

ARCHÉOLOGIE EN LANGUEDOC



**ACTES DU COLLOQUE «MINES ET MÉTALLURGIES DE LA PRÉHISTOIRE AU MOYEN-AGE
EN LANGUEDOC-ROUSSILLON ET RÉGIONS PÉRIPHÉRIQUES»
tenu à Cabrières (Hérault) du 16 au 19 Mai 1997**

REVUE DE LA FÉDÉRATION ARCHÉOLOGIQUE DE L'HÉRAULT

Publiée avec le concours du Conseil Général de l'Hérault

21

1997

LES DERNIERES FOUILLES

A LA CROUPE DE CASSE ROUSSE (HAUTES-ALPES)

ET LE CONCEPT DE DEPOT DE L'AGE DU BRONZE

Maurizio ROSSI et Anna GATTIGLIA*

en collaboration avec Pierre ROSTAN**, Jean-Roger BOURHIS***
Nadia CAMPANA**** et Renato NISBET*****

INTRODUCTION

Après les débuts prometteurs du XIXe et des années 30 du XXe siècle, la préhistoire récente du Briançonnais (Hautes-Alpes) avait été rappelée sur la scène dans les années 50 et 60 grâce à Jacques-Claude Courtois, pour tomber de nouveau dans l'oubli jusqu'à la fin des années 80, lorsque Pierre Rostan a abordé les recherches qui l'ont amené à la découverte du complexe minier et métallurgique de Saint-Véran¹, dont l'importance vient d'être reconnue en France et à l'étranger. Simultanément, nous mêmes avons commencé pour le compte du Service Régional de l'Archéologie de Provence - Alpes - Côte d'Azur une série de prospections archéologiques systématiques et la rédaction d'un inventaire et d'une carte archéologiques régionaux.

Pour ce qui concerne le Bronze final, le Briançonnais est caractérisé surtout par les découvertes d'objets en métal, isolés ou provenant de sépultures et de soi-disant dépôts ou cachettes².

Les prospections archéologiques effectuées en 1989-94 ont relocalisé précisément sur le terrain de nombreux sites, déjà reconnus au XIXe siècle ou dans la première partie du XXe et ensuite retombés dans l'oubli, parmi lesquels le "dépôt de Casse Rousse", daté du Bronze final III³, maintenant rebaptisé pour exactitude topographique "de la Croupe de Casse Rousse"⁴.

La fouille de sauvetage consécutive à la relocalisation⁵ a restitué de nouveaux matériaux archéologiques, mais aussi, ce qui est bien plus important, un contexte anthropique et paléoécologique qui n'avait pas été pris en considération lors des pre-

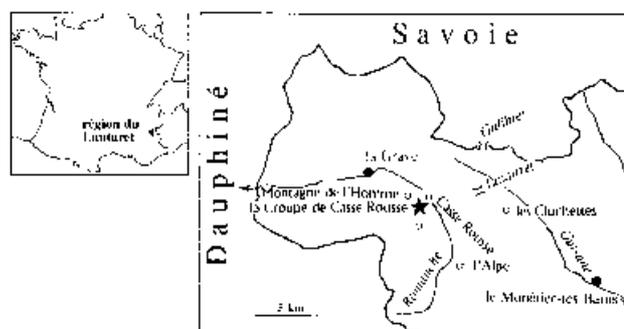


Fig. 1 : la région du Lautaret.

- ★ site de production artisanale de l'âge du bronze final ;
- ▽ indices de cuivre actuels.

mières découvertes et qui constitue pour l'époque en question le progrès des connaissances le plus important des dernières années.

I. RESULTATS DE LA FOUILLE

Le site se trouve dans la commune de Villar-d'Arène, à 2070 m d'altitude, sur le versant gauche de la haute vallée de la Romanche, en amont du village du Pied du Col (1706 m, le *Durotinco* des romains⁶) et en vue du Col du Lautaret (2058 m) (fig. 1-2). D'un point de vue géomorphologique, il se révèle très particulier, car il se trouve sur une vire au sommet d'une raide paroi rocheuse (fig. 3) qu'il faut franchir par une petite escalade, à un peu plus d'1 km du front actuel du Glacier de l'Homme. Par rapport aux vires environnantes, celle qui accueille le site semble avoir été épierrée en partie (cf. annexe 1).

* Unités de rattachement des auteurs en fin d'article.

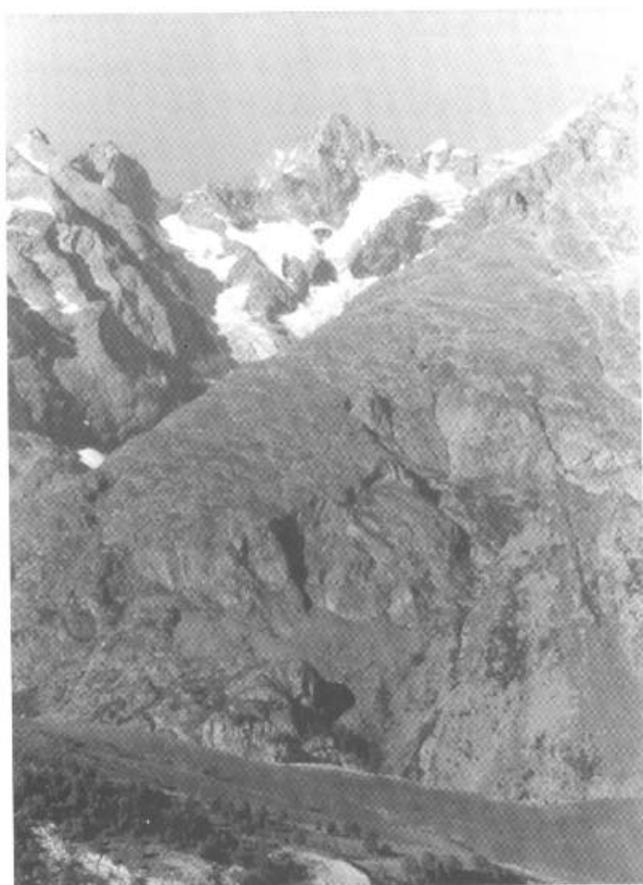


Fig. 2 : le site archéologique de la Croupe de Casse Rousse se trouve le long de la dorsale E du Bec de l'Homme, dans le massif de la Meije, à un peu plus d'1 km du Glacier de l'Homme.

La fouille de sauvetage a donné des résultats exceptionnellement positifs, compte tenu de l'exiguïté de l'intervention (7 m², sur une extension estimée de 100 m²) et du fait que les matériaux n'étaient pas en disposition primaire, mais provenaient d'un secteur un peu en amont (état légèrement flotté de certaines pièces). De plus, à cause d'un bilan sédimentaire qui



Fig. 3 : le site occupe une vire au sommet d'une raide paroi rocheuse.

n'est que faiblement positif, la couche archéologique est immédiatement sous-jacente à l'humus (fig. 4-5) et se trouve ainsi soumise par endroits à l'érosion, alors que la moraine de l'époque glaciaire tardive affleure déjà à moins de 25 cm de profondeur.

Pour l'instant, on n'a mis au jour aucune structure. La surface fouillée, vraisemblablement proche d'un foyer dont on a atteint seulement la périphérie, a livré 83 fragments d'objets en bronze (fig. 6 et tab. 1), à ajouter aux autres récupérés entre 1962 et 1975 (fig. 7-8-9), interstratifiés avec des fragments de récipients en céramique et de terre à peine cuite, des perles en verre, de petites "scories" à l'aspect vitreux, d'abondants restes végétaux carbonisés et un fragment diaphysaire d'os de petit mammifère, aux marges émoussés⁷.

II. LES OBJETS EN BRONZE

Le morcellement et la corrosion des bronzes découverts en 1991 en ont favorisé l'étude technologique par des moyens relativement simples, en permettant des observations normalement impossibles avec des objets intacts et bien conservés.

Le simple examen macroscopique a décelé plusieurs techniques de fabrication (fusion en moule bivalve, sans ou avec noyau, coulée à cire perdue, martelage à froid, repoussé) et a permis de reconnaître une dizaine d'alliages différents. Néanmoins, les regroupements d'objets que l'on peut ainsi former ne cadrent pas avec les regroupements ressortant des analyses métallographiques.

L'examen au microscope métallographique binoculaire⁸ a mis en évidence des patines de corrosion et des marques d'usure, souvent superposées aux traces de finissage par polissage (fig. 10 n°10 : 3) : cela indique sans possibilité d'erreur qu'il s'agit d'objets finis utilisés jusqu'à leur rupture et récupérés, probablement en vue d'une refonte. Dans les anneaux l'emploi de moules bivalves s'avère évident (fig. 6 n° 22 : 1), qui ont laissé, le long des lignes de jonction, des bavures qui n'ont pas été complètement emportées pendant le finissage (fig. 10 n° 25 : 142). Les anneaux ont souvent été coulés autour d'une âme filiforme en bronze, parfois en deux phases (fig. 10 n° 22 : 19)⁹, et des âmes filiformes dépourvues de revêtement ont été récupérées (fig. 6 n° 22 : 21). Les microfissures indiquent le martelage d'un métal trop froid¹⁰ et, notamment si associées à une surface bulleuse (fig. 6 n° 22 : 49), des défauts de coulée que l'on peut relever dans les alliages les plus riches en étain, préférés dans la fabrication des objets de parure¹¹. Un objet moulé a été martelé ensuite (fig. 6 n° 22 : 2). Le repoussé a été employé dans les tôles (fig. 6 n° 22 :

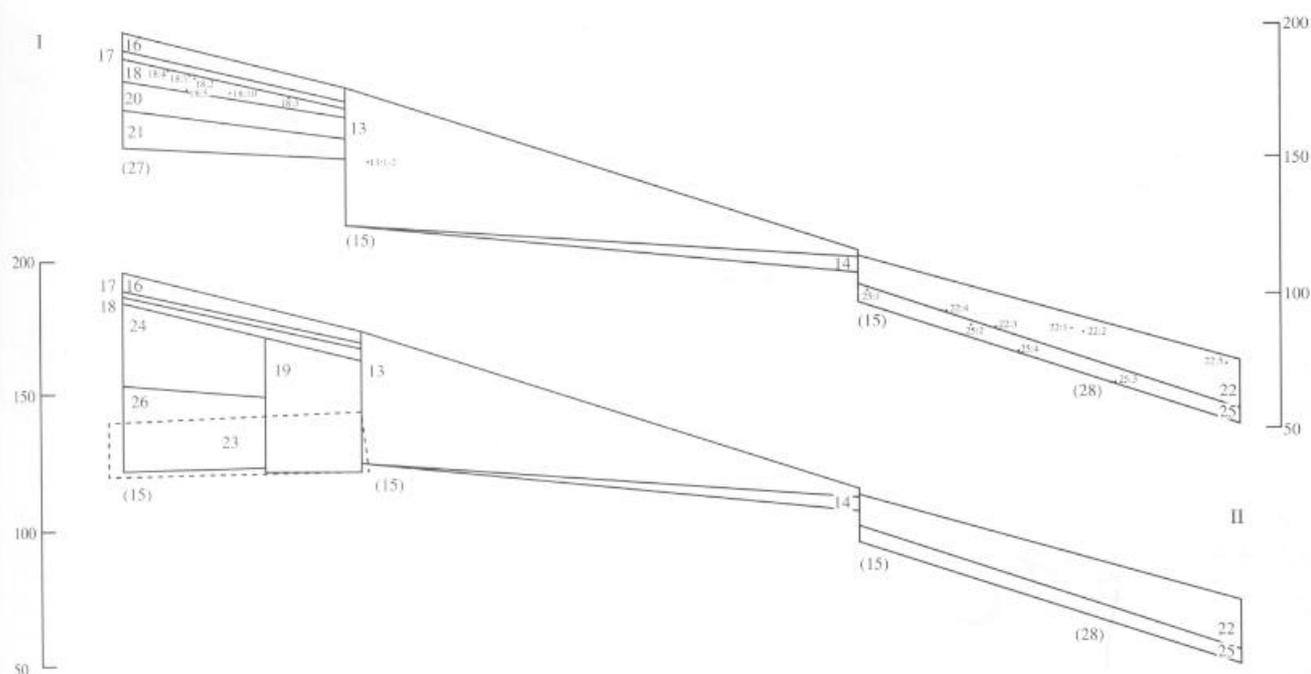


Fig. 4 : stratigraphie schématique du site : les deux coupes SW-NE (échelles en cm) mettent en évidence l'inclinaison du gisement, qui vers le NE arrive jusqu'au bord de la vire. La couche archéologique, correspondante aux décapages 16+17+18+20+22+25+(28) (les trois derniers remaniés par les fouilles irrégulières de 1962), est très en surface, comme l'on aperçoit de la distribution des matériaux archéologiques découverts en place, projetés sur la coupe I. La moraine de l'époque glaciaire tardive affleure bientôt (décapages 19+21+24+26) et continue (décapages (15) + (27)) au dessous des sédiments emportés. Le secteur central (décapages 13+14) correspond aux fouilles irrégulières de 1962 en aval du terrier de marmotte (23), régularisées en 1991.

