# Les carrières néolithiques du Monviso (Piémont, Italie) : un premier survol

Autor(en): **Pétrequin, Pierre / Pétrequin, Anne-Marie / Errera, Michel**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Cahiers d'archéologie romande**

Band (Jahr): **108 (2007)**

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-836014

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

**Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

# Les carrières néolithiques du Monviso (Piémont, Italie) : un premier survol

Pierre Pétrequin, Anne-Marie Pétrequin, Michel Errera, Christophe Croutsch, Serge Cassen et Michel Rossy

## Mots-clefs

Néolithique, Alpes, Monviso, haches polies, jadéite.

## Résumé

Pendant le 5e millénaire, des lames polies en jadéitite ont circulé depuis les Alpes italiennes jusqu'en Europe du Nord, en Bretagne, en Catalogne, en Sicile et même aussi loin que la Bulgarie. Mais, dans les Alpes, l'origine de la jadéitite massive n'était pas connue des géologues, sauf par quelques blocs roulés dans les alluvions.

En travaillant à l'échelle de l'Europe et en utilisant des modèles ethno-archéologiques de Nouvelle-Guinée, nous avancions en 2002 l'hypothèse que la force de pénétration des haches en roches alpines au travers de groupes culturels très différents pouvait résider dans la position des carrières en altitude ou loin des habitats permanents.

En mai 2003, après une douzaine d'années de prospection, deux d'entre nous (A.-M.P. et P.P.) découvraient plusieurs exploitations néolithiques sur les contreforts sud du Monviso, entre 2100 et 2400m d'altitude. Les trois premières datations radiocarbone AMS : 5210 – 4916 ; 4883 – 4598 et 4671 – 4389 av. J.-C. sont en bonne concordance avec l'apparition de petites haches polies en éclogite ou en jadéitite dès le VSG dans le Bassin parisien et le développement majeur des transferts jusqu'en Bretagne vers 4684 – 4380 à Carnac/ Saint-Michel.

## Abstract

*During the 5th millennium, polished jadeite axeheads circulated from the Italian Alps to Northern Europe, to Brittany, Catalonia, Sicily and even as far as Bulgaria. However, in the Alps, the source of the raw material was unknown to geologists, except for some rolled cobbles that had been transported by rivers.*

*Working on a European scale and using ethnoarcheological models developed in New Guinea, in 2002 we hypothesised that the reason why these axeheads made from Alpine rocks spread so far, among very diverse cultural groups, might be the high altitude of the quarries, far from permanent settlements.*

*In May 2003, after a dozen years of prospecting, two of us (A.-M. P. and P. P.) discovered several Neolithic working sites on the foothills south of Monviso, between 2100-2400m in altitude. The first three AMS radiocarbon dates that we obtained, of 5210 – 4916, 4883 – 4598, and 4671 – 4389 cal BCcal., accord well with the appearance of small polished axeheads of eclogite or jadeite in VSG contexts in the Paris Basin and with the major growth in exports to Brittany, dated to 4684 – 4380 cal BC at the Tumulus Saint-Michel at Carnac.*

Cent quarante années se sont écoulées depuis que le chimiste français A. Damour (1865, 1866) a défini la jadéite, représentée en Europe exclusivement par des haches polies néolithiques. Ces jadéitites, formées à haute température mais basse pression, dans des zones de subduction, sont quasiment toutes monominérales ou intimement associées à un peu d'albite et parfois au glaucophane. Très tôt d'ailleurs, la question de l'origine des différentes jadéitites a été au centre d'un débat dont les préhistoriens ont été absents et souvent remplacés par des géologues et des pétrographes, en tout cas à partir des années 1960. C'est probablement pour cette raison sociale (et non scientifique) que l'importance historique des transferts de haches à très longue distance a été longtemps négligée, tandis que la première cartographie détaillée à l'échelle de l'Europe paraissait seulement en 1997 (Pétrequin et al.). Avec le désintérêt progressif des néolithiciens pour ces haches exotiques (jadéitite, omphacitite, éclogite), représentées partout en Europe occidentale mais rarement en contexte datable, le jeu scientifique s'est ainsi trouvé concentré entre les mains d'archéomètres qui ont appliqué à la lettre leurs techniques, leurs méthodes et leurs théories interprétatives pour tenter de rendre compte d'un phénomène majeur pour la compréhension des fonctionnements sociaux du Néolithique européen. Prenant pour exemple la découverte récente des carrières néolithiques sur les contreforts sud du Monviso (Oncino, Cuneo, Piémont, Italie), où les affleurements de jadéitite, d'omphacitite et d'éclogite ont été exploités en altitude, nous chercherons à nous interroger sur les conditions sociales et scientifiques de cet événement : la reconnaissance de gîtes naturels de jadéite *in situ* dans le massif alpin, à l'origine des transferts d'outils, de signes sociaux et de valeurs rituelles sur des distances de 1000 à 1600km à vol d'oiseau.

## L'ORIGINE ALPINE DES HACHES EN JADÉITITE

Pendant ces dernières années, les géologues ont cherché à démontrer que la grande majorité des haches en jadéitite, en omphacitite et en éclogite qui ont circulé en Europe occidentale étaient originaires des Alpes, et plus particulièrement des Alpes internes. Bien que leur démarche soit déclarée exclusivement scientifique et pétrographique (lames minces, diffraction X, analyses chimiques ; Chiari et al. 1996, Compagnoni et al. 1995, D'Amico, Jacobs et al. 1995, D'Amico et Starnini 2000, D'Amico et al. 2003), il faut pourtant reconnaître que ces méthodes minéralogiques classiques sont invalidées, dans le cas de la jadéitite, par le fait qu'aucune jadéitite massive « naturelle » n'a été reconnue avant 1996 (prospections de D. Delcaro) et qu'il a fallu attendre 2003 pour voir publier la première analyse d'un boudin de jadéite du Monviso (travail de R. Compagnoni et F. Rolfo sur un bloc d'Oncino-Rasciassa). En d'autres termes, la reconnaissance pétrographique directe de l'origine des haches a été rendue difficile, sinon impossible, par manque d'un référentiel d'échantillons naturels, en particulier pour les jadéitites. La jadéitite massive en blocs (en boudins) n'est pas seulement rare dans les Alpes, comme l'a récemment suggéré C. D'Amico et al. (2003) : en fait, elle ne se rencontre que tout à fait exceptionnellement dans une petite dizaine de torrents, comme l'ont montré les prospections systématiques de Delcaro (1996 et 2002) et d'A.-M. et P. Pétrequin (Pétrequin, Errera et al. 2005, Pétrequin, Pétrequin et al. 2005), ainsi que le travail des « cristalliers » et des collectionneurs piémontais (Piccoli 2002).

Pourtant, depuis les premières études de répartition des haches par A. Damour et H. Fischer (1878), H. Fischer (1879, 1880a et b) et A.B. Meyer (1882, 1891), on a parfois cru découvrir des blocs de jadéitite massive le plus souvent en position secondaire, dans le vallon de Saint-Marcel en Val d'Aoste (Damour 1881), dans la moraine de Rivoli au débouché aval du Val de Suse (Piolti 1898-1899), au Monviso (Damour 1881), au lac de Pra Fiorito sur le piémont oriental du Monviso (Franchi 1900), dans les alluvions de l'Erro au nord-ouest du Monte Beigua (Colomba 1901). Dans son article fondateur sur les haches d'origine alpine en Grande-Bretagne, W. Campbell-Smith (1963) exprime parfaitement la difficulté à travailler sur ces références anciennes, tandis que les échantillons eux-mêmes ont disparu. On a même évoqué une origine bretonne des jadéitites, avec les pyroxénites de Rogedas, bien qu'A. Lacroix (1889) ait très tôt mis à mal cette hypothèse. Depuis, le berceau des jadéitites massives s'est déplacé au gré des publications, sans l'appui d'analyses convaincantes. Pour M. Ebert (1925), la jadéitite massive se trouverait dans les contreforts sud-est du Mont Rose, sur le versant italien, ce qui n'a pas été confirmé par nos prospections. P. Pétrequin, A.-M. Pétrequin et al. 1998 ont un moment proposé le Monte Mucrone, au débouché aval du Val d'Aoste, mais les analyses ont montré qu'il s'agissait d'un métagranite jadéitisé (Compagnoni et Maffleo 1973). Il en va de même des roches à jadéite signalées par les auteurs français (par exemple Caron et Saliot 1969, Lefèvre et Michard 1965). Plus récemment encore E. Thirault (2001a) évoquait l'hypothèse d'une origine dans le Val de Suse, en s'appuyant sur une très ancienne référence de G. Piolti (1902) ; dans le cas de l'ébauche de Lugrin (2004), le même auteur suggère fortement une origine locale, c'est-à-dire un galet morainique de jadéitite qui aurait été ramassé dans

les moraines du Léman ; mais les analyses spectroradiométriques de cet artefact permettent désormais d'en rapprocher la matière première des jadéitites massives d'Oncino-Porco, au pied du Monviso (Pétrequin, Pétrequin et al. 2005).

Devant une telle diversité d'hypothèses, on ne doit donc pas s'étonner que les géologues « alpins » aujourd'hui encore, faute d'avoir découvert les gîtes en place, évoquent les mêmes zones potentielles d'origine de la jadéitite dans les Alpes que celles mises en évidence par les « pères » de la géologie alpine du côté italien, dans les années 1900 (Franchi 1900, 1903, 1904, Novarese 1903, Stella 1903) : les roches basiques et ultrabasiques réparties, du côté italien des Alpes, entre le Valais au nord et le groupe de Voltri au sud-est, en limite des Apennins ligures.

En fait, la véritable démonstration de l'origine alpine et italienne des haches en jadéitite, en omphacitite ou en éclogite qui ont circulé en Europe pendant le Néolithique (fig. 1) a été faite il y a bien longtemps déjà, au tout début du 20e siècle et sans l'aide de la géologie moderne. Des dizaines d'ébauches de haches et d'herminettes ont été récoltées au nord-ouest de Gênes autour du Monte Beigua (Gaggero et al. 1993, Garibaldi et al. 1996) et sur la rive droite du Tanaro (Traverso 1898, 1901, 1909) ; les roches utilisées ont alors été reconnues par Franchi pour être celles qui auraient circulé jusque sur le versant occidental des Alpes (Franchi 1904). D'autres zones de fabrication ont été plus tard identifiées sur la côte ligure (Starnini et Voytek 1997 ; et donc au sud-ouest du Monte Beigua), au nord-ouest du massif du Beigua (Mannoni et al. 1996, Negrino et al. 2004), enfin presque au pied du Monte Viso entre le Val de Pô et le Val Pellice, à la Rocca de Cavour (Zamagni 1996).

