Analyse chimique de la hache perforée de Fălciu - Résultats et commentaires

Chemical analysis of the perforated axe-head of Fălciu - Results and comments

Erwin Hildbrand, Samuel van Willigen et Marie Wörle

Un échantillon de 2,5 mg de cuivre prélevé en deux points de la hache de Fălciu (voir, dans ce chapitre, p. 482, fig. 14, n° 2) a été transmis au laboratoire de recherche en conservation du Centre des collections du Musée national suisse. La composition chimique du métal a été déterminée par la méthode de la spectrométrie par absorption atomique (AAS ; four cylindrique en graphite). Cette technique nécessite des prélèvements d'environ 10 mg de métal et permet d'obtenir des résultats avec des seuils de détection très bas. Le poids réduit de l'échantillon mis à notre disposition a conduit à un rehaussement des seuils de détection (de l'ordre de 12 ppm/0,0012 %). Les concentrations des éléments suivants ont été déterminées : Sn, Pb, As, Sb, Ag, Au, Ni, Bi, Co, Zn, Fe, Se et Te.

Les résultats de cette analyse (fig. 1) montrent que la hache perforée de Fălciu est constituée d'un cuivre très pur, puisque la part cumulée des éléments traces déterminés est inférieure à 1 %. Seules les concentrations d'antimoine, d'argent, de nickel et de fer sont supérieures ou égales à 0,01 %. Le taux élevé de ce dernier élément (0,7 %) est probablement lié à l'utilisation d'une mèche en acier lors du prélèvement de l'échantillon. Toutefois, cette contamination est sans grande conséquences dans la mesure où, dans le cas de cuivres purs, les comparaisons entre analyses sont essentiellement fondées sur les éléments As, Sb, Ag et Ni.

Le métal utilisé pour fabriquer la hache-marteau de Fălciu est donc un cuivre pur, qui présente la particularité de contenir un taux d'argent et de nickel de l'ordre de 0,01% et une concentration relativement élevée d'antimoine (0,09%). Ces caractéristiques correspondent au groupe E10 de la classification proposée par S. Junghans, E. Sangmeister et M. Schröder (1968). Une grande partie des haches cruciformes et des haches-marteaux attribuables à l'étape moyenne du Chalcolithique du bassin des Carpates (culture de Bodrogkeresztúr) est constituée de ce type de cuivre (Krause 2003, Abb. 109).

Dès sa découverte, la hache-marteau de Fălciu a été attribuée au type Şiria (Popuşoi 1987-1989), une des principales formes du *Schwergerätehorizont* du bassin des Carpates (Matuschik 1997). La composition chimique de cet objet est caractéristique de ce même horizon métallurgique et confirme sa datation dans le dernier tiers du V[e] millénaire ou au tout début du IV[e] millénaire avant notre ère.

N° analyse	Sn	Pb	As	Sb	Ag	Au	Ni
CPL-02738	0,0028	<0.0012	0,0066	0,0905	0,0091	<0.0012	0,0194
		Bi	Co	Zn	Fe	Se	Te
		<0.0012	< 0.0012	<0.0012	0,7002	<0.0012	<0.0012

FIG. 1
Hache-marteau de Fălciu : résultats de l'analyse des éléments traces.

Bibliographie

JUNGHANS S., SANGMEISTER E. et SCHRÖDER M., 1968.- *Studien zu den Anfängen der Metallurgie 3.* Mainz, Römisch-Germanisches Zentralmuseum.

KRAUSE R., 2003.- *Studien zur kupfer- und frühbronzezeitlichen Metallurgie zwischen Karpatenbecken und Ostsee.* Vorgeschichtliche Forschungen, 24, Bonn, Verlag Marie Leidorf.

MATUSCHIK I., 1997.- Eine donauländische Axt vom Typ Şiria aus Überlingen am Bodensee – Ein Beitrag zur Kenntnis des frühesten kupferführenden Horizontes im zentralen Nordalpengebiet, *Prähistorische Zeitschrift,* 72 : 81-105.

POPUŞOI E., 1987-1989.- Mormintele cu ocru de la Fălciu, Judeţul Vaslui, *Acta Moldaviae Meridionalis,* Vaslui, IX-XI : 15-26.

Chapitre 20

Les limites sud-orientales des jades alpins (Grèce et Turquie)

The south-eastern limits of Alpine jades (Greece and Turkey)

Lasse Sørensen, Pierre Pétrequin, Anne-Marie Pétrequin, Michel Errera, Barbara Horejs et Frédéric Herbaut

Résumé :
Notre intention est de délimiter l'extension maximale de la circulation des jades alpins en Grèce et en Asie mineure. Si quelques lames polies en "chloromélanite" ou en "jadéite" ont déjà été signalées par H. Fischer dès 1880, leur origine n'avait pas encore été précisée. Le problème s'avère assez épineux en raison de l'existence de gîtes de jades (jadéitites, omphacitites, éclogites à jadéite) dans le nord de l'île de Syros, qui auraient également pu avoir été exploités pendant le Néolithique. Deux sources au moins pouvaient donc théoriquement avoir alimenté la circulation des jades dans cette zone des Balkans : les Alpes italiennes d'une part depuis les massifs du Mont Viso et du Mont Beigua (1 700 et 1 600 km à vol d'oiseau) et les jades de Syros dans les Cyclades. Il fallait donc trouver les moyens de différencier, par leur lithologie et par leurs caractères typologiques, les lames polies d'importation lointaine (jades alpins) et celles correspondant plutôt à une production régionale (jades de Syros).

Pour être en mesure d'interpréter les résultats des analyses non destructrices développées dans le projet JADE (analyse spectroradiométrique et recherche de marqueurs macroscopiques diagnostiques), il fallait avant tout constituer un référentiel valide d'échantillons des Cyclades, en plus du référentiel alpin déjà acquis. En 2014, deux missions de terrain ont été consacrées à la prospection des îles de Syros, Sifnos et Tinos, connues par la littérature géologique pour leurs gîtes de « jadéitites » (au sens large). Tandis que Sifnos et Tinos ont pu être écartées de notre problématique – car les gîtes ne sont que des curiosités géologiques de très faible extension et n'ont jamais été exploités au Néolithique – Syros, au contraire, présente des sources intéressantes de matières premières. De plus, nous avons pu montrer, d'après les rejets de taille, que les jades de Syros avaient été exploités au Néolithique (voir, dans cet ouvrage, chapitre 1, p. 25). Cette production paraissait peu standardisée, probablement en raison de la difficulté à tailler ce type de jadéitite très saccharoïde. La production n'a pas pu être précisément datée, car tous les vestiges sont très érodés et exclusivement répartis en surface du sol.