74). Des défauts du moule, ou peut-être du modèle, trahissent une production peu soignée, ainsi qu'il ressort de la qualité médiocre de quelques-uns des alliages (fig. 6 n° 25 : 124).

La composition de 5 des objets en bronze récoltés en 1962 a été déterminée (cf. annexe 2). On a détecté la présence, à côté du cuivre (65 ÷ 86 %), de l'étain (3.5 ÷ 14 %), du plomb (0.5 ÷ 6 %), de l'arsenic

(0.05 ÷ 2 %), de l'antimoine (0.3 ÷ 2 %), de l'argent (0.1 ÷ 0.5 %), du nickel (0.2 ÷ 2.5 %), du bismuth (\leq 0.001 %), du fer (0.01 ÷ 1 %), du zinc (\leq 0.003 %) et du cobalt (0 ÷ 1 %).

Les analyses de 13 des fragments récupérés par la fouille de sauvetage ont révélé des teneurs en étain équivalentes ou encore plus hautes (qui ont pu être surestimées en raison de l'état de corrosion des pièces), et des d'impuretés semblables à celles de la première série d'objets (cf. annexe 2) ¹².

III. LES AUTRES MATERIAUX ARCHEOLOGIQUES

Les fragments de céramique montrent une pâte assez fine, friable, lissée, à la fracture irrégulière et arrondie, épaisse 0.3 ÷ 0.6 cm, avec des traces d'engobe noir assez brillant sur les deux côtés et un dégraissant en quartzite (\leq 0.1 cm) et mica (très fin). Les surfaces externes présentent de nombreuses vacuoles provoquées par la chute du dégraissant et la corrosion par les acides du terrain. Les surfaces externes sont abîmées par des abrasions dues à compression. Les tessons appartiennent à deux récipients (fig. 11), dont l'un à bord éversé à l'extérieur et lèvre oblique légèrement en biseau, au diamètre estimé de 18 cm au niveau du bord, et l'autre au diamètre estimé de 12 cm au niveau du fond. Leurs caractères techniques suggèrent de les rapprocher d'un fragment



Fig. 5 : secteur S de la fouille.

Dans la partie basse de la coupe on aperçoit la limite entre la couche archéologique, constituée par des limons bruns graveleux entremêlés d'un éboulis hétérométrique anguleux, et la moraine jaune graveleuse sous-jacente (échelle en dm).

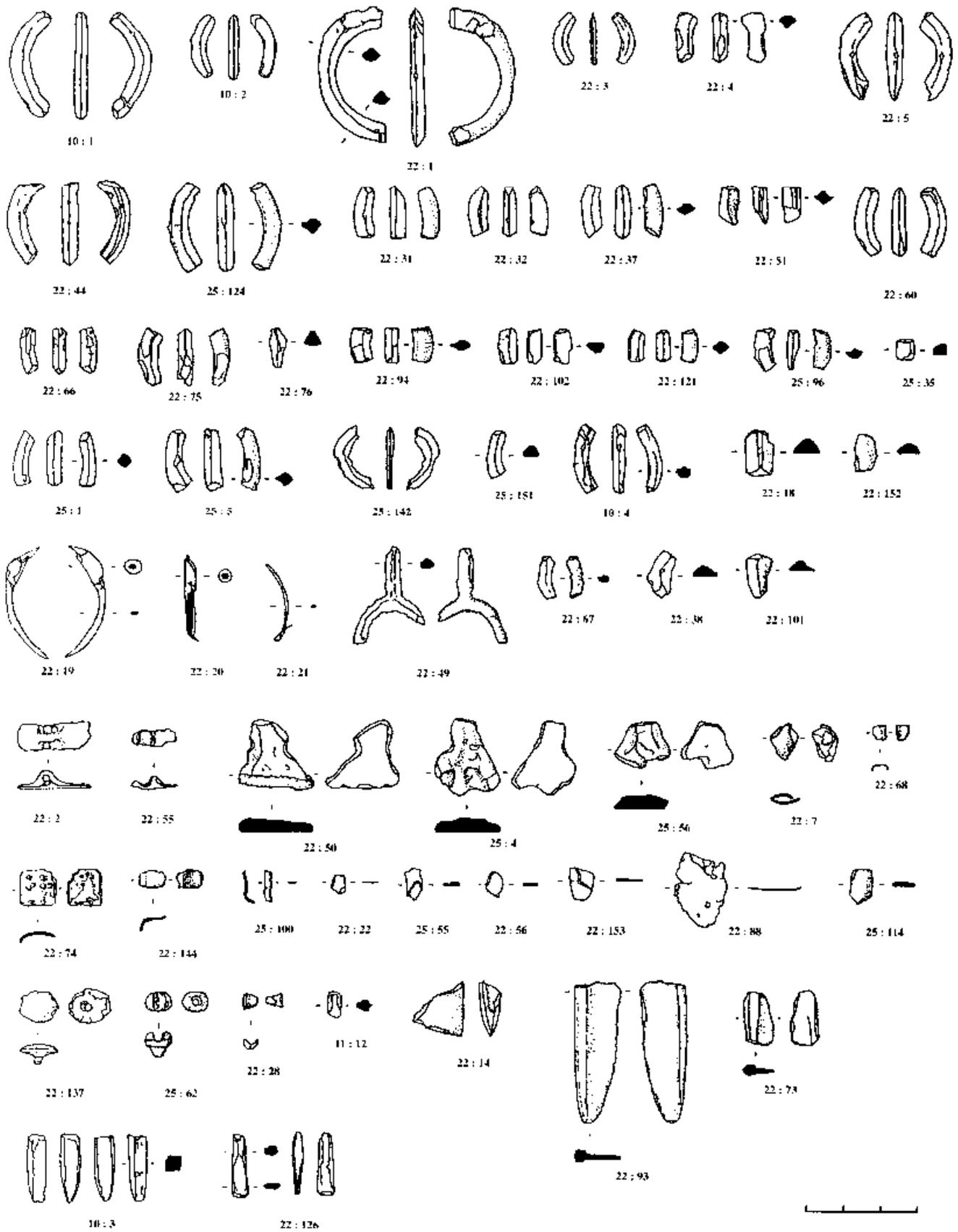


Fig. 6 : objets en bronze provenant de la fouille de sauvetage de 1991 (échelle en cm).

Types	1962 (*)		1975		1991		totaux pièces
	ent.	fr.	ent.	fr.	ent.	fr.	
Anneaux		n	3		39		42+n
Bandelettes		2			1		3
Barrettes à anneaux	2	1	1				4
Bouterolles			1				1
Boutons à bélière	3						3
Boutons indéterminés			1(#)		3		4
Bracelets à tige ronde				1			1
Bracelets ouverts	2						2
Bracelets ouverts à tampons	1	2		3			6
Bracelets réniformes	4						4
Bracelets indéterminés		10		1			11
Burins					1		1
Colliers à jonc torsadé		2					2
Colliers indéterminés		1					1
Couteaux à soie		5					5
Couteaux indéterminés		6					6
Épées		3					3
Épingles à tête globuleuse		2		1			3
Faucilles à bouton	1						1
Faucilles à languette droite et ergot dorsal		1			2		3
Fibules indéterminées				1			1
Haches à ailerons subterminaux	6						6
Haches à douille	1						1
Haches indéterminées		5		1	1		7
Lames indéterminées		1					1
Pendentifs avec anneau de suspension	3	2		1			6
Pendentifs indéterminés					23		23
Poinçons					1		1
Pointes de lance à douille		2					2
Rouelles		1					1
Tôles				1		12	13
Totaux	23	46+n	6	10	0	83	168+n

Tableau 1 : typologie des objets en bronze de la Croupe de Casse Rousse.

1962 : passés de l'ancienne collection Mestrallet - Huillier à la collection Cartier-Millon ;

* : d'après A. Bataille, 1964 ;

1975 : collection Roussel ; 1991 : fouille de sauvetage ;

ent. : entiers ou presque entiers, fr. : fragments ; n : "nombreux" (d'après A. Bataille, 1964, p. 20) ;

: dispersé.

de bord récolté en surface à la Cabane des Clausis (Saint-Véran) et des fragments de gobelet caréné provisoirement rattachés à la couche 5 de l'Abri de Pinilière (Saint-Véran), que l'on peut attribuer au Bronze final ou au premier âge du Fer ¹³.

Les morceaux de terre à peine cuite montrent par contre une pâte grossière, très friable, à la fracture très irrégulière, épaisse $0.6 \div 0.9$ cm, riche en clastes de quartzite (≤ 0.4 cm), avec quelques lamelles de mica. Ils sont faiblement courbés, avec la surface

convexe finement vacuolisée et très irrégulière et celle concave plus lisse, mais parsemée de vides plus profonds et portant par endroits des traces subtiles que l'on dirait produites par pression, plutôt que par frottement, d'un morceau de bois. Ils semblent le résultat de la cuisson à basse température d'une pâte de mauvaise qualité. La nature de ces témoignages reste pour l'instant à éclaircir : on hésite entre une céramique très grossière, fabriquée en vue d'une utilisation éphémère, ou un matériel réfractaire en rapport avec des activités de production, ou un matériel de revêtement en rapport avec une structure d'habitat, ou encore un simple produit de la cuisson de la terre au dessous d'un foyer.

Les perles en verre, à la couleur vive, bleue ou turquoise, ont la forme d'un demi-tore et semblent avoir été fabriquées par enroulement à chaud du mélange vitreux autour d'une tige. Elles mesurent 0.4 cm de diamètre externe, 0.2 cm de diamètre interne et $0.15 \div 0.3$ cm de hauteur, avec deux petits ailerons pointus au niveau de la soudure (fig. 12) : ce détail revient peut-être dans les perles de la nécropole des Narde de Fratta Polesine (Rovigo), active entre XIe et IXe siècle av. J.-C. ¹⁴, mais aussi dans celles de la sépulture de Mont-de-Lans, en Oisans (Isère), attribuée au Hallstatt final / La Tène ancien ¹⁵,

et de la couche du Bronze final de la Grotte des Balmes, à Sollières-Sardières (Savoie) ¹⁶.

