organisation de la nécropole.
- 189 Le cimetière de Brandes recelait une, voire deux, tombes doubles. Dans un cas, les squelettes étaient côte à côte et l'inhumation a dû être simultanée. Un doute persiste pour l'inhumation en coffre mixte où les deux squelettes étaient superposés, probablement séparés au départ par une planche horizontale. Ces sépultures ne semblent pas significatives d'un quelconque rituel religieux ni d'un contexte culturel précis (Colardelle, 1983).
- 190 Tous les corps trouvés en place reposaient en décubitus dorsal. Les jambes étaient généralement assez resserrées l'une contre l'autre.
- 191 Les crânes reposaient sur l'occiput, le basculement latéral étant *post-mortem*. Cette règle traduit une volonté de tourner le visage du mort vers l'est. Le développement des tombes à alvéoles céphaloïdes, pour des sites contemporains de Brandes, atteste ce souci que sous-entend Durand de Mende quand il dit : « on doit ensevelir le mort de telle sorte que sa tête soit tournée vers l'Orient. En cette position, pour ainsi dire, il prie et ceci insinue qu'il est disposé à se diriger en toute hâte de l'Occident en Orient, du monde de la Terre au Siècle Futur » (Barthélémy, 1854). La position des bras observe deux attitudes préférentielles. Les squelettes ont soit un avant-bras replié sur l'abdomen et l'autre en travers du thorax, la main reposant sur l'omoplate opposée, soit les deux avant-bras croisés haut sur la poitrine, les mains reposant près des omoplates, ce qui exclut une attitude de prière (**fig. 103**).

103- Mode d'inhumation

- 192 L'orientation systématique et la position des corps montrent un certain respect des traditions chrétiennes, mais quelques indices attestent que ce respect tend à devenir une habitude privée de tout son contenu spirituel.

Les réinhumations : typologie et comportements

- 193 La violation des sépultures est condamnée par l'Eglise, mais la réutilisation d'un caveau pour une réinhumation n'est pas assimilée à une violation. À Brandes, sur les 200 individus mis au jour, un peu plus d'une centaine seulement étaient encore en place et encore beaucoup étaient incomplets.
- 194 Les réinhumations appartenaient à trois types principaux correspondant chacun à des réalités différentes, étant entendu qu'est appelé, ici, réinhumation, tout groupement d'ossements n'appartenant pas à une sépulture en place.
- 195 Le premier type est le plus inorganisé. Il est constitué d'ossements épars et brisés, trouvés en grand nombre dans la terre de remplissage. Il résulte d'un manque de soin et d'attention lors des fréquentes mutations qui ont affecté le cimetière.
- 196 Le second type correspond à des niveaux de charniers s'étendant sur un ou deux mètres carrés et une quinzaine de centimètres d'épaisseur. Les os sont brisés, certains encore en connexion anatomique, sans terre interstitielle. Ce second type est la conséquence de phases de nettoyages systématiques et fréquentes de certaines zones du cimetière quand le manque de place l'exigeait.
- 197 Le troisième type est caractérisé par des réinhumations organisées comme telles. Elles sont constituées d'un ou plusieurs individus (aucun squelette entier) (**fig. 104**).

104- Réinhumation

- 198 Par leur nombre et leur variété, les réinhumations témoignent de comportements face à la mort. Les hommes du temps ont voulu maintenir le lieu saint à l'emplacement de l'édifice religieux primitif. La conséquence est l'extrême exigüité de l'espace à inhumer. Par ailleurs, la volonté d'être enterré le plus près possible du lieu du culte est manifeste, comme dans la plupart des nécropoles médiévales. Les mutations devaient être fréquentes et rapides à en juger par le nombre d'ossements encore en connexion anatomique. L'étude de ces réinhumations met en évidence une absence de soin flagrante dans le traitement des os déplacés. Seuls les crânes ont bénéficié de plus d'attention. L'importance du crâne est soulignée par Durand de Mende qui écrit : « le corps ou quelques membres mis en terre sans tête, ne constitue pas un lieu consacré par la religion » (Barthélémy, 1854). Le peu d'importance accordée aux réinhumations contraste avec le soin apporté à la disposition du corps lors de la première mise en terre. À Brandes, elles sont disposées un peu au hasard, sans lien avec une inhumation en place, sauf quelques rares exceptions, les ossements réduits étant alors placés sur le bas des jambes du défunt.

L'organisation spatiale

- 199 D'une façon générale, à partir du XI^e s., toute sépulture est installée dans la terre consacrée qui jouxte l'église, les tombes se massant le plus près possible à l'extérieur. Cette définition s'applique au cimetière paroissial Saint-Nicolas de Brandes. Les bâtiments ne contiennent aucune inhumation. Les textes conciliaires interdisent depuis fort longtemps d'inhumer à l'intérieur même des édifices religieux et cela semble exceptionnellement respecté ici. Les sépultures sont disposées sans préoccupation de

former des rangées ou des niveaux bien définis, toute disposition incompatible avec une occupation maximale de l'espace.

- 200 Les signalisations de surface sont généralement courantes et indispensables pour effectuer des réinhumations dans des « concessions familiales ». La situation est sensiblement différente à Brandes. À ce titre, nos observations confirment celles faites par notre prédécesseur au début du siècle, H. Muller, à un moment où la nécropole était encore proche de son état d'abandon. Des dalles de taille variable, certaines ayant une croix grossièrement gravée, servaient à symboliser l'aire à inhumer sans indiquer une tombe précisément (**fig. 105**). En 1978, il ne restait qu'une dalle en place. La fouille a permis de vérifier qu'elle reposait sur de grosses pierres qui la surélevaient légèrement et qu'elle recouvrait partiellement plusieurs corps.

105- Pierre tombale

- 201 Cette disposition des signalisations de surface confirme l'abandon de toute volonté de groupement familial. Témoignant de l'éclatement de la structure familiale dans le cimetière, les très jeunes enfants étaient séparés des adolescents et des adultes, et inhumés le long du contrefort sud du chœur. Cette ségrégation, qui est probablement un reflet de la société des vivants, est une tradition ancienne qui se rencontre déjà dans les nécropoles mérovingiennes et qui s'est prolongée dans les cimetières jusqu'à nos jours.
- 202 Aucune différenciation sociale marquée n'est visible dans les inhumations. Toutes les sépultures sont « pauvres ». Ni le mobilier contenu dans les tombes, ni un soin particulier apporté à la construction d'une ou plusieurs sépultures ne mettent en exergue un personnage ou un groupe social important.
- 203 Pour conclure sur l'organisation spatiale de la nécropole, elle témoigne bien de l'aboutissement de l'évolution entamée dans une période antérieure, les tombes se

massant le plus près possible du lieu du culte, avec certainement un mur de clôture. La dislocation de la structure familiale qui s'amorce dès le XIIe s. est ici très nette. Une certaine égalité devant la mort se manifeste par l'homogénéité des sépultures, et la pauvreté du mobilier funéraire. Les réinhumations, généralement liées aux coffres de lauzes, disparaissent comme marque de groupements familiaux ou sociaux avec les sépultures en pleine terre. Leur seule raison d'être, ici, est le nécessaire gain de place qui semble une des principales priorités des habitants de Brandes.

Le mobilier funéraire

- 204 Le cimetière Saint-Nicolas est dépourvu de dépôt intentionnel. Les rares fragments de céramiques trouvés dans la terre de remplissage étaient rapportés du plateau (céramique grise et céramique à glaçure verte). Une seule sépulture contenait des fragments de charbon de bois dispersés sur un côté du squelette, mais en quantité infime. Par contre, le matériel archéologique montre que les défunts étaient inhumés habillés : boucles de ceinture et éléments de parure (banquelets, anneaux, bossettes).
- 205 Tous ces objets appartiennent aux accessoires du vêtement et leur dépôt n'a aucune signification spirituelle. Sans pouvoir parler de production spécifiquement funéraire, les boucles de ceinture inhumées témoignent d'une volonté. Toutes sont en fer, d'une facture assez grossière et parfaitement atypiques dans leur forme. En cela, elles diffèrent radicalement des boucles en bronze, décorées et aux formes variées, mises au jour dans l'habitat. Faut-il y voir un désir de ne pas perdre à jamais un bel objet et peut-être un certain sentiment d'humilité face à la mort ?
- 206 Deux fragments de coquilles Saint-Jacques, trouvés dans la terre de remplissage, rappellent la place du pèlerin de Saint-Jacques-de-Compostelle dans la société médiévale. Malgré son isolement naturel, le village de Brandes est tout imprégné de la spiritualité du temps.

L'apport de l'anthropologie

- 207 Une étude anthropologique a été faite sur les 170 premiers squelettes mis au jour (Mme Cl. Olive, Museum de Genève). Les 22 crânes du début du siècle ont été examinés en 1928 et comparés à six crânes supposés contemporains, provenant de sépultures en coffres de lauzes dégagées dans le cimetière paroissial Saint-Ferréol d'Huez (Perrin, 1928). Seules les principales conclusions permettant de tracer le portrait d'un groupe de personnes vivant dans des conditions particulières, sont ici exposées.
- 208 La population de Brandes présente une structure familiale. L'ensemble du matériel étudié se subdivise comme suit : 34 % de sujets masculins adultes, 33 % de sujets féminins adultes et 30 % de sujets de moins de 17 ans, le reste étant indéterminé. Le résultat est intéressant. Il démontre, s'il en était besoin, que le village de Brandes n'est pas une « cité minière » ayant une existence plus ou moins temporaire dans l'année, ce qui se marquerait alors très certainement par un fort déséquilibre avec une surpopulation masculine. L'inhumation dans le cimetière paroissial d'hommes et de femmes en âge de travailler, mais aussi de vieillards et de très jeunes enfants - 89 % des sujets jeunes ont moins de 12 ans et l'on compte un grand nombre de fœtus et de bébés morts dans leur période périnatale - est un élément qui plaide en faveur d'une occupation permanente du site.

- 209 L'étude morphométrique a mis en évidence le caractère alpin de la population de Brandes. La brachycrânie* est très prononcée, 92 % des individus masculins étant brachycrânes, voire même hyper-brachycrânes. 82 % des sujets féminins présentent les mêmes caractéristiques. Cette proportion est surprenante car elle est inversée par rapport à ce qui est établi par ailleurs où, dans un groupe homogène, les femmes accusent en général, une brachycéphalie* plus forte que les hommes. Avec les réserves de prudence qu'il convient d'observer, on peut conclure à une exploitation « indigène » de la mine, sans intervention massive d'ouvriers spécialisés étrangers.
- 210 L'ensemble du squelette post-crânien, tant masculin que féminin, est robuste. La stature est sous-moyenne avec 1,63m pour les hommes et 1,50 m pour les femmes. Cette petite taille semble se situer dans la norme pour des alpins vivant au Moyen Âge. Les attaches musculaires et les clavicules sont fortes pour les individus des deux sexes, ce qui témoigne de l'exercice de travaux pénibles et surtout de lourds portages en ces reliefs de haute montagne où l'essentiel du transport se fait à dos d'homme. Le portage humain a perduré en Oisans jusqu'au début du XXe s..
- 211 L'espérance-vie, à la naissance, est d'environ 30 ans, donc comparable à ce qui s'observe ailleurs. L'âge moyen de la population adulte est de 30 ans pour les femmes et de 40 ans pour les hommes. 20 % des jeunes adultes décèdent avant 30 ans. Les traces de parturition retrouvées sur les bassins de femmes jeunes, et les nombreux fœtus inhumés (19,6 %), donnent à penser que la mise au monde d'un enfant a entraîné un grand nombre de fois le décès de la mère. H. Muller avait mis au jour, dans la nécropole, un certain nombre d'enfants, et en particulier deux petits squelettes placés sur les jambes et le bassin d'une femme jeune.
- 212 L'endogamie a été très importante, les marques en sont nombreuses. La brachycéphalie, normale en pays alpin, se trouve ici renforcée très certainement par cette endogamie puisque 25 % des hommes et 13 % des femmes sont hyperbrachycéphales. Ces chiffres témoignent d'une notable accentuation du phénomène. Il aurait été intéressant de pouvoir observer la brachycéphalisation dans son évolution, mais le caractère partiel de la fouille et la courte durée d'utilisation de la nécropole ne permettent pas d'étudier ce phénomène sur plusieurs générations. Plusieurs caractères morphologiques héréditaires se retrouvent sur les individus mis au jour. Le premier et le plus significatif est le fort métopisme* rencontré sur 30 % de la population. La suture médio-frontale, en principe ossifiée à 2 ans, est ici souvent apparente et riche (comme toutes les sutures crâniennes des squelettes de Brandes), alors que la moyenne généralement admise est de 7 à 8 % de métopisme dans les populations adultes. Allant de pair avec cette « anomalie », on note la présence, dans 28 % des cas, d'os wormien. Cet os surnuméraire peut se trouver indifféremment sur l'une ou l'autre des sutures crâniennes. L'os épactal se retrouve sur 13 % de l'ensemble de la population adulte. Il s'agit là encore d'un os surnuméraire, à caractère héréditaire, placé entre les pariétaux et l'occipital. Le squelette post-crânien conforte ces observations. Les os longs, en particulier, présentent des trous nourriciers supplémentaires et un certain aplatissement persistant au niveau des tibias et des fémurs. La répétition de ces caractères héréditaires met en évidence l'importance des liens de parenté entre les individus inhumés à Brandes. Cette endogamie n'est pas pour surprendre dans ce contexte de haute montagne où elle a été pratiquée jusqu'au XXe s., notamment en Oisans.