Les termes de comparaison pétrographique étant réunis, la phase analytique a porté sur des lames polies en roches de la famille des jadéitites découvertes en Grèce et en Asie mineure. L'étude des collections anciennes d'une part et de lames polies trouvées dans des sites d'habitat datés (Dimini et Cukurici Höyük) a permis d'identifier au total 52 lames en jades. Ce faible nombre montre la rareté relative de ces roches précieuses dans les séries d'outillage poli provenant d'habitats.

Les analyses ont montré que 28 exemplaires provenaient probablement des sources (régionales) de Syros et que 14 ex. avaient vraisemblablement été tirés des sources (éloignées) alpines, à la fois du Mont Viso et du Mont Beigua. Dix exemplaires n'ont pas pu être attribués à une source précise.

La répartition géographique des lames en jades de Syros semble, pour l'instant, limitée au monde égéen ; on peut cependant s'attendre encore à des surprises. D'après les données chronologiques de Cukurici Höyük, l'exploitation de Syros aurait débuté au moins dès 6300-6100 av. J.-C., c'est-à-dire pendant le Néolithique final (selon la chronologie anatolienne). La circulation de la production de Syros a donc commencé bien avant les premières exploitations du massif du Mont Viso qui, d'après les dates radiocarbone, ne seraient pas antérieures (au mieux) au milieu du VI[e] millénaire av. J.-C. Toutes les lames polies originaires de Syros examinées ont été des outils du quotidien, assez instables du point de vue typologique et de polissage approximatif, comme d'ailleurs la plupart des outils techniques de travail du bois dans cette aire géographique. La diffusion des jades de Syros semble avoir été supérieure à 500 km à vol d'oiseau, freinant l'expansion des jades alpins en direction de l'est.

Les lames en jade d'origine alpine possible sont un peu différentes des précédentes. Avec des formes très régulières et symétriques et un polissage poussé – souvent jusqu'à obtenir un aspect lustré – ces lames apparaissent souvent comme de véritables « moutons noirs » dans les séries étudiées. Elles peuvent donc souvent être repérées au premier coup d'œil, en raison de leur belle finition et de leur matière première de très bonne qualité. Il apparaît aussi, parmi les productions d'Italie du Nord, que les lames en jadéitite ont eu la préférence dans les circulations à très longue distance, une forme de sélection assez générale en Europe, sitôt que l'on s'éloigne de 600 à 700 km des sources de matière première.

Bon nombre de ces lames alpines ont été emmanchées et utilisées pour l'abattage et le travail du bois. Leur longue utilisation, les repolissages successifs pour les amincir et le souci de les préserver et de les faire durer le plus longtemps possible semblent bien montrer qu'elles ont pu avoir une valeur particulière. Néanmoins, la valeur idéelle des lames en jades alpins ne peut pas encore être précisée, comme cela a pu être fait en Bulgarie (Pétrequin, Cassen *et al.* 2012b), faute de découvertes en dépôt ou en contexte funéraire.

Deux grandes lames de type Bégude peuvent être attribuées à la première moitié du V[e] millénaire. Dans le cas de la grande hache d'Istanbul, un type Chelles aminci par repolissage (type Castello ?), le milieu du V[e] millénaire peut être proposé, par comparaison avec des artefacts identiques trouvés en contexte en Bulgarie.

Enfin, la question des voies de transfert des jades alpins depuis l'Italie du Nord jusqu'en Grèce et en Asie mineure ne peut pas encore être définitivement réglée. Dans l'état actuel de la documentation, le transfert depuis le nord de l'Adriatique *via* le Danube et la Bulgarie semble l'hypothèse la plus plausible, d'autant que le complexe culturel Kodžadermen-Gumelnița-Karanovo VI constitue un trait d'union entre la basse plaine du Danube en amont du delta et la côte nord de la mer Égée.

Cependant, l'étude d'une grande lame polie en omphacitite trouvée dans la région d'Antioche laisse supposer l'existence possible d'autres sources de jadéitites en Turquie, encore inconnues.

Abstract :
Our aim is to identify the outer limits of the circulation of Alpine jade axe- and adze-heads, in Greece and Asia Minor. While the existence of several polished axe/adze-heads of 'chloromelanite' or 'jadeite' had already been noted by H. Fischer in the 1880s, their origin had not been pinpointed. The issue is complicated by the fact that sources of jades (jadeitites, omphacitites and jadeite-eclogites) exist in the north of the island of Syros, and these may have been exploited during the Neolithic. Thus, there could theoretically have been at least two source areas for the jade axe- and adze-heads that circulated in this zone of the Balkans: the Italian Alps (namely the massifs of Mont Viso and Mont Beigua, 1700 and 1600 km away as the crow flies) on the one hand, and the island of Syros in the Cyclades on the other. It is therefore necessary to find a way of differentiating, by means of lithology and typological characteristics, the examples that had been imported from a long distance away (i.e. the Italian Alps) from those made of Syros jades, which will have travelled a shorter distance.

In order to interpret the results of the non-destructive analytical techniques developed by Projet JADE – namely spectroradiometric analysis and research into diagnostic macroscopic features – it was necessary to build a valid reference collection of raw material samples from the Cyclades, to add to the reference collection of Alpine samples that already exists. In 2014, two prospecting expeditions were mounted to collect such samples from Syros, Sifnos and Tinos, from locations that are known, from the geological literature, to have outcrops of 'jadeitites' (in a general sense). While the outcrops on Sifnos and Tinos can be excluded from further consideration, because they are very small and had never been exploited during the Neolithic, those on Syros, in contrast, are of interest. Moreover, we have been able to demonstrate, from working debris, that some of these outcrops on Syros had been exploited during the Neolithic. (See this volume, Chapter 1, p. 25.) There is no standardisation in the artefacts made from these jades, and this is probably due to the difficulty of working material that is so markedly saccharoidal in texture. It was not possible to date the working debris precisely, because it is heavily eroded and has been lying around on exposed surfaces for millennia.