Les "scories" à l'aspect vitreux sont pour la plupart tordues, noirâtres, luisantes, mesurent 2 cm au maximum et portent parfois l'empreinte de la surface (sol ou bois) sur laquelle elles se sont refroidies lorsqu'elles étaient encore à l'état fluide. Trois échantillons analysés par microscope électronique à balayage équipé de microsonde (cf. annexe 3) y ont détecté calcium ($7 \div 64$ % du poids), fer ($10 \div 31$ %), silicium

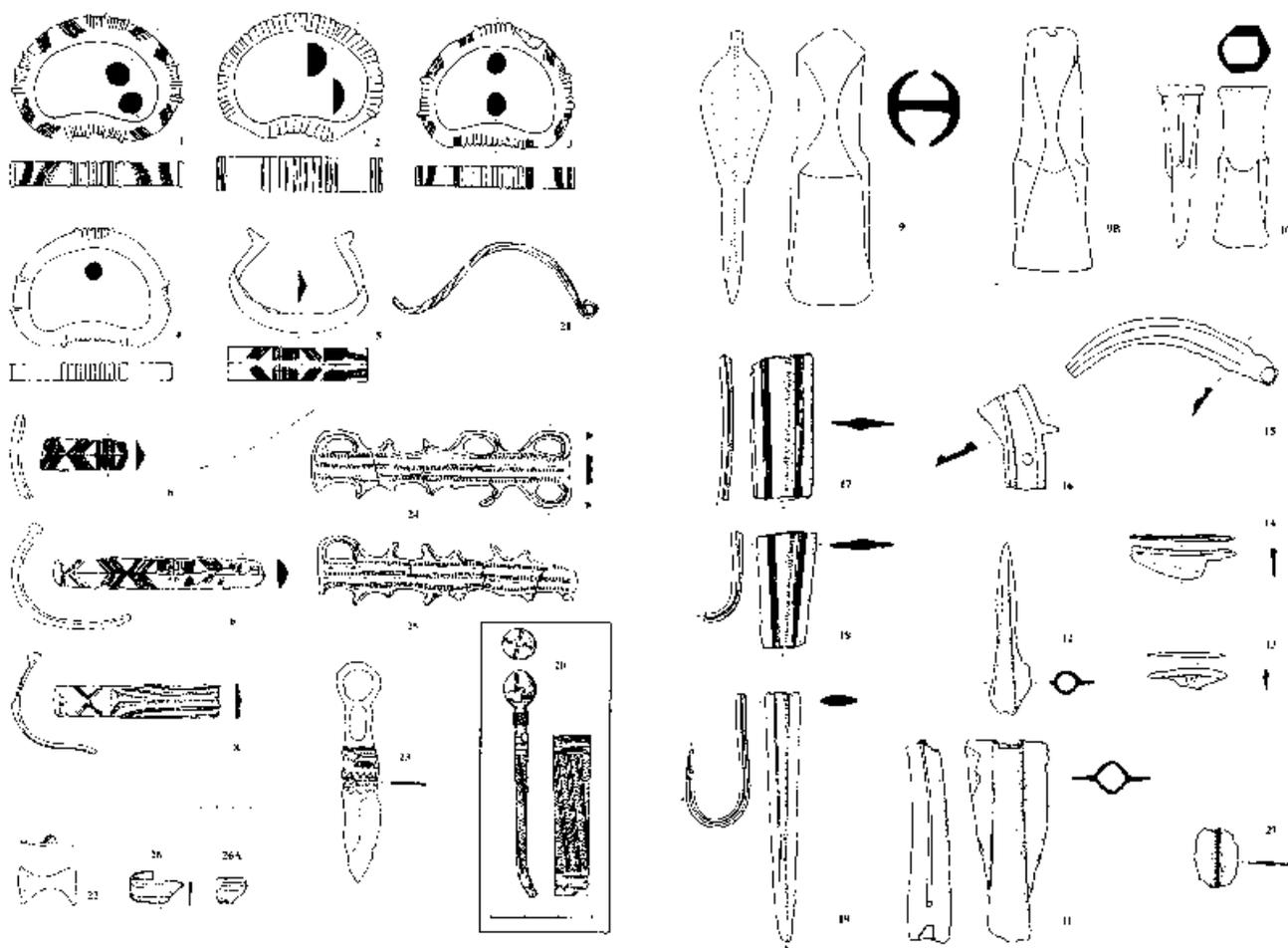


Fig. 7 (à gauche) et 8 (à droite) : objets en bronze provenant des fouilles irrégulières de 1962, passés de l'ancienne collection Mestrallet-Huillier (Grenoble) à la collection Cartier-Millon (Saint-Ismier) (redessinés d'après A. Bataille, 1964, à l'exception du n° 9B, redessiné d'après A. Bocquet, M.-C. Lebasque, 1983, p. 93 ; échelles en cm).

(6 ÷ 22 %), aluminium (4 ÷ 18 %), nickel (0 ÷ 15 %), cuivre (0 ÷ 21 %), potassium (0 ÷ 17 %), magnésium (0 ÷ 10 %), titane (0 ÷ 3 %) et, dans un seul échantillon, manganèse (5 %) et soufre (1 %).

IV. LES RESTES VEGETAUX CARBONISÉS

Les analyses paléoanthracologiques¹⁷ (cf. annexe 4) ont assuré la présence parmi les charbons de bois de *Larix decidua* Mill., utilisée comme combustible. Pour le 8.2 % des plus de 1000 échantillons analysés, le mauvais état de conservation a empêché de déterminer s'il s'agissait de *Larix decidua* Mill. ou *Picea abies* Karsten. La fréquence des fragments avec plus que 20 ou 30 cernes témoigne de l'emploi d'arbres de grandes dimensions, actuellement très rares dans les environs du site. Un seul échantillon montre une association arbustive typiquement alpine, avec *Vaccinium* sp., *Rhododendron ferrugineum* et *Salix* sp. Les analyses paléocarpologiques (cf. annexe n. 4) ont identifié un fruit (*Sambucus nigra* L.) et plusieurs graines de plantes cultivées (*Lens culinaris*

Med., auparavant absente de la documentation alpine, *Hordeum vulgare* L., forme vêtue, *Triticum* sp., peut-être *dicoccum* Schrank), destinés à l'alimentation et certainement introduits à partir du bas, car ces espèces ne pourraient pas pousser dans la situation écologique de leur découverte. Ces matériaux (fig. 13) trahissent des activités agricoles et de cueillette dans des bois de feuillus qui devaient se dérouler dans le contrebas immédiat du site. Au nombre des plantes spontanées, on compte cf. *Avena*, cf. *Vicia* et *Galeopsis tetrahit* L.

V. CHRONOLOGIE

Dans ce site, les matériaux donnant les indications chronologiques les plus précises sont évidemment les objets en bronzes.

Les haches à ailerons subterminaux de forme Casse Rousse (fig. 8 n°9), la hache à ailerons subterminaux et ergots latéraux (fig. 8 n°9B), la hache à douille étroite et lame étalée (fig. 8 n°10), les faucilles

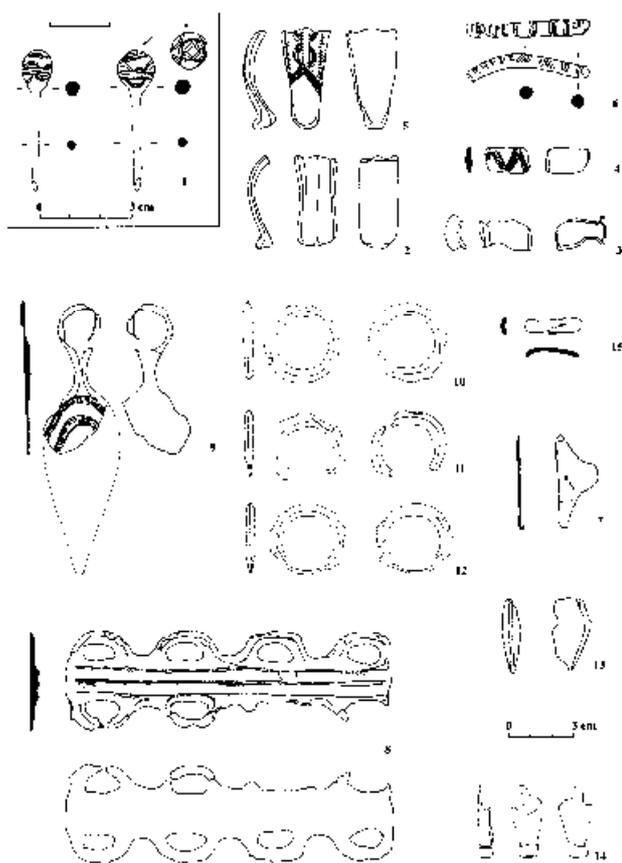


Fig. 9 : objets en bronze, récupérés vers 1975, faisant partie de la collection Rousset (Meylan).

à bouton (fig. 8 n°15) et le bracelet ouvert à petits tampons et à section triangulaire (fig. 7 n°7) renvoient à la phase moyenne du Bronze final alpin, et plus précisément à sa deuxième moitié¹⁸. Seule la faucille à languette droite et ergot dorsal (fig. 8 n°16) ne semble pas dépasser la première moitié de cette phase¹⁹. Un petit fragment d'un bracelet peut-être de type Zerba (fig. 7 n°6) est datable à cheval sur les deux moitiés (Hallstatt B1)²⁰.

Les barrettes de ceinturon à anneaux (fig. 7 n°24-25 ; fig. 9, n°8), les bracelets réniformes (fig. 7 n°1-4), le bracelet plat à nervures longitudinales (fig. 7 n°8), les colliers à tige en spirale (fig. 7 n°21) et les boutons à bélière (fig. 7 n°22) seraient apparemment postérieurs (phase récente du Bronze final alpin)²¹. Le fragment de bouterolle rappelle des exemplaires de la phase Hallstatt B2 provenant des palafittes suisses²². Par contre, les épingles à tête globuleuse (fig. 7 n°20 ; fig. 9 n°1), normalement confrontées avec l'exemplaire de Réallon 1 (dépôt 1870) et ainsi attribuées à la phase récente du Bronze final alpin²³, ont en réalité une faible résolution chronologique, du moment qu'elles persistent assez longtemps: "seul le contexte permet de les dater avec sûreté"²⁴. Le bracelet à tige

ronde décorée d'incisions (fig. 9 n°6), issu du bronze moyen, persiste aussi pendant tout le Bronze final²⁵.

Il faut d'ailleurs remarquer que les termes de comparaison adressant à la phase moyenne du bronze final alpin sont offerts pour la plupart par des dépôts, tels que Drumettaz-Clarafond (Savoie), Albertville (Savoie) et Goncelin (Isère), qui ont été bien étudiés encore récemment et qui sont liés aux habitats lacustres de la Savoie et de la Suisse occidentale et aux dépôts helvétiques et de l'Allemagne sud-occidentale par un réseau de datations croisées. Par contre, les termes de comparaison adressant à la phase récente dérivent de sites, tels que Réallon 3 - Champ Colombe (dépôt 1932), Bénévent-en-Champsaur - la Loubière, Guillestre - Combe du Pégier (Hautes-Alpes), dont les matériaux auraient probablement besoin d'être reconsidérés à la lumière de l'évolution récente des connaissances sur cette époque.

De plus, l'absence de haches avec anneau d'emmanchement, qui caractérisent l'évolution des derniers siècles du Bronze final alpin²⁶, ne semble pas militer en faveur d'une continuation de la fréquentation à la Croupe de Casse Rousse pendant cette phase récente. Il convient plutôt de se demander si l'assemblage de la Croupe de Casse Rousse ne peut pas suggérer une datation un peu plus reculée pour les trois autres dépôts haut-alpins que l'on vient de rappeler (fin de la phase moyenne - début de la phase récente, au lieu de la fin de la phase récente). D'autre part, on ne peut pas exclure que la situation de la Croupe de Casse Rousse, intermédiaire entre les Alpes du Nord et les Alpes du Sud d'un point de vue géographique, soit également intermédiaire d'un point de vue chronologique.

Si l'on retient l'attribution à la deuxième moitié de la phase moyenne ou au début de la phase récente du Bronze final alpin, en chronologie absolue l'occupation temporaire de la Croupe de Casse Rousse se placerait entre 1000/950 et 900/850 av. J.-C.²⁷.

VI. DISCUSSION DES EVIDENCES

Le complexe contexte révélé par la fouille de sauvetage ne correspond pas avec la simple fonction de cachette ou dépôt improvisé et occasionnel qui a été attribuée d'abord au site, en suivant un peu naïvement "la conception d'époques d'insécurité durant lesquelles beaucoup se seraient empressés d'enterrer leurs trésors et ensuite n'auraient pu les récupérer"²⁸. Pour l'instant, le contexte ne fournit pas non plus des éléments à l'appui de l'hypothèse du site votif du genre des *Brandopferplätze* de l'Haut-Adige²⁹: insuf-

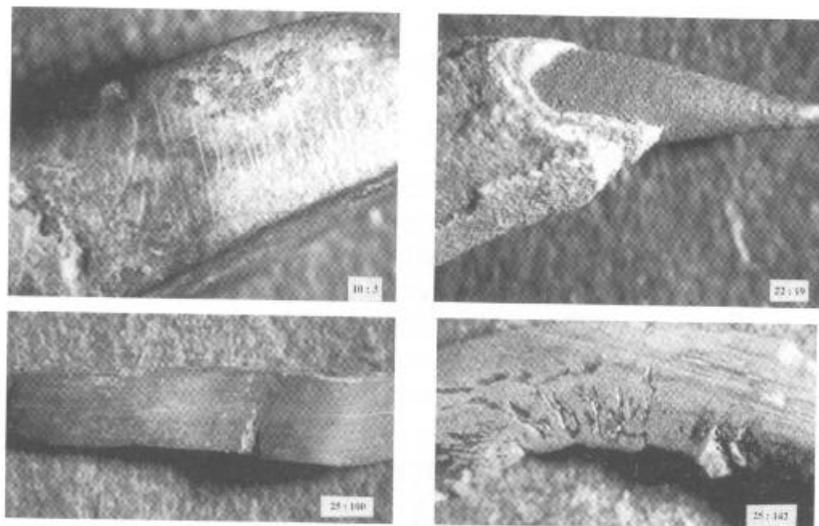


Fig. 10 : détails de fragments d'objets en bronze vus au microscope métallographique binoculaire.