La recherche des maladies professionnelles

- 213 Compte-tenu de l'activité très spécifique exercée par les habitants de Brandes, il était intéressant de mesurer l'incidence du travail minier et métallurgique sur l'individu, à partir de son squelette.
- 214 Les recherches ont d'abord porté sur les déformations ou les traumatismes occasionnés par le travail souterrain. À part une fracture parfaitement réduite, aucune trace significative n'a pu être relevée sur les ossements. Les quelques cas pathologiques décelés - os iliaque et sacrum soudés, traumatisme crânien ayant entraîné la mort (assassinat), ne relèvent pas de l'activité professionnelle.
- 215 Le travail du plomb est souvent cause de saturnisme. Cette maladie est provoquée par l'absorption, par voies respiratoires, digestives et par la peau, de sels de plomb. Elle occasionne chez l'individu atteint de graves lésions digestives, rénales et oculaires. L'évolution du processus aboutit à la paralysie totale et à la mort du malade. La population travaillant pour l'industrie du plomb, encore au début du XXe s., présentait de fortes perturbations dans sa reproduction. Les avortements, les enfants morts-nés et les enfants mourant dans leur première année étaient très nombreux (Breton, 1911). Le nombre élevé de fœtus et de bébés dans le cimetière, lié à l'hypothèse d'une métallurgie chimique sur place, ont conduit à rechercher des indices de saturnisme sur les habitants de Brandes. Cette maladie laisse très peu de traces sur le squelette.
- 216 Une analyse chimique a été effectuée par polarographie à impulsions pour le cuivre et le plomb, sur des os broyés et mis en solution (J.F. Oudard). Les chiffres obtenus indiquent des taux largement supérieurs aux limites supportables par l'homme : jusqu'à 5221 ppm pour le plomb et 250 ppm pour le cuivre. La terre entourant les squelettes avait une teneur très anormale en plomb (5630 ppm), en zinc (422 ppm), en cuivre (1010 ppm), en nickel (67 ppm) et en argent (74 ppm). Des études actuelles faites sur la pollution par le plomb donnent une concentration naturelle du plomb dans les sols comprise entre 2 et 200 mg/kg (N.A.S., 1972). Un dosage réalisé dans l'Idaho (Etats-Unis), à proximité d'un grand centre minier producteur de plomb, arrive à un degré de pollution extrême de 20 000 mg/kg (Kennedy, 1960). Brandes se situe donc entre ces deux valeurs. Les chiffres montrent une forte imprégnation de la terre par rapport à la norme actuelle. Cela peut expliquer une fixation sur des matières organiques, en l'occurrence le squelette humain, et une forte pollution post-mortem rend les résultats aléatoires.
- 217 Une autre tentative est envisagée, au service de médecine nucléaire de Créteil, afin de définir, grâce à une sonde de Castaing, l'imprégnation de plomb et baryum au cœur de l'os, ce qui diminuerait le phénomène de contamination post-mortem.
- 218 L'évolution de la connaissance du site tend à remettre fortement en cause une transformation chimique du minerai sur place pour n'y voir que des essais de teneur. Mais il est maintenant certain qu'une part importante de l'abattage du minerai se faisait au feu entraînant, chez les mineurs, de fortes inhalations de soufre et plomb. Les fumées sortant de terre par les multiples orifices qui donnent au jour étaient chassées vers la vallée par les vents dominants du nord, mais les courants d'air ascendants de la vallée de la Sarenne pouvaient les rabattre sur le village. Ainsi toute la population était menacée par cette maladie.

- 219 L'intoxication venait des fumées chargées en plomb, mais aussi de la consommation d'animaux eux-mêmes atteints. Un dosage semblable à celui réalisé sur les squelettes humains donne, pour des ossements de chèvre, des chiffres records atteignant 64 197 ppm pour le plomb et 115 491 ppm pour le cuivre. Les os et les dents ont d'ailleurs une couleur verte. Là aussi, la pollution post-mortem est certaine, mais les animaux broutaient de l'herbe et des feuillages contaminés.
- 220 La démarche est intéressante, car il est assez rare d'avoir à la fois la cause d'une maladie - en l'occurrence une activité industrielle particulièrement polluante - et les individus ayant souffert de cette pollution.

Conclusion

- 221 Grâce à l'église et au cimetière de Brandes, un pont supplémentaire a été jeté entre la population qui a vécu sur ce haut plateau et ceux qui, en cette fin de XXe s., essaient de la connaître. Après avoir étudié leurs habitations, le cadre de leur vie quotidienne, leurs conditions de travail, il a été possible de saisir ces hommes et ces femmes dans leur réalité physique et d'approcher ce qu'ils avaient au plus secret d'eux-mêmes, leurs croyances et leur attitude face à la mort.

Conclusion

- 1 La recherche archéologique liée à une étude minutieuse de quelques rares textes font de Brandes un jalon de première importance dans l'histoire des mines et de la métallurgie avant le milieu du XIVe s.
- 2 C'est à l'extrême fin du XIe, à coup sûr dans le courant du XIIe s. que l'on ouvre les premiers chantiers miniers et que se construisent les premiers éléments d'une agglomération - ateliers et habitations - qui animeront le plateau portant le nom très spécifique de Brandes (la montagne qui fume) jusqu'au milieu du XIVe s.
- 3 L'hypothèse d'une identification du *castrum Sageti* à Brandes est maintenant définitivement invalidée. En identifiant ce *castrum* avec le château de La Garde, on prive Brandes de la fonction de siège d'un pouvoir politique important au XIe s. mais on lui restitue une place plus juste dans l'histoire de la principauté du Dauphiné en formation.
- 4 La moyenne vallée de la Romanche et les trois paroisses voisines du lac d'Oisans sont le théâtre, aux XI-XIIe s. d'événements certes locaux mais dont les répercussions participent à un mouvement de mutation politique plus large. À travers la documentation et la prospection il a été possible de dresser un portrait du premier âge féodal en Oisans et de suivre la mainmise du comte d'Albon sur ce territoire, au détriment de l'évêque de Grenoble. C'est dans ce contexte économique et politique qu'il faut situer le démarrage de la mine de Brandes car parallèlement au contrôle de l'itinéraire vers l'Italie par le Mont-Genèvre, le Dauphin s'efforce de maîtriser les ressources en métal précieux, notamment les mines d'argent.
- 5 Il faut attendre 1236 pour que la documentation mentionne cette mine d'argent et son lien avec le Dauphin soit avec un décalage d'un siècle. Lien important puisque les revenus de la mine doivent permettre de construire la « Sainte Chapelle » des Albon, face au pouvoir épiscopal.
- 6 Les vestiges tant miniers que métallurgiques, éclairés par les textes, sont d'un apport historique inestimable. Mine d'argent, mine delphinale associée au prestige et à la puissance du Dauphin, mine abandonnée au milieu du XIVe s. sans reprise ultérieure, « l'argenterie » de Brandes donne un instantané d'un système technologique particulièrement intéressant tant par le contexte politique et économique dans lequel il se développe que par l'exceptionnelle complémentarité et fiabilité des sources d'informations.

- 7 Il est certain que l'on se trouve en présence d'une « exploitation modèle » qui combine, à la fois, des permanences pouvant aller jusqu'à entraîner un certain plafonnement technique et des nouveautés qui annoncent les grandes mutations qui caractérisent la Renaissance. L'exploitation, la forme des chantiers, la dynamique des réseaux souterrains sont encore entièrement conditionnés par la gîtologie et tous les travaux se développent dans la puissance de la minéralisation. Pour l'abattage du minerai, l'usage du feu et de « pointerolles », ici non emmanchée, et de coins est une constante. Malgré les difficultés d'approvisionnement en combustible, les mineurs ont privilégié l'exploitation au feu, plus efficace dans un encaissant cristallin et une gangue quartzobarytique. Depuis l'Antiquité la circulation verticale dans les réseaux souterrains se fait par des puits boisés et des moyens de levage sophistiqués y sont employés. À Brandes, le treuil reste la seule machine, mue par la seule force humaine. Hérité de l'Antiquité, mais appliqué à un contexte différent, l'usage de la prospection et de l'exploitation par chasses d'eau a nécessité des modifications d'envergure dans le réseau hydraulique naturel. Cet aspect est peut-être l'un des éléments les plus spectaculaires du site, par l'ampleur des aménagements mis en place et par la réflexion que cela implique de la part des concepteurs. On constate une parfaite utilisation de l'environnement-topographie, réseau hydrographique naturel-dans un but de rentabilité certain.
- 8 Mais Brandes annonce des innovations. La découverte d'une voie de traînage attestant un transport horizontal des matériaux à l'aide de traîneaux à patins est capitale. Cet équipement est une préfiguration de la grande révolution du système d'exploitation de la fin du Moyen Âge et de la Renaissance, le roulage (Benoît, 1988 et 1992). De la même façon, la *reya* et les galeries d'exhaure dans l'axe du filon évoquent les grands travers-bancs des XVe et XVIe s.
- 9 La circulation, l'exhaure, l'aération sont autant de difficultés pouvant être fatales à l'approfondissement d'une mine. Ici, on constate que les mineurs ont été confrontés à ces problèmes mais qu'ils ont su utiliser les données environnementales pour en retarder les effets, avant d'en être finalement victimes puisque la mine ferme pour cause d'inondations et d'éboulements. Les contraintes liées à l'éloignement de certains chantiers d'extraction ont entraîné la multiplication des forges sur les carreaux miniers. Les quatre ateliers étudiés montrent l'importance du forgeron dans la bonne marche d'une exploitation (Bailly-Maître, 1994). L'équipement et l'organisation interne de ces bâtiments sont très proches des forges du XVIe s. à Sainte-Marieaux-Mines (Grandemange, 1990) et démontrent un stade technologique déjà avancé par rapport aux forges villageoises (Chieze, Benoît, 1990). L'étude des outils et des résidus de métallurgie confirme ce « savoir-faire ».
- 10 Il est maintenant certain que seule la minéralurgie a été faite sur place. Comme pour d'autres sites comparables tels que Pampailly (Lyonnais) ou San Silvestro (Toscane), les rares vestiges de transformation chimique du minerai attestent uniquement des essais de teneur. Toute la chaîne opératoire est conservée, ateliers, outillage et résidus correspondants à chaque étape : concassage, broyage, décrépitation et enfin, lavage. On constate un usage exclusif des matériaux locaux dans l'outillage et une stricte adaptation des techniques au matériau à traiter. Selon la nature du minerai et de sa gangue, ce dernier sera soumis ou non au broyage ou, plus rarement, à la décrépitation. Les techniques minéralurgiques employées à Brandes sont caractéristiques des méthodes du Moyen Âge qui changent au XVIe s. avec l'apparition du bocard et des innovations décisives en matière de lavage.