Having undertaken the necessary petrographical comparisons between Syros and Alpine jades, we turned our attention to analysing the polished axe- and adze-heads, found in Greece and Asia Minor, that seemed to belong to the family of jadeitites. Our study of old collections and of assemblages from dated settlements (at Dimini and Cukurici Höyük) enabled us to identify a total of 52 candidate items. This small number highlights the relative rarity of these precious rocks within the ground stone assemblages from settlement sites.

Our analyses showed that 28 examples most probably originated in the relatively nearby sources on Syros and that 14 had probably come from the distant Alpine sources, from both Mont Viso and Mont Beigua. Ten could not be attributed to a specific source area.

The geographical distribution of axe- and adze-heads of Syros jades seems to be limited to the Aegean; however we can still expect some surprises as well. To judge from the radiocarbon dates from Cukurici Höyük, exploitation of the Syros sources will have been underway by 6300–6100 BC – that is, during the Final Neolithic, according to the Anatolian chronological scheme. Thus, the circulation of objects of Syros jade began well before the earliest exploitation of jades on Mont Viso which, according to radiocarbon dating, will not have occurred any earlier than the middle of the 6th millennium BC. All of the Syros jade axe/adze-heads are workaday tools, typologically variable and only lightly polished, like their non-jade counterparts used as woodworking tools found elsewhere in this region. The distance travelled by an axe/adze-head of Syros jade would seem to be more than 500 km as the crow flies, restraining the eastward expansion of Alpine jades.

The axe- and adze-heads made from Alpine jades are somehow different from those made from Syros jades. With their very regular, symmetrical shapes and their highly polished, often glossy surface, these objects often stand out as 'black sheep' in the collections and assemblages that we studied. Thus they can often be spotted with the naked eye, thanks to their high standard of manufacture and to the use of raw material of very high quality. It also appears that, of all the axe- and adze-heads made from North Italian jades, it was those made from jadeitite that travelled over very long distances. Indeed, there seems to have been a general preference in Europe for examples made from jadeitite: this rock type dominates at distances over 600 to 700 km as the crow flies from the Alpine source areas.

A good number of these Alpine axe- and adze-heads had been hafted and used for chopping down trees and working wood. However, their long use, their successive episodes of repolishing in order to make them thinner and the care taken to curate them over as long a period as possible would seem to show that they had a particular value. Nevertheless, we cannot assess what the ideological value of these objects had been – as we had been able to do for Bulgarian finds (Pétrequin, Cassen et al. *2012b – because no Alpine axe- or adze-head has been found in a hoard or a funerary context in Greece or the Asia Minor.*



Two large adze-heads of Bégude type can be dated to the first half of the 5th millennium. In the case of the large axehead found in Istanbul – a Chelles-type (Castello type ?) example that had been thinned through repolishing – a date in the middle of the 5th millennium can be proposed, by analogy with identical artefacts found in sealed contexts in Bulgaria.

Finally, the question of the routes taken by Alpine jade axe- and adze-heads from North Italy to Greece and Asia Minor cannot be answered with any degree of certainty. In our current state of knowledge, the most likely route from the north of the Adriatic would seem to be via the Danube and Bulgaria, insofar as the Kodžadermen-Gumelnița-Karanovo VI culture complex constitutes a link between the plain of the Danube upstream of its delta and the north coast of the Aegean Sea.

However the analysis of a long polished blade of omphacitite, found in the Antioch region, could suggest the possible presence in Turkey of jadeitite outcrops not yet discovered.

(translated by Alison Sheridan)

Voici quelques années, R.I. Kostov (2005) introduisait le concept de « culture balkanique de la néphrite ». Effectivement, l'utilisation précoce de la néphrite, probablement dès la fin du VII[e] millénaire, concerne l'ensemble des Balkans et au minimum la frange occidentale de la Turquie. La néphrite – ou plus exactement un ensemble de roches apparentées, dont le véritable jade-néphrite – était une matière première prisée dans ces régions, car elle est, comme le jade-jadéite dont l'usage se développera plus tard en Italie du Nord, d'une couleur verte plus ou moins soutenue, translucide, parfois très lumineuse ; sa ténacité est souvent (mais pas toujours) remarquable. Dans l'ensemble géographique des Balkans (au sens large), un nombre important de lames et d'herminettes fonctionnelles a été réalisé en néphrite (Antonović 2008, Kostov 2010, 2013, Petrić 2004, Tsountas 1908, parmi bien d'autres auteurs). De plus, au moins deux dépôts peu connus de lames polies surdimensionnées en néphrite doivent être signalés à Bratovoeşti (8 lames) (Romaşcanu 1932) et à Toceni (5 lames) dans la région de Craiova (Roumanie). Cette roche précieuse a également été mise en forme de figures zoomorphes (des grenouilles à Nea Nikomedia par ex., Rodden et Wardle 1996) ou anthropomorphes (« *idol-rings* ») (Kostov 2004, Stefan 2013) (note 1).

R.I. Kostov a donc raison : dans les Balkans, l'utilisation diversifiée des néphrites à la fois pour des outils à caractère strictement technique, pour une forme de thésaurisation ou de dépôt consacré et pour des objets-signes à caractère religieux, permet de souligner un système de valeurs sociales imaginaires partagé par toutes les cultures néolithiques de cette région.

Les sources de néphrite exploitées dans les Balkans restent encore à localiser. Un seul affleurement primaire a été identifié dans les Ograzdhen Montains, au sud-ouest de la Bulgarie (Zidarov, Kostov *et al.* 2010). Mais quand on connaît la dispersion des petits gîtes de néphrite et la difficulté à les identifier sur le terrain (voir, dans ce volume, chapitre 5, Les néphrites alpines et pyrénéennes, p. 87), on peut s'attendre à une diversité géographique des sources balkaniques (Kostov, Protochristov *et al.* 2012).