10 : 3 = pointe de burin montrant une patine de corrosion et des marques d'usure superposées aux traces de polissage ; 25 : 142 = segment d'anneau coulé dans une moule bivalve, montrant la bavure de jonction et des microfissures provoquées par le martelage à froid ; 22 : 19 = fragment d'anneau coulé en deux phases autour d'une âme filiforme en bronze ; 25 : 100 = bandelette recoupée d'une tôle de bronze, montrant des traces de polissage des surfaces et des bords.

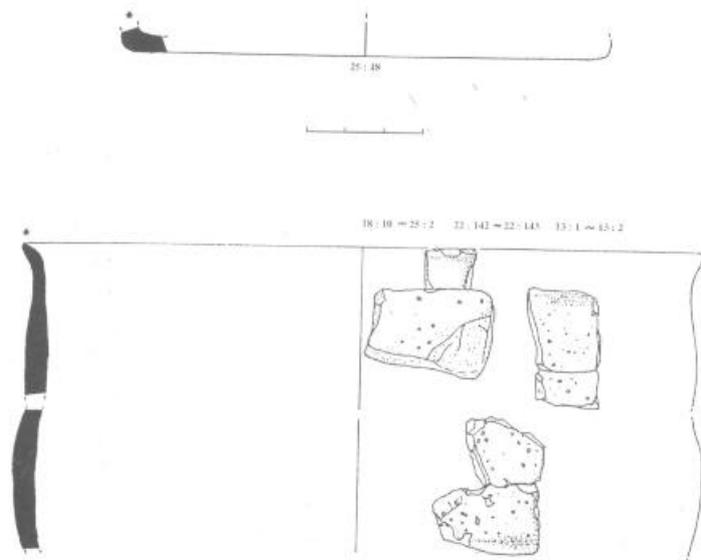


Fig. 11 : reconstruction partielle des deux récipients en céramique à engobe noir (échelle en cm).

fisance de la céramique et de l'éventuelle offre alimentaire, absence d'idoles.

L'hypothèse fonctionnelle qui semble mieux tenir compte de l'ensemble des différents caractères des restes mis au jour et des résultats des analyses effectuées est celle du site artisanal dévoué à la production métallurgique.

L'épierrement de la vire qui accueille le site, associé à la présence de charbons de bois provenant d'un foyer, de restes de repas et de fragments de céramique et terre à peine cuite, est l'indice d'une fréquentation répétée dans le temps, même si limitée à un nombre restreint d'individus et forcément saisonnière à cause des conditions écologiques.

Les analyses sédimentologiques n'ont décelé aucun élément attestant d'un traitement de minerai de cuivre sur place (cf. annexe 1), pourtant les compositions chimiques des objets en bronze révèlent une métallurgie originale à partir d'un minerai très riche en impuretés, apparemment d'origine locale (cf. annexe 2).

L'association d'un haut pourcentage de bronzes cassés anciennement, réalisés par des alliages à la qualité variable, avec des produits entiers à la qualité remarquable évoque en soi-même l'idée du petit laboratoire artisanal, de l'atelier de bronzier³⁰, avec ses stocks de débris et vieux objets récupérés pour les recycler, d'échantillons et de nouveautés prêtes à être introduites sur le marché.

Les chutes de tôle en bronze (fig. 6 n° 22 : 7, 22 : 74, 22 : 144...) ou en cuivre (fig. 6 n° 22 : 88), les fragiles produits semi-finis, tels que les âmes d'anneaux (fig. 6 n° 22 : 19 et 22 : 21), et certains outils caractéristiques, tels que les petits burins ou poinçons (fig. 6 n° 10 : 3 et 22 : 126), suggèrent d'autre part que des travaux de petite métallurgie aient été effectués sur place.

Les impuretés observées dans les bronzes cadrent assez bien avec les éléments constitutifs du minerai de l'un des gîtes cuprifères existant dans la région du Lautaret (cf. fig. 1 et annexe 1), celui des Clochettes, 5 km à l'E de la Croupe de Casse Rousse. La bornite massive de ce gisement contient en effet plusieurs autres minéraux, dont en particulier cassitérite (SnO_2), cobaltite (CoAsS), domeykite (Cu_3As), wittichénite ($3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3$), aikinite (PbCuBiS_3), blende (ZnS), hessite (Ag_2Te)

et melonite (NiTe_2)³¹; à l'exception de l'antimoine et du manganèse, tous les éléments détectés dans les bronzes de la Croupe de Casse Rousse y sont donc attestés.

D'un point de vue théorique, on pourrait ainsi penser à une relation indirecte entre les deux sites : l'artisan de la Croupe de Casse Rousse aurait pu mélanger du cuivre tiré du minerai des Clochettes, riche en impuretés assez caractéristiques et traité dans une localité encore à identifier proche du gisement d'origine, avec du bronze issu de la refonte d'objets recyclés. L'exiguïté du gîte des Clochettes, dont l'âge des travaux peut-être taillés au feu demeure inconnue, incite d'ailleurs à la prudence. Sans penser à un apport de minerai local, les impuretés des bronzes de la Croupe de Casse Rousse pourraient être le résultat d'un simple mélange d'objets recyclés de différentes provenances (Hautes-Alpes, Savoie, Suisse occidentale, Italie septentrionale...), ce qui serait supporté par la typologie : bracelets réniformes et éléments de ceinturon à anneaux et barrettes de production haut-alpine³², bracelets ouverts à petits tampons et à section triangulaire d'affinité savoisiennne³³, épingles à tête globuleuse de la Suisse occidentale, de l'Alsace et de l'Allemagne sud-occidentale³⁴, haches à ailerons subterminaux et ergots latéraux et faucille à languette droite et ergot dorsal d'influence italique³⁵, bracelet peut-être de type Zerba originaire de la Ligurie ou de la Toscane nord-occidentale³⁶.

Pour de simples activités de réparation et refonte, la pénurie d'eau du versant, en dehors de celle provenant de la fonte printanière des neiges, n'aurait pas été un obstacle. La consommation de *Sambucus nigra* L. fait d'ailleurs plutôt penser à une fréquentation tardi-estivale. L'utilisation de combustible issu d'arbres d'assez grandes dimensions (cf. annexe 4), vraisemblablement coupés dans les environs du site, suggère que la couverture forestière, aujourd'hui presque absente, ait pu être érodée par des interventions humaines, éventuellement liées à l'artisanat du bronze ou même au pacage (il ne faut pas oublier la présence sur le site d'une fourragère telle que cf. *Vicia* et d'une rudérale nitrophile telle que *Galeopsis tetrahit* L.). Des restes de *Pinus uncinata* sont emballés dans les tufs calcaires holocènes du col du Lautaret (2058 m), à peu près à la même altitude du site archéologique en question³⁷.

Bien que peu commune dans un site ainsi à l'écart, la présence de perles en verre s'insère très bien dans le contexte : à l'âge du Bronze, la production du verre accompagne non seulement le traitement des minerais de cuivre, mais aussi la fabrication des produits finis en métal³⁸ à partir de lingots ou d'objets

recyclés. On rappellera que, dans le troisième secteur du bouclier d'Achille décrit par l'*Illiade*, Héphaëstos, dieu des bronziers, "trace un fossé en pâte vitreuse bleu d'azur et une clôture en étain"³⁹ : comme l'on sait, ce poème remonte au IXe-VIIIe siècle av. J.-C. et rapporte des événements précédents de quelques siècles, raison pour laquelle il se révèle compatible chronologiquement avec l'installation à l'examen. D'ailleurs, du moment que leur composition n'a pas encore été déterminée, pour l'instant il faut tenir pour équiprobable que les perles de la Croupe de Casse Rousse soient de production locale ou importées, éventuellement de l'Italie⁴⁰. Deux objets témoignant de l'influence vers l'ouest des bronziers italiques sont en effet représentés à la Croupe de Casse Rousse : la hache à ailerons subterminaux et ergots latéraux et la faucille à languette droite et ergot dorsal⁴¹. De toute façon, il ne vaut pas la peine, ainsi qu'il était normal autrefois⁴², de supposer la présence sur place d'ouvriers spécialisés dans la production du verre provenant de la Méditerranée sud-orientale.

L'interprétation des "scories" à l'aspect vitreux demeure à présent problématique⁴³. Des "scories" macroscopiquement semblables, associées à des morceaux de terre à peine cuite ou de torchis, proviennent du centre culturel chalcolithique d'Ossimo (Brescia)⁴⁴ et de la fosse 30 de l'habitat du premier Age du fer de Carsac (Aude)⁴⁵, qui représente pour l'instant le terme de comparaison le meilleur. D'autres exemplaires semblables ont été retrouvés au fond des trous de poteaux du centre culturel chalcolithique de Saint-Martin-de-Corléans (Aosta), mélangés à des restes d'ossements animaux brûlés⁴⁶. La composition de ces "gouttelettes" diffère de celle des objets en bronze (cf. annexes 2 et 3) : leurs teneurs en cuivre, faibles ou nulles, incitent à exclure qu'elles soient le vestige de la refonte ou de la réparation d'objets en bronze. Elles semblent plutôt le résultat de la fusion de petits clastes (graviers) d'une roche feldspathique⁴⁷ et il convient de se demander s'il n'y aurait pas plutôt une relation avec la production des perles en verre.

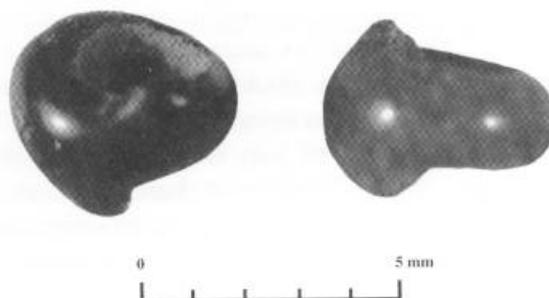


Fig. 12 : perles en verre (échelle en mm).

VII. PERSPECTIVES DES RECHERCHES SUR LES "DEPOTS" DE L'ÂGE DU BRONZE

Le but principal de la reprise des fouilles à la Croupe de Casse Rousse sera celui de retrouver, par des sondages tenant en compte la micromorphologie du site, la position précise des structures d'occupation temporaire (foyer ? fosse ? four, éventuellement portatif ?⁴⁸ tente ? hutte ? abri sous roche ?) dont l'existence demeure à présent hypothétique. Dès maintenant, de toute façon, les résultats surprenants déjà obtenus amènent à une réflexion sur le concept de cachette de l'âge du Bronze, en désignant par ce terme tout dépôt de métaux dissimulés intentionnellement par enterrement, normalement dans un récipient, ainsi que l'*Aulularia* de Plaute le rappelle vivement. Cette comédie, datée de 191 av. J.-C., évoque déjà plusieurs types de dépôt, car l'*aula* dont le titre dérive, capable de contenir 1296 g d'or (v. 809), est enterrée dans le foyer du propriétaire ("*in medio foco*", v. 7-8), dans un coin sombre du sanctuaire ("*in fano Fide*", v. 609-617) et dans un bosquet écarté consacré à Sylvain ("*Silvani lucus extra murum*", v. 673-675). Les archéologues, quant à eux, subdivisent communément les dépôts parmi les catégories suivantes⁴⁹ :

- *stips* votive (objets nouveaux et intacts) ;
- petit trésor protomonétaire (objets fragmentés volontairement) ;
- stock d'artisan (caractère régional des objets) ;
- stock d'artisan itinérant (dimensions modestes) ;
- stock de fondeur (objets fragmentaires) ;
- stock de marchand (objets vieux et nouveaux) ;
- équipement de guerrier (seulement quelques armes).