C'est sur cette démonstration ancienne – et parfois sans la citer – que plusieurs études pétrographiques d'artefacts polis ont été fondées, tel le travail de M. Ricq-de Bouard (1996) sur la circulation des éclogites dans le Midi de la France. Mais, comme souvent dans ces problèmes complexes des techniques néolithiques et des fonctionnements sociaux, les solutions ont vu le jour bien avant l'arrivée des archéomètres non-archéologues. Plus récemment, de nouvelles interprétations archéologiques ont été faites en travaillant sur la répartition des groupes typologiques de haches et d'herminettes en roches « alpines » à l'échelle de l'Europe (fig. 2 ; Pétrequin et al. 1997, 2002, Pétrequin, Croutsch et al. 1998, Pétrequin, Errera et al. 2005). De telles répartitions ont même permis de supposer l'existence de deux zones différentes d'exploitation et de production,

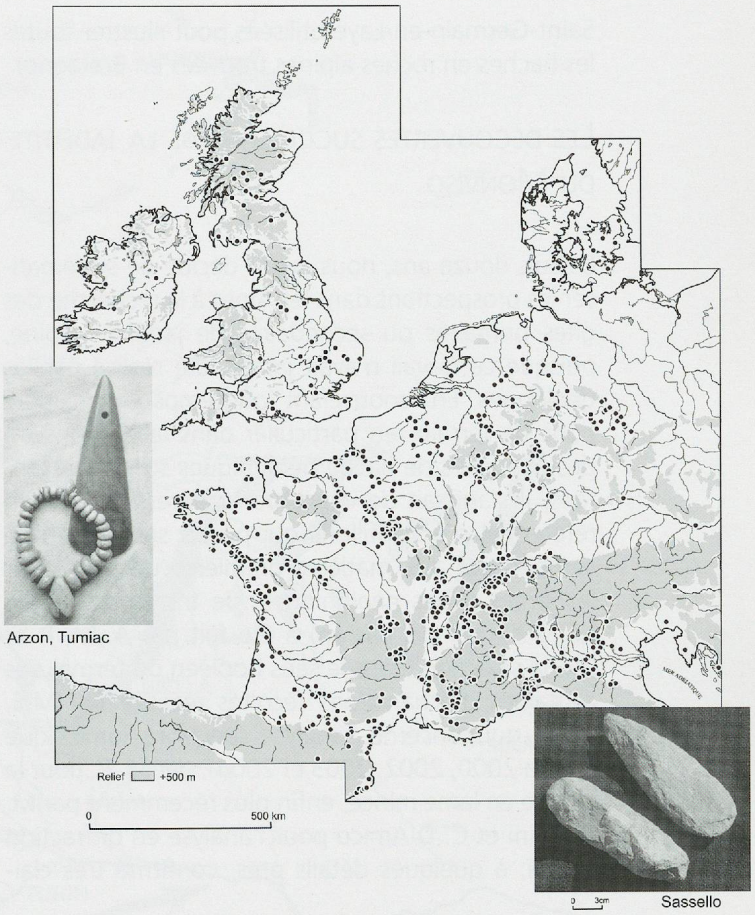



*Fig. 1. Répartition des communes ayant livré au moins une hache en roche alpine (jadéitite, omphacitite ou éclogite) de plus de 14cm de longueur. La répartition des ébauches taillées, bouchardées ou sciées est limitée au Piémont, au littoral ligure et, à un moindre degré, au versant occidental de l'arc alpin (dessin P. Pétrequin, C. Croutsch et S. Cassen). Etat de la documentation : septembre 2005.*

permettant de rendre compte de la limite reconnue entre une Europe du nord-ouest où dominaient les outils en jadéitite et une Europe du sud-ouest où omphacitites et éclogites étaient prépondérantes (Pétrequin et al. 1998 et 2002). Cette observation, maintenant étayée par un catalogue de plus de 1500 grandes haches à l'échelle de l'Europe, n'est pas nouvelle puisqu'elle a déjà été suggérée par M. Desor, entre autres, dès 1873, bien que sur des séries numériquement très faibles ; l'observation a été renouvelée par A.R. Wooley, et al. (1979) et A.C. Bishop et al. (1977). On peut donc s'étonner, devant une telle convergence d'observations, que la limite proposée entre une Europe néolithique majoritairement de l'éclogite et une Europe néolithique principalement de la jadéitite ait été niée si vigoureusement par C. D'Amico et al. (2004), avant que cette hypothèse même ne soit reprise unilatéralement par C. D'Amico (2005), en s'appuyant d'ailleurs exclusivement sur des observations à l'œil nu – comme l'avaient fait ses prédécesseurs – et sur un échantillonnage que nous savons être peu représentatif à l'échelle de l'Europe (comme, par exemple, les séries de haches du Musée des Antiquités Nationales à

Saint-Germain-en-Laye utilisées pour illustrer toutes les haches en roches alpines trouvées en Bretagne).

## Les découvertes successives de la jadéitite du Monviso

Depuis douze ans, nous avons décidé de systématiser les prospections dans les Alpes à la recherche des gîtes primaires ou secondaires de jadéitite alpine, puisque ce travail n'avait jamais été réalisé par les géologues. En renouvelant longtemps les prospections de terrain, en particulier dans les régions où des ébauches de hache néolithiques sont représentées, il s'agissait de constituer progressivement un référentiel d'échantillons qui puisse servir de base comparative aux matières premières utilisées pour les lames polies néolithiques : le travail de terrain (un à deux mois par an) a été fait par A.-M. P. et P.P., la sélection (dans le sens booléen du terme) des centaines d'échantillons récoltés réalisée par M.E. en ce qui concerne l'analyse spectroradiométrique (Errera 2000, 2002, 2003 et 2004), par M. R. pour la lecture en lame mince, enfin plus récemment par M. Ghedini et C. D'Amico pour l'analyse en diffraction X, qui, à quelques détails près, confirme très clairement les résultats des analyses spectroradiométriques, comme on pouvait s'y attendre en dépit de doutes non fondés (D'Amico et al. 2004).

Nous disposons aujourd'hui d'environ 200 échantillons « naturels » de jadéitite alpine, correspondant à une grande variété morphologique de blocs, depuis le simple éclat en position secondaire jusqu'à des boudins massifs en place et pesant plusieurs tonnes. En bonne coïncidence avec le modèle interprétatif des groupes typologiques à l'échelle de l'Europe, ce sont bien deux groupes de gîtes primaires ou secondaires que nous avons pu isoler dès 2002 (fig. 3) : au sud-est, le massif du Monte Beigua et les émissaires qui s'écoulent vers le nord en direction du Tanaro ; à l'ouest, le massif du Monviso, en particulier son piémont sud-oriental et la moraine du Pô (Errera 2004, Pétrequin, Errera et al. 2005, Pétrequin, Pétrequin et al. 2005).

Notre présentation ici portera uniquement sur les exploitations néolithiques du massif du Monviso, que nous avons découvertes en fin mai 2003 et déclarées à la Surintendance Archéologique du Piémont en juin 2003. Ces exploitations néolithiques, complètement inédites, s'étendent autour de la Punta

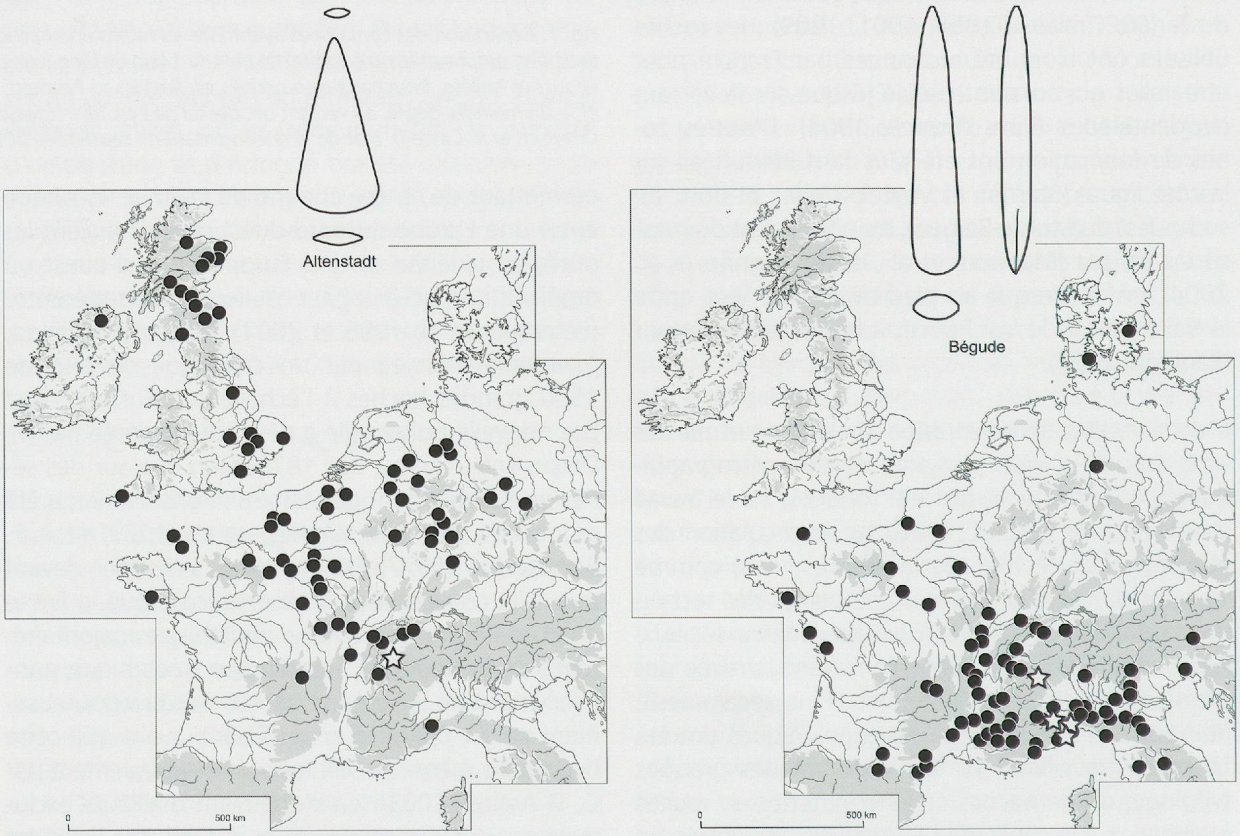



*Fig. 2. Répartition de deux types de haches alpines du 5e millénaire.*
*Les points noirs représentent des haches polies, tandis que les étoiles matérialisent la découverte d'ébauches. Dans l'un et l'autre cas, les ébauches permettent de situer la production dans les Alpes entre le Léman et la côte ligure. (dessin P. Pétrequin). Etat de la documentation : septembre 2005.*