Pour situer dans l'espace les sources de matières premières, les meilleurs indices sont – et resteront – les ébauches et les déchets de production. Pour l'instant, le site de Kovačevo, dans le sud-ouest de la Bulgarie près de la frontière grecque, est bien placé, avec un pourcentage important d'outils polis en néphrite (ou roches assimilées) (25%) et des preuves directes de production de petits anneaux en néphrite (Kostov et Machev 2008). Deux ébauches en cours de sciage ont été également identifiées récemment en Albanie, à Vashtëmi et à Kolsh (observations personnelles, P. Pétrequin 2016, Tirana, Institut national d'archéologie), ce qui va dans le sens annoncé de différentes sources éloignées dans l'espace.

Toutes les lames en néphrite n'ont pas encore été identifiées en Grèce. Il peut même arriver que l'identification de cette roche fasse débat. Ce pourrait être le cas pour certains artefacts du site de Makriyalos (Macédoine) où au moins deux exemplaires publiés ont été classés l'un dans les serpentinites et l'autre parmi les gneiss (Tsoraki 2011, p. 237-238).

Il faut être prudent dans ce genre de détermination, en raison de la diversité des roches qui ont été, au fil des années, qualifiées de « néphrite », sans même passer par le nécessaire contrôle d'une mesure de densité, essentielle dans le cas du jade-néphrite (Errera 2014). Nous pensons particulièrement aux roches exploitées dans le mélange tectonique de Yeniköy, à l'ouest de Sarköy, en Thrace turque ; les roches qui ont été dénommées "néphritites" sont surtout des métabasites et des trémolites-actinolites (Özbek 2009, 2011) ; leur structure, avec un grain très fin, ne montrerait d'ailleurs aucune orientation (Özbek et Erol 2001, p. 5), ce qui est un peu surprenant dans le cas des néphrites. Cette observation ne retire rien à l'importance de cette production d'ébauches dont la diffusion, qui commence à être esquissée, n'est pourtant pas nécessairement liée à la question des néphrites balkaniques.

En général, l'utilisation de roches de la famille des néphrites dans les Balkans, dont le début pourrait suivre de peu le développement du Néolithique en Grèce (vers 6400 au plus ancien, avec un pic entre 6200 et 5950 av. J.-C., Perlès 2001, p. 110, fig. 6.3), semble se poursuivre pendant tout le VI[e] millénaire. La production portait avant tout sur les outils polis – d'ailleurs pas toujours d'une qualité extraordinaire du point de vue de la résistance mécanique, comme à Sesklo (fig. 1 en bas) – tandis que les jades-néphrite de très bonne qualité, de couleur claire, translucide et opalescente, paraissent plutôt avoir été réservés aux objets-signes à valeur religieuse. Toutes sources confondues, l'emprise des réseaux de circulation pourrait avoir atteint 1 200 km du nord au sud et près de 1 000 km d'est en ouest, ce qui est considérable. Mais la proportion des roches de la famille des néphrites n'est pourtant jamais dominante parmi les outillages de la « culture balkanique de la néphrite ». Les néphrites et roches associées étaient le plus souvent concurrencées par d'autres matière premières régionales, dont les ressources et la disponibilité étaient plus importantes : les serpentinites sont un bon exemple de ces produits concurrents, mais il y en a bien d'autres. Le monde de la néphrite des Balkans s'oppose donc à l'Europe du jade (jadéitites, omphacitites et éclogites fines) du V[e] millénaire, où, dans les sites d'Italie du Nord, les jades alpins étaient toujours majoritaires, en raison de l'abondance des sources primaires et secondaires en roches de haute qualité.

En Europe sud-orientale vers la fin du VI[e] millénaire ou au plus tard au début du V[e], l'utilisation des néphrites pour les outils de travail du bois semble s'estomper, les plus belles néphrites étant alors réservées à des objets de luxe dont l'aiguille de Varna II, tombe 3 en Bulgarie ou encore la paire d'aiguilles de la tombe 6 de Căscioarele - D'aia Parte en Roumanie. Ce désintérêt relatif pour les outillages en néphrite, au moins en Bulgarie et probablement dans le nord de la Grèce (Dimini), semble à peu près synchrone du développement de la première métallurgie du cuivre. C'est également le moment où, en Europe centrale (Péterdi, Szakmány *et al.* 2014, Přichystal, Kovář *et al.* 2011), en Italie du Sud pendant le VI[e] millénaire (Mancusi 2013 et, dans cet ouvrage, chapitre 14, p. 323), dans les Pyrénées françaises dès le début du V[e] et en Suisse au moins pendant la première moitié du V[e] (dans cet ouvrage, chapitre 5, p. 87 et chapitre 6, p. 113), l'exploitation des néphrites et des roches associées va être développée, selon des traditions régionales tout à fait indépendantes de l'évolution du monde balkanique.