En principe, toutes ces classes sont valables, mais leur schématisation un peu rigide supporterait bien difficilement la vérification d'une enquête sur le terrain. Dans le cas de la Croupe de Casse Rousse, les faucilles (fig. 6 n° 22 : 73 et 22 : 93 ; fig. 8 n° 15-16) et les haches (fig. 6 n° 22 : 14 ; fig. 8 n° 9-9B-10 ; fig. 9 n° 13) renvoient au monde agricole, les fragments d'épée, lance et bouterolle (fig. 8 n° 11-12 et 17-19 ; fig. 9 n° 14) rappellent le domaine militaire, alors que la plus grande partie des autres témoignages se rattache à l'habillement et à la parure personnelle : bijoux, dont bracelets et épingles de haute qualité (fig. 7 n° 1-8 et 20 ; fig. 9 n° 1-5), barrettes de ceinturons, pendentifs, colliers, boutons et bandelettes en tôle (fig. 10 n° 25 : 100) constituant des accessoires moins recherchés, perles en verre. Cela place l'artisan à mi-chemin entre le domaine des activités manuelles et la sphère de l'idéologie, réfléchi par les objets de luxe et d'apparat, peut-être pourvus d'implications reli-

gieuses et marquant de toute façon le rôle social de celui qui les porte⁵⁰. Le bronzier, possédant quelques-unes des connaissances technologiques les plus avancées de son époque, se révèle donc étroitement lié à la société et ses mouvements ne manquent de se répercuter dans un contexte beaucoup plus large⁵¹. Il en ressort que son laboratoire est une source extrêmement concentrée de renseignements sur la structure de la société⁵². Ensuite, la métallurgie sera considérée comme une activité imprégnée de mystère et associée, dans les croyances magico-religieuses, à l'exercice de pouvoirs secrets : "je forgeais mainte oeuvre d'art, des broches, des bracelets souples, des rosettes, des colliers, au fond d'une grotte profonde, qu'entoure le flot immense d'Océan... Mais nul n'en savait rien, ni dieu ni mortel", dit Héphaïstos dans l'*Iliade*⁵³ et dès l'époque de Hésiode on trouve l'attestation des *Dáktyloi Idaïoi*, magiciens sorciers qui auraient été les premiers à pratiquer la métallurgie (du fer) dans les forêts des montagnes⁵⁴.

La situation écartée de la Croupe de Casse Rousse pourrait donc confirmer pour l'âge du Bronze final ce que l'on connaît sur la position sociale des artisans métallurgistes aux âges postérieurs. Dans un contexte très différent d'un point de vue culturel (la Palestine), mais compatible quant à chronologie, la décentralisation de la métallurgie a été mise en rapport avec le morcellement socio-économique, qui, en présence de traditions métallurgiques antérieures, favoriserait la naissance d'installations locales pour la réparation et le recyclage des métaux⁵⁵. Néanmoins, on ne peut pas exclure que, plus simplement et ainsi qu'ensuite, déjà à l'âge du Bronze les activités dangereuses étaient décentralisées pour des raisons de sécurité⁵⁶ (exhalaisons arsenicales, incendies). M. Vidale affirme que "Les témoignages archéologiques de la production artisanale à l'âge du Bronze et à l'âge du fer en Europe sont à rechercher dans les habitats, et pas dans les nécropoles ou dépôts"⁵⁷. Néanmoins, la documentation fournie par la Croupe de Casse Rousse remet en discussion le concept même de dépôt/cachette, en suggérant que, pour les sites alpins ainsi désignés à la suite d'une découverte fortuite de "beaux objets" en bronze, un réexamen du contexte fondé sur des fouilles de haut détail permettrait probablement de récupérer d'autres matériaux moins évidents que les bronzes, qui pour cette raison ont pu échapper aux découvreurs occasionnels, mais qui amèneraient à modifier l'interprétation fonctionnelle des sites en question, surtout en relation à la problématique de la production artisanale. Il va sans dire que cette documentation a pu être rassemblée grâce à des méthodes de fouille et de traitement des sédiments, en chantier et en laboratoire, privilégiant la qualité à la

quantité (seul le 7 % environ de la surface du site a été fouillé). Les matériaux très petits et fragiles, tels que les débris de bronze, les "scories" et les graines, qui sont ceux qui font la différence, en orientant l'interprétation du site, ont été récupérés pour la plus grande partie grâce au tamisage à sec de la totalité des sédiments par des tamis granulométriques en acier aux mailles de 2 mm, suivi par le tri analytique de la fraction ≥ 2 mm effectué en laboratoire sous des conditions de lumière rasante. Sur un site aussi délicat, une fouille en extension de type "provençal" ne manquerait pas d'endommager le dépôt et de compromettre la compréhension des évidences.

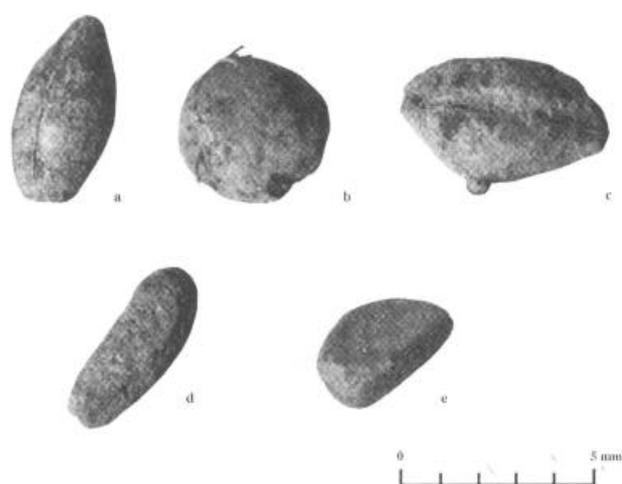


Fig. 13 : graines carbonisées (échelle en mm).

A : *Hordeum* sp. ; B : *Lens culinaris* Med. ; C : *Cerealia* (*Triticum* sp.) ; D : cf. *Avena* ; E : *Galeopsis tetrahit* L.

ANNEXE 1

ETUDE GEOLOGIQUE DU SITE DE LA CROUPE DE CASSE ROUSSE ET DE SON ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE

par Pierre ROSTAN

I. GEOLOGIE DU SITE

Le secteur étudié est situé sur la bordure NE du massif cristallin externe du Pelvoux et se localise à proximité immédiate de sa couverture sédimentaire à faciès dauphinois qui forme les pentes situées à l'E de la Romanche, directement en face du site de la Croupe de Casse Rousse. L'ensemble du versant de la Casse Rousse jusqu'au Bec de l'Homme est composé

de migmatites massives et de granites migmatitiques qui affleurent largement dans les escarpements qui entourent le site. Sur le plan structural, le socle affleurant sur le versant n'a été que peu érodé et se situe ainsi à une faible profondeur par rapport à la base de couverture sédimentaire, qui est matérialisée par une paléosurface d'érosion antétriasique ; ainsi différents lambeaux de cette couverture, composée de calcaires et calcaires dolomitiques du Trias (*Muschelkalk*) et de calcaires à patine rousse du Lias (Hettangien) sont observables en différents points du versant :

- dans le Torrent de l'Homme ;
- en plusieurs points au bord de la Romanche (rive gauche) et au départ du sentier de la Casse Rousse ;
- dans les pentes situées sous la Montagne de l'Homme...

Toutefois aucun affleurement de ce type n'a été rencontré au voisinage immédiat du site, qui se situe en bordure N d'une arête E-W hachée par différentes failles N-S parallèles qui la découpent en marches d'escalier successives ; on observe un peu au S de la vire où se localise le site un couloir de faille orienté E-W qui se traduit nettement dans la topographie. La couverture superficielle du versant est absente ou très limitée et se trouve représentée par des casses d'éboulis et des éboulis morainiques avec des placages très minces de moraines glaciaires consolidées. L'érosion y est encore active et, alliée aux très fortes pentes naturelles, interdit l'installation d'une couche de sol épaisse.

II. ANALYSE GEOLOGIQUE DE DETAIL

Dans le détail, les migmatites affleurent dans les petites falaises en contrehaut et en contrebas du site qui est constitué par un étroit replat où se sont accumulés les produits de l'érosion des pentes en amont, pour l'essentiel des éboulis hétérométriques anguleux et sans matrice. On observe ainsi des gros blocs rocheux en pied de falaise, puis une dominante d'éléments plus fins vers l'extrémité de la vire selon un granoclassement normal. L'ensemble repose sur un très fin placage de moraines glaciaires jaunâtres.

Toutefois, on remarque au droit de la zone fouillée que certains éléments rocheux sont absents et qu'il ne subsiste plus que des éboulis de petits et moyens volumes et de grands blocs, évoquant ainsi l'aménagement d'une plateforme où les éléments rocheux les plus importants n'auraient pas été déplacés : cette plateforme a ensuite reçu les éléments rocheux provenant des épandages d'éboulis postérieurs à sa création.

Deux analyses granulométriques ont été réalisées sur les sédiments du site :

- l'une sur les moraines jaunes graveleuses situées sous la couche archéologique, conservées sur une faible épaisseur à la faveur du replat ;
- l'autre sur des limons bruns graveleux archéologiques, dont la fraction grossière a été écrêtée.

La teneur en fines (≤ 0.08 mm) des limons (18 %) est supérieure à celle des moraines (9 %) dont la courbe est logiquement très étalée.

Le limon archéologique présente une courbe non homogène, avec un fort pourcentage de fines (limons fins et argile) et une très faible proportion de sable et de gravier (≥ 0.08 et ≤ 31.5 mm).

Ainsi, les deux courbes ne peuvent se déduire l'une de l'autre et la couche archéologique n'est pas constituée d'un matériel hérité des moraines mais représente un sédiment indépendant où sont mêlés des éléments hérités des éboulis avec une matrice fine.

Par ailleurs, l'examen à la loupe binoculaire après lavage des sédiments archéologiques ainsi que les investigations de surface ont montré l'absence de quartz et de tout fragment de minéral ou de toutes scories, ainsi que l'absence de fragments de gangue qui aurait pu être issue du traitement mécanique d'un minéral.

D'une façon générale, nous n'avons pas remarqué des matériaux lithiques importés sur le site et tous les éléments rocheux sont d'origine locale (migmatites et quelques débris de filons de quartz).

III. CONTEXTE GITOLOGIQUE

Différents gîtes minéraux plombocuprifères existent dans le secteur et tous sont liés, hormis les indices de molybdène du Glacier de l'Homme et l'indice de cuivre des Clochettes, au moins spatialement, à l'interface socle cristallin - couverture sédimentaire ; cependant, aucun ne se situe au voisinage immédiat du site et tous en sont séparés par des zones escarpées.

Le gîte de l'Alpe (galène et chalcopryrite) est situé à 2150 m en rive droite de la Romanche et en amont du site ; il s'agit d'un gisement de plomb à cuivre accessoire de faible volume exploité au siècle dernier.

Le gîte des Clochettes, plus éloigné, est situé au S du Col du Lautaret sur le revers NE du massif de Combeynot à une altitude élevée (2560 m) ; il s'agit d'un gîte très peu important mais avec un minéral de cuivre à haute teneur (bornite, chalcocite, covellite, chalcopryrite). Il présente la particularité sur le plan géochimique de présenter à la fois des minéraux arseniés (domeykite...) et des minéraux de tellure, et l'on y rencontre également cobalt, bismuth et étain. La signature géochimique de ce gisement est donc tout à fait originale et il se distingue nettement des gîtes du secteur comme des autres gîtes cuprifères des Alpes du Sud. Il s'agit de plus du seul gîte cuprifère arsenié du département, ce caractère le distingue nettement du gîte cuprifère à tellure de Saint-Véran, qui n'est pas arsenié.

Cet intéressant gisement, d'accès délicat, se présente sous la forme d'un filonnet subhorizontal de quelques cm de puissance, riche en sulfures, voire totalement massif, avec une extension de 30 m environ. Des travaux contemporains (XIXe siècle) l'ont reconnu ponctuellement sur quelques m de profondeur, ce qui laisse peu de place à une exploitation ancienne éventuelle, dont aucune trace certaine n'a été reconnue lors des prospections sur le site. La principale des galeries du XIXe siècle recoupe néanmoins des travaux plus irréguliers peut-être taillés au feu, qui semblent remonter à une exploitation précédente d'âge à déterminer.

Le gîte, très tenu, de la Montagne de l'Homme comporte de faibles volumes de chalcopryrite dans un gros filon de quartz avec un peu de galène et de pyrite.

Des filonnets de quartz à chalcopryrite ont été rencontrés en bas de la Casse Rousse dans une saillie rocheuse au milieu des éboulis.

D'autres indices du même type existent probablement un peu plus au N au toit d'un lambeau de calcaire triasique dans un contexte identique à celui de la Montagne de l'Homme.