- 11 Les textes permettent de faire des estimations sur le revenu et la production de cette « argenterie » et de la situer, d'abord dans le contexte minier et économique du Dauphiné puis plus généralement par rapport aux autres centres productifs d'argent au Moyen Âge.
- 12 La fermeture de l'exploitation, peu avant le milieu du XIV^e s., s'inscrit dans un schéma plus général de difficultés techniques des mines médiévales et au profond marasme qui touche l'Occident.
- 13 L'agglomération apparaît dans les textes en 1261, formée d'un habitat permanent, dominée par une église paroissiale et par une fortification.
- 14 Cette dernière, tenue par le châtelain delphinal, préfet de la mine, est étroitement liée à l'activité minière. Elle paraît être l'exemple le plus méridional des *shell-keep* connus à ce jour. Une plateforme circulaire semi-artificielle, cernée d'une enceinte, porte plusieurs pièces appuyées contre le mur. Elle occupe un relief offrant une situation stratégique aussi bien pour la surveillance des principaux accès du plateau que pour ce qui se passe dans le village même.
- 15 L'église paroissiale est dédiée à Saint-Nicolas, particulièrement vénéré des mineurs. Ses différentes phases de construction racontent l'histoire de ce site et soulignent l'attachement des habitants au lieu de culte primitif, préférant agrandir artificiellement l'espace lors de l'extension de l'église, plutôt que de la changer de place. Le cimetière qui entoure l'édifice a livré une population à structure familiale équilibrée, autochtone, inhumée selon les rites en usage à cette époque.
- 16 Les habitations constituent un exemple encore unique d'habitat permanent implanté à plus de 1800 m d'altitude au XIII^e s. Les contraintes climatiques ont déterminé à la fois la topographie des maisons et leur adaptation aux données naturelles. Elles sont alignées le long d'une combe, orientées nord/sud pour un ensoleillement maximal et semi-enterrées par le nord afin de se prémunir contre le vent et le froid. Un système de drainage et d'assainissement assez perfectionné limite les désagréments d'une humidité importante due aux fontes nivales et à un substrat argileux. Les aménagements intérieurs restent assez rudimentaires.
- 17 Ce village, incongru à cette altitude, faisait appel à la vallée pour une part de son alimentation mais les habitants avaient développé un élevage d'ovins-caprins fournissant à la fois les protéines et la matière première pour un petit artisanat du cuir et de la laine. L'agglomération qui s'est développée sur ce haut plateau a été strictement conditionnée par l'omniprésence de la mine et les bâtiments occupent les vides laissés par les chantiers. L'étude de Brandes est d'un apport essentiel et novateur à trois niveaux. Pour l'histoire du Dauphiné, de la féodalité et de la naissance de cette principauté dont on voit un exemple significatif dans le massif de l'Oisans. Pour la connaissance d'un habitat médiéval de haute montagne et le mode de vie d'une société bien spécifique, celle des mineurs et des métallurgistes. Enfin, pour le fonctionnement d'une grande entreprise minière exploitant un métal précieux : l'argent. L'« argenterie » de Brandes aura été, avec la voie d'Oisans, une des pièces maîtresses de la politique économique delphinale.

Bibliographie

Agricola 1556 : AGRICOLA (G). - *De re metallica*, Bâle, Forben et Bischoff, 1556, réed. Trad. A. FRANCE-LANORD, Thionville, Klopp, 1987, 508 p.

Alagna 1990 : Ouvrage collectif, *Alagna e le sue miniere, cinquecento anni di attività mineraria ai piedi del monte rosa*, Associazione turistica pro loco Alagna, Club alpino italiano sezione di Varallo Sesia, Sezione di archivio di stato di Varallo Sesia, 1990, 421 p.

Albertus Magnus 1967 : ALBERTUS MAGNUS. - *Book of minerals*, traduit par WICKOFF (D.), Clarendon press, Oxford, 1967, p. 186-221.

Albiez 1966 : ALBIEZ (G.). - Bergbau : Flurnamen im Schwarzwald, *Der Anschnitt, Zeischrift für Kunst und Kultur im Bergbau*, 5-1966, p. 3-35.

Allix 1923 : ALLIX (A.). - Documents inédits sur la géographie de l'Oisans au Moyen-Age, *Bulletin de l'Académie Delphinale*, 5e série, 14, 1923, p. 23-263.

Allix 1923 : ALLIX (A.). - Le trafic en Dauphiné à la fin du Moyen-Age, *Revue de Géographie Alpine*, XI, 1923, p. 373-420.

Allix 1923 : ALLIX (A.). - La limite supérieure de l'habitat permanent dans les Alpes, *Revue de Géographie Alpine*, XI, 1923, p. 213-297.

Allix 1926 : ALLIX (A.). - *Un pays de haute montagne, l'Oisans, étude géographique*. Grenoble, 1926, 916 p., Laffitte reprints, Marseille, 1975, 520 p.

Allix 1929 : ALLIX (A.). - Métaux précieux et chercheurs de fortune en haut-Dauphiné, *Revue de l'Université de Lyon*, Lyon, 1929, p. 127-159.

Allix 1929 : ALLIX (A.). - *L'Oisans au Moyen-Age, étude de géographie historique en haute montagne*, Grenoble, 1929, Laffitte reprints, Marseille, 1978, 255 p.

Allix 1929 : ALLIX (A.). - L'installation de l'homme, la route romaine et la possession du sol en Oisans, *Annales de l'Université de Grenoble*, Nouvelle série, Lettres-Droit, VI, 1929, p. 1-60.

Amado 1977 : AMADO (C.). - La seigneurie des mines en pays de Béziers et en Razès, analyse de trois documents de la seconde moitié du XIIe s., *Congrès de la Fédération historique du Languedoc méditerranéen et du Roussillon*, XLIXe, Alès, 1976, Montpellier, Fédération historique du Languedoc méditerranéen et du Roussillon, 1977, p. 125-144.

Ancel 1988 : ANCEL (B.), FLUCK (P.). - *Une exploitation minière du XVIe s. dans les Vosges*, Paris, Maison des sciences de l'homme, 1988, 124 p. (D.A.F., 16).

Ancel 1988 : ANCEL (B.). - Les puits de mine au XVIème s. : architecture et boisage, *Congrès national de spéléologie*, XVIe, Nancy-Metz, 1985, Nancy, Lissel, 1988, p. 14, (Spelunca, 14).

Ancel 1992 : ANCEL (B.). - L'aménagement des puits d'extraction au XVIe s. à Sainte-Marie-aux-Mines, *Les techniques minières de l'Antiquité au XVIIIe s.*, 113e CNSS, Strasbourg, 1988, Paris, CTHS, 1992, p. 395-405.

Andrieux 1989 : ANDRIEUX (Ph.). - Archeometallurgy of iron 1967-1987, Dix ans d'expérimentation : le Feu entre la Terre et le Métal, *Symposium international de la Société pour la sidérurgie ancienne*, Liblice, 1987, Prague, R. Pleiner, 1989, p. 77-93.

Arbos 1916 : ARBOS (Ph.). - Etudes sur l'habitat de montagne en Italie, *Revue de Géographie Alpine*, IV, 1916, p. 259-274.

Avezou 1951 : AVEZOU (R.). - *Répertoire numérique des séries H, et G* Grenoble, 1951.

Bailly-Maître 1983 : BAILLY-MAITRE (M. Ch.), BRUNO (J.). - La mine de plomb argentifère de Brandes-en-Oisans (Isère) XIIIe-XIVe s., *Mines, carrières et métallurgie dans la France médiévale*, Paris Juin 1980, Paris, CNRS, 1983, p. 289-304.

Bailly-Maître 1983 : BAILLY-MAITRE (M. Ch.). - La mine de l'Argentière, Chassier, rapport de fouille 1983, Service régional de l'Archéologie, inédit.

Bailly-Maître 1985 : BAILLY-MAITRE (M. Ch.). - *Première approche des techniques minières médiévales à partir des exemples cévenols*, 110e CNSS, Montpellier 1985, CTHS, Paris 1986, p. 149-158.

Bailly-Maître 1986 : BAILLY-MAITRE (M. Ch.), DUPRAZ (J.). - Un aperçu de l'extraction minière au Moyen-Age dans les massifs de l'Oisans et de la Chartreuse, *Les ressources minérales et l'histoire de leur exploitation*, 108e CNSS, Grenoble, 1983, Paris, CTHS, 1986, p. 165-174.

Bailly-Maître 1986 : BAILLY-MAITRE (M. Ch.). - Le site de Brandes-en-Oisans (Huez-Isère), XIIIe-XIVe s., étude historique et archéologique, *Les mines et la métallurgie en Gaule et dans les provinces voisines*, Paris, 1986, Paris, Errance, 1987, p. 297-306, (Caesarodunum, XXII).

Bailly-Maître 1989 : BAILLY-MAITRE (M. Ch.). - Un coron du Moyen-Age, le site de Brandes-en-Oisans, *Histoire des mines et de la métallurgie*, table ronde GHMM, Saint-Brieuc, 1988, Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest, Rennes, 1989, p. 133-144.

Bailly-Maître 1989 : BAILLY-MAITRE (M. Ch.). - Pour une histoire des mines au Moyen-Age : l'exemple des mines de la Terre d'Hierle (Gard), *Archéologie du Midi Médiéval*, Tome 7, 1989, p. 61-71.

Bailly-Maître 1994 : BAILLY-MAITRE (M. Ch.). - Mines et forges au Moyen-Age et au début des temps modernes, réflexion autour de l'exemple de Brandes, *Symposium du Comité pour la Sidérurgie Ancienne : Paléométallurgie du fer et Culture*, Sévenans, 1990, (sous presse).

Bailly-Maître 1990 : BAILLY-MAITRE (M. Ch.), DUPRAZ (J.). - Brandes-en-Oisans, Mittelalterlicher Silbererzbergbau in den französischen Alpen, *Der Anschnitt*, 4, 1990, p. 122-130.

Barbe 1865 : BARBE (R.). - *Recueil des titres authentiques concernant les mines de fer de Rancié (Ariège)*, Toulouse, 1865.

Barbier 1875 : BARBIER (V.). - La Savoie industrielle, Chambéry, 1875, 752 p..

Bardet 1971 : BARDET (J. P.), CHAUNU (P.), DESERT (G.), GOUBIER (P.), NEVEUX (H.). - *Le bâtiment, enquête d'histoire économique du XIIe au XIXe siècles*, I : maisons rurales et urbaines dans la France traditionnelle, Paris, Mouton, 1971, La Haye, 537 p..

Bari 1982 : BARI (H.), FLUCK (P.). - Les planches des mines de la cosmographie de Sébastien Munster (milieu du XVIe s.), *L'art et les mines dans les Vosges*, Strasbourg, 1982, p. 9-18, (Pierres et Terre, 25-26).

Bari 1992 : BARI (H.), BENOIT (P.), FLUCK (P.), SCHOEN (H.). - *La mine mode d'emploi*, Paris, Découvertes Gallimard albums, 1992, 84 p..