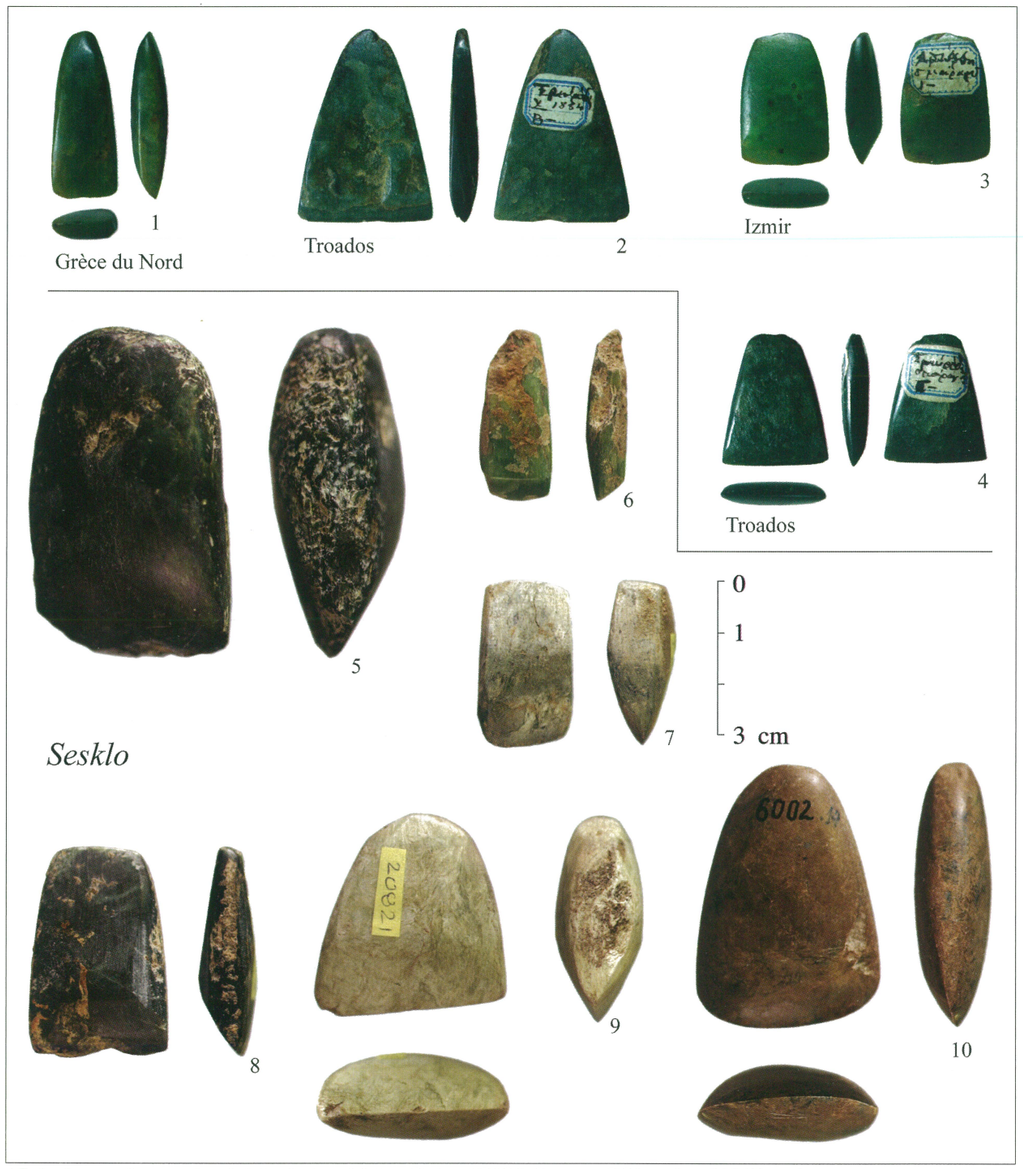


FIG. 1
Grèce et Egée : lames polies en roches de la famille des néphrites. *Photos et DAO L. Sørensen, P. Pétrequin et A.M. Pétrequin.*

Dans la suite logique de l'étude de la circulation des jades alpins (fig. 2), après avoir présenté la Bulgarie (Pétrequin, Cassen *et al.* 2012b), puis la Roumanie et l'Ukraine (dans ce volume, chapitre 19, p. 467), notre intérêt devait maintenant se porter sur la zone des néphrites balkaniques et, plus précisément, sur la Grèce et l'ouest de la Turquie. Le problème majeur était que, jusqu'ici, nous ne disposions que de très peu d'informations fiables sur cette région, car depuis la fin du XIX[e] siècle les chercheurs ont pu souvent confondre jadéitite et néphrite, en particulier dans le cas des sites de la région de Troie (Meyer 1888, p. 34, Schliemann 1881, p. 238 *et sq.*). Cette réserve prudente ne veut pas dire qu'aucune des lames polies trouvées en Troade n'est en jadéitite ; tout simplement, nous ne pouvons pas en être sûrs sans examen ni analyse complémentaire.

Les travaux d'H. Fischer (1879, 1880) doivent au contraire être pris très au sérieux, car ce chercheur a consacré sa vie à l'étude des jades-jadéite et des jades-néphrite, roches dont il était fin connaisseur, étant de plus un des premiers à faire des observations sur lame mince, avec des mesures systématiques de la densité. Dans sa « Note d'accompagnement de la carte de répartition des haches en néphrite, jadéite et chloromélanite en Europe » (1880, avec carte complémentaire en 1885), Fischer signale une lame polie en « chloromélanite » trouvée dans la région d'Athènes (1880, p. 22, Musée de Freiburg-im-B.) et une autre, en jadéitite, découverte à « Crisia, Lecome, Thèbes» (Muséum d'Histoire naturelle de Toulouse). En outre, sur la carte complémentaire, deux autres haches en jadéitite sont pointées,l'une à Smyrne (Izmir) et l'autre dans l'arrière-pays.

En dépit des grandes qualités de Fischer pour la détermination des jadéitites, de telles indications pourraient paraître bien légères, à un moment de la recherche « moderne » où l'on prétend ne se fier qu'à des analyses sophistiquées et à des systèmes experts de détermination, souvent mal étalonnés en ce qui concerne les jades, faute de référentiels naturels. Or, par notre collègue I. Matuschik, nous avons appris que la collection Fischer – autrefois professeur à l'Université de Freiburg-im-Breisgau – était encore conservée dans le sous-sol de l'Institut d'archéologie de cette ville. Dans cette collection, nous avons donc pu analyser quatre lames polies – provenant d'Athènes, Patras, Delphes et Grèce sans précision – par spectroradiométrie, recherche des caractères macroscopiques diagnostiques et comparaison avec le référentiel JADE d'échantillons naturels (Alpes et Syros). Force a été alors de constater que :
- les déterminations, déjà contrôlées à l'époque par mesure de densité, étaient correctes (bien que le terme de « chloromélanite » ne soit plus guère utilisé, si ce n'est par les géologues de tradition anglo-saxonne) ;
- que deux des lames trouvaient leur meilleure correspondance parmi les échantillons de jadéitite du massif du Mont Beigua (Groupe de Voltri) (fig. 2) (Grèce et Delphes, voir dans cet ouvrage, tome 4, Annexe 19, p. 1370).

Il y avait là, de toute évidence, bien davantage que de simples suppositions. Tout au plus pouvait-on être prudent quant à l'origine de cette collection ancienne, où les objets étaient souvent acquis par achat ou par échange. Ce n'est pas le cas de la hache de Marmara Gölü.