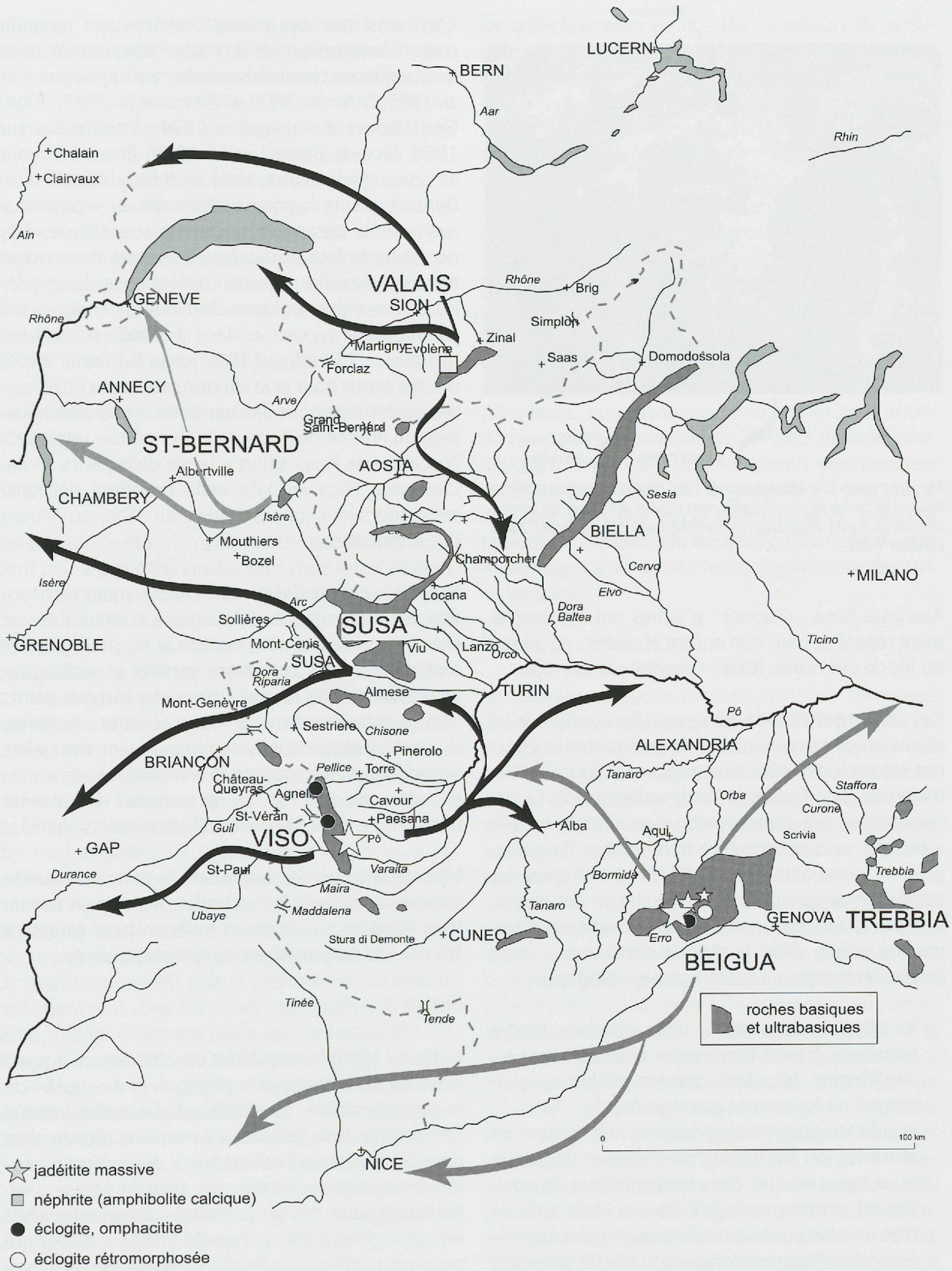



*Fig. 3. Les deux principales concentrations de gîtes de jadéitite massive coïncident avec les serpentinites du Monte Beigua et du Monviso. A Susa, des indices de jadéitite existent, mais sont beaucoup plus limités en importance.*
*Les flèches suggèrent les directions principales de circulation à partir des cinq zones d'exploitation des roches alpines (dessin C. Croutsch et P. Pétrequin).*

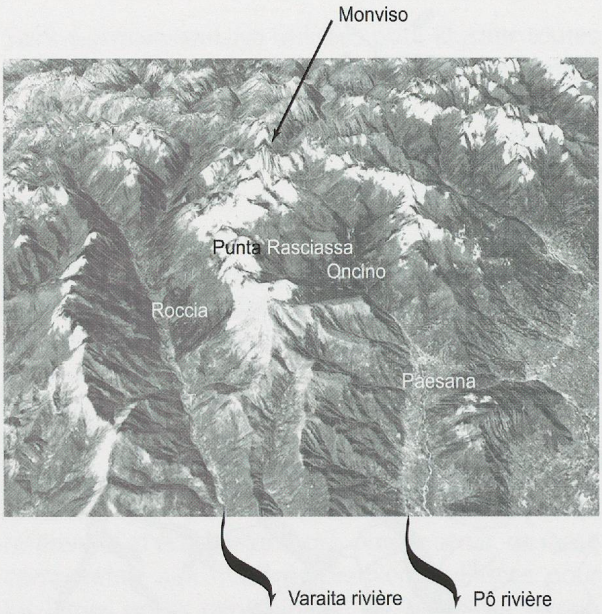



*Fig. 4. Le massif du Monviso vu de l'est. Bloc diagramme schématique. Les carrières néolithiques sont situées autour et en contrebas de la Punta Rasciassa. Document Nasa World Wind 2004, Landsat 1982.*

Rasciassa (Cne : Oncino) ; d'autres ont été simplement repérées, mais non encore étudiées : en amont du lac de Pra Fiorito (Cne : Crissolo) par exemple.

Ces carrières d'altitude, où ce sont les boudins de jadéitite en place ou déplacés de quelques mètres qui ont été exploités, sont situées entre 2100 et 2400m d'altitude (fig. 4) dans la haute vallée du Pô. La découverte est remarquable – on s'en doute – car elle a modifié ce que pensaient bon nombre de géologues et la majorité des néolithiciens à propos des conditions de gisement et d'exploitation des jadéitites pour la fabrication de lames de hache ou d'herminette polies. Ainsi la théorie dominante – mais jamais démontrée en toute rigueur – était que :

- les boudins de jadéitite, d'un diamètre d'ordre métrique, étaient impossibles à détecter par les néolithiques (d'autant que les géologues eux-mêmes ne les avaient pas repérés ...) ;
- la jadéitite était récoltée dans les vallées, dans les moraines ou les dépôts proglaciaires (bien que nous ayons vu que, dans ces conditions, la jadéitite est extrêmement rare, car les blocs sont de plus en plus dilués au milieu de millions de mètres-cube d'autres roches sans intérêt pour des haches, au fur et à mesure que l'on s'éloigne des gîtes *in situ*) ;
- la jadéitite se présentait sous la forme de galets qu'il était facile de mettre en forme avec un savoir-faire élémentaire (ce point de vue était inconsciemment sous-tendu par l'idée de simplicité des techniques « primitives »).

C'est ainsi que des auteurs célèbres ont répandu cette théorie unique de la récolte occasionnelle dans les épandages torrentiels subalpins (Compagnoni et al. 1995, D'Amico 2000, D'Amico et al. 2003, 2004, Giustetto et Compagnoni 2004, Ricq-de Bouard 1996, Ricq-de Bouard et al. 1990, Ricq-de Bouard et Compagnoni 1991, Venturino Gambari 1996...). Dans ce cas, la logique occidentale du « primitif » avait pris le pas sur la recherche scientifique et la nécessité de fournir des preuves et des démonstrations étayées. Par voie de conséquence, les modèles ethno-archéologiques de Nouvelle-Guinée, qui commençaient à circuler dans le monde scientifique (Pétrequin et Pétrequin 1993 jusqu'à Thirault 2004) ont été tenus pour nuls ou non avenus, ou bien utilisés justement pour illustrer cette vision simplificatrice du Primitif de l'Age de la Pierre Polie (comme à l'occasion de l'exposition « Le vie della pietra verde. L'industria litica levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale », tenue à Turin en 1996 au Musée des Antiquités).

Notre découverte des carrières néolithiques du Monviso est d'une grande importance scientifique, car elle va conduire les néolithiciens et les pétrographes à réfléchir sur les conditions sociales et techniques de production des haches alpines, car d'autres points de vue doivent maintenant être abordés : le temps du Primitif ramassant systématiquement des galets allongés dans les torrents et les alluvions anciennes est enfin dépassé (ce qui ne veut pas dire que les néolithiques n'aient jamais utilisé de galets alpins).

Mais de réfléchir aux conditions de cette découverte impose de surcroît la modestie : il s'agit en fait de trois épisodes successifs et indépendants caractérisés par des niveaux théoriques très différents.

## Episode 1

La fin du 19e et le tout début du 20e siècle marquent le temps de la découverte physique et descriptive de la géologie alpine. La problématique archéologique de l'origine de la jadéitite s'y trouve englobée chez des scientifiques qui additionnent des milliers d'heures de marche en montagne. Pour le Monviso en particulier, une des personnalités dominantes chez les géologues a été S. Franchi (1900 à 1904) qui parcourt le terrain et fait la synthèse des observations effectuées par d'autres chercheurs. Dès 1900, Franchi signale des roches à jadéite un peu partout dans les Alpes, mais avec un détail plus particulier pour l'amont du Vallone Bulè et le col de Rocca del Lu. Il n'est pas tout à fait sûr que ce que Franchi a appelé jadéite à l'époque soit bien ce que nous considérons aujourd'hui comme des jadéitites après

analyse ; nous avons la preuve que la plupart des gîtes alpins signalés par Franchi ne concernent pas des jadéites, mais souvent des métagranites vert clair ou des omphacitites vert bleuté. Il n'empêche que le secteur signalé par Franchi correspond, *pro parte*, à la zone des carrières néolithiques du Bulè. Mais Franchi n'était ni préhistorien ni ethnologue et, dans ces conditions, les chances étaient minimes qu'il puisse reconnaître ces déchets de taille et les ébauches de haches qui jalonnaient les aires d'activité néolithiques. Il n'en reste pas moins que notre propre découverte a été aussi orientée par les publications de Franchi, car nous avons vérifié sur le terrain, point par point, tous les gîtes qu'il signalait, sans nous poser la question de la qualité des observations anciennes et des analyses faites à l'aube du 20e siècle.

### Episode 2

Les travaux de Franchi et de ses contemporains tombent peu à peu dans l'oubli, tant chez les géologues que chez les préhistoriens italiens. Le renouveau des recherches sur la jadéitite se produit en 1996 et, cette fois-ci, c'est le fait d'un préhistorien amateur passionné d'expérimentation, et en particulier sur des haches polies. D. Delcaro (1996, 2002) et son équipe entament une prospection détaillée des cônes torrentiels et des principaux effluents alpins : le but est explicitement d'évaluer, dans les Alpes internes entre Gênes et le Val de Suse, le potentiel de chaque bassin fluviatile en bonnes roches pour des haches polies. Quelques beaux échantillons de jadéitite, déterminés d'abord à l'œil nu, puis par diffraction X, sont récoltés dans l'Orba, l'Erro et le Pô et confiés pour étude au Département des Sciences minéralogiques et pétrographiques de Turin. D. Delcaro reconnaît que la jadéitite est exceptionnellement rare dans les cônes torrentiels et les alluvions, même si certains blocs peuvent atteindre 5 à 15kg. De son côté, R. Compagnoni désire localiser les affleurements de jadéitite en place ainsi pressentis dans la haute vallée du Pô et cherche des prospecteurs efficaces ; il va s'adresser à des collectionneurs de minéraux, F. Saluso et F. Manavella qui, en 1999, vont découvrir les tout premiers boudins de jadéitite, en amont du Chiot del Porco, au pied de la Punta Rasciassa. R. Compagnoni accompagne les deux collectionneurs en 2001 pour échantillonner les blocs et les analyser ; les premiers résultats de ces analyses vont paraître en fin 2003 (Compagnoni et Rolfo 2003 a et b). La découverte des carrières néolithiques aurait pu être faite à ce moment-là, car, pour accéder au gîte d'Oncino-Rasciassa, il faut nécessairement passer sur les anciennes zones d'exploitation. Mais pas plus les géologues turinois que les collectionneurs ou que les chercheurs de la Surintendance archéologique du Piémont ne croient à l'existence de carrières néolithiques en altitude ; ils restent convaincus d'un simple ramassage de galets par les néolithiques et négligent les modèles ethno-archéologiques qui se mettent en place dès 1993.

Les blocs de jadéitite de Rasciassa sont alors considérés comme des curiosités géologiques rares, sans intérêt archéologique direct. Pendant l'été 2004, les énormes blocs d'Oncino-Rasciassa vont être brisés, exploités par des « cristalliers » et la matière première, une belle jadéitite vert clair, descendue en vallée par centaines de kilos (fig. 5 ; Pétrequin, Errera et al. 2005, Pétrequin et al. 2006). Sous certains blocs, nous avons reconnu, en fin août 2004, d'importantes accumulations d'éclats de taille néolithiques. L'épisode 2 a donc permis une première reconnaissance d'un gîte de jadéitite « à peu près » en place dans des serpentinites broyées, mais il a également conduit à la destruction partielle du gîte minéralogique et du site archéologique par des collectionneurs.