- Barrandon 1980** : BARRANDON (J. N.). - Apport des méthodes physiques à l'étude des mines et métaux antiques, *Mines et fonderies antiques de la Gaule*, Table Ronde CNRS, Toulouse, 1980, Paris, CNRS. 1982. p. 281-291.
- Barruol 1969** : BARRUOL (G.). - Les peuples préromains du Sud-Est de la Gaule - Etude de géographie historique, *supplément 1 à la Revue Archéologique Narbonnaise*, Paris, 1969.
- Bautier 1968** : BAUTIER (A. M.), SORNAY (J.). - *Les sources de l'histoire économique et sociale au Moyen-Age, Provence, Comtat Venaissin, Dauphiné, Etats de la Maison de Savoie*, Paris, CNRS, 3t, 1968-1975, 1462 p..
- Bautier 1960** : BAUTIER (R. H.). - Notes sur le commerce du fer en Europe Occidentale du XIII^{ème} au XIV^{ème} siècles, *Revue d'Histoire de la Sidérurgie*, I, 1960.4, p. 736, IV, 1963.1, p. 35-62.
- Belhoste 1982** : BELHOSTE (J. F.), CHAPLAIN (J. M.). - *Histoire des forges d'Allevard des origines à 1790*, Grenoble, Didier et Richard, 1982, 293 p..
- Benoit 1983** : BENOIT (P.), BRAUNSTEIN (Ph.). - Les comptes miniers d'Hurtières en Savoie (1338-1350), *Mines, carrières et métallurgie dans la France médiévale*, Paris, 1980, Paris, CNRS, 1983, p. 183-206.
- Benoit 1986** : BENOIT (P.), GUILLOT (I.), PLOQUIN (A.), FLUZIN (Ph.). - Archéologie et Paléométallurgie des sites de Fontenay et Minot en Bourgogne, *Symposium archäometallurgie von Kupfer und Eisen in Westeuropa*, Mainz, 1986, Mainz, Rom. Germ. Zentralmuseums, 1988, p. 620-638.
- Benoit 1988** : BENOIT (P.). - Les techniques minières en France et dans l'Empire aux XVe et XVI^e s., *Journal des Savants*, Paris, De Boccard, 1988, p. 75-118.
- Benoit 1988** : BENOIT (P.). - Le roulage dans les mines européennes aux XVe et XVI^e s., *Congrès national de spéléologie*, XVI^e, Nancy-Metz, 1985, Nancy, Lissel, 1988, p. 21-25, (Spelunca, 14).
- Benoit 1988** : BENOIT (P.), CAILLEAUX (D.). - Hommes et travail du métal dans les villes médiévales, *La métallurgie urbaine dans la France médiévale*, GHMM, Paris, 1984, Paris, AEDEH, Picard diffusion, 1988, 253 p..
- Benoit 1989** : BENOIT (P.), GUILLOT (I.). - Archeometallurgy of iron 1967-1987, Scories de réduction et scories de forge : approche analytique et archéologique, *Symposium international de la Société pour la sidérurgie ancienne*, Liblice, 1987, Prague, R. Pleiner, 1989, p. 53-64.
- Benoit 1989** : BENOIT (P.). - L'évolution d'un paysage minier et métallurgique. Pampailly au XVe s., *Histoire des mines et de la métallurgie*, table ronde GHMM, Saint-Brieuc, 1988, Rennes, Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest, 1989, p 123-131.
- Benoit 1989** : BENOIT (P.). - Mines et mineurs dans l'Ouest Lyonnais, *l'Araire*, n°76, 1989, 110 p..
- Benoit 1990** : BENOIT (P.). - L'eau, la mine et leur image : l'hydraulique des sites miniers de la fin du Moyen-Age et de la Renaissance, *L'image des mines et de la métallurgie*, GHMM, Paris, 1987, Strasbourg, Féd. Patrimoine Minier, 1990, p. 41-64 (Pierres et Terre, 33).
- Benoit 1991** : BENOIT (P.), CAILLEAUX (D.). - *Moines et métallurgie dans la France médiévale*, Paris, mars 1987, Paris, AEDEH, Picard diffusion, 1991, 265 p..
- Beresford 1971** : BERESFORD (M. W.), HURST (J. G.). - *Deserted medieval villages*, London, 1971.
- Berg 1992** : BERG (B. I.). - Les techniques d'abattage à Kongsberg (Norvège) du XVII^e au XIX^e s. : pointerolle, travail au feu et tir à la poudre, *Les ressources minières et l'histoire de leur exploitation de l'antiquité à la fin du XVIII^e s.*, Strasbourg, 1988, Paris, CTHS, 1992, p. 55-76.
- Biringuccio 1540** : BIRINGUCCIO (V.). - *De la pirotechnia*, libri X, Venise, 1540.
- Biron 1979** : BIRON (RE.). - *Minéralogie du massif du haut Dauphiné (Ecrins-Pelvoux)*, D.E.A. dactylographié, Institut de géologie Dolomieu, Grenoble, 1979, 81 p..
- Blanchard s.d.** : BLANCHARD (R.). - *L'habitation en Queyras*. Paris, s.l., s.d., 57 p..

Blanchard 1915 : BLANCHARD (R.). - Le haut Dauphiné à la fin du XVIII^e siècle d'après les procès verbaux de la révision de feux de 1700, *Recueil de Travaux de l'Institut de Géographie Alpine*, III, 1915, p. 331-419.

Blet 1938 : BLET (H.), ESMONIN (E.), LETONNELIER (G.). - *Le Dauphiné, recueil de textes historiques choisis et commentés*, Grenoble, 1938, VIII, 456 p..

Bligny 1960 : BLIGNY (B.). - *Eglises et ordres monastiques dans le royaume de Bourgogne, XI^e et XII^e s.*, Paris, 1960, 533 p..

Bligny 1979 : BLIGNY (B.). - *Histoire du diocèse de Grenoble*, Paris, 1979, 349 p..

Bonami 1977 : BONAMI (Ch.). - Dans la haute vallée de l'Orb : les mines de Ceilhes et Rocozels au Moyen-Age, *Mines et mineurs en Languedoc-Roussillon et régions voisines, de l'Antiquité à nos jours*, Alès, 1976, Montpellier, Fédération Historique du Languedoc Méditerranéen et du Roussillon, 1977, p. 93-105.

Bonnin 1982 : BONNIN (B.). - Quelques éléments sur les maisons rurales en Dauphiné au XVIII^e s., *Le monde alpin et rhodanien*, 1982, n° 1-4, p. 485.

Boscardin 1977 : BOSCARDIN (M. L.), MEYER (W.). - *Burgenforschung in Graubünden, Berichte über die Forschungen auf den Burgruinen Fracistein und Schiedberg*, 1977, 175 p..

Boulin 1960 : BOULIN (M.). - Enquête sur les martinets, *R.H.S.*, II, 1960.3, p. 43-52.

Braudel 1969 : BRAUDEL (R.). - La production du fer au Moyen-Age, *Annales Economie, Sociétés, Civilisations*, 1969, p. 305-321.

Braunstein 1965 : BRAUNSTEIN (Ph.). - *Entreprises minières en Vénétie au XV^e s.*, Mélanges d'Archéologie et d'Histoire de l'Ecole Française de Rome. Paris, 1965, p. 529-607.

Braunstein 1982 : BRAUNSTEIN (Ph.). - L'innovation dans les mines et la métallurgie européennes (XIV^e-XVI^e s.), *Bulletin de l'Association française des historiens économistes*, 1982, n° 15, p. 1-17.

Braunstein 1990 : BRAUNSTEIN (Ph.). - Le travail minier au Moyen-Age d'après les sources réglementaires, *Le travail au Moyen-Age, une approche interdisciplinaire*, Louvain-la-Neuve, 1987, Louvain-la-Neuve, Institut d'Etudes Médiévales, Université Catholique de Louvain. 1990, p. 329-338.

Braunstein 1992 : BRAUNSTEIN (Ph.). - Les statuts miniers de l'Europe médiévale, *Academie des Inscriptions et Belles-Lettres, comptes rendus* 1992, Picard, Paris, 1992, p. 35-56.

Breton 1911 : BRETON (J. L.). - *Les maladies professionnelles*, Paris, Dunot et Pinat, 1911, 350 p..

Bromehead 1956 : BROMEHEAD (C. N.). - La tecnica delle miniere e delle cave fino al diciassettesimo secolo, *Storia della tecnologia*, II, 1956, p. 1-40.

Brugerolles 1992 : BRUGEROLLES (E) BARI (H.), BENOIT (P.), FLUCK (P.), SCHOEN (H.).-*La mine mode d'emploi*, Paris, Découvertes Gallimard albums, 1992, 84 p..

Bruno 1975 : BRUNO (J.). - *Histoire économique du mandement d'Avallon, 1250-1350*, TER, Université de Grenoble II, Grenoble, 1975, 144 p. dactylographiées.

Burke 1978 : BURKE (J.). - *Life in the castle in medieval England*, Londres, 1978.

Cabie 1903 : CABIE (M.). - Moulin à fer de la Montagne Noire, *Revue du Tarn*, XX, 1903, p. 240 et suiv.

Calmette 1940 : CALMETTE (J.), CLOUZOT (E.). - Pouillés des Provinces de Besançon, de Tarentaise et de Vienne, Paris, 1940 : compte de décime de 1275, p. 381, et taxe synodale du XII^e s., p. 372.

Canat de Chizy 1886 : CANAT DE CHIZY (M.). - Une mine d'argent en Brionnais au XIII^e s., *Revue de l'ancien Forez*, Montbrison, 1886-1887, p. 145-151.

- Cattin 1978** : CATTIN (P.). - L'exploitation du fer au Moyen-Age dans la vallée du Suran, *Art et histoire des pays de l'Ain*, n° 1, 1978, p. 3-8.
- Chabrand 1892** : CHABRAND (E.). - *Essai historique sur les origines de l'exploitation des mines métalliques et de la métallurgie dans les Alpes du Dauphiné*, Grenoble, 1892, 23 p..
- Chanaud 1977** : CHANAUD (R.). - Folklore et religion dans le diocèse de Grenoble à la fin du XVIIe s., les visites pastorales de Mgr Le Camus, *Monde Alpin et Rhodanien*, 1977, 1-4.
- Chapelot 1980** : CHAPELOT (J.), FOSSIER (R.). - *Le village et la maison au Moyen-Age*, Paris, Hachette, 1980, 357 p. (Bibliothèque d'archéologie).
- Chapelot 1985** : CHAPELOT (O.), BENOIT (P.). - *Pierre et métal dans le bâtiment au Moyen-Age*, Paris, EHESS, 1985, 367 p..
- Charneau 1981** : CHARNEAU (N.), TREBRI (J. C.). - *Maisons creusées, maisons enterrées, anarchitecture*, Alternatives, Paris, 1981, 215 p..
- Chermette 1970** : CHERMETTE (A.), TERMIER (J. P.). - Sur les anciennes mines de l'Oisans, *Bulletin de la Société Lincéenne de Lyon*, 39° série, 1970, 5-6.
- Chevalier 1861** : CHEVALIER (C. U.). - *Documents inédits relatifs au Dauphiné*, Cartulaire de Saint Robert, Grenoble, 1861, 72 p..
- Chevalier 1865** : CHEVALIER (C. U.). - *Documents inédits relatifs au Dauphiné*, Cartulaire de l'ancienne chartreuse des Ecouges, Grenoble, 1865, 283 p.
- Chevalier 1868** : CHEVALIER (C. U.). - *Documents inédits relatifs au Dauphiné*, Chartularii Monasterii Sancti Theofredi, Grenoble, 1868, 60 p..
- Chevalier 1871** : CHEVALIER (C. U.). - *Inventaire des archives des Dauphins de Viennois*, Lyon, 1871, 380 p..
- Chevalier 1874** : CHEVALIER (C. U.). - *Visites pastorales et ordinations des évêques de Grenoble*, Maison de Chissé, XIVe-XVe s., Lyon, 1874. Visites pastorales de 1339 et 1410.
- Chevalier 1886** : CHEVALIER (C. U.). - *Itinéraire des Dauphins de la deuxième race*, Voiron, 1886.
- Chevalier 1887** : CHEVALIER (C. U.). - *Itinéraire des Dauphins de la troisième race*, Valence, 1887.
- Chevalier 1888** : CHEVALIER (C. U.). - *Cartulaire de Saint-Chaffre sur Monastier*, Paris, 1888, CCCLXII, p. 122.
- Chevalier 1913** : CHEVALIER (C. U.). - *Regestre Dauphinois ou Répertoire chronologique et analytique des documents imprimés et manuscrits relatifs à l'histoire du Dauphiné, des origines chrétiennes à l'année 1349*, Tome I à VII, Valence, Vienne, Romans, 1913 à 1926, 36 733 notices et un volume de supplément.
- Chevalier 1920** : CHEVALIER (C. U.). - *Dictionnaire topographique du département de l'Isère*, d'après le manuscrit de Pilot de Thorey (E.), Romans, 1920, 375 p..
- Chevalier 1920** : CHEVALIER (C. U.). - *Choix de documents historiques inédits sur le Dauphiné*, Grenoble, 1920, XVIII, p 67-74.
- Chieze 1990** : CHIEZE (V.), BENOIT (P.). - Images de la forge dans les manuscrits de la Bibliothèque Nationale, XIIIe-XVIe s., *L'image des mines et de la métallurgie*, Paris, novembre 1987, Strasbourg, Féd. Patrimoine Minier, 1990, p. 11-20 (Pierres et Terre, 33).
- Chomel 1973** : CHOMEL (V.). - Le Dauphin Humbert II et l'atelier monétaire de Visan (1338-1345), *Provence Historique*, 1973, fasc. 93 et 94, p. 133-145.
- Chomel 1951** : CHOMEL (V.). - Communautés rurales et "casanes lombardes" en Dauphiné, 1346, *Bulletin Philologique et Historique*, 1951, p. 226-247.
- Chomel 1955** : CHOMEL (V.). - La perception des cens en argent dans les seigneuries du haut Dauphiné aux XIVe et XVe s., *Recueil des travaux offerts à Clovis Brunei*, 1955.