Enfin, un échantillon de baryte rose isolé a été rencontré en éboulis dans le couloir de faille au S du site: ce fragment sans sulfure est très semblable à celui de la gangue du gîte de l'Alpe, mais paraît appartenir à un indice très tenu en amont qui n'a pas été localisé.

Ces indices sont, dans l'ensemble, plutôt éloignés du site de la Croupe de Casse Rousse et chacun apparaît comme pauvre en cuivre, d'accès difficile et de traitement complexe et il apparaît peu engageant à priori d'imaginer une relation directe avec les objets en bronze du site.

IV. CONCLUSIONS

Nous avons souligné dans ce travail l'absence d'éléments attestant d'un traitement de minerai sur place, l'éloignement relatif des gîtes minéraux voisins ainsi que leur pauvreté.

On note par ailleurs l'absence de circulations d'eau de surface permanente sur le site (torrents très en contrebas) et l'absence de couverture forestière. l'ensemble de ces éléments ne militent pas en faveur du traitement local d'un minerai cuprifère.

Par ailleurs, aucune évidence de travaux antérieurs au XIX^e siècle n'est connue à ce jour sur les indices du secteur (ce point demeurant à vérifier) et nous rappellerons que la chalcopirite (indices sur le même versant) représente un minerai de cuivre très pauvre, d'un traitement à priori peu aisé en regard de la bornite, des oxydes et des carbonates notamment.

Ainsi, l'hypothèse d'une relation entre le site de la Croupe de Casse Rousse et une extraction minière du secteur nous semble devoir être rejetée à la lumière des éléments disponibles actuellement et ce malgré la présence d'assez nombreux indices cuprifères au voisinage.

ANNEXE 2

RESULTATS DES ANALYSES METALLOGRAPHIQUES D'ÉCHANTILLONS DE BRONZE ET SCORIE DE LA GROUPE DE CASSE ROUSSE

par Jean-Roger BOURHIS

Les cinq premiers objets trouvés anciennement sur le site de la Croupe de Casse Rousse ont été confiés à notre laboratoire, pour analyses, par Jacques Rebillard et Aimé Bocquet.

Les deux premières analyses ont été faites sur un échantillon de métal sain, ils s'agissaient de bronzes à fortes teneurs en plomb et à impuretés notables d'arsenic, d'antimoine, d'argent, de nickel et de cobalt. Les trois autres analyses ont été faites sur des fragments corrodés, les teneurs en cuivre sont déficitaires, les compositions peuvent être modifiées mais on retrouvait les fortes teneurs des impuretés avec des teneurs de l'ordre de 1 à 2 %. L'un des échantillons (n°5) avait une teneur exceptionnellement forte en plomb : 6 %.

Nous avons émis l'hypothèse qu'il s'agissait d'une production du Bronze final sans doute à partir d'un minerai, d'origine locale, particulièrement riche en impuretés.

Quelques mois plus tard Hélène Barge m'a remis de la part de Maurizio Rossi quelques fragments de bronze parmi les nombreux débris et résidus de métallurgie découverts sur le site de la Croupe de Casse Rousse lors des fouilles de 1991. Ces fragments sont la preuve évidente d'une activité métallurgique sur le site.

Les échantillons sont corrodés avec des teneurs déficitaires en cuivre, certains fragments encore plus altérés ont perdu la majeure partie de leur cuivre, laissant un "squelette" très riche en oxyde d'étain (n° 22:73 et 22:138). Les échantillons étant trop petits n'ont pas permis de faire des analyses complémentaires (électrolyse et gravimétrie). Les analyses spectrographiques donnent des résultats comparables à la première série : les teneurs en étain restent comprises entre 10 et 15 %, les teneurs en plomb sont relativement faibles : de 0.20 à 1 %; on retrouve les teneurs, parfois exceptionnellement fortes, d'arsenic, d'antimoine, d'argent, de nickel et de cobalt (n° 10:1, 22:3, 22:44-45, 22:50, 22:75-81, 25:61-62, 25:142). Un objet est en cuivre (n° 22:88), il contient de l'ordre de 1 % d'étain, les impuretés sont très faibles, à part une trace plus notable en arsenic. Les deux objets très corrodés (n° 22:73 et 22:138), sans doute plus riches en étain, ont également des teneurs très faibles ou nulles en impuretés. Un dernier fragment (n° 22:49) se distingue des autres échantillons par une teneur plus faible en étain, par une teneur nettement plus forte en plomb, les impuretés restant faibles ou nulles. Les deux dernières analyses ont été faites sur des fragments d'outils (n° 10:3 et 22:14), on retrouve des compositions voisines des deux premières analyses et des teneurs en impuretés comprises entre 0.50 et 1 %.

Deux échantillons de scorie ont été analysés (n° 12:20 et 22:139), ils se présentent sous la forme de petites gouttelettes et sont des vestiges d'une métallurgie. Ils contiennent essentiellement de la silice et des oxydes de fer, calcium, magnésium... Des traces de cuivre ont été décelées mais pas en quantité suffisante pour rappeler la composition des bronzes trouvés sur le site.

La Croupe de Casse Rousse est donc, très vraisemblablement, un site d'exploitation métallurgique, situé en haute altitude, en liaison avec les gisements miniers voisins. Une étude exhaustive des minerais de la région serait intéressante, en particulier l'analyse d'un échantillon du filon de chalcopirite *in situ*.

Pièce	Cu	Sn	Pb	As	Sb	Ag	Ni	Bi	Fe	Zn	Mn	Co	Si
-------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Fragment de lame décorée de traits parallèles (fragment d'épée ?) :

1	86.1	10.75	2.30	0.05	0.30	0.20	0.20	tr	0.10	0.002	-	-	
---	------	-------	------	------	------	------	------	----	------	-------	---	---	--

Fragment indéterminé (fragment découpé à la scie sur un saumon ?) :

2	85.1	10.05	2.60	0.50	0.40	0.15	1~	0.001	0.01	tr	-	0.10	
---	------	-------	------	------	------	------	----	-------	------	----	---	------	--

Fragments de tiges et anneaux (pendeloques ?) :

3	65.03	13.93	0.50	1~	2~	0.50	1~	tr	0.15	0.003	-	0.20	
4	80.10	7.7	0.60	1.5~	1.5~	0.30	2~	tr	0.05	tr	-	0.50	
5	81.0	3.50	6.03	2~	0.50	0.10	2.5~	-	1~	-	-	1~	

Objets retrouvés fortuitement en 1962. Les teneurs en cuivre et en plomb ont été dosées par électrolyse. Les teneurs en étain ont été déterminées par gravimétrie, les teneurs des impuretés par spectrographie.

Débris et résidus de fonderie :

10:1	XXX	15~	1~	1~	5~	2~	1~	-	0.20	0.003	-	0.10	0.30
22:3	XXX	15~	0.50	3~	1.5~	0.50	3~	0.001	1~	-	0.02	1~	1~
22:44	XXX	15~	0.50	0.50	2~	1~	0.80	-	0.25	0.001	-	0.05	0.50
-45													
22:49	X	5~	15~	tr	tr	0.007	0.10	-	0.01	-	0.003	-	X
22:50	XX	15~	1~	2~	5~	1.5~	0.50	tr	0.30	tr	-	0.03	X
22:73	X	XX	0.05	0.01	0.01	0.20	tr	-	0.001	-	-	-	0.05
22:75	XX	15~	0.50	0.50	5~	0.50	0.60	-	0.40	-	0.03	0.10	0.10
-81													
22:88	XX	1~	0.005	0.50	tr	0.002	0.02	0.001	-	-	-	-	0.01
22:138	X	XX	0.05	-	0.003	0.03	0.001	-	0.01	-	tr	-	0.10
25:61	XXX	15~	1~	1~	5~	1~	1~	tr	0.20	0.001	0.01	0.05	0.15
-62													
25:142	XXX	15~	0.20	2.5~	1~	0.20	3~	tr	X	tr	0.20	0.30	0.15

Fragment de burin :

10:3	86.30	9.35	1	0.80	0.60	0.50	1	0.003	0.20	0.05	-	0.30	
------	-------	------	---	------	------	------	---	-------	------	------	---	------	--

Fragment de ciseau :

22:14	90.0	7.5	0.70	0.30	0.50	0.45	0.50	0.001	tr	-	-	0.10	
-------	------	-----	------	------	------	------	------	-------	----	---	---	------	--

Petits fragments de scorie :

12:20	0.50	0.01	0.01	-	-	-	0.001	-	1~	tr	0.001	-	XXX
22:139	3	0.05	0.05	-	-	-	0.005	-	XX	tr	0.01	-	XX

Objets provenant de la fouille de sauvetage de 1991. Les teneurs des éléments ont été déterminées par spectrographie.

Tableau 2 : analyses métallographiques d'échantillons de bronze et scorie de la Croupe de Casse Rousse.

XXX : élément principal ; XX : élément principal (échantillon corrodé, teneur déficitaire) ; X : élément important ; ~ : environ, de l'ordre de ... ; tr : inférieur à 0.001% ; - : non décelé.

ANNEXE 3

RESULTATS DES ANALYSES D'ECHANTILLONS DE SCORIE DE LA CROUPE DE CASSE ROUSSE PAR MICROSCOPE ELECTRONIQUE A BALAYAGE EQUIPE DE MICROSONDE

par Nadia CAMPANA

Pièce	Cu	Ni	Fe	Mn	Si	Mg	Al	S	K	Ca	Ti	Total
12:24		3.14	29.24		22.30		10.20		16.92	16.36	1.84	100.00
12:24		1.89	10.30		9.69		4.31	1.36	4.95	64.24	3.26	100.00
17:11	21.42		31.46		11.87	10.47	17.84			6.95		100.00
21:9	4.01	15.25	30.71	5.36	5.82	1.56	4.06		1.55	31.68		100.00

Tableau 3 : analyses semi-quantitatives par microscope électronique à balayage équipé de microsonde.

Les valeurs indiqués expriment le pourcentage du poids.

ANNEXE 4

RESULTATS DES ANALYSES DES RESTES VEGETAUX CARBONISES DE LA CROUPE DE CASSE ROUSSE

par Renato NISBET

Parmi les matériaux mis au jour en 1991 sur le site de la Croupe de Casse Rousse une certaine quantité de végétaux brûlés m'ont été confiés par Maurizio Rossi pour une étude botanique⁵⁸. Il s'agit de plusieurs échantillons - correspondants aux différents décapages - dont 37 contenaient des charbons de bois et 36 des restes paléocarpologiques.

I. LES CHARBONS DE BOIS

Les analyses préliminaires⁵⁹ sur la végétation préhistorique du territoire, conduites sur un petit nombre de pièces, avaient donné une grossière indication de présence de conifères aux alentours du site. L'étude de plus de 1000 fragments nous confirme l'emploi de bois de conifères, mais permet aussi de préciser, au moins dans un certain nombre d'échantillons, la présence du mélèze (*Larix decidua* Mill.). Un échantillon seulement (n° 22:40) présente une composition différente, avec un nombre réduit d'espèces buissonnantes (*Salix* sp., *Vaccinium* sp., *Rhododendron ferr.*). Il s'agit d'une association alpine typique, avec mélèze, qui semble s'établir à la limite supérieure des forêts où les arbres ne peuvent pas croître à cause de situations écologiques et climatiques défavorables. La présence humaine préhistorique

pourrait bien indiquer que l'érosion du niveau forestier peut être considérée comme la conséquence du changement environnemental causé par la progressive anthropisation préhistorique en milieu montagnard. En effet, il paraît vraisemblable que le bois brûlé sur le site, au moins pour la plupart, soit d'origine strictement locale. Plusieurs fragments de mélèze indiquent l'emploi d'arbres âgés, de grandes dimensions, puisque l'on y compte fréquemment plus de 20 ou 30 cernes. Quelques données sur les cycles d'érosion dans les trois derniers millénaires pourraient éclaircir le problème de l'existence d'une végétation forestière aux alentours du site préhistorique en rapport avec des sols évolués. Il faut aussi signaler la présence de nombreux fragments avec des traces de minéralisation, ce qui donne à la pièce un aspect vitreux. Cela pourrait révéler des activités de refonte occasionnelle, comme déjà suggéré⁶⁰.