### Episode 3

Le troisième épisode est une sorte de chronique d'une découverte annoncée. En 1993 paraît la monographie ethno-archéologique consacrée aux haches polies en Nouvelle-Guinée et à leurs modes de production et de diffusion (Pétrequin et Pétrequin 1993) ; les modèles ethno-archéologiques permettent d'élargir et de renouveler les hypothèses de recherche sur les haches polies en Europe occidentale et, en particulier, fournissent des éléments forts pour sortir de l'hypothèse unique alors dominante chez les géologues et les néolithiciens : le ramassage de galets en rivière, soit disant à l'origine d'une circulation des haches polies en roches alpines sur 1600km à vol d'oiseau. En 1995, à la fin de la première publication des carrières néolithiques des Vosges méridionales (Pétrequin et Jeunesse 1995), l'annonce est faite de la proche découverte de carrières de jadéitite dans les Alpes internes, conditions indispensables, selon les modèles ethno-archéologiques, à l'alimentation efficace de réseaux d'échange où prime la compétition entre les hommes (Pétrequin, Pétrequin et al. 1998). Parallèlement, les prospections sur le terrain ont été intensifiées sur tous les dépôts morainiques des Alpes internes entre Val de Suse au nord et vallée de l'Orba au sud-est, tout en exploitant systématiquement les références géologiques anciennes pour les contrôler une à une. En 2002, l'hypothèse est explicitée de la présence de carrières entre la région du Monte Beigua et le Val de Suse (Pétrequin

*Fig. 5. Un des blocs de jadéite massive d'Oncino-Rasciassa, brisé et exploité par les collectionneurs de minéraux, en août 2004 (photo P. Pétrequin).*

et al. 2003), tandis que les premiers échantillons de jadéitite « naturelle » sont récoltés sous la forme de petit blocs dans la vallée de l'Orba. Au printemps 2003, après quelques séances de prospection dans la haute vallée du Pô, sur la commune d'Oncino, les aires d'exploitation de Rocca del Lu, de Costa Pelata, de Vallone Bulè, de Colle del Luca et de Chiot del Porco sont repérées (Errera 2004, Pétrequin, Errera et al. 2005, Pétrequin, Pétrequin et al. 2005) et signalées à la fois à la Surintendance archéologique du Piémont et au département des Sciences minéralogiques et pétrographiques de l'Université de Turin. Les réponses à nos courriers ont tardé, peut-être parce que cette découverte n'était pas plausible selon les théories du moment.

En fait, il a fallu attendre une année, jusqu'en septembre 2004, pour que soit acceptée, dans les milieux officiels de gestion archéologique et de recherche géologique, l'idée que les boudins de jadéitite du Viso avaient été réellement exploités entre 2100 et 2400m d'altitude. La destruction partielle du gîte minéralogique et du site néolithique d'Oncino-Rasciassa aura certainement été le catalyseur de cette prise de conscience, en dépit de la complexité des problèmes juridiques que posent ces dommages à un site majeur pour la préhistoire européenne.

Commence maintenant la collaboration entre l'équipe française du CNRS (Laboratoire de Chrono-écologie), la Surintendance archéologique du Piémont et le département des Sciences minéralogiques et pétrographiques de l'Université de Turin, condition première d'une protection efficace de ces sites archéologiques remarquables, isolés en montagne et qui tenteront encore longtemps les amateurs iconoclastes de roches rares.

## Les carrières néolithiques du Monviso. Un premier survol

Les exploitations néolithiques du Monviso, sur les communes de Crissolo et d'Oncino, se situent entre 2100 et 2400m d'altitude, en particulier autour – mais pas seulement – de la Punta Rasciassa (fig. 4). Si l'on en juge par les abris-sous-roche qui ont livré des éclats de taille et des résidus de mise en forme de blocs et d'ébauches, deux accès au moins étaient possibles au Néolithique :

- le premier, depuis le Val Varaita et Sampeyre, demandait une longue journée de marche pour monter depuis Roccia (à 1000m d'altitude env.) jusqu'au Colle di Luca (2436m) ;
- le second, depuis la haute vallée du Pô, était moins abrupt, avec 8km à vol d'oiseau depuis Paesana (350m d'altitude) jusqu'aux carrières d'Oncino (2200m) ; une telle distance pour une dénivellation de près de 2000m exigeait probablement deux jours de marche depuis la vallée.

Le contexte des exploitations, à un peu plus de 2100m d'altitude, est donc une franche ambiance de moyenne montagne, juste en limite supérieure des alpages et probablement, au Néolithique, juste au-dessus de la limite de la forêt, autant que l'on puisse l'évaluer d'après le faible nombre des charbons de bois dans les abris-sous-roche au niveau des exploitations (déterminations A. Dufraisse, inédit). Quelques-uns des rares blocs de jadéitite qui n'ont pas été exploités au Néolithique (fig. 6) permettent de se faire une idée de ce que les exploitants cherchaient : des masses de bonnes roches pour faire des ébauches de hache, déjà en partie fissurées naturellement par la tectonique, la pression des glaces et le gel. Là on pouvait récolter des blocs et des dalles anguleuses, plus ou moins importantes, de jadéitite claire, de jadéitite sombre, d'omphacitite, d'éclogite et parfois, mais plus rarement, de métagabbro zoné vert moyen. Les bonnes matières premières étaient donc disponibles en abondance, en position primaire ou bien déplacées de quelques centaines de mètres, en particulier en limite des métagabbros et des serpentinites (fig. 7). Certaines de ces masses rocheuses atteignent un demi mètre-cube, c'est-à-dire près de 1,5 tonne, vu la densité moyenne des jadéitites et des éclogites. Conformément au modèle ethno-archéologique de Nouvelle-Guinée, c'est là – en ambiance sociale d'expédition entre hommes – que pouvait se faire l'apprentissage de la taille et de la mise en forme des blocs et des ébauches, la sélection des meilleures matières premières non mélangées à des dizaines de millions de mètres-cube de dépôts glaciaires, enfin la récolte des blocs précieux de jadéitite destinés à être sciés ou bouchardés en vallée.

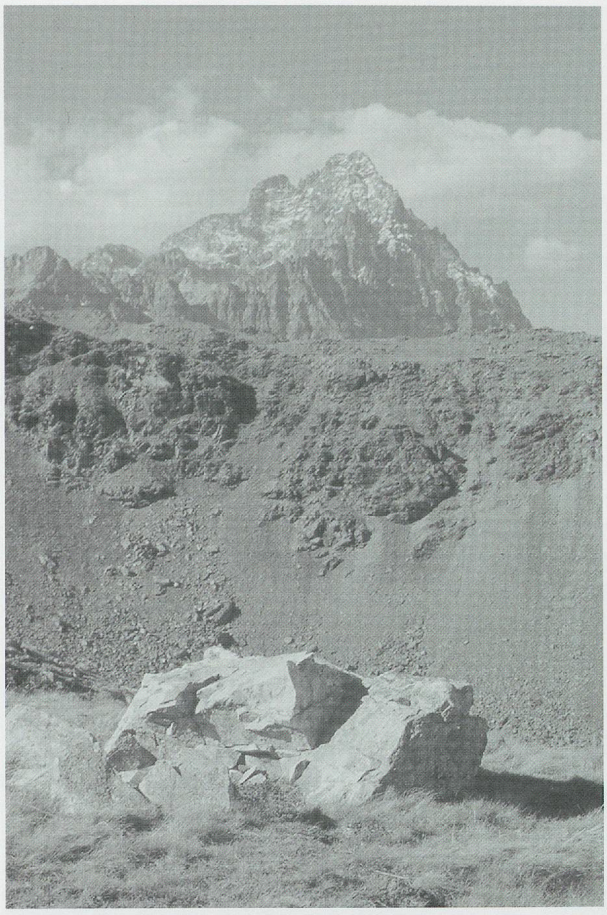


*Fig. 6. Un exemple de bloc de jadéitite claire non exploité au Néolithique, peut-être en raison d'une teneur en albite particulièrement élevée. Oncino, gîte de Porco 2 (prospection CNRS 2004, Point GPS 124). A l'arrière-plan, la crête de Costa Pelata et le Monviso (cliché P. Pétrequin).*

Pendant ces expéditions en altitude, les abris-sous-roche et les bases de blocs erratiques abandonnés par les glaciers constituaient des points d'attraction (fig. 8), ce que l'on comprendra aisément dans un secteur réputé pour ses orages, ses pluies glaciales en été et ses nuits fraîches même en plein mois d'août. Les abris, très ventés pendant la nuit, étaient la solution la plus économique pour se protéger pendant la courte période de l'année où les carrières pouvaient être exploitées sans risque de se trouver bloqué par les chutes de neige, aujourd'hui en moyenne entre le 15 juin et le 15 octobre.

Toute l'aire des vallées du Bulè amont et de Chiot del Porco est concernée par ces exploitations néolithiques d'altitude ; il est, par ailleurs, certain que cette zone archéologique reconnue ne représente pas la totalité des exploitations dans le massif du Monviso. Au terme de 15 jours de prospection en août 2005 (A.-M.P., P.P. et C.C.), on peut d'ores et déjà compter 31 blocs de jadéitite, d'omphacitite ou d'éclogite avec traces d'exploitation, 34 aires de taille et de débitage en plein air et 32 abris occupés. Ces abris-sous-roche sont d'ailleurs très spectaculaires, car sur le sol de certains d'entre eux, les éclats de taille, les ébauches brisées et les percuteurs sont apparents par milliers (fig. 9). Cette situation, où les déchets de taille n'ont pas toujours été recouverts par des sédiments, est assurément sensationnelle pour des néophytes, mais masque en fait souvent des dépôts secondaires et des remaniements importants. Ainsi, beaucoup d'abris-sous-roche recèlent-ils d'énormes accumulations de déchets de taille, mais qui, à plusieurs reprises, sont parvenus là par gravité ou entraînés par les ruissellements. Il n'empêche qu'il s'agit d'une des plus importantes concentrations d'outillages et d'éclats connus en milieu alpin, qui laisse loin derrière elle les aires de production très connues comme celle de Rivanazzano, en rive droite du Tanaro (Venturino Gambari 1996, D'Amico et al. 2003, Mannoni et al. 1996) ; en fait, Rivanazzano correspond à des aires de bouchardage dans des habitats, probablement du Néolithique ancien, et non pas – comme on l'a pensé jusqu'ici – à une zone d'exploitation primaire de galets d'éclogite et de jadéitite sur d'anciennes terrasses oligocènes (nouvelles observations réalisées en juin 2005, grâce à la collaboration de L. Simone, P. Garibaldi, E. Isetti et G. Rossi).

Dans les exploitations d'Oncino, parmi les outillages et les ébauches brisées lors de la mise en forme, on remarquera aussi quelques lames taillées et des éclats laminaires en éclogite, où un front de grattoir a été aménagé par retouches scalariformes irrégulières (fig. 10, en bas à droite). Avant même toute étude tracéologique, on peut supposer que ces grattoirs pourraient témoigner d'activités autres que la seule production d'ébauches de hache, des activités liées probablement à la préparation des peaux et à la chasse en altitude. Cette observation laisse supposer des séjours relativement longs, dans des conditions plutôt inconfortables. On peut même supposer que ce sont des expéditions de chasse qui ont permis, peut-être dès le Néolithique ancien, de repérer en altitude ces gîtes exceptionnels de jadéitite.