- Chomel 1967** : CHOMEL (V.). - Un censier dauphinois inédit, *Bulletin Philologique et Historique*, 1967, p. 319-407.
- Chomel 1976** : CHOMEL (V.). - *Histoire de Grenoble*, Toulouse, Privat, 1976, 466 p. (Univers de la France et des pays francophones).
- Clouzot 1918** : CLOUZOT (E.). - A propos de la haute vallée du Vénéon à la fin du XVe s., *Recueil de Travaux de l'Institut de Géographie Alpine*, VI, 1918, p. 33-340.
- Colardelle 1979** : COLARDELLE (M.), MAZARD (C.). - Premiers résultats des recherches sur les mottes médiévales en Dauphiné et en Savoie, *Archéologie Médiévale*, IV, 1979, p. 65-95.
- Colardelle 1983** : COLARDELLE (M.). - *Sépultures et traditions funéraires du Ve au XIIIe s. après J.C. dans les campagnes des Alpes françaises du Nord*, Grenoble, CNRS, 1983, 464 p..
- Colardelle 1983** : COLARDELLE (M.), MAZARD (C.). - Les mottes castrales et l'évolution des pouvoirs dans les Alpes du Nord. Aux origines de la seigneurie, *Château-Gaillard*, XI, Caen, 1983, p. 69-89.
- Collino 1908** : COLLINO (G.). - *Le carte della prevostura d'Oulx raccolte e riordinate cronologicamente fino al 1300*, Pinerolo, 1908, biblioteca della Societa Storica subalpina, 412 p..
- Cortes 1980** : CORTES (L.). - *L'Oisans, recherches historiques*, Marseille, Laffitte Reprints, 1980, 368 p..
- Cottin 1949** : COTTIN (J.). - *Sain-Bel : ses mines et ses anciens seigneurs*, Villefranche, 1949, p. 255-293.
- Courbin 1965** : COURBIN (P.), PESEZ (J. M.), LE ROY LADURIE (E.), RONCAYOLO (M.). - Villages désertés et histoire économique, *Annales Economie, Sociétés, Civilisations*, 1965-2, p. 216-290.
- Couteaux 1982** : COUTEAUX (M.). - Recherches pollénoanalytiques en Oisans : le plateau de Brandes (Alpe d'Huez, Isère, France), *Bulletin de la Société Royale Botanique Belge*, 1982.
- Couteaux 1983** : COUTEAUX (M.). - Déboisement d'altitude par les charbonniers de l'Oisans : contribution pollénoanalytique, *106e CNSS, philologie et histoire*, Grenoble 1983, p. 69-87.
- Daubree 1868** : DAUBREE (M.). - *Aperçu historique sur l'exploitation des métaux dans la Gaule*, Paris, 1868, 71 p..
- Daumas 1962** : DAUMAS (M.). - *Histoire générale des techniques*, Paris, 1962-1978.
- Dausse s.d.** : DAUSSE (C.). - *Tableau comparatif des mesures anciennes en usage dans le département de l'Isère avec les nouvelles, et des mesures nouvelles avec les anciennes*, Grenoble, s.d., p. 3.
- Dauzat 1978** : DAUZAT (A.) et ROSTAING (C.). - *Dictionnaire étymologique des noms de lieux en France*, 2e ed. Paris, Guenecaud, 1878, 763 p..
- Dauzat 1984** : DAUZAT (M.). - La motte du Mourrel à Molleville et la motte du Puy-Redon à Laurac (Aude), *Archéologie du Midi Médiéval*, t. 2, 1984, p. 27-45.
- Debord 1979** : DEBORD (A.). - *Castrum et castellum chez Adémar de Chabannes*, *Archéologie Médiévale*, IX, 1979, p. 97-113.
- Decaens 1981** : DECAENS (J.). - La motte d'Olivet à Grimposq (Calvados), résidence seigneuriale du XIe s., *Archéologie Médiévale*, XI, 1981, p. 167-201.
- Degener 1963** : DEGENER (Dr C.). - Le processus de désertion de l'habitat et l'abandon de la culture dans les zones d'altitude de l'Oisans, *Bulletin de la Fédération Française de l'Economie de Montagne*, 14, 1963-1964, p. 85-829.
- Delius 1778** : DELIUS (C.F.). - *Instruction sur l'art des mines*, traduit de l'allemand par Schreiber (J.G.), 1778, 975 p.

Demians d'Archimbaud 1962 : DEMIANS D'ARCHIMBAUD (G.). - L'archéologie du village médiéval : exemple anglais et expérience provençale, *Annales Economie, Sociétés, Civilisations*, 1962, p. 477-488.

Demians d'Archimbaud 1980 : DEMIANS D'ARCHIMBAUD (G.). - *Les fouilles de Rougiers*, Valbonne, CNRS. 1980, 724 p..

Demians d'Archimbaud 1982 : DEMIANS D'ARCHIMBAUD (G.). - L'équipement céramique d'une maison médiévale au bas Moyen-Age : sources écrites et archéologiques, *Mélanges d'archéologie et d'histoire médiévale*, XXVII, Paris-Genève, 1982, p. 105-112.

Diodore Ier av : DIODORE. - Bibliothèque Historique, Livre 3, trad. Bommelaer (B.), 1989, Paris, Les Belles Lettres, (coll. Université de France)

Domergue 1990 : DOMERGUE (Cl.). - *Les mines de la péninsule ibérique dans l'antiquité romaine*, Rome, Ecole Française de Rome, 1990, 625 p. (Ecole française de Rome, 127).

Domergue 1989 : DOMERGUE (CL.). - *Les techniques minières antiques et le De Re Metallica d'Agricola*, Minería y metalurgia en las antiguas civiliza... mediterraneas y europeas, Madrid, 1985, Madrid, 1989, p. 76-95.

Dossat 1973 : DOSSAT (Y.). - *La mine d'argent d'Orzals en Rouergue pendant la 2e moitié du XIIIe s.*, 98e CNSS, St-Etienne, 1973, Paris. CTHS, 1975, p. 81-93.

Duby 1965 : DUBY (G.). - Démographie et villages désertés, *Villages désertés et histoire économique*, Paris, 1965, p. 13-24.

Du Cange 1884 : DU CANGE (D.). - *Glossarium mediae et infimae latinitatis*, 10 tomes, Niort, 1884 à 1887.

Duparc 1969 : DUPARC (P.). - Les cols des Alpes occidentales et centrales au Moyen-Age, *Colloque international sur les cols des Alpes - Antiquité et Moyen-Age*, Bourg-en-Bresse, 1969, p. 183-196.

Duraffour 1969 : DURAFFOUR (A.). - *Glossaire de patois franco-provençaux*, Paris, 1969.

Durand 1954 : DURAND (G.). - *Rational des divins offices*, trad. BARTHELEMY (C.), Paris, 1954.

Eliade 1977 : ELIADE (M.). - *Forgerons et alchimistes*, Paris, Flammarion, 1977, 188 p..

Eschenlohr 1991 : ESCHENLOHR (L.), SERNEELS (V.). - *Les bas fourneaux mérovingiens de Boécourt, les Boulies (Ju./Suisse)*, Porrentruy, Société jurassienne d'Emulation, 1991, 143 p. (Cahier d'archéologie jurassienne, 3).

Faucher Prunelles 1856 : FAUCHER PRUNELLES (M.). - *Recherches sur les anciennes institutions autonomes ou populaires des Alpes Cottiennes Briançonnaises, et recherches sur les anciens états politiques et sociaux sur les libertés et les principales institutions du Dauphiné...*, Grenoble, 1856-1857, 1346 p..

Faure 1907 : FAURE (C.). - Un projet de cession du Dauphiné à l'église romaine (1338-1340), *Ecole Française de Rome, Mélanges d'archéologie et d'histoire*, XXVII, 1907, p. 153-225.

Faure-Boucharlat 1993 : FAURE-BOUCHARLAT (E.), MACCARI-POISSON (B.). - *Le mobilier céramique dans : Charavines, station médiévale de Colletière*, à paraître.

Filarete 1960 : FILARETE. - Description d'une usine du XVe s. d'après la description faite par Antonio Averlino dit il Filareti, architecte de l'Italie du Nord. Traité de la ville idéal composé vers 1460-1464 pour F. Sforza, *R.H.S.*, I, 1960.4, p. 57-60.

Fingerlin 1971 : FINGERLIN (I.). - *Gürtel des hohen und späten Mittelalters*, Munich-Berlin, 1971.

Fixot 1974 : FIXOT (M.). - La motte et l'habitat fortifié en Provence médiévale, *Château-Gaillard*, VII, Blois 1974, Caen 1975, p. 67-93.

Fixot 1976 : FIXOT (M.). - Deux mottes en milieu provençal au XIe s., *101e CNSS.*, Lille 1976, p. 77-90.

- Fluck 1980** : FLUCK (P.). - Atlas des outils trouvés dans les anciennes mines vosgiennes, *Pierres et Terre*, 20, Strasbourg, 1980, p. 6-66.
- Forbes 1956** : FORBES (R. J.). - *Metallurgy in a history of technology*, Oxford, 1956.
- Forbes 1964** : FORBES (R. J.). - *Studies in ancien technology*, VIII, Leiden, 1964.
- Forrières 1987** : FORRIERES (C.), PETIT (J.P.), SCHAUB (J.). - *Etude de la métallurgie du fer du vicus gallo-romain de Bliesbruck (Moselle)*, Paris, CNRS, 1987, 125 p.
- Forrières 1989** : FORRIERES (C.), LEROY (M.), PLOQUIN (A.). - Archeometallurgy of iron 1967-1987, La métallurgie du fer à Ludres en Lorraine : données archéométriques des conditions de réduction d'un bas-fourneau, *Symposium international de la Société pour la sidérurgie ancienne*, Liblice, 1987, Prague, R. Pleiner, 1989, p. 253-277.
- Fourchy 1951** : FOURCHY (P.). - Les peuplements forestiers de l'Oisans, les essences qui les composent et leur répartition, *Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts*, 1951, XII, fasc. 2, p. 411-466.
- Fourchy 1965** : FOURCHY (P.). - Réflexions sur la végétation forestière en Oisans, *Revue de Géographie Alpine*, LUI, 1965.2, p. 323-328.
- Francovich 1987** : FRANCOVICH (R.). PARENTI (R.). - Rocca San Silvestro e Campiglia, Firenze, All'insegna del Giglio, 1987, 197 p..
- Francovich 1991** : FRANCOVICH (R.).- *Rocca San Silvestro*, Roma, Leonardo e De Luca, 1991, 141 p..
- Garillot 1967** : GARILLOT (J.). - Le grillage des minerais de fer, *R.H.S.*, VIII, 1967.2, p. 95-104.
- Gaulard 1971** : GAULARD (M.). - *Les accessoires métalliques du vêtement civil au Moyen-Age, XIIIe-XVe s.*, Mémoire de maîtrise dactylographié, Université de Paris IV, 1971.
- Gaussin 1981** : GAUSSIN (P. R.). - *Le rayonnement de la Chaise-Dieu*, Brioude, 1981, 561 p.
- Gensanne 1770** : GENSANNE (de). - *Traité de la fonte des mines par le feu du charbon de terre*, Paris, 1770, I, 235 p..
- Gille 1962** : GILLE (B.). - Cartulaire de la sidérurgie française, *Revue d'Histoire de la Sidérurgie*, III, 1962.4, p. 241-252.
- Gille 1963** : GILLE (B.). - Cartulaire de la sidérurgie française, *Revue d'Histoire de la Sidérurgie*, IV, 1963.1, p. 27-34 ; 1963.2, p. 119-126 ; 1963.3, p. 179-182.
- Gille 1968** : GILLE (B.). - L'organisation de la production de fer au Moyen-Age, *Revue d'Histoire de la Sidérurgie*, IX, 1968.2, p. 95-122.
- Gille 1969** : GILLE (B.). - L'administration des mines en France sous l'ancien régime, *Revue d'Histoire de la Sidérurgie*, I, 1969.1, p. 3-36.
- Gille 1969** : GILLE (B.). - Les problèmes de la technique minière au Moyen-Age, *Revue Histoire des Mines et de la Métallurgie*, I, 1969.2, p. 279-297.
- Gille 1972** : GILLE (B.). - Prolégomènes à une histoire des techniques, *Revue d'Histoire de la Sidérurgie*, IV, 1972, p. 3-67.
- Gimard 1987** : GIMARD (A.). - Les travaux romains des mines de plomb argentifère de Macôt-La Plagne, *Les mines et la métallurgie en Gaule et dans les provinces voisines, Caesarodunum*, XXII, Paris, 1986, Errance, Paris, 1987, p. 88-98.
- Giordanengo 1974** : GIORDANENGO (G.). - L'église de l'Argentière, *Congrès archéologique de France*. 1974, p. 182.
- Giordanengo 1988** : GIORDANENGO (G.). - *Le droit féodal dans les pays de droit écrit*, Rome, Ecole Française de Rome, 1988, 331 p..
- Girard 1991** : GIRARD (R.). - Notes sur les plus anciennes monnaies anonymes des dauphins de Viennois, *Revue numismatique*, t. 33, p. 269-277.

Girardot 1977 : GIRARDOT (A.). - A propos d'un bail de forge en 1391 : fonte et forges hydrauliques en Lorraine au XIVe s., *Annales de l'Est*, 1977, p. 276-285.