II. L'ALIMENTATION VEGETALE

Parmi les restes carbonisés, les graines d'Orge et de Froment nous renseignent sur cet important aspect de la vie matérielle. L'espèce la plus fréquente est l'Orge (*Hordeum vulgare* L., dont une partie appartient à la forme vêtue), avec 49 graines. En majorité elles sont déformées par la carbonisation et souvent leur surface n'est pas conservée. Pour cette raison il a été difficile d'établir la présence de la forme nue ou de celle vêtue. Cette dernière est certainement représentée. Le Froment (*Triticum* sp.) est au contraire très rare (4 graines). Il est difficile de donner à ces graines une attribution spécifique, car ils sont en très mauvais état de conservation, sans restes d'épillet. D'un certain intérêt sont les graines de Lentille (*Lens culinaris* Med.), qui, bien documentée dans la préhistoire du Midi à partir des premières sociétés agricoles, paraît absente dans la documentation alpine⁶¹. Un seul élément de végétation rudérale a été déterminé. Il s'agit d'une nucule d'Ortie royale (*Galeopsis tetrahit* L.), espèce fréquente dans les champs, le long des chemins, dans les décombres. Une graine de Sureau (*Sambucus nigra* L.) pourrait indiquer quelque activité de cueillette dans des bois de feuillus.

Analyses anthracologiques		Analyses paléocarpologiques	
<i>Larix decidua</i> Mill.	911	<i>Hordeum</i> sp.	49
<i>Larix decidua/Picea abies</i>	82	Cerealia	13
<i>Salix</i> sp.	2	<i>Triticum</i> sp.	4
<i>Vaccinium</i> sp.	1	<i>Lens culinaris</i> Med.	2
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	1	cf. <i>Avena</i>	1
Indéterminés	10	cf. <i>Vicia</i>	1
		<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	1
		<i>Sambucus nigra</i> L.	1
		Indéterminés	10
Total		1007	82

Tableau 4 : distribution quantitative des restes végétaux carbonisés de la Croupe de Casse Rousse.

NOTES

1. P. Rostan, A. Gattiglia, M. Rossi, 1994 ; M. Rossi, P. Rostan, A. Gattiglia, 1997.
2. J.-C. Courtois, 1968, pp. 21-28, avec renvois à la bibliographie précédente ; 1976, p. 106; F. Fedele, 1976, pp. 236-237, 251-254; M.-B. Chardenoux, J.-C. Courtois, 1979, pp. 99-100, 118-120, 145-146, pl. 45 (n. 767) et 53 (n. 955) ; M. Rossi, A. Gattiglia, F. Fedele, C. Gavazzi, 1995, pp. 21-23.
3. A. Bataille, 1964 ; J.-C. Courtois, 1966 ; 1968, pp. 31-33; F. Audouze, J.-C. Courtois, 1970, pp. 24, 27-28, pl. 7 (n. 185), 29B et 30; C. Eluère, 1975, pp. 28-31; P. Schauer, 1975, pp. 49-50, 55-56; F. Audouze, 1976, pp. 79, 99, 103 (carte), 105-106, 118, 122, 144, 146, 153-154 ; M.-B. Chardenoux, J.-C. Courtois, 1979, pp. 95-96, 117-118, 145-146, pl. 41 (n. 716) et 53 (n. 950) ; A. Bocquet, M.-C. Lebascle, 1983, pp. 35, 75, 92-96.
4. M. Rossi, 1990, pp. 40-41.
5. M. Rossi, A. Gattiglia, 1992 ; 1993 ; 1994, pp. 21-26, 40, 45 ; M. Rossi, A. Gattiglia, M. Di Maio, R. Nisbet, 1992.
6. Cf. K. Miller, 1916, col. 28 (carte 10), 84 (carte 28), 102.
7. Le fragment a été identifié par Maria Stella Siori (Dipartimento di Biologia Animale, Torino).
8. Un remerciement à Alberto Mottura et Maria Stella Siori (Dipartimento di Biologia Animale, Torino), pour leur aimable disponibilité au cours des observations. L'instrument utilisé est un microscope Olympus BHM (équipé d'un appareil photographique PM-6), avec objectifs M Plan 1.3 et Neo 5, permettant des agrandissements visuels de 13x et 50x respectivement.
9. Cf. C. Mordant, D. Mordant, J.-Y. Prampart, 1976, p. 190.
10. C. Mordant, D. Mordant, J.-Y. Prampart, 1976, p. 129.
11. A. Ciacci, 1985, p. 173.
12. Un vif remerciement à Jean-Roger Bourhis, pour nous avoir communiqué en avant-première les résultats des analyses, ainsi que de nombreuses remarques.
13. Cf. A. Gattiglia, M. Rossi, 1995, p. 513.
14. I. Salzani, 1990, pp. 14, 19-21, 35, 42 (tombes 79 et 282) ; 1992, pp. 127, 130, 132, 145, 155, 164, 170 (tombes 49, 400 et 519).
15. A. Bocquet, 1969, pp. 182-185, 288-289.
16. Une perle bleu foncé, inédite, extérieurement identique à l'exemplaire de la Croupe de Casse Rousse, est exposée au Musée Archéologique de Sollières ; cf. P. Benamour, 1993, p. 42.
17. M. Rossi, A. Gattiglia, M. Di Maio, R. Nisbet, 1992, p. 21; R. Nisbet, 1994.
18. M.-B. Chardenoux, J.-C. Courtois, 1979, pp. 95, 117-118, pl. 94 ; A. Bocquet, M.-C. Lebascle, 1983, pp. 46-52, 64-65, 71, 92-97.
19. A. Bocquet, M.-C. Lebascle, 1983, pp. 44-51, 73.
20. M. Pearce, 1991, p. 89 (un remerciement à l'auteur pour ce renseignement bibliographique).
21. Cf. J.-C. Courtois, 1961, pp. 77, 79-101; F. Audouze, J.-C. Courtois, 1970, pl. 21-22 et 26, n. 43; C. Eluère, 1975, p. 29; F. Audouze, 1976, pp. 133-136 ; A. Müller, 1991, pp. 108-110, 117-127.
22. V. Rychner, N. Kläntsch, 1995, pp. 38, 217, n. 815-816.
23. F. Audouze, J.-C. Courtois, 1970, pp. 18-19, 28.
24. J.-P. Millotte, 1970, p. 48.
25. A. Bocquet, M.-C. Lebascle, 1983, p. 72.
26. A. Bocquet, M.-C. Lebascle, 1983, pp. 52-59, 66.
27. R. Vivian, 1991, pp. 97, 157-158.
28. G. Gaucher, 1992, p. 59.
29. Cf. P. Gleirscher, 1991, p. 567, à propos du site de Burgstall, au sommet du Sciliar (Bolzano). Un remerciement à Umberto Tecchiati (Musei Civici, Rovereto), pour avoir aimablement discuté cet aspect avec les auteurs.
30. Cf. M. Vidale, K.K. Bhan, G. Guida, J.M. Kenoyer, 1992, pp. 72-73, 97.
31. R. Pierrot, P. Picot, P.-A. Poulain *et al.*, 1972, pp. 84-85.
32. J.-C. Courtois, 1961, pp. 77, 79-101 ; F. Audouze, J.-C. Courtois, 1970, pl. 21-22; C. Eluère, 1975, pp. 28-29 ; F. Audouze, 1976, pp. 77, 79, 82, 91-92, 98, 101-106, 133-136, 146, 153 ; A. Müller, 1991, pp. 108-109, 117-126.
33. A. Bocquet, M.-C. Lebascle, 1983, pp. 48-50, 52-54, 71.

34. F. Audouze, J.-C. Courtois, 1970, pp. 18-19, 27-28 ; J.-P. Millotte, 1970, pp. 48, 252, 304, fig. 4, n. 28; B. Schnitzler, 1994, pp. 78-79.
35. A. Bocquet, M.-C. Lebascle, 1983, pp. 44-50, 64-65, 73, 92-97.
36. M. Pearce, 1991.
37. M. Lemoine, 1969, p. 3.
38. A. Bocquet, F. Ballet, 1979, p. [28]; J.-R. Maréchal, 1983, pp. 339-340 ; J. Henderson, 1988. Pour le Bronze ancien et moyen, cf. C. Renfrew, 1979, pp. 293-302 ; A. Del Lucchese, 1986, pp. 163-165 ; G. Bergonzi, A. Cardarelli, 1992, pp. 219-220.
39. XVIII, 564-565.
40. Cf. A. Biavati, 1984a; 1984b; A.M. Bietti Sestieri, 1984, pp. 417-423 ; P. Bellintani, A. Biavati, M. Verità, 1998.
41. A. Bocquet, M.-C. Lebascle, 1983, pp. 92-97.
42. M.L. Nava, 1984, pp. 165-166.
43. Cf. J.-E. Brochier, 1991, pp. 310-311; J. Guilaine, 1991, p. 285.
44. F. Fedele, 1990, pp. 224, 228.
45. J. Guilaine *et al.*, 1986, pp. 128, 133 (fig. 64), 180-187, 256, 281.
46. Renseignement aimablement fourni par Franco Mezzena (Servizio Beni Archeologici, Aosta).
47. L'interprétation des analyses a été discutée avec Pierre Rostan.
48. Cf. J.-P. Mohen, P. Walter, 1994.
49. M.A. Fugazzola Delpino, 1975.
50. Pour les perles en verre cf. E.J. Kleppe, 1986.
51. M. Vidale, K.K. Bhan, G. Guida, J.M. Kenoyer, 1992, p. 8.
52. J.-P. Mohen, 1990, pp. 34, 93-94 ; 1991, p. 135.
53. XVIII, 400-404 ; cf. L.A. Stella, 1978, pp. 18-19, 42-46, 117-125.
54. *Scholia ad Apollonii Rhodii Argonautica*, I, 1129; Pline l'Ancien, *Naturalis historia*, VII, 197 ; G. Kinkel, 1877, pp. 78, 150-151, 211; L. Guerrini, 1959; cf. J.-P. Mohen, 1990, p. 203.
55. T. Stech-Wheeler, J.D. Mulhy, K.R. Maxwell-Hyslop, R. Maddin, 1981, p. 265.
56. Cf. J. Vital, 1986, p. 511 ; M. Vidale, K.K. Bhan, G. Guida, J.M. Kenoyer, 1992, p. 51.
57. 1992, p. 71: "*Le evidenze archeologiche di produzione artigianale per l'età del bronzo e del ferro in Europa sono da ricercare negli insediamenti, e non in necropoli o ripostigli*".
58. Les analyses ont été financées par les revenus de la vente de la publication préliminaire des résultats de la fouille de 1991 (M. Rossi, A. Gattiglia, M. Di Maio, R. Nisbet, 1992).
59. M. Rossi, A. Gattiglia, M. Di Maio, R. Nisbet, 1992, p. 21.
60. M. Rossi, A. Gattiglia, M. Di Maio, R. Nisbet, 1992, p. 25.
61. P. Marival, 1988.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AUDOUZE F. (1976) - Les ceintures et ornements de ceinture de l'âge du bronze en France. Ceintures et ornements de ceinture en bronze. *Gallia Préhistoire* 19 (1), Paris, pp. 69-172.

AUDOUZE F., COURTOIS J.-C. (1970) - *Les épingles du Sud-Est de la France. (Départements Drôme, Isère, Hautes-Alpes, Savoie et Haute-Savoie)*. München.

BATAILLE A. (1964) - Une nouvelle découverte dans les Hautes-Alpes. Casse-Rousse. Cachette de fondeur (fin de l'âge de bronze). *Rhodania* 40 (2), Vaison-la-Romaine, pp. 3-21.

BELLINTANI P., BIAVATI A., VERITÀ M. (1996) - Alcune considerazioni su materiali vetrosi da contesti dell'età del bronzo media e recente dell'Italia settentrionale. *Il vetro dall'antichità all'età contemporanea: aspetti tecnologici, funzionali e commerciali*, Atti (delle) 2^e giornate nazionali di studio, Milano 1996., (coord.) G. Meconcelli Notarianni: 15-24, Milano.

BENAMOUR P. (1993) - Depuis 3000 ans avant notre ère... Les Balmes à Sollières-Sardières, site d'altitude et passage obligé. *La Savoie avant l'histoire. Mémoires et documents de la Société Savoisienne d'Histoire et d'Archéologie* 95, Chambéry, pp. 37-46.

BERGONZI G., CARDARELLI A. (1992) - Status symbol e oggetti d'ornamento nella media età del bronzo dell'Italia settentrionale: ambra, faïence, pasta vitrea, metalli preziosi. *Congresso "L'età del bronzo in Italia nei secoli dal XVI al XIV a.C."*, Viareggio 1989, (coord.) Daniela Cocchi Genick. *Rassegna di Archeologia* 10 (1991-2), Firenze, pp. 217-220.