D'ailleurs les trois premières dates radiocarbone obtenues à Oncino, Porco amont, plaident dans le sens d'exploitations précoces dans le Néolithique.

1. Oncino (Cuneo, Piemonte), Abri Jadéite, sondage 2004 (prospections CNRS 2004, Point GPS 124), profondeur 17cm, avec une ébauche bouchardée à section ovalaire en jadéitite claire :

Tucson AA 2119 : 5665 ± 47 BP, soit 4671-4389 av. J.-C.

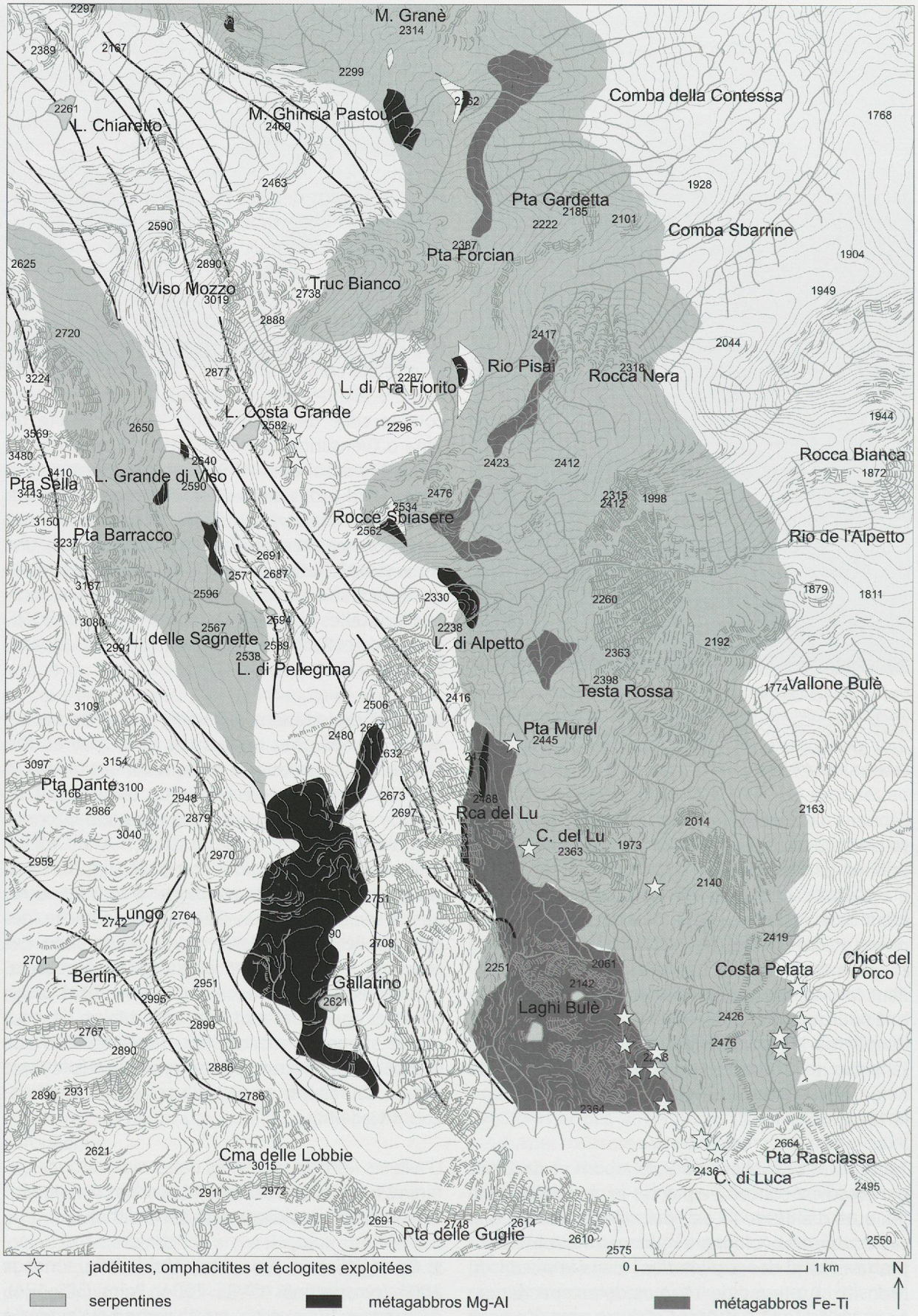



*Fig. 7. Cartographie schématique de la position des principaux affleurements de jadéitite, d'omphacitite et d'éclogite exploités sur les versants occidentaux du Monviso. Etat des prospections : août 2005.*
*Les failles de charriage localisées à l'est des alignements de métagabbros, difficiles à reporter à l'échelle de la carte, n'ont pas été reportées (dessin P. Pétrequin, d'après fonds Istituto Geographico Centrale. Géologie simplifiée d'après Schwarz et al. 2000).*

2. Oncino, terrasse Porco, sondage 2004, mêmes coordonnées que 1, profondeur 23cm, avec éclats de taille en jadéitite claire :
Tucson AA 62120 : 5847 ± 47 BP, soit 4883-4598 av. J.-C.

3. Oncino, terrasse Porco amont, idem, profondeur 26cm, avec éclats de taille en jadéitite claire :
Tucson AA 62121 : 6110 ± 47 BP, soit 5210-4916 av. J.-C.

Ces dates sont en bonne concordance avec les plus anciennes lames polies en éclogite ou en jadéitite connues dès la fin du VIe millénaire dans la Trouée de Belfort, comme dans le niveau IX de la grotte de la Tuilerie à Gondenans-les-Montby (Doubs ; Pétrequin 1972) ou dans le VSG du Bassin parisien.

Les prospections conduites en août 2005 montrent que les exploitations de Porco, Colle di Luca et Rocca del Lu n'illustrent probablement qu'une partie des carrières et des roches exploitées dans le massif du Monviso. Déjà en 2003, nous avons repéré une autre ébauche plus au nord, vers le lac de Pra Fiorito à Crissolo. Il faudra certainement des années pour évaluer correctement et inventorier ce potentiel archéologique en altitude, en privilégiant particulièrement la reconnaissance des abris-sous-roche. Comme nous l'avons montré depuis 2003, il est assez facile d'identifier des abris avec éclats de taille, qui permettent ensuite de localiser les anciens blocs et boudins exploités (fig. 11), souvent très discrets dans le paysage, parce qu'après deux millénaires d'exploitation néolithique, il ne subsiste plus au sol qu'un culot de jadéitite ou d'éclogite. Dans le meilleur des cas, l'ancienne exploitation peut être marquée par une modeste coulée de résidus de taille, d'outillages brisés et de quelques ébauches (fig. 12).

*Fig. 8. Abri-sous-bloc au pied de Rocca del Lu (prospection CNRS 2005, point GPS 130). A l'arrière-plan, la pyramide de la Punta Rasciassa et le Colle de Luca, qui marque le point le plus élevé des exploitations néolithiques, vers 2400m d'altitude (photo P. Pétrequin).*

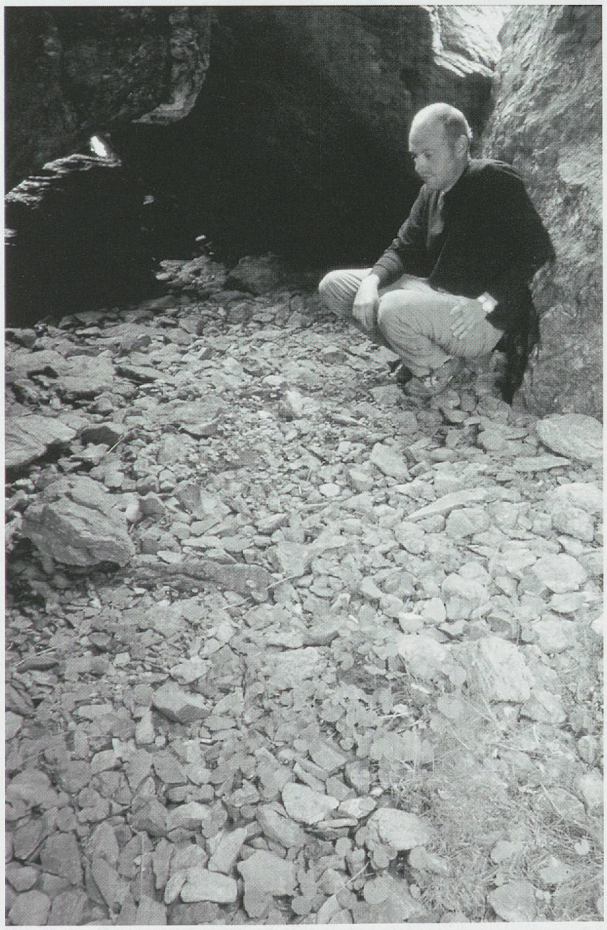


*Fig. 9. Eclats de taille, fragments d'ébauches et percuteurs sont apparents par milliers sur le sol de l'abri A du Cercle des Blocs (prospections CNRS 2005, Point GPS 99 ; photo P. Pétrequin).*

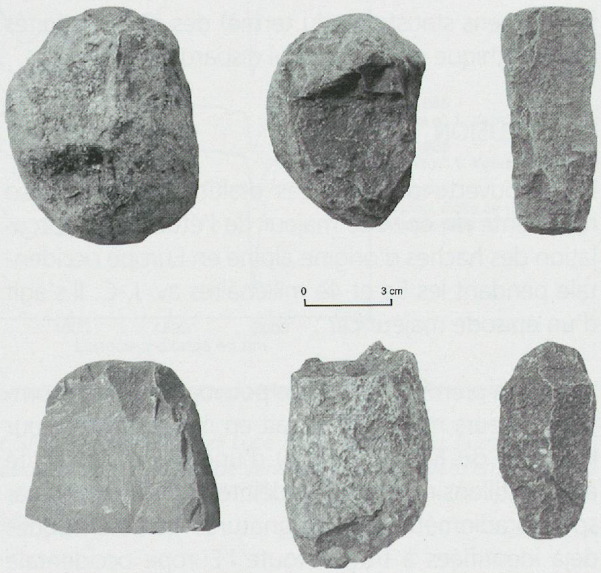



*Fig. 10. En haut à gauche, des bouchardes en éclogite ; en haut à droite, une petite ébauche sur bloc ; en bas à gauche, le talon d'une grande ébauche taillée en éclogite ; en bas au centre, une ébauche bouchardée probablement en omphacitite à lawsonite ; en bas à droite, une lame taillée en éclogite, aménagée en grattoir. Abri-sous-bloc A du Cercle des Blocs (prospections CNRS 2005, Point GPS 99 ; photo P. Pétrequin).*

*Fig. 11. Exemple d'un culot de jadéitite subsistant au fond d'un entonnoir d'exploitation au Vallone Bulè (prospections CNRS 2005, Point GPS 68 ; photo P. Pétrequin).*

Le problème de la reconnaissance de l'origine des haches et herminettes tirées du Monviso ne sera d'ailleurs pas facile, car la variabilité de la matière première, surtout des jadéitites et des omphacitites, est très importante. Echantillonner uniquement dans les formations en place, comme pourraient le faire des géologues, serait alors une démarche très restrictive et d'un faible intérêt pour la préhistoire. C'est un échantillonnage systématique et complet de tous les matériaux débités (éclats, percuteurs, ébauches) qu'il faut au contraire réaliser, pour augmenter les chances de pouvoir un jour apparier certaines matières premières du Monviso et une partie des milliers de pièces d'origine alpine trouvées en Europe occidentale. Ces éclats et ces ébauches sont certainement représentatifs (au sens statistique du terme) des gîtes exploités au Néolithique et aujourd'hui disparus.