Gobet 1779 : GOBET (M.). - *Les anciens minéralogistes du royaume de France*, Paris, 1779.

Goldenberg 1992 : GOLDENBERG (G.), STEUER (H.), ZIMMERMANN (U.). - L'histoire de l'exploitation minière dans le sud de la Forêt-Noire, *Les techniques minières de l'Antiquité au XVIIIe s.*, 113e CNSS, Strasbourg, 1988, Paris, CTHS, 1992, p. 123-130.

Graff 1861 : GRAFF (M.). - Notes sur les anciennes exploitations des mines de galène argentifère de l'Argentière (Hautes Alpes), *Bulletin de la Société Statistique des Sciences Naturelles et Arts Industriels du Département de l'Isère*, VI, 1861, p. 317 et suiv.

Grand 1989 : GRAND (T.). - *Aperçu géologique d'un site des Alpes occidentales*, travail de recherche réalisé dans le cadre de l'étude du site de Brandes, non publié.

Grandemange 1990 : GRANDEMANGE (J.). - Le Samson : ateliers et habitat d'une mine d'argent au XVIe s., *Pierres et Terre*, 34, 1990, p. 116-120.

Grandemange 1991 : GRANDEMANGE (J.). - *Les mines d'argent du Duché de Lorraine au XVIe s.*, Paris, Maison des sciences de l'Homme, 1991, 117 p. (D.A.F. 30).

Gras s.d. : GRAS (S.). - Notice historique sur l'exploitation des mines de l'Oisans, *Revue du Dauphiné*, s.d., I, p. 264 et suiv.

Gras 1838 : GRAS (S.). - Notes sur les restes de voie romaine dans l'Oisans, *BSSSNI*, I, 1938, p. 104-109.

Guettard 1782 : GUETTARD (J. E.). - *Description générale de la France, minéralogie du Dauphiné*, Paris, 1782, II, 212 p.

Guilbaut 1981 : GUILBAUT (J. E.). - La mine de cuivre galloromaine du Goutil à la bastide de Seren (Ariège), *Gallia*, XXXIX, fasc. 1, 1981, p. 71-180.

Guillot 1986 : GUILLOT (I.), FLUZIN (Ph.), BENOIT (P.), BERANGER (G.). - Etude comparative d'outils miniers du XVe et du XVIe s., *Symposium archäometallurgie von kupfer und eisen in westeuropa*, Mainz, 1986, Mainz, Rom. Germ. Zentralmuseums, 1988, p. 641-655.

Guillot 1987 : GUILLOT (I.), FLUZIN (Ph.), CLAVEL (M.), BERANGER (G.). - Interprétation thermodynamique de la structure d'outils miniers du XVe et du XVIIIe s., *Matériaux et Techniques*, oct. nov. 1987, p. 411-419.

Guillot 1987 : GUILLOT (I.), FLUZIN (Ph.). - Interprétation structurale de l'élaboration et de l'utilisation d'outils miniers, *Archéologie et Laboratoire*, *Bull. de la Société Préhistorique Française*, T. 848, 1987, p. 248-251.

Guillot 1989 : GUILLOT (I.), FLUZIN (Ph.), BENOIT (P.), BERANGER (G.). - Archeometallurgy of iron 1967-1987, Mise en forme et utilisation de marteaux de mineurs du XVIe s. : apport de la métallographie, *Symposium international de la Société pour la sidérurgie ancienne*, Liblice, 1987, Prague, R. Pleiner, 1989.

Hamon 1992 : HAMON (B.). - Mines de cuivre et de plomb dans le Warndt, *Les techniques minières de l'Antiquité au XVIIIe s.*, 113e CNSS, Strasbourg, 1988, Paris, CTHS, 1992, p. 105-121.

Hausser 1900 : HAUSSE (E.). - *Das Bergbauggebiet von markirsch*, Strasbourg, 1900, 48 p..

Hericart de Thury 1806 : HERICART DE THURY (E.). - Oryctographie ou description minéralogique de la montagne et la mine d'argent de Chalanche (département Isère), *Le journal des mines*, XX, Paris, 1806, p. 48-81.

Hericart de Thury 1841 : HERICART DE THURY (E.). - Exploitation immémoriale des montagnes d'Huez-en-Oisans, *BSSSNI*, II, 1841, p. 248-273 et p. 296.

Hesse 1965 : HESSE (P. J.). - Les mines roussillonnaises de 1300 à 1500, *CERCA*, Perpignan, 26, 1964, p. 251-266 ; 27, 1965, p. 17-26.

- Hesse 1968** : HESSE (P. J.). - *La mine et les mineurs en France de 1300 à 1500*, thèse de droit, Paris, 1968, 3 volumes.
- Hesse 1983** : HESSE (P. J.). - *Artistes, artisans ou prolétaires ? Les hommes de la mine au Moyen-Age, Artistes, artisans et productions artistiques au Moyen-Age*, Rennes, Mai 1983, Paris, Picard, 1986, t. 1, p. 431-473.
- Hinz 1981** : HINZ (H.). - *Motte und donjon, Zur Frühgeschichte des mittelalterlichen Adelsberg*. Köln, 1981, 164 p. (Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters, Beiheft 1).
- Hurst 1969** : HURST (J. G.). - *Medieval villages excavation in England, Siedlung, Burg und Stadt*, Berlin, Akademie-Verlag, 1969, p. 258-270.
- Husa 1967** : HASA (V.), PETRAN (J.), SUBRTOVA (A.). - *Hommes et métiers dans l'art : du XIIe au XVIIe s. en Europe Centrale*, Paris, Gründ, 1967, 226 p. (traduit par Daussey (H.)).
- Jacob 1990** : JACOB (J. P.), MANGIN (M.). - *De la mine à la forge en Franche-Comté des origines au XIXe s.*, Paris, Annales Littéraires, de l'Université de Besançon, 1990, 313 p..
- Janeau 1942** : JANEAU (H.). - *Les institutions judiciaires du Dauphiné de Viennois sous la troisième race des dauphins*, Grenoble, 1942.
- Janssen 1965** : JANSSEN (W.). - *Königshagen, ein archäologisch - historischer Beitrag zur Siedlungsgeschichte des Südwestlichen Harzvorlandes*, Hildesheim, 1965.
- Kennedy 1960** : KENNEDY (V.C.). - *Geochimical studies in the coeur d'Alene district, Shoshone Conty, Idaho, U.S. geological survey bull.*, 1098-A.
- Kirnbauer** : KIRNBAUER (F.). - *Ein alter bergspruch ans Kuttentberg (Kutna Hora), Kondate und grenzen Festschrift für Gerhard Heilfurth zum 60. Geburtstag*, p. 481-486.
- Kudrnac 1977** : KURDNAC (J.). - *Prähistorische und mittelalterliche Gold gewinnung in Böhmen, Der Anschnitt, Zeitschrift für Kunst und Kultur im Berghau*, 1977, 29, n° 1, p. 3-15.
- Kudrnac 1992** : KURDNAC (J.). - *Recherches archéologiques sur la production médiévale d'or en Bohême, Les techniques minières de l'Antiquité au XVIIIe s.*, 113e CNRS, Strasbourg, 1988, Paris, CTHS, 1992, p ; 299-313.
- Latouche 1962** : LATOUCHE (R.). - *Les communications entre la Gaule et l'Italie sous le bas-empire et à l'époque mérovingienne, Studi in onore di A. Fanfani*, I, Milan, 1962, p. 471-480.
- Leger 1979** : LEGER (A.). - *Les travaux publics, les mines et la métallurgie aux temps des romains*, réed., Nogent-le-Roi, Librairie des Arts et Métiers, 1979. 798 p.
- Le Maho 1984** : LE MAHO (J.). - *La motte seigneuriale de Mirville (XIe-XIIe s.)*, *Recherches historiques et archéologiques*, Rouen, 1984, 48 p.
- Leon 1948** : LEON (P.). - *Deux siècles d'activité minière et métallurgique en Dauphiné, l'usine d'Allevard (1675-1870)*, *Revue de Géographie Alpine*, 1948, p. 215-258.
- Leon 1962** : LEON (P.). - *Un document médiéval : le règlement minier d'Allevard - 29 mars 1395*. R.H.S., III, 1962.4, p. 229-240.
- Leterrier 1983** : LETERRIER (J.), MARCHAL (M.), DUBUIT (M.), GREUX (G.). - *La banque de données géochimiques Artémise, exemples de valorisation scientifique*, *Bulletin de la Société Géologique de France*, XXV, 5, 1983, p. 697-704.
- Letonnellier 1925** : LETONNELIER (G.). - *Essai sur les origines des châtelains et des mandements en Dauphiné*, Grenoble, 1925.
- Letonnellier 1947** : LETONNELIER (G.). - *Inventaire des archives départementales de l'Isère, série B, répertoire des registres de la chambre des comptes*, Grenoble, 1947.
- Lieblin 1987** : LIEBLIN (F.). - *Mines et mineurs du Rosemont, Giromagny*, Centre culturel de Giromagny, 1987, 377 p.

- Luce 1877** : LUCE (S.). - De l'exploitation des mines et de la condition des ouvriers mineurs en France au XVe s., *Revue des questions historiques*, XXI, 1877, p. 189-203.
- Luchaire 1955** : LUCHAIRE (F.). - L'évolution du droit minier du Moyen-Age à nos jours, *Annales de l'Université de la Sarre*, 1955.
- Malle 1983** : MALLE (M.). - L'inventaire de l'architecture rurale dans les Hautes-Alpes. Problèmes méthodologiques et premiers résultats, *Le monde alpin et rhodanien*. 1983, n° 2, p. 9-27.
- Malus 1600** : MALUS (J. de). - *Recherche et découverte des mines des montagnes Pyrénées faites en l'an mille six cents*, rééd., Cahors, ed. Milan, 1990, 110 p.
- Mangin 1989** : MANGIN (M.).-Archeometallurgy of iron 1967-1987, La production du fer en France avant le haut-fourneau : présentation sommaire des recherches récentes et en cours, *Symposium international de la Société pour la sidérurgie ancienne*, Liblice, 1987, Prague, R. Pleiner, 1989, p. 239-252.
- Manteyer 1899** : MANTEYER (G. de). - *Les origines de la Maison de Savoie et du Dauphiné de Viennois : leurs familles féodales (993-1325)*, Rome, 1899.
- Mantever 1944** : MANTEYER (G. de). - Les finances delphinales. Documents, *Bulletin de la Société d'études des Hautes-Alpes*, LXIII, 7e série, Gap, 1944, 586 p.
- Maper 1968** : MAPER (J.). - Le développement de la technique minière de l'Europe du centre, *XIIe congrès international des sciences*, Paris, 1968, éd. 1971.
- Marcellier 1688** : MARCELLIER (G.). - *Inventaire des titres de la chambre des comptes du Dauphiné, 1688-1710*, Graisivaudan, volume 6.
- Marchal 1971** : MARCHAL (C. J.). - Les mines d'argent du Comté de Rosemont, *Revue Histoire des Mines et de la Métallurgie*, 1971.2, p. 114-116.
- Marion 1869** : MARION (J.). - *Documents inédits sur l'histoire de France, Cartulaire de l'église cathédrale de Grenoble*, Paris, 1869, 557 p..
- Mathoulin 1989** : MATHOULIN (V.). - *La plaine de l'Oisans et le couloir de Livet. Géologie, paléogéologie, chronologie, hydrologie. Recherche de données géologiques sur l'existence du lac de l'Oisans*, DGUG de l'Université de Grenoble, non publié.
- Mazon 1904** : MAZON (A.). - *Histoire de Largentière*, Privas, 1904, 590 p..
- Meisen 1931** : MEISEN (K.). - *Nikolauskult und Nikolausbrauchen im Abendland: eine Kulturgeographischvolkskundliche Untersuchung*, Diisseldorf, Schwann, 1931.
- Mesqui 1990** : MESQUI (J.), TOUSSAINT (P.). - Le château de Gisors aux XIIe et XIIIe s., *Archéologie Médiévale*, XX, 1990, p. 253-317.
- Mollat 1952** : MOLLAT (J.). - *Les affaires de J. Coeur : le journal du procureur Dauvet*, Paris, 1952, p. 239-379.
- Monnet 1773** : MONNET (A. G.). - *Traité de l'exploitation des mines*, Paris, 1773, 510 p., rééd. Belfort, Editions du patrimoine minier, 1990, 348 p. et 24 planches.
- Montjuvent 1989** : MONTJUVENT (G.). - *Les extensions glaciaires des versants Sud et Ouest des Grandes Rousses*, Travail de recherche réalisé dans la perspective d'une étude du paléoenvironnement du site de Brandes, non publié.
- Montségur 1980** : *Montségur : 13 ans de recherche archéologique*, Carcassonne, GRAME, 1980, 255 p. (La recherche archéologique à Monségur).
- Monteynard 1859** : MONTEYNARD (C. de). - *Cartulare monasterii beatorum petri et pauli de domina*, Lyon, 1859, 473 p.
- Muller 1899** : MULLER (H.). - Notes sur les mines et la paroisse abandonnées de Brandes-en-Oisans, *B.S.D.E.A.*, VI, 2, 1899, p. 95-144.