• 1. La petite lame en jadéitite de Marmara Gölü (Turquie) et les sources potentielles

Lors d'une mission allemande pour retrouver d'éventuelles « cités lacustres » en Turquie, une prospection archéologique a été réalisée en 1898 autour du lac de Marmara Gölü (« Gyges-See »). Parmi les récoltes de surface, une soixantaine de lames polies proviennent des environs d'Eski Balikhane, sur la rive sud du lac. D'abord déposées en 1966 au musée de Karlsruhe (Schumacher 1916, p. 108), elles ont ensuite été données au Römisch-Germanischen Zentralmuseum à Mainz. Cet ensemble d'artefacts – qui ne constitue en aucun cas un ensemble clos, mais dont la provenance peut néanmoins être tenue pour assurée – a fait l'objet d'une étude minéralogique poussée, en associant analyse par diffraction des rayons X, spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR) et spectroscopie Raman (Zimmermann, Banerjee *et al.* 2003, p. 64-69).

Une seule et unique petite lame polie (fig. 3, n° 2) a été identifiée comme jadéitite, en particulier d'après le spectre Raman (*id.*, p. 67, fig. 8b). Cette petite lame triangulaire large à talon arrondi et à section ovalaire moyenne est d'ailleurs identifiable au premier coup d'œil (fig. 3, n° 1), car elle constitue un véritable « mouton noir » dans la série étudiée. En effet, sa couleur vert moyen lumineux, sa forme très symétrique et son poli régulier et lustré

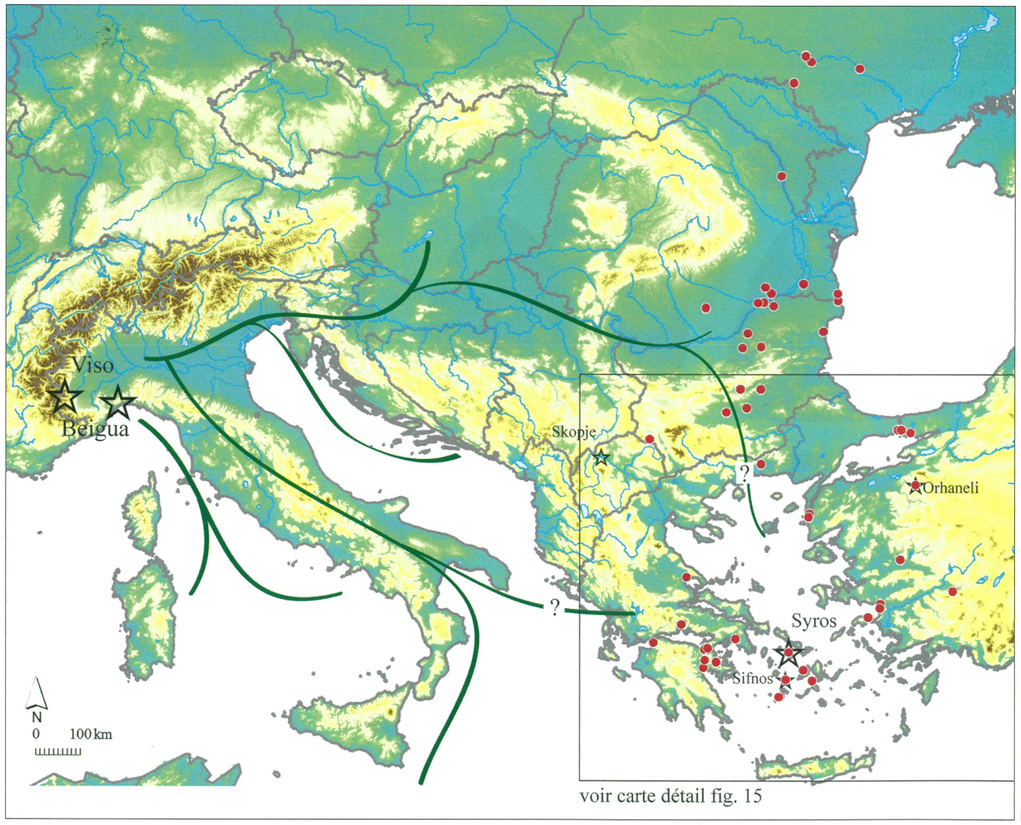


FIG. 2
Principaux axes de circulation démontrée des jades alpins (massifs du Mont Viso et du Mont Beigua) en direction du sud et de l'est.
CAO F. Prodéo, sur fond de carte ESRI Data & Maps sous licence MSHE Ledoux et NASA SRTM.

TROISIÈME PARTIE



FIG. 3
Ouest de la Turquie : lame polie en jadéitite découverte à Marmara Gölü/Eski Balikhane (Canakkale) et échantillon naturel de comparaison plausible (massif du Beigua). *Photos et DAO A.M. et P. Pétrequin.* Pour le détail des descriptions, le lecteur se reportera à l'Annexe 19 (dans cet ouvrage, tome 4, p. 1370).

en font un objet incomparable, qui retient l'attention au milieu de toutes les autres lames en roches néphritiques, en éclogite ou en serpentinites (fig. 4), parmi d'autres matières premières utilisées.

Les auteurs ont proposé de chercher au plus proche l'origine de la jadéitite. C'est la région d'Orhaneli (vers Bursa) (fig. 2) qui a été pointée, à un peu plus de 160 km à vol d'oiseau en direction du nord-est. Cette origine régionale était considérée comme très satisfaisante (*id.*, p. 65), ce qui est un réflexe classique sinon normal chez les géologues peu au fait des circulations possibles à longue distance. L'hypothèse ne permettait cependant pas d'expliquer le traitement très particulier (régularité de forme, intensité et qualité du polissage, lustré général post-polissage) qu'avait subi cette petite mais remarquable lame en jadéitite. Ce qui est également ennuyeux – pour accepter une origine turque – c'est que les « jadéitites » de la région de Bursa, abondamment analysées et décrites en détail (Okay 1997a, 2002, 2011, Okay et Kelley 1994), sont toujours de couleur rose ou lavande (« *purple jadeite* » or « *lavender jadeite* ») (fig. 5 en haut) ; le fait nous a été confirmé par A.I. Okay lui-même (*in litteris*, 2016).