## Conclusion

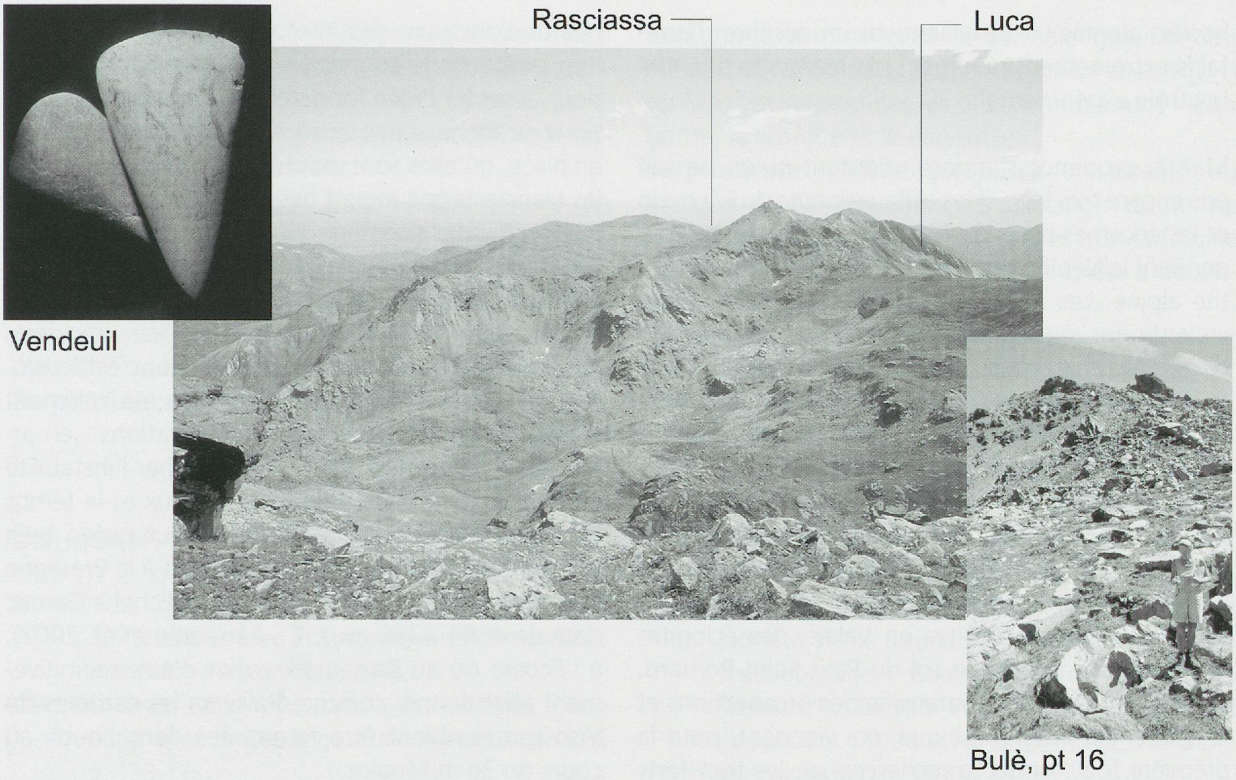
La découverte des carrières d'altitude du Monviso représente un épisode majeur de l'étude de la circulation des haches d'origine alpine en Europe occidentale pendant les 5e et 4e millénaires av. J.-C. Il s'agit d'un épisode majeur car :

1) pour la première fois, nous pouvons disposer (comme d'ailleurs nous l'avons fait en même temps pour le massif du Monte Beigua) d'une grande quantité d'échantillons naturels de jadéitite, qui montrent, par spectroradiométrie, des signatures caractéristiques déjà identifiées à travers toute l'Europe occidentale (fig. 13), en particulier dans le nord de la France et au Danemark (Errera 2004, Pétrequin, Errera et al. 2005). Cet échantillonnage de référence et cette méthode d'analyse s'avèrent maintenant fondamentaux pour pister les voies de circulation depuis les Alpes jusqu'à des distances de 1600km et plus à vol d'oiseau ;

*Fig. 12. En contrebas d'une exploitation du Bulè, une modeste coulée détritique montre une concentration rare de résidus de taille, d'outils brisés et d'ébauches de hache (prospections CNRS 2005, Point GPS 67 ; photo P. Pétrequin).*

2) c'est un nouvel aspect de la production des haches alpines qui se trouve ainsi mis en valeur, avec des exploitations en altitude, à l'occasion d'expéditions saisonnières, pour atteindre des gîtes primaires de matière première et injecter un grand nombre des ébauches et des blocs à scier dans les circulations transalpines. Cet aspect des exploitations permet de s'inscrire en faux contre les théories sur l'exploitation de la jadéitite dans les moraines et les rivières (ou au moins de minimiser ces théories), faits en contradiction complète avec les modèles ethno-archéologiques de Nouvelle-Guinée. Il faudra donc repenser l'hypothèse interprétative unique proposée par certains géologues, comme si une seule forme d'exploitation avait pu perdurer pendant plus de deux millénaires sans modification notable, ce qui est hautement improbable et impliquerait une remarquable (et unique) stabilité des sociétés en action ;

3) nous pouvons maintenant disposer, autour du Monviso, d'un énorme potentiel en outils et en ébauches taillées à mettre en face des outils et des ébauches des sites de production du massif du Mon-



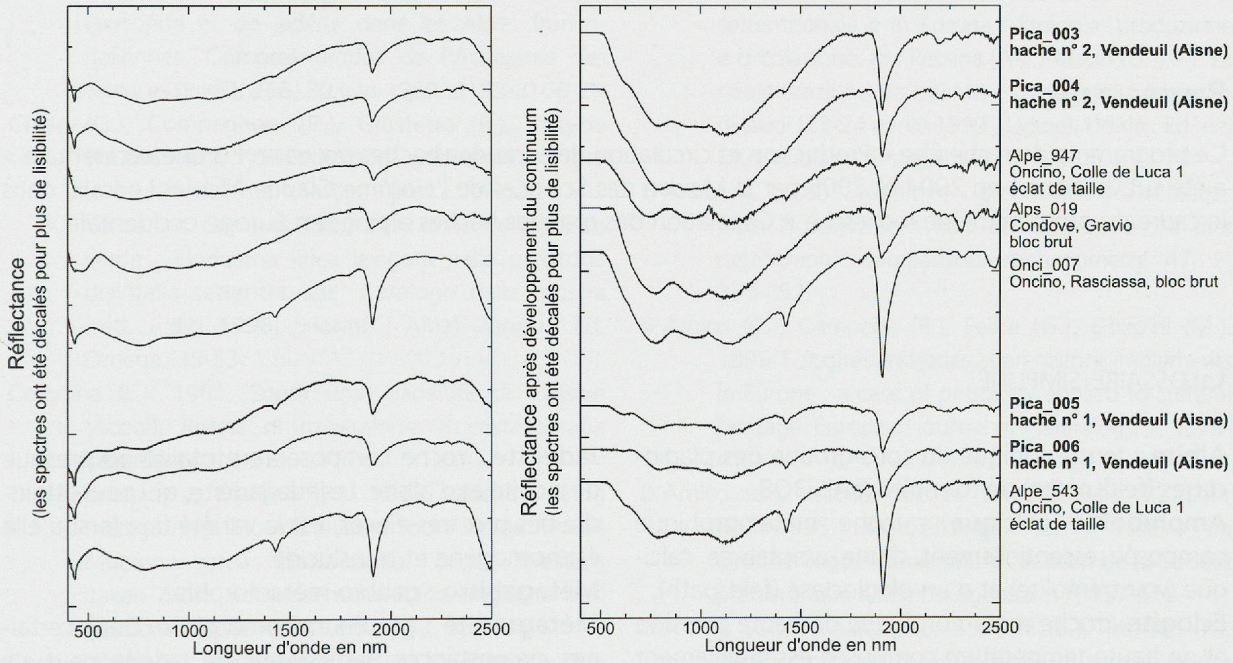




*Fig. 13. Une des origines des haches alpines : les blocs de jadéitite, d'omphacitite et d'éclogite du Monviso (photo P. Pétrequin, analyses spectroradiométriques M. Errera).*
*En haut à droite, un bloc de jadéitite (prospections CNRS 2005, Point GPS 16) sous le Colle di Luca. En haut au milieu, la zone archéologique de Punta Rasciassa, Costa Pelata et Vallone Bulè. En haut à gauche, les deux haches de Vendeuil (Oise), trouvées en place dans le sol, tranchant vers le haut ; toutes deux proviennent des carrières d'Oncino-Porco/Rasciassa. En bas, comparaison des spectres des deux haches de Vendeuil (Aisne) et d'échantillons de jadéitites du Monviso.*

te Beigua et de la rive droite du Tanaro. Le fait est remarquable et il est important d'essayer de comprendre les techniques mises en œuvre dans l'une et l'autre de ces régions (et leurs variations chronologiques), d'autant que les matières premières exploitées, y compris les jadéitites, ne sont pas identiques au plan de la structure pétrographique. On devrait, par une approche comparée entre les faits observés et des productions expérimentales, arriver à sortir de l'impasse méthodologique développée par certains (par ex. Thirault 2001, 2004), qui proposent une interprétation des modalités de fabrication des

haches alpines en travaillant sur un nombre d'artefacts extrêmement réduit et sans réaliser le moindre contrôle expérimental.

Mais la prudence s'impose, d'autant qu'on ne sait pas encore très bien si les affleurements du Monviso et les énormes blocs du Mont Beigua ont constitué, pendant le Néolithique, les seules sources de la jadéitite alpine. Les analyses spectroradiométriques devraient nous renseigner assez vite sur cette question et nous saurons alors s'il suffit d'accentuer les prospections dans ces deux massifs ou s'il faut reprendre à la base toutes les prospections dans les Alpes à la recherche d'un autre groupe de gîtes qui nous aurait échappé – ce qui est parfaitement possible. Ce que nous savons déjà, c'est que d'autres types de roches ont également été exploités en altitude (Pétrequin, Pétrequin et al. 2005) : des amphibolites calciques et des néphrites en Valais, des éclogites rétromorphosées vers le col du Petit Saint-Bernard. Le moment est venu d'intensifier les prospections et le référentiel pétrographique, qui viennent, pour la première fois, fonder la recherche sur les transferts de haches alpines. Mais le temps est également arrivé de construire des interprétations nuancées, où l'on arrête de raisonner en termes contradictoires, pour accepter l'idée fondamentale que ces exploitations de roches rares se sont mises progressivement en place, qu'elles sont montées en puissance lorsque les transferts ont atteint des distances supérieures à 800km à vol d'oiseau et qu'ensuite elles ont vu leur production diminuer peu à peu ; peu de doute que les techniques et les formes d'exploitation n'aient également varié. En effet, derrière ces transferts de lames polies à très longue distance, c'est l'interprétation sociale d'un outil rare qui a été l'élément moteur des transactions et des circulations ; en arrière-plan, nous devons donc rechercher l'instabilité inhérente aux fonctionnements sociaux et le temps nécessairement long qu'il a fallu pour qu'un bien socialement valorisé passe du Piémont à la Bretagne (par exemple dans le tumulus Saint-Michel à Carnac daté de 4684-4380 av. J.-C., Pétrequin et al. 2002), à l'Ecosse ou au Danemark avant d'être définitivement abandonné, comme d'ailleurs les carrières du Viso qui semblent être retombées dans l'oubli au cours du 3e millénaire.