- Muller 1901** : MULLER (H.). - Contribution à l'histoire de la paroisse et des mines abandonnées de Brandes-en-Oisans, *Association Française pour l'Avancement des Sciences*, 30e session, Ajaccio, 1901, p. 1133-1155.
- Müller 1983** : MÜLLER (U.). - Romische abbauspuren im muschelkalk von Kaiseraugst, *Minaria Helvetica*, 1983, n° 3, p. 49-61.
- Munster 1550** : MUNSTER (S.). - *Cosmographie universalis*, libri VI, Basiliae, Apud Henricum Petri, 1550.
- Olmer 1957** : OLMER (L. J.). - *Nouveau traité de chimie minérale. L'argent*, Paris, 1957, ed. Masson, p. 555.
- Ozenda 1964** : OZENDA (P.). TONNEL (A.M.). - Séries de végétation de la moitié Sud du département de l'Isère (carte au 1/200 000e), *Doc. Cart. Veg. Alpes*, 1964, II, p. 113-128.
- Pelet 1974** : PELET (P. L.). - Une industrie bimillénaire : la sidérurgie du Jura Vaudois, *Annales Economie, Sociétés, Civilisations*, 1974.4, p. 789-812.
- Pelet 1975** : PELET (P. L.). - L'architecture des fourneaux à fer primitifs, évolutions autonomes et tendances générales, *Archaeologische Eisenforschung in Europa*, Symposium Eisenstadt, 1975, p. 173-180.
- Pelet 1980** : PELET (P. L.). - Recherches sur la métallurgie du fer dans le Jura Vaudois, *Mines et fonderies antiques de la Gaule*, Table Ronde CNRS, Toulouse, 1980, Paris, CNRS, 1982, p. 205-214.
- Perrin 1928** : PERRIN (Dr L. J.). - Etude craniologique de 28 pièces du Moyen-Age provenant de Brandes et Huez-en-Oisans, *B.S.D.E.A.*, XXV, 1928, p. 43-53.
- Perrin du Lac 1806** : PERRIN DU LAC (M.). - *Description générale du département de l'Isère*, Grenoble, 1806.
- Pesez 1965** : PESEZ (J. M.), LE ROY LADURIE (E.). - Le cas français : vue d'ensemble, *Villages désertés et histoire économique*, Paris, 1965, p. 127-252.
- Pesez 1971** : PESEZ (J. M.). - Le village médiéval, *Archéologie Médiévale*, I, 1971, p. 307-321.
- Pesez 1972** : PESEZ (J.M.). - L'habitation paysanne en Bourgogne médiévale, *La construction au Moyen-Age, Histoire et archéologie*, Besançon 1972, Paris 1973, p. 219-237.
- Pierre 1992** : PIERRE (F.). - Datation des travaux miniers à la poudre. Essais de typologie, *Les techniques minières de l'Antiquité au XVIIIe s.*, 113e CNSS, Strasbourg, 1988, Paris, CTHS, 1992, p ; 519-527.
- Pilot de Thorey 1884** : PILOT DE THOREY (E.). - Les prieurés de l'ancien diocèse de Grenoble compris dans les limites du Dauphiné, *Bulletin de la Société Statistique de l'Isère*, 1884, p. 410-416.
- Pilot de Thorey** : PILOT DE THOREY (J. J. A.). - *Fiches manuscrites*, Bibliothèque municipale de Grenoble, R. 7906 n° 384.
- Piponnier 1975** : PIPONNIER (F.). - Une maison villageoise au XIVe s. : le mobilier, *Rotterdam papers*, II, Rotterdam, 1975, p. 151-169.
- Pline Ier ap.** : PLINE. - Histoire naturelle, trad. ZEHNACKER (H.), coll. Budé, Paris, 1983.
- Podanyi 1974** : PODANYI (T.). - Rudabanya und Telkibanya, *Der Anschnitt, Zeischrift für Kunst und Kultur im Bergbau*, 1974, p. 3-9.
- Prompt 1894** : PROMPT (Dr M.). - Etude du climat, des moeurs et usages de l'Oisans et des limites du provençal en Oisans, *Bulletin de la Société Dauphinoise d'Ethnologie et d'Archéologie*, I, 1894, p. 89-99, p. 128-133, p. 173 et suiv.
- Raulin 1974** : RAULIN (H.). - L'habitat rural dans les Alpes occidentales, esquisse comparative de l'architecture alpine de la vallée d'Aoste, du Piémont, de la Savoie, du Dauphiné et du Comté de Nice, *Monde Alpin et Rhodanien*, 2-4, 1974, p. 157-176.

- Raulin 1977** : RAULIN (H.). - *L'architecture rurale française, Dauphiné*. Paris, 1977, 277 p.
- Rendu 1983** : RENDU (A.Th.). - La mine de Pampailly en Lyonnais, 1455-1457, *Cahiers d'histoire*, XXVIII, 1983, n° 4, p. 59-95.
- Renouard 1963** : RENOARD (Y.). - Les voies de communications entre la France et le Piémont au Moyen-Age, *Bulletino Storico Bibliografico Subalpina*, 1963, LXI, 3-4, p. 233-256.
- Robert 1939** : ROBERT (J.). - *La maison rurale permanente dans les Alpes françaises du Nord - Etude de géographie humaine*, Tours, 1939.
- Roman 1886** : ROMAN (J.). - L'exploitation des mines dans les Alpes au Moyen-Age, *B.S.A.S.D.*, XIX, 1886, p. 61-72.
- Roman 1895** : ROMAN (J.). - L'Archevêque et le Chapitre d'Embrun ont-ils eu des droits sur la mine de l'Argentière ?, *Bulletin de la Société Ethnologique des Hautes-Alpes*, 1895, p. 59-63.
- Roman 1903** : ROMAN (J.). - Les routes à travers les Alpes, *Bulletin de la Société Ethnologique des Hautes-Alpes*, 1903, p. 239-262 et 311-323.
- Roman 1909** : ROMAN (J.). - Les tours carrées des Alpes et leurs enceintes, *Bulletin de la Société Ethnologique des Hautes-Alpes*, 1909, p. 297-304.
- Rousset 1972** : ROUSSET (P. L.). - La voie romaine de l'Oisans, *Bulletin de l'Académie Delphinale*, VI, 1972, p. 164-196.
- Rouzaud 1908** : ROUZAUD (H.). - *Histoire d'une mine aux mineurs : la mine de Rancié depuis le Moyen-Age jusqu'à la révolution*, Toulouse, 1908, 144 p.
- Royer 1914** : ROYER (L.). - Le Probus et les enquêtes sur le domaine du Dauphin, *Bulletin de l'Académie Delphinale*, 5e série, VII, 1914, p. 373-392.
- Salzmann 1923** : SALZMANN (L. F.). - *English industries of the Middles Ages*, Oxford, 1923.
- Schmidt 1978** : SCHMIDT (E.). - Der Lemberg bei Badkrenznach und seine Quecksilbergruben bis zum Ende des 18. Jahrhunderts, *Der Anschnitt, Zeitschrift für Kunst und Kultur im Bergbau*, 4-5. 1978.
- Schmitzer 1980** : SCHMITZER (W.). - Ausgrabungen und Ihre Schwierigkeiten bei der restaurierung, *Lederund Häutemarkt*, 1980, 13, p. 104-108.
- Schwazer Bergbuch 1556** : SCHWAZER BERGBUCH, Verlag Glückauf GMBH, Essen, 1988.
- Sclafert 1926** : SCLAFERT (Th.). - *Le Haut Dauphiné au Moyen-Age*, Paris, Sirey, 1926, 765 p.
- Sclafert 1926** : SCLAFERT (Th.). - L'industrie du fer dans la région d'Allevard au Moyen-Age, *Revue de Géographie Alpine*, 1926, p. 239-670.
- Sebillot 1894** : SEBILLOT (P.). - *Les travaux publics et les mines dans les traditions et les superstitions de tous les pays*, Paris, Rothschild, 1894, 623 p., réed. Paris, Durier, 1979.
- Simonin 1858** : SIMONIN (L.). - De l'exploitation des mines et de la métallurgie en Toscane pendant l'Antiquité et le Moyen-Age, *Annales des mines*, XIV, 1858, p. 557-615.
- Simonin 1859** : SIMONIN (L.). - De l'ancienne loi des mines de la république italienne de Massa Maritima (Toscane), *Annales des mines*, VIII, 1859.
- Slota 1990** : SLOTTA (R.), BARTELS (C.), POLLMANN (H.), LOCHERT (M.). - *Meisterwerke bergbaulicher Kunst*, Bochum, Selbstverlag des Deutschen Bergbau-Museums Bochum, 1990, 652 p.
- Smetonka 1974** : SMETONKA (Z.). - Die Archäologie und das mittelalterliche Dorf in Böhmen : Rückblick, Gegenwart, Perspektive, *Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters*, 1974, n° 2, p. 121-127.
- Stouff 1970** : STOUFF (L.). - *Ravitaillement et alimentation en Provence au XIVe et au XVe s.*, Paris-La Haye, 1970.
- Timberlake 1990** : TIMBERLAKE (S.). - Review of the historical evidence for the use of firesetting, *Proceedings of the Early Mining Workshop at Plas Tan y Bwlch*, Snowdonia National Park Study Centre, 1989, Plas Tan y Bwlch, P. et S. Crew, 1990, p 49-57.

Trasseli 1964 : TRASSELI (C.). - Miniere siciliane dei secoli XVe e XVIe, *Economica e storia*, 1964, fasc. 4, p. 512-531.

Tylecote 1962 : TYLECOTE (R. F.). - *Metallurgy in Antiquity*, Londres, 1962, 250 p.

Tylecote 1966 : TYLECOTE (R. F.). - Le développement des techniques sidérurgiques en Grande-Bretagne, *Revue d'Histoire de la Sidérurgie*, VII, 1966.2, p. 87-112.

Vaillant 1951 : VAILLANT (P.). - *Libertés des communautés dauphinoises*, Thèse pour le doctorat d'Etat, Grenoble, 1951.

Valbonnays 1722 : VALBONNAYS (.). - *Histoire du Dauphiné et des princes qui ont porté le nom de Dauphins particulièrement de ceux de la troisième race, descendue des barons de La Tour du Pin, sous le dernier desquels a été fait le transport de leurs états à la couronne de France*, Genève, 1722, 627 p.

Valentino 1984 : VALENTINO (M.), COPPA (G.), RUSCHIONI (A.). - Gravidanza in un'operaia esposta al piombo, *La medicina del lavoro*, n° 75, 1984, p. 296-299.

Vergani 1979 : VERGANI (R.). - Gli inizi dell'uso della polvere da sparo nell'attività mineraria : il caso veneziano, *Studi veneziani*, III, 1979, p. 97-140.

Verraes 1986 : VERRAES (G.). - L'origine et la survivance des techniques minières à travers les âges, *Bull. de l'association Géologique d'Alès et sa région*, n° 13, Alès, 1986, p. 4-20.

Villard 1937 : VILLARD (A.). - La monnaie dans les comptes dauphinois, *Annales de l'Université de Grenoble*, Nouvelle série, Lettres-Droit, t. XIV, 1937, p. 179-187.

Villard 1942 : VILLARD (A.). - *La monnaie viennoise*, Gap, 1942, 157 p.

Villot 1896 : VILLOT (M.). - Etude administrative sur les mines de Rancié, *Annales des mines*, IX, 1896, p. 205-268.

Vincent de Beauvais 1624 : VINCENT DE BEAUVAIS. - *Speculum majus transformation du minerai en métal*, Paris, 1624, 434 p.

Weisgerber 1979 : WEISGERBER (G.). - Kegeln, Kugeln, Bergmannssagen, *Der Anschnitt, Zeitschrift für Kunst und Kultur im Bergbau*, 6, 1979, p. 193-214.

White 1969 : WHITE (L.). - *Technologie médiévale et transformations sociales*, Paris, Mouton et Co, 1969, 190 p. (Civilisations et Sociétés, 13).