Il en va de même pour la jadéitite bleue de Sorkhan, dans le sud de l'Iran (Oberhänsli, Bousquet *et al.* 2007, Bousquet, Oberhänsli *et al.* 2008, Hatipoglu, Basevirgen *et al.* 2012). Aucune de ces jadéitites ne peut donc être comparée à la petite lame de Marmara Gölü (fig. 3 en bas).

Trois autres sources européennes restent donc potentiellement en concurrence (fig. 2) :

a. Des petits blocs de jadéitite très rétromorphosée identifiés au sud de Skopje (Majer et Mason 1983), mais dans une région – la Macédoine – où aucune lame polie ni ébauche en jadéitite n'a encore été signalée, ce qui n'aurait probablement pas manqué s'il y avait eu production locale à forte diffusion (670 km au nord-ouest de Marmara Gölü).

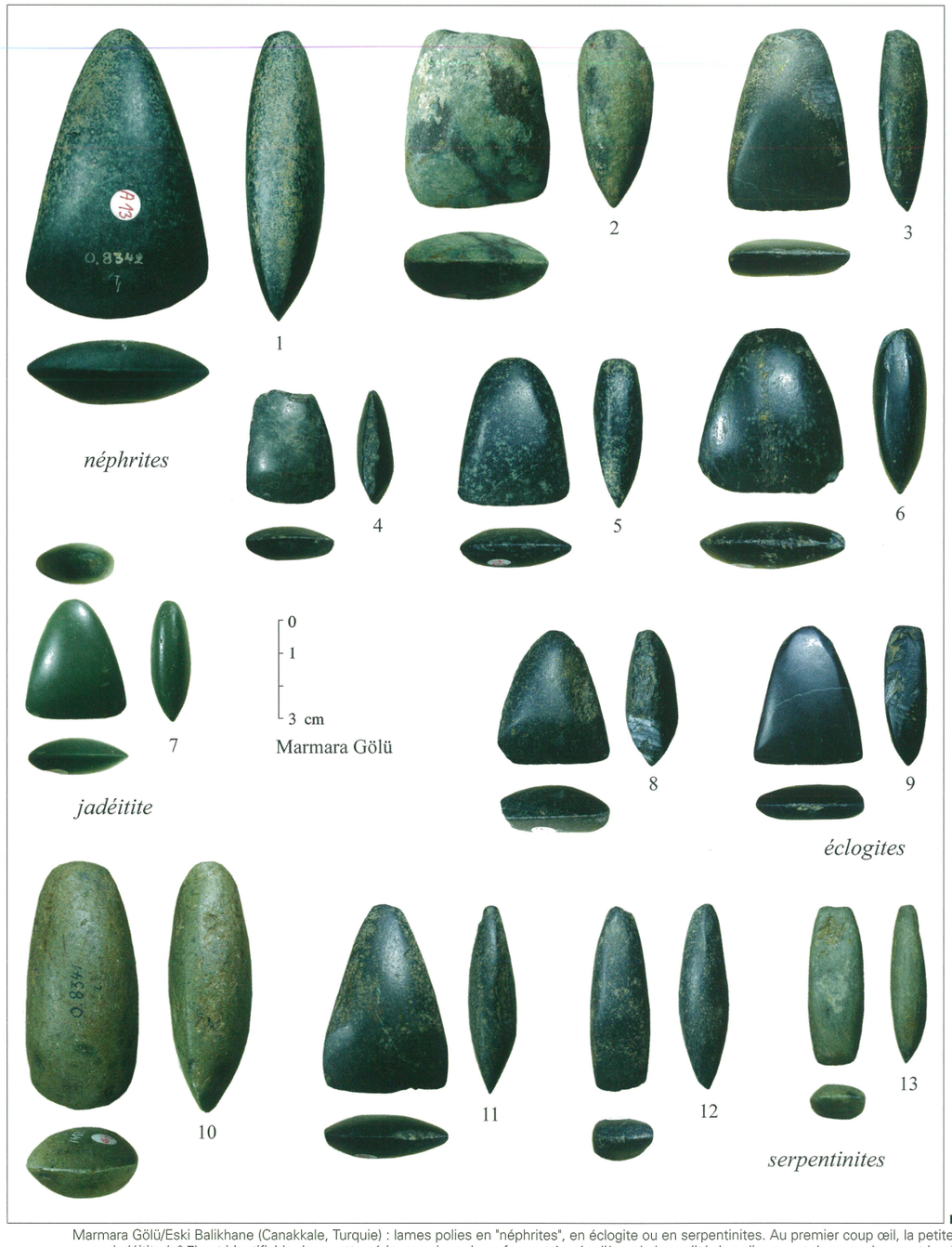


FIG. 4
Marmara Gölü/Eski Balikhane (Canakkale, Turquie) : lames polies en "néphrites", en éclogite ou en serpentinites. Au premier coup œil, la petite lame en jadéitite (n° 7) est identifiable dans cette série, en raison de sa forme très régulière, de la qualité du polissage et de sa couleur vert lumineux. *Photos et DAO A.M. et P. Pétrequin.*



FIG. 5
Parmi les sources régionales de jadéitites, en mer Egée et dans le nord-ouest de la Turquie, celles d'Orhaneli dans la région de Bursa (en haut, "jadéite lavande") semblent avoir été délaissées, tandis que les ressources de Syros (en bas, éclats de taille) ont au contraire été exploitées au Néolithique.
Photos J. St John (en haut) et P. Pétrequin (en bas).