BIAVATI A. (1984 a²) - L'arte vetraria nella civiltà proto-villanoviana di Frattesina di Fratta Polesine (RO) : analisi

chimica dei reperti archeologici. *Padusa* XX (1-4), Rovigo, pp. 509-513.

BIAVATI A. (1984 b) - L'arte vetraria nella civiltà proto-villanoviana di Frattesina di Fratta Polesine (RO) : confronto con le produzioni vetrarie dell'area mediterranea. *Padusa* XX (1-4), Rovigo, pp. 531-537.

BIETTI SESTIERI A. M. (1984 c) - L'abitato di Frattesina, *Padusa* XX, 1-4, Rovigo, pp. 413-427.

BOCQUET A. (1969) - L'Isère préhistorique et protohistorique. *Gallia Préhistoire* XII (1-2), Paris, pp. 121-258, 273-400.

BOCQUET A., BALLEST F. (1979) - *Il y a 3000 ans... les artisans du lac du Bourget*. Grenoble.

BOCQUET A., LEBASCLE M.-C. (1983) - *Metallurgia e relazioni culturali nell'età del bronzo finale delle Alpi del Nord francesi*. Torino.

BROCHIER J.-É. (1991) - Géoarchéologie du monde agropastoral. *Pour une archéologie agraire*. A la croisée des sciences de l'homme et de la nature, (dir.) J. Guilaine, Paris, pp. 303-322.

CHARDENOUX M.-B., COURTOIS J.-C. (1979) - *Les haches dans la France méridionale*. München.

CIACCI A. (1985) - Metallurgia. *Dizionario della civiltà etrusca*, (dir.) M. Cristofani, Firenze, pp. 172-174.

COURTOIS J.-C. (1961) - L'âge du bronze dans les Hautes-Alpes. *Gallia Préhistoire* III (1960), Paris, pp. 47-108.

COURTOIS J.-C. (1966) - Une nouvelle cachette de fondeur de la fin de l'âge de bronze découverte fortuitement dans les Hautes-Alpes, à Villar d'Arène, à 2000 m. d'altitude, sur le flanc nord du massif de la Meije. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* LXIII (4), Paris, CXXXIX-CXLI.

COURTOIS J.-C. (1968) - Découvertes archéologiques de l'âge du bronze et de l'âge du fer dans les Hautes-Alpes 1955-1967. *Bulletin de la Société d'Études des Hautes-Alpes*, Gap, pp. 17-144.

COURTOIS J.-C. (1976) - *Les parures de bronze. IXe Congrès [de l'U.I.S.P.P. Livret-guide de l'excursion A 9 : Néolithique et âges des métaux dans les Alpes françaises]*, (dir.) A. Bocquet, C. Lagrand, Nice, pp. 104-106.

DEL LUCCHESI A. (1986) - Resti di sepolture dell'antica età del bronzo nella Caverna dell'Acqua o del Morro (Finale Ligure - SV). *Preistoria Alpina* 20 (1984), Trento, pp. 155-168.

ELUERE C. (1975) - Anneaux réniformes de France. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 72 (1), Paris, pp. 26-32.

FEDELE F. (1976) - Studi di popolamento nelle Alpi Occidentali dal neolitico all'età del ferro. *Atti del Convegno*

Internazionale sulla Comunità alpina nell'Antichità. Varenna-Gargnano 1974. *Atti del Centro Studi e Documentazione sull'Italia Romana VII* (1975-6), Milano, pp. 227-267.

FEDELE F. (dir.) (1990) - *L'altopiano di Ossimo-Borno nella preistoria. Ricerche 1988-90*. Capo di Ponte.

FUGAZZOLA DEL PINO M.A. (1975) - Ripostigli "proto-villanoviani" dell'Italia peninsulare. *Popoli e civiltà dell'Italia antica*, (coord.) M. Pallottino, G. Mansuelli, A. Prosdocimi, O. Parlangeli, 4, Roma, pp. 43-49, 57-60.

GATTIGLIA A., ROSSI M. (1995) - Les céramiques de la mine préhistorique de Saint-Véran (Hautes-Alpes), *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 92 (4), Paris, pp. 509-518.

GAUCHIER G. (1992) - Les subdivisions du bronze final. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 89 (2), Paris, pp. 51-64.

GLEIRSCHER P. (1991) - Zum eisenzeitlichen Brandopferplatz am Rungger Egg bei Seis am Schlern (Südtirol). *Die Räter. I Reti*, (dir.) I.R. Metzger, P. Gleirscher, Bolzano, pp. 567-580.

GUERRINI L. (1959) - Daktyloï Idaioi. *Enciclopedia dell'arte antica, classica e orientale*, II, Roma, pp. 991-992.

GUILAINE J. et al. (1986) - *Carsac. Une agglomération protohistorique en Languedoc*. Toulouse.

GUILAINE J. (1991) - Roquemengarde et les débuts de la métallurgie en France méditerranéenne. *Découverte du métal*, (coord.) J.-P. Mohen, C. Éluère, Paris, pp. 279-294.

HENDERSON J. (1988) - Glass production and bronze age Europe. *Antiquity* 62 236, Cambridge, pp. 435-451.

KINKEL G. (coll.) (1877) - *Epicorum Graecorum fragmenta*. I. Leipzig.

KLEPPE E.J. (1986) - Religion expressed through bead use: an ethno-archaeological study of Shilluk, Southern Sudan. *Words and objects. Towards a dialogue between archaeology and history of religion*, (réd.) G. Steinsland, Oslo, pp. 78-90.

LEMOINE M. (coord.) (1969) - *Carte géologique détaillée de la France 1/80000, 189, Briançon*. Orléans.

MARÉCHAL J.-R. (1983) - *La préhistoire de la métallurgie et ses prolongements*. Avignon.

MARINVAL P. (1988) - *L'alimentation végétale en France du mésolithique jusqu'à l'âge du fer*. Paris.

MILLER K. (1916) - *Itineraria romana. Römische Reisewege an der Hand der Tabula Peutingeriana*. Stuttgart.

MILLOTTE J.-P. (1970) - *Précis de protohistoire européenne*. Paris.

- MOHEN J.-P. (1990) - *Métallurgie préhistorique. Introduction à la paléoméallurgie*. Paris.
- MOHEN J.-P. (1991) - Les sépultures de métallurgistes du début des âges des métaux en Europe. *Découverte du métal*. (coord.) J.-P. Mohen, C. Éluère, Paris, pp.131-142.
- MOHEN J.-P., WALTER P. (1994) - Le four-creuset, une invention inédite de l'âge du bronze européen. *Technique 1*, Paris, pp.103-110.
- MORDANT C., MORDANT D., PRAMPART J.-Y. (1976) - *Le dépôt de bronze de Villethierry (Yonne)*. Paris.
- MÜLLER A. (1991) - L'âge du bronze dans les Hautes-Alpes. *Archéologie dans les Hautes-Alpes*, (coord.) A. Barroul, Gap, pp. 103-129.
- NAVA M. I. (1984²) - Osservazioni sui problemi sollevati dallo stanziamento di Frattesina di Fratta Polesine. *Padusa XX* (1-4), Rovigo, pp.155-166.
- NISBET R. (1994) - Villar-d'Arène. La Croupe de Casse Rousse. *Bilan scientifique 1993 [de la] Direction Régionale des Affaires Culturelles PACA - Service Régional de l'Archéologie*, Paris, pp.35-36.
- PEARCE M. (1991) - Indices of exchange: the western Apennine passes in the early first millennium BC. *Papers of the fourth conference of Italian archaeology*, London 1990, (réd.) E. Herring, R. Whitehouse, J. Wilkins, 2: *The archaeology of power*, 2. London, pp. 89-99.
- PIERROT R., PICOT P., POULAIN P.-A. et al. (1972) - *Inventaire minéralogique de la France*, 05. Hautes-Alpes, Orléans.
- RENFREW C. (1979) - *Problems in European prehistory*. Edinburgh.
- ROSSI M. 1990. Arrondissement de Briançon. Histoire du peuplement et paléocologie humaine holocènes. Prospection-inventaire. *Notes d'Information et de Liaison de la direction des antiquités de la région PACA 7*, Aix-en-Provence, pp. 37-41, xxxix.
- ROSSI M., GATTIGLIA A. (1992) - Villar-d'Arène, Croupe de Casse Rousse. Sauvetage urgent. *Bilan scientifique 1991 [de la] Direction Régionale des Affaires Culturelles PACA - Service Régional de l'Archéologie*, Paris, pp. 53-55.
- ROSSI M., GATTIGLIA A. (1993) - Briançonnais: la frequentazione dell'alta montagna nell'età del bronzo. *Janus* 3, Susa, pp. 35-39.
- ROSSI M., GATTIGLIA A. (1994) - La preistoria di Brigiani, Caturiges e Quariates. *Susa bimillenario dell'arco. Atti del convegno, Susa 1992. Segusium n.s.* vol. special, Susa, pp. 11-49.
- ROSSI M., GATTIGLIA A., DI MAIO M., NISBET R. (1992) - *Fouille de sauvetage urgent à la Croupe de Casse Rousse (Villar-d'Arène, Hautes-Alpes)*. Torino.
- ROSSI M., GATTIGLIA A., FEDELE F., GAVAZZI C. (1995) - *Documentation et valorisation des collections archéologiques du Briançonnais (Hautes-Alpes)*. Torino.
- ROSSI M., ROSTAN P., GATTIGLIA A. (1997) - Una miniera di rame preistorica nelle Alpi Occidentali. *Le Scienze* (édit. ital. de *Scientific American*) 344, Milano, pp. 74-80.
- ROSTAN P., GATTIGLIA A., ROSSI M. (1994) - Ricerche sulle miniere e sulla metallurgia dell'età del bronzo nel Briançonnais (Hautes-Alpes, Francia). *De re metallica. Miniere e materie prime alle soglie del 3° millennio*, (réd.) F. Zampicini, Torino, pp.173-181.
- RYCHNER V., KLÄNTSCHI N. (1995) - *Arsenic, nickel et antimoine. Une approche de la métallurgie du bronze moyen et final en Suisse par l'analyse spectrométrique*, II. Lausanne.
- SALZANI L. (1990) - Necropoli dell'età del bronzo finale alle Narde di Fratta Polesine. Prima nota. *Padusa XXV* (1989), Rovigo, pp.5-42.
- SALZANI L. (1992) - Necropoli dell'età del bronzo finale alle Narde di Fratta Polesine. Seconda nota. *Padusa XXVI-XXVII* (1990-1), Rovigo, pp.125-206.
- SCHAUER P. (1975) - Beginn und Dauer der Urnenfelderkultur in Südfrankreich. *Germania* 53 (1-2): Bezrlin, pp. 47-63.
- SCHNITZLER B. (1994) - *Les collections du Musée Archéologique, 3 : Age du bronze. Age du Fer. La proto-histoire en Alsace*. Strasbourg.
- STECH-WHEELER T., MUHLY J.D., MAXWELL-HYSLOP K.R., MADDIN R. (1981) - Iron at Taanach and early iron metallurgy in the Eastern Mediterranean. *American Journal of Archaeology* 85 (3), pp. 245-268 ; 85 (4), 481 p., Boston.
- STELLA L.A. (1978) - *Tradizione micenea e poesia dell'Iliade*. Roma.
- VIDALE M., BIAN K.K., GUIDA G., KENOYER J.M. (1992) - *Produzione artigianale protostorica. Enoarcheologia e archeologia*. Padova.
- VITAL J. (1986) - La grotte des Cloches à Saint-Martin-d'Ardèche. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 83 (11-12), Paris, pp.503-541.
- VIVIAN R. (dir.) (1991) - *Paléo-environnement holocène et archéologie dans les Alpes françaises du Nord et leur piémont*, Paris.
- * Antropologia Alpina, Corso Tassoni 20, I-10143 Torino. Projeet de recherche «Archéologie des Hautes-Alpes», texte n°70.
- ** Bureau d'Etudes Géologiques, les Aubergeries, F - 05380 Châteauroux-les-Alpes.
- *** U.M.R. 153 du C.N.R.S., Université de Rennes, Campus de Beaulieu, F-35042 Rennes.
- **** Museo Archeologico per la Preistoria e Protostoria del Tigullio, Via Costaguta 4, I-16043 Chiavari.
- ***** Viale della Rimembranza 7, I-10066 Torre Pellice.