Wilsdorf : WILSDORF (H.). - Ein Beitrag zu den Anfängen der lexikographischen Bemühungen um die deutsche Bergmannssprache (1950) : die unbenutzte Handschrift des Petrus Albinus Lexicon Metallicum, *Kondate und grenzen Festschrift für Gerhard Heilfurth zum 60. Geburtstag*, p. 461-472.

Winckelmann 1955 : WINCKELMANN (H.). - *Der Bergbau in der Kunst*, Essen, 1955.

Wolff : WOLFF (H.). - Sage und geschichte, eine ungarisch, deutsche Bergbausage aus dem Mittelalter, *Kontakte und gGenzen Festschrift für Gerhard Heilfurth zum 60. Geburtstag*, p. 473-480.

Wollmann 1976 : WOLLMANN (V.). - Römischer Goldbergbau in Alburnus Maior (Rosia Montanà) in Dakien, *Der Anschnitt*, 1976, p. 182-191.

Zadora-Rio 1973 : ZADORA-RIO (E.). - L'enceinte fortifiée du Plessis Grimoult (Calvados). Contribution à une étude historique et archéologique de l'habitat seigneurial au XIe s., *Archéologie Médiévale*, III-IV, 1973-1974, p. 111-243.

Documents et catalogues

Archéologie du village déserté, Paris, 1970, (Cahiers des Annales, 27).

A la fortune du pot : la cuisine et la table à Lyon et Vienne. Xe-XIXe s. d'après les fouilles archéologiques, 1990.

Châteaux de terre : de la motte à la maison forte, Décines, s.e., 1987, 71 p.

- Des Burgondes à Bayard. Mille ans de Moyen-Age, Recherches archéologiques et historiques*, Grenoble, 1981, 238 p.
- Aujourd'hui le Moyen-Age : archéologie et vie quotidienne en France méridionale*, exposition organisée à Sénanque, 1981, 125 p.
- Mines et fonderies antiques de la Gaule*, Table Ronde CNRS, Toulouse, 1980, Paris, CNRS, 1982, 329 P.
- Archéologie et industrie. Dossiers histoire et archéologie*, 107, juillet-août 1986, 98 p.
- L'art et les mines dans les Vosges*, Strasbourg, 1982, 110 p. (Pierres et Terre, 25-26).
- Les techniques minières de l'Antiquité au XVIIIe s., *Les ressources minières et l'histoire de leur exploitation de l'Antiquité à la fin du XVIIIe s.*, Strasbourg, avril 1988, Paris, CTHS, 1992, 601 p.
- Mines carrières et métallurgie dans la France médiévale*, Paris, juin 1980, Paris, CNRS, 1983, 415 p.
- L'image des mines et de la métallurgie du Moyen-Age à nos jours. *L'image des mines et de la métallurgie*, Paris, novembre 1987, Strasbourg, Féd. Patrimoine Minier, 1990, 172 p. (Pierres et Terre, 33).
- Symposium archäometallurgie von kupfer und eisen in westeuropa*, Mainz, 1986, Mainz, Rom. Germ. Zentralmuseums, 1988, 704 p.
- Journées de paléoméallurgie*, Compiègne, 1983, pré-actes, 556 p. dactylographiées.
- Les fortifications de terre en Europe occidentale du Xe au XIIIe s.*, Caen, 1980, Caen, CNRS, 1981, p. 5-123, (*Archéologie Médiévale*, XI).
- Mines et mineurs en Languedoc-Roussillon et régions voisines de l'antiquité à nos jours*, Alès, 1976, Montpellier, Féd. Hist. du Languedoc Méditerranéen et du Roussillon, 1977, 334 p.
- Le paysage minier des origines à nos jours, *Histoire des mines et de la métallurgie*, table ronde n° 2, Saint-Brieuc, 1988, Rennes, 1989, p. 115-241. (*Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest*, 96).
- Manger et boire au Moyen-Age*, Nice, 1982,, Paris, CNRS, 1984, t. 1,465 p., t. 2,360 p.
- Expérimentation en archéologie : bilan et perspectives*, Beaune, 1988, Paris, Errance, 1991, t 1, 272 p., (*Archéologie Aujourd'hui*).
- London Museum, medieval catalogue*, n° 7, Londres, 1954, réed.,1967, 319 p.
- Guillaume Durand, *raisonnement des divins offices*, trad. par Barthelemy (Ch.), Paris, 1854, livre V, XXXVII, p. 113.
- Villages désertés et histoire économique*, AESC, Paris, 1962
- Edits, ordonnances, arrêts et règlements sur le fait des mines et minières de France*, Paris, 1764.
- La construction au Moyen-Age, histoire et archéologie, Congrès de la société des historiens médiévistes de l'enseignement supérieur public, Besançon, 2-4 juin 1972, *Annales de littérature de l'Université de Besançon*, Paris, 1973.
- La mine et le fer au Moyen-Age*, exposition organisée par le Centre de Recherche de la Sidérurgie, Nancy, 1959, p. 3-15.
- Les ressources minérales et l'histoire de leur exploitation, 108e CNSS, Grenoble, 1983, éd. du CTHS, Paris, 1986.
- Mélanges : Description d'une usine du XVe s. d'après la description faite par Antonio Averlino dit il Filareti, architecte de l'Italie du Nord. Traité de la ville idéal composé vers 1460-1464 pour F. Sforza, *R.H.S.*, I, 1960.4, p. 57-60.
- La Revue Histoire des Mines et de la Métallurgie*, publication du Musée du Fer de Jarville (Meurthe et Moselle)
- La Revue d'Histoire de la Sidérurgie*, publication du Musée du Fer de Jarville (Meurthe et Moselle)

Glossaire

- 1 **Battitures** : parcelles d'oxyde de fer qui jaillissent lors du travail à l'enclume de pièces de fer par le forgeron.
- 2 **Brachycéphale** : se dit d'un crâne qui, vu de dessus est presque aussi large que long (contraire de Dolichocéphale).
- 3 **Brachycrâne** : se dit d'homme dont le crâne, vu de dessus, est presque aussi large que long
- 4 **Cros** : nom dérivé du latin *crosus* désignant une dépression topographique naturelle. En contexte minier, un puits de mine.
- 5 **Décrépitation** : employé pour désigner le calcinage de la baryte jusqu'à ce qu'elle se transforme en sable.
- 6 **Dépilage** : exploitation des filons verticaux ou subverticaux par enlèvement total du minerai et de sa gangue.
- 7 **Encaissant** : se dit des roches qui se trouvent autour d'un filon.
- 8 **Eponte** : chacune des parois d'un filon de minerai, au contact avec l'encaissant.
- 9 **Exhaure** : épuisement des eaux d'infiltration, ensemble des installations permettant cet épuisement.
- 10 **Favetiers** : terme spécifique qui désigne la petite noblesse d'Oisans dont la modestie des ressources lui fait tenir dans la société féodale un rang inférieur à celui de chevalier.
- 11 **Gangue** : substance stérile contenant la minéralisation ou mêlée aux minéraux utiles.
- 12 **Haldes** : mot dérivé de l'allemand désignant les amas de stériles résultant de l'extraction et du traitement minéralurgique du minerai.
- 13 **Laitiers** : sous-produit métallurgique qui se forme au cours des fusions de transformation.
- 14 **Loupe** : masse ferreuse résultant de la réduction du minerai de fer et renfermant des impuretés (scories) éliminées lors du cinglage de la loupe.

- 15 **Mistral** (ou viguier) : officier delphinal du sud de la province dont le rôle de garde de la propriété évolue vers la collecte d'impôts. Dans le nord de la province on l'appelle cellerier ou prévôt. Les mistraux de l'Oisans sont souvent des favetiers.
- 16 **Murger** : terme de patois désignant dans l'Isère le tas de pierres, fruit de l'épierrement d'une parcelle agricole.
- 17 **Reya** : terme latin recouvrant la réalité d'une tranchée ou d'une galerie. Dans cet ouvrage, il est hé à l'exhaure.
- 18 **Suture métopique** : suture qui partage en deux l'os frontal généralement ossifiée avant cinq ans.

Table des sigles et abréviations

- 1 A.N. : Archives Nationales
- 2 A.D.I. : Archives Départementales de l'Isère
- 3 A.E. : Annales de l'Est
- 4 AESC : Annales Economie, Sociétés, Civilisations
- 5 AFAS : Association Française pour l'Avancement des Sciences
- 6 A.U.G. : Annales de l'Université de Grenoble
- 7 A.U.S. : Annales de l'Université de la Sarre
- 8 A.V. : Archives du Vatican
- 9 B.A. : Bulletin Archéologique
- 10 B.A.C. : Bulletin Archéologique du Comité des
11 Travaux Historiques et Scientifiques
- 12 B.A.D. : Bulletin de l'Académie Delphinale
- 13 BAGF : Bulletin de l'Association des Géographes Français
- 14 BFFEM : Bulletin de la Fédération Française de l'Economie de Montagne
- 15 B.P.H. : Bulletin Philologique et Historique
- 16 BSAHO : Bulletin de la Société Archéologique et Historique de l'Orléanais
- 17 BSAS : Bulletin de la Société Archéologique de Sens
- 18 BSASA : Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe
- 19 BSBF : Bulletin de la Société Botanique Française
- 20 BSBS : Bullettino Storico Bibliografico Subalpino
- 21 BSEHA : Bulletin de la Société Ethnologique des Hautes-Alpes
- 22 BSDEA : Bulletin de la Société Dauphinoise d'Ethnologie et d'Anthropologie
- 23 B.S.I. : Bibliothèque des Sciences de l'Industrie
- 24 BSRBB : Bulletin de la Société Royale Botanique Belge
- 25 BSSD : Bulletin de la Société Scientifique du Dauphiné
- 26 BSSI : Bulletin de la Société Statistique de l'Isère

- 27 BSLL : Bulletin de la Société Linnéenne de Lyon
- 28 BSSSNAI : Bulletin de la Société Statistique des Sciences Naturelles de l'Isère
- 29 BSSSNAIDI : Bulletin de la Société Statistique des Sciences Naturelles et Arts Industriels
du Département de l'Isère
- 30 C.A.F. : Congrès Archéologiques de France
- 31 CNSS : Congrès National des Sociétés Savantes
- 32 J.P. : Journal de Physique
- 33 M.A.R. : Monde Alpin et Rhodanien
- 34 M.H. : Minaria Helvetica (Société Suisse d'Histoire des Mines)
- 35 P.H. : Provence Historique
- 36 R.A.E. : Revue Archéologique de l'Est
- 37 R.A.N. : Revue Archéologique de Narbonnaise
- 38 RBPH : Revue Belge de Philologie et d'Histoire
- 39 R.C.B. : Revue de Civilisation Burundaise
- 40 R.G.A. : Revue de Géographie Alpine
- 41 RGSPA : Revue Grenobloise des Sciences Pures et Appliquées
- 42 RGPSO : Revue de Géographie des Pyrénées et du Sud-Ouest
- 43 R.H. : Revue Historique
- 44 RHMM : Revue Histoire des Mines et de la Métallurgie
- 45 RHSid : Revue d'Histoire de la Sidérurgie
- 46 R.H.S : Revue Histoire de la Savoie
- 47 R.R. : Revue du Rouergue
- 48 R.T. : Revue du Tarn
- 49 R.S.H : Revue Suisse d'Histoire
- 50 RSLSA : Revue de la Société des Lettres, Sciences, Arts de l'Aveyron
- 51 RTIGA : Recueil de Travaux de l'Institut de Géographie Alpine
- 52 SSLAB : Société des Sciences, Lettres et Arts de Bayonne.

Crédits illustrations

Crédits illustrations photographiques

- 1 Cliché H. Muller, coll. Musée Dauphinois : fig. 2,5,61,79, 102.
- 2 Cliché IGA, coll. Musée Dauphinois : fig. 6.
- 3 Cliché Musée Dauphinois : fig. 12.
- 4 Cliché studio A2C : fig. 54.
- 5 Reproduction Eric Penot : fig. 9, 11.
- 6 Cliché P. Benoit : fig. 25.
- 7 Toutes les autres photos sont des clichés GEMA.

Crédits illustrations dessins

- 8 Dessin des céramiques : Bruna Maccari-Poisson
- 9 Dessins d'objets et de la fig. 34 : Marie-Noëlle Baudrand
- 10 Alain Ploquin : fig. 57
- 11 Tous les autres dessins sont des auteurs et collectivement des membres du GEMA avec cependant une contribution importante de Philippe Chapon et Flavien Perazza.
- 12 Mise au net : Marie-Noëlle Baudrand