## Remerciements

Ce programme de recherche « Production et circulation des grandes haches polies en Europe occidentale » a été subventionné en 2004 et 2005 par la Maison des Sciences de l'Homme Claude-Nicolas Ledoux, dans le cadre du programme de recherche « Circulation des grandes haches alpines en Europe occidentale ».

## Glossaire simplifié

**Albite** : terme sodique du sous-groupe des plagioclases (feldspaths) de formule NaAlSi3O8
**Amphibolite calcique** : roche métamorphique composée essentiellement d'une amphibole calcique (voir trémolite) et d'un plagioclase (feldspath).
**Éclogite** : roche métamorphique de haute pression et de haute température composée essentiellement d'un grenat (almandin), d'un mica blanc (phengite) et d'un clinopyroxène (omphacite). Lorsque les équilibres minéraux initiaux se réajustent pour répondre à un métamorphisme de degré plus faible, il y a rétromorphose.
**Éclogite rétromorphosée** : voir éclogite
**Glaucophane** : clinoamphibole sodique de formule Na2Mg3Al2[Si8O22](OH)2
**Jadéite** : clinopyroxène sodique dont la formule est NaAl[Si2O6]. Presque toujours associée à l'albite, elle est caractéristique du métamorphisme de haute pression et basse température (zones de subduction).
**Jadéitite** : roche composée en totalité ou presque de jadéite et d'albite. Le jade-jadéite, qui peut atteindre des prix très élevés, est la variété fine lorsqu'elle est homogène et translucide.
**Métagabbro** : gabbro métamorphisé.
**Métagranite** : granite métamorphisé. Dans certaines circonstances particulières, la jadéite peut s'y développer (métagranite jadéitisé).
**Métagranite jadéitisé** : voir métagranite.
**Néphrite** : variété asbestiforme d'amphibolite calcique (trémolite ou actinote) dans laquelle l'enchevêtrement des fibres confère une ténacité exceptionnelle. Le jade-néphrite, qui peut atteindre des prix très élevés, est la variété fine lorsqu'elle est homogène et translucide.
**Omphacite** : clinopyroxène sodique de formule (Ca, Na)(Fe2+, Fe3+, Al)[Si2O6]. L'omphacite est caractéristique des roches de haute pression et de haute température. C'est un constituant commun des éclogites.

**Omphacitite** : roche métamorphique de haute pression et de haute température composée essentiellement d'omphacite.
**Pyroxénite** : roche métamorphique composée essentiellement d'un pyroxène.
**Roche basique** : roche magmatique pauvre en SiO2, ce qui se manifeste par l'absence de quartz.
**Roche ultrabasique** : roche magmatique pauvre en SiO2 (absence de quartz) et composée essentiellement de minéraux ferromagnésiens (surtout olivine, pyroxène ou amphibole).
**Serpentine** : famille de phyllosilicates du groupe kaolinite-serpentine dont la formule générale est A2-3Si2O5(OH)4 dans laquelle A = Al, Fe3+, Mg, Ti ou Mn. Les serpentines les plus connues sont l'antigorite, la lizardite et le chrysotile.
**Serpentinite** : roche composée en totalité ou presque d'une serpentine. L'utilisation du terme serpentine pour désigner la roche et non la famille de minéraux, bien que très fréquent, est à déconseiller.
**Trémolite** : clinoamphibolite calcique formant une série continue avec l'actinote, le terme ferrugineux. Sa formule est Ca2Mg5[Si8O22](OH)2.

## Bibliographie


Bishop (C.), Wooley (A.), Kinnes (I.), Harrisson (R.). 1977. Jadeite axes in Europe and the British Isles. Archeologia Atlantica, 2, 1-18.

Campbell-Smith (W.). 1963. Jade axes from sites in the British Isles. Proceedings of the Prehistoric Society, 5, 133-172.

Caron (J.-M.), Saliot (P.). 1969. Nouveaux gisements de lawsonite et de jadéite dans les Alpes franco-italiennes. Comptes rendus de l'Académie des sciences (Paris), 268, 30 juin 1969, 3153-3156.

Chiari (G.), Compagnoni (R.), Giustetto (R.), Ricq-de Bouard (M.). 1996. Metodi archeometrici per lo studio dei manufatti in pietra levigata. In : Venturino Gambari (M.), ed. La vie della pietra verde : l'industria litica levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale. Catalogo della mostra (sett. - dic. 1996, ; Torino ; Alba). Torino : Ed. Omega, 35-53.

Colomba (L.). 1901. Sopra una giadeitite di Cassine (Acqui). Rivista di mineralogia e cristallografia italiana, 27, 18-27.

Compagnoni (R.), Maffleo (B.). 1973. Jadeite-bearing metagranites l.s. and related rocks in the Mount Mucrone area (Sesia-Lanzo Zone, Western Italian Alps). Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen, 53, 3, 355-371.

Compagnoni (R.), Ricq-de Bouard (M.), Giustetto (R.), Colombo (F.). 1995. Eglogite and Na-pyroxenite stone axes of Southwestern Europe : a preliminary petrologic survey. In : Lombardo (B.), ed. Studies on metamorphic rocks and minerals of the Western Alps : a volume in memory of Ugo Pognante. Bollettino / Museo regionale di scienze naturali di Torino, 13, 2, suppl., 329-359.

Compagnoni (R.), Rolfo (F.). 2003a. First report of jadeitite from the Monviso meta-ophiolite, Western Alps. In : Geoitalia 2003. Forum Italiano di Scienze della Terra (4 ; 16-18 sett. 2003 ; Bellerio : résumé de poster), 205-206.

Compagnoni (R.), Rolfo (F.). 2003b. First finding of jadeitite in the serpentinite melange of Monviso meta-ophiolite : Geological Survey of Norway. Report n° 2003.055. West Norway Eclogite Field Symposium (21-28 June 2003 ; Selje, Norway : special abstracts), 37-38.

D'Amico (C.). 2000. La pietra levigata neolitica in Italia settentrionale e in Europa : litologia, produzione e circolazione. In : Pessina (A.), Muscio (G.), ed. La neolitizzazione tra oriente e occidente. Convegno di studi (23-24 aprile 1999 ; Udine). Udine : Ed. del Mus. Friulano di storia nat., 67-80.

D'Amico (C.). 2005. Neolithic « greenstone » axe blades from Northwestern Italy across Europe : a first petrographic comparison. Archaeometry, 47, 2, 235-252.

D'Amico (C.), Campana (R.), Felice (G.), Ghedini (M.). 1995. Eclogites and jades as prehistoric implements in Europe : a case of petrology applied to cultural heritage. European journal of mineralogy, 7, 1, 29-41.

D'Amico (C.), Jacobs (R.), Le Brun-Ricalens (F.), Löhr (H.). 1995. Steinbeilklingen aus « Jade » im Großherzogtum Luxemburg. Bulletin de la Société préhistorique luxembourgeoise, 17, 157-212.

D'Amico (C.), Minale (M.), Starnini (E.), Trentini (P.). 2003. L'officina di produzione di asce in pietra levigata du Rivanazzano (PV) : dati archeometrici e catena operativa : nota preliminare. In : Preistoria e protostoria del Trentino Alto Adige/ Südtirol : In ricordo di Bernadino Bagolini. Riunione scientifica dell'Istituto italiano di preistoria e protostoria (35 ; 2000 ; Firenze). Firenze : Ist. italiano di preist. e protostoria, 981-986.

D'Amico (C.), Starnini (E.). 2000. Eclogites, jades and other HP metaophiolites of the Neolithic polished stone tools from Northern Italy. Krystalinikum, 26, 9, 9-20.

D'Amico (C.), Starnini (E.), Gasparotto (G.), Ghedini (M.). 2004. Eclogites, jades and others HP-metaophiolites employed for prehistoric polished stone implements in Italy and Europe. In : Bargossi (G.M.), Franzini (M.), Messiga (B.), ed. A showcase of the Italian research in applied petrology. Periodico di mineralogia, 73, spec. issue, 3, 17-42.

Damour (A.). 1865. Sur la composition des haches en pierre « trouvées dans les monuments celtiques et chez les tribus sauvages. Comptes rendus de l'Académie des sciences (Paris), 61, 21-28 août 1865, 1-21.

Damour (A.). 1866. Sur la composition des haches en pierre trouvées dans les monuments celtiques et chez les tribus sauvages. Comptes rendus de l'Académie des sciences (Paris), 63, 17 déc. 1866, 1-13.

Damour (A.). 1881. Nouvelles analyses sur la jadéite et sur quelques roches sodifères. Bulletin de la Société minéralogique de France, 4, 157-164.

Damour (A.), Fischer (H.). 1878. Notice sur la distribution géographique des haches et autres objets préhistoriques en jade néphrite et en jadéite. Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme (Paris), Série 2, 9, 502-512.

Delcaro (D.). 1996. L'attività sperimentale. In : Venturino Gambari (M.), ed. La vie della pietra verde : l'industria litica levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale. Catalogo della mostra (sett. - dic. 1996, ; Torino ; Alba). Torino : Ed. Omega, 277-283.

Delcaro (D.). 2002. L'industria litica levigata. In : Bertone (A.), Fozzati (L.), ed. 6000 anni di storia sulle Alpi occidentali : La Maddalena di Chiomonte. Torino : Nautilus, 88-89.

Desor (M.). 1873. Sur les haches en néphrite et en jadéite. Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistorique (6 ; 1872 ; Bruxelles). Bruxelles : C. Muquardt, 351-359.

Ebert (M.), ed. 1925. Reallexikon der Vorgeschichte, 2. Berlin : W. de Gruyter. p. 368.

Errera (M.). 2000. Applications de la spectroradiométrie à des haches en roches vertes du Musée régional de préhistoire à Orgnac-l'Aven (Ardèche). In : Rapport annuel 1997-1998. Tervuren : Mus. royal de l'Afrique centrale, Dép. de géologie et minéralogie, 221-224.

Errera (M.). 2002. Déterminations spectroradiométriques de cinq lames polies déposées au Musée du Cinquantenaire à Bruxelles. Notae Praehistoricae, 19, 131-140.

Errera (M.). 2003. Application de la spectroradiométrie à l'étude des lames polies : exemples auvergnats. In : Les matières premières lithiques en préhistoire. Table ronde int. (20-22 juin 2002 ; Aurillac). Cressenac : Assoc. Préhistoire du Sud-Ouest. (Préhistoire du Sud-Ouest. Supplément ; 5), 161-167.

Errera (M.). 2004. Découverte du premier gisement de jade-jadéite dans les Alpes (été 2004) : implications concernant plusieurs lames de hache néolithique trouvées en Belgique et dans les régions limitrophes. Notae Praehistoricae, 24, 191-202.

Fischer (H.). 1879. Ueber Verbreitung der Steinbeile aus Nephrit, Jadeit und Chloromelanit in Europa. Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, 11, 3, 19-28.

Fischer (H.). 1880a. Begleitworte zu der Karte über die geographische Verbreitung der Beile aus Nephrit, Jadeit und Chloromelanit in Europa. Stuttgart.

Fischer (H.). 1880b. Nephrit und Jadeit nach ihren mineralogischen Eigenschaften sowie nach ihrer urgeschichtlichen und ethnographischen Bedeutung. Stuttgart : E. Schweizerbart'sch Verlaghandlung (E. Koch).

Franchi (S.). 1900. Sopra alcuni giacimenti di roccie giadeitiche nelle Alpi occidentali e nell'Appennino ligure. Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia, 4, 1, 2, 119-158.

Franchi (S.). 1903. Sul rivenimento di nuovi giacimenti di roccie giadeitiche nelle Alpi occidentali e nell'Appennino ligure. Bollettino della Società geologica italiana, 22, 1, 130-134.

Franchi (S.). 1904. I giacimenti alpini ed appenninici di roccie giadeitiche. Congresso internazionale di scienze storiche (1-9 apr. 1903 ; Roma : vol. 5, sez. IV : archeologia). Roma : Tipografia della R. Accademia dei Lincei, 357-371.

Gaggero (L.), Garibaldi (P.), Isetti (E.), Rossi (G.), Spotorno (M.). 1993. Osservazione sul Neolitico dell'Appennino ligure-piemontese : le raccolte di superficie di fine Ottocento. Bullettino di paletnologia italiana, 84, 343-380.

Garibaldi (P.), Isetti (E.), Rossi (G.). 1996. Monte Savino (Sassello) e Appennino ligure-piemontese. In : Venturino Gambari (M.), ed. La vie della pietra verde : l'industria litica levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale. Catalogo della mostra (sett. - dic. 1996, ; Torino ; Alba). Torino : Ed. Omega, 113-119.

Giustetto (R.), Compagnoni (R.). 2004. Studio archeometrico dei manufatti in pietra levigata del Piemonte sud-orientale : valli Curone, Grue e Ossona. In : Venturino Gambari (M.), ed. Alla conquista dell'Appennino. Torino : Ed. Omega, 45-59.

Lacroix (A.). 1889. Contribution à l'étude des gneiss à pyroxènes et des roches à wenerites. Paris: Impr. Chaix.

Lefevre (R.), Michard (A.). 1965. La jadéite dans le métamorphisme alpin, à propos des gisements de type nouveau de la bande d'Acceglio (Alpes cottiennes, Italie). Bulletin de la Société française

de minéralogie et de cristallographie, 88, 664-677.

Mannoni (T.), Starnini (E.), Zopfi (L.S.). 1996. Rivanazzano. In : Venturino Gambari (M.), ed. La vie della pietra verde : l'industria litica levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale. Catalogo della mostra (sett. - dic. 1996, ; Torino ; Alba). Torino : Ed. Omega, 119-122.

Meyer (A.B.), ed. 1882. Jadeit- und Nephrit- Objecte, A : Amerika und Europa. Leipzig : Königliches ethnographisches Mus. (Bilderschriften des Ostindischen Archipels und der Südsee).

Meyer (A.B.). 1891. Neue Beiträge zur Kenntnis des Nephrit und Jadeit. Berlin : R. Friedländer. (Abhandlungen und Berichte des Königliches zoologischen und anthropologisch-ethnographischen Museum zu Dresden ; 1).

Negrino (F.), Salzani (P.), Venturino Gambari (M.). 2004. La circolazione delle materie prime tra il Neolitico e l'età dell Rame nel Piemonte sud-orientale. In : Venturino Gambari (M.), ed. Alla conquista dell'Appennino. Torino : Ed. Omega, 69-78.

Novarese (V.). 1903. Nuovi giacimenti piemontesi di giadeititi e roccie giadeitoidi. Bollettino della Società geologica italiana, 22, 134-140.

Pétrequin (A.-M.), Pétrequin (P.), Cassen (S.). 1998. Les longues lames polies des élites : du Néolithique à la Nouvelle Guinée, un même outil de régulation sociale. La Recherche, 312, sept, 70-75.

Pétrequin (P.). 1972. La grotte de la Tuilerie à Gondenans-les-Montby. Paris : Les Belles Lettres. (Annales littéraires de l'Université de Besançon ; 137, Archéologie ; 24).

Pétrequin (P.), Cassen (S.), Croutsch (C.), Errera (M.). 2002. La valorisation sociale des longues haches dans l'Europe néolithique. In : Guilaine (J.), ed. Matériaux, productions, circulations du Néolithique à l'âge du Bronze. Paris : Ed. Errance. (Collection des Hespérides), 67-98.

Pétrequin (P.), Cassen (S.), Croutsch (C.), Weller (O.). 1997. Haches alpines et haches carnacéennes dans l'Europe du Vème millénaire. Notae Praehistoricae, 17, 135-150.

Pétrequin (P.), Croutsch (C.), Cassen (S.). 1998. A propos du dépôt de la Bégude : haches alpines et haches carnacéennes pendant le cinquième millénaire. Bulletin de la Société préhistorique française, 95, 2, 239-254.

Pétrequin (P.), Errera (M.), Cassen (S.), Billand (G.), Colas (C.), Maréchal (D.), Prodéo (F.), Vangele (F.). 2005. Des Alpes italiennes à l'Atlantique au Vème millénaire : les quatre grandes haches polies de Vendeuil et Maizy (Aisne), Brenouille (Oise). In : Auxiette (G.), Malrain (F.), ed. Hommages à Claudine Pommepuy. Revue archéologique de Picardie, numéro spécial, 22, 75-104.

Pétrequin (P.), Errera (M.), Cassen (S.), Croutsch (C.). 2003. De la pétrographie aux approches sociales : la circulation des grandes haches en roches alpines pendant le Néolithique. In : Les matières premières lithiques en préhistoire. Table ronde int. (20-22 juin 2002 ; Aurillac). Cressenac : Assoc. Préhistoire du Sud-Ouest. (Préhistoire du Sud-Ouest. Supplément ; 5), 253-275.

Pétrequin (P.), Jeunesse (C.), ed. & Jeudy (F.), Monnier (J.-L.), Morre-Biot (N.), Pelegrin (J.), Pétrequin (A.-M.), Praud (I.), Rossy (M.), Rougeot (J.-C.), collab. 1995. La hache de pierre : carrières vosgiennes et échanges de lames polies pendant le Néolithique (5400-2100 av. J.-C.). Paris : Ed. Errance.

Pétrequin (P.), Pétrequin (A.-M.). 1993, réed.2000. Ecologie d'un outil : la hache de pierre en Irian Jaya (Indonésie). Paris : Eds du CNRS. (Monographie du CRA / Centre de recherches archéologiques ; 12).

Pétrequin (P.), Pétrequin (A.-M.), Errera (M.), Cassen (S.), Croutsch (C.). 2006. Complexité technique et valorisation sociale : haches polies de Nouvelle-Guinée et du Néolithique alpin. In : Astruc (L.), Bon (F.), Léa (V.), Milcent (P.-Y.), Philibert (S.). Normes techniques et pratiques sociales : de la simplicité des outillages pré- et protohistoriques. Rencontres int. d'archéol. et d'hist. (26 ; 20-22 oct. 2005 ; Antibes). Juan-les-Pins : Eds APDCA (Assoc. pour la promotion et la diffusion des connaissances archéol.), 417- 431.

Pétrequin (P.), Pétrequin (A.-M.), Errera (M.), Cassen (S.), Croutsch (C.), Klassen (L.), Rossy (M.), Garibaldi (P.), Isetti (E.), Rossi (G.), Delcaro (D.). 2005. Beigua, Monviso e Valais : all'origine delle grandi asce levigate di origine alpina in Europa occidentale durante il V millenio. Riv. di sci. preist., 55, 265-322.

Piccoli (G.C.). 2002. Minerali delle Alpi Marittime e Cozie. Alba : Amici del Mus. F. Eusebio. p. 64.

Piolti (G.). 1898-1899. Sulla presenza della jiadeite nella valle di Susa. Atti della Reale Accademia delle scienze di Torino, 34, 1-11.

Piolti (G.). 1902. Manufatti litici del riparo sottoroccia di Vayes (Val di Susa). Atti della Reale Accademia delle scienze di Torino, 37, n. p.

Ricq-de Bouard (M.) & Compagnoni (R.), collab. 1991. La circulation des outils polis en éclogite alpine au VIe millénaire : premières observations relatives au Sud-Est de la France et à quelques sites plus septentrionaux. In : Beeching (A.), et al., ed. Identité du Chasséen. Colloque int. (1989 ; Nemours). Nemours : Eds APRAIF (Assoc. pour la promotion de la rech. archéol. en Ile-de-France). (Mémoires du Musée de préhistoire d'Ile-de-France ; 4), 273-280.

Ricq-de Bouard (M.). 1996. Pétrographie et sociétés néolithiques en France méditerranéenne : l'outillage

en pierre polie. Paris : Eds du CNRS. (Monographie du CRA / Centre de recherches archéologiques ; 16).

Ricq-de Bouard (M.), Compagnoni (R.), Desmons (J.), Fedele (F.). 1990. Les roches alpines dans l'outillage poli néolithique de la France méditerranéenne. Gallia préhistoire, 32, 125-149.

Schatsky (N.), Stille (H.), Bogdanoss (A.), Blondel (F.), ed. 1962. Carte tectonique internationale de l'Europe au 1/2 500 000e. Congrès géologique international (Comm. de la Carte géol. du monde, Sous-comm. de la Carte tectonique). Paris : UNESCO.

Schwarz (S.), Lardeaux (J.-M.), Guillot (S.), Tricart (P.). 2000. Diversité du métamorphisme éclogitique dans le massif ophiolitique du Monviso (Alpes occidentales, Italie). Geodinamica acta : revue de géologie dynamique et de géographie physique, 13, 169-188.

Starnini (E.), Voytek (B.). 1997. New lights on old stones : the ground stone assemblage from the Bernabò Brea excavation at Arene Candide. In : Maggi (R.), ed. Arene Candide : a functional and environmental assessment of the Holocene sequence (excavations Bernabò Brea-Cardini 1940-1950). Roma : Ed. Il Calamo. (Memorie dell'Istituto italiano di paleontologia umana ; 5), 427-511.

Stella (A.). 1903. A proposito della diffusione delle roccie a giadeite nelle Alpi occidentali. Bollettino della Società geologica italiana, 22, 141-142.

Thirault (E.). 2001a. Production, diffusion et usage des haches néolithiques dans les Alpes occidentales et le Bassin du Rhône. 4 vol. Lyon : Univ. Lyon II-Lumière, Langues, histoire et civilisation des Mondes anciens. (Thèse de doctorat).

Thirault (E.). 2001b. The neolithic axe workshops of eclogites and jadeitites in the French Alps and Prealps and their role in the network of exchanges in the Rhône Basin. Slovak geological magazine, 7, 4, 416-419.

Thirault (E.). 2004. Echanges néolithiques : les haches alpines. Montagnac : Eds M. Mergoil. (Préhistoires ; 10).

Traverso (G.B.). 1898, 1901, 1909. Stazione neolitica di Alba. Alba : Libreria Sansoldi.

Venturino Gambari (M.). 1996. La lavorazione della pietra verde nel Piemonte preistorico. In : Venturino Gambari (M.), ed. La vie della pietra verde : l'industria litica levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale. Catalogo della mostra (sett. - dic. 1996 ; Torino ; Alba). Torino : Ed. Omega, 66-143.

Wooley (A.R.), Bishop (A.C.), Harrisson (R.J.), Kinnes (I.A.). 1979. European Neolithic jade implements : a preliminary mineralogical and typological study. In : Mac K. Clough (T.H.), Cummins (W.A.), ed. Stone axe studies. London : Council for British Archaeol. (CBA research report ; 23), 90-96.

Zamagni (B.). 1996. Territorio piemontese. In : Venturino Gambari (M.), ed. La vie della pietra verde : l'industria litica levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale. Catalogo della mostra (sett. - dic. 1996 ; Torino ; Alba). Torino : Ed. Omega, p. 149.