b. L'île de Syros (Cyclades) où les jadéitites, omphacitites et éclogites sont depuis longtemps connues des géologues (Andree 1922) ; elles ont été étudiées très en détail (Avigad 1993, Bröckler et Enders 1999, 2001, Dixon et Ridley 1987, Höpfer et Schumacher 1997, Philippon, Brun *et al.* 2011, Rosenbaum, Avigad *et al.* 2002, avec bibliographie, Walton 2001). Une première proposition hypothétique pour situer à Syros l'origine des lames polies égéennes en jadéitite a été faite en 2005 par M.D. Higgins ; mais l'hypothèse n'avait pas été contrôlée jusqu'à nos propres recherches de terrain en 2014 (P.P. et A.M. P.), l'identification d'exploitations néolithiques à Kambos/Lia (voir, dans cet ouvrage, chapitre 1, p. 25) et l'échantillonnage de plus d'une centaine d'éclats de taille (fig. 5 en bas) pour constituer un référentiel de comparaison. Au contraire, selon nos observations, les schistes jadéitiques de l'île de Sifnos et de celle de Tinos (Cyclades), de faible cohésion mécanique, n'auraient pas été exploités. La distance entre Syros et Marmara Gölü est de 300 km à vol d'oiseau (fig. 2).

c. Une origine possible dans les Alpes italiennes doit également être considérée, en particulier à partir des exploitations aujourd'hui célèbres que nous avons identifiées en 2003 dans les massifs du Mont Viso et du Beigua (Pétrequin, Errera *et al.* 2012). Bien que la distance à vol d'oiseau soit de l'ordre de 1 700 à 1 900 km (selon que l'on prend en compte le Mont Beigua ou le Mont Viso), l'aire de production italienne dite « des jades alpins » est sans conteste la plus considérable de toute l'Europe, à la fois par la qualité des matières premières (Pétrequin, Errera *et al.* 2012 et, dans ce volume, chapitre 2, p. 47), les volumes exploités (Pétrequin, Pétrequin *et al.* 2012), l'extension de l'aire des producteurs, le nombre de communautés impliquées dans la production, le nombre extraordinaire de lames polies mises en circulation (voir, dans ce volume, chapitre 14, p. 323), l'extension des réseaux de transfert sur des distances atteignant couramment 1 700 km à vol d'oiseau (Pétrequin, Cassen *et al.* 2012c) et la charge sociale et religieuse attribuée à certains de ces artefacts en jades, au moins en Europe occidentale (Pétrequin, Cassen *et al.* 2012a, 2013, Pétrequin, Sheridan *et al.* 2012).

Aucune analyse spectroradiométrique n'a été faite de la lame de Marmara Gölü. Cependant, la description des caractères macroscopiques [roche à grain fin, vert clair olive, translucide vers le tranchant, petits points blancs (1 mm au moins), pseudomorphoses ovalaires de « lawsonite », une seule petite plaquette rectangulaire de « lawsonite »] semble bien trouver sa meilleure correspondance dans les jadéitites alpines du massif du Mont Beigua. En effet, la comparaison avec les échantillons polis du référentiel alpin (Pétrequin, Errera *et al.* 2012) et du référentiel de Syros (dans ce volume, chapitre 1, p. 25) permet probablement d'exclure les jadéitites de Syros – à grain souvent très grossier (fig. 15 en bas) – et de mettre en parallèle la hache polie de Marmara Gölü avec plusieurs échantillons naturels du Mont Beigua, en particulier de la région de Sassello (fig. 3, n° 3). Cette première approche conduit donc à proposer une origine alpine plausible (mais cependant pas définitivement démontrée) dans des gîtes secondaires en alluvions torrentielles situées à 1 700 km à vol d'oiseau (fig. 2).

Toujours en utilisant les caractères macroscopiques discriminants, c'est au contraire l'île de Syros qui est proposée avec vraisemblance (en attendant les analyses spectroradiométriques) pour deux lames polies du site néolithique de Selçuk/Cukurici Höyük (Turquie), fouille B. Horejs (voir aussi, dans cet ouvrage, tome 4, Annexe 19, p. 1370). En effet, le premier de ces artefacts (fig. 6, en haut à gauche) est une roche saccharoïde à très gros grain, vert clair lumineux laiteux et bleuté, légèrement translucide, petites fissures étroites à colmatage blanchâtre, quelques structures en auréole, nombreux petits grenats millimétriques à cœur creux, « anomalies » avec minéralisations secondaires, petites « lawsonites » anguleuses de type non alpin. Cette roche pourrait, à première vue, ressembler à une jadéitite alpine de type Viso Porco ; cependant les meilleures comparaisons vont en fait vers des échantillons de Syros (fig. 6, en haut à droite).

La matière première du deuxième artefact (fig. 6 en bas à gauche) est également une roche saccharoïde à gros grain, vert pâle laiteux sur cassure fraîche, vert clair à vert moyen sur surface patinée, points blancs, points vert moyen, quelques petits grenats à cœur creux, quelques filets blancs entre les grains. Une confusion serait possible avec certains types rares de jadéitites alpines de Viso/Porco. Pourtant, les meilleures comparaisons vont également vers des échantillons de l'île de Syros (fig. 6, en bas à droite).

Cette deuxième lame polie de Cukurici Höyük doit retenir notre attention, car elle a été découverte en contexte stratigraphique (fouille 2013) dans un niveau Néolithique final (terminologie anatolienne), Phase ÇuHö IX, daté de 6300-6100 av. J.-C. Il va sans dire qu'une date aussi haute n'est pas compatible avec une production alpine dont les prémices – au moins dans le massif du Mont Viso – ne doivent pas être antérieures au milieu du VI[e] millénaire.

Dans le monde égéen au sens large, deux alimentations distinctes semblent par conséquent pouvoir être raisonnablement proposées, l'une depuis les gîtes alpins d'Italie du Nord, l'autre correspondant aux affleurements et aux dépôts secondaires du nord de l'île de Syros. C'est ce que nous allons maintenant tester – il ne s'agit là que d'une approche préliminaire – sur 52 haches polies sélectionnées pour la plupart dans des collections ou des fouilles anciennes, ou récentes pour quatre d'entre elles. Toutes ont fait l'objet de comparaisons macroscopiques selon la méthode décrite plus haut ; vingt ont été analysées par spectroradiométrie (Errera, Pétrequin *et al.* 2012). Pour le détail des méthodes d'identification et des résultats, le lecteur se reportera à l'Annexe 19, tome 4, p. 1370.



• 2. Les lames polies dont l'origine possible est Syros

Nous proposons d'attribuer à Syros l'origine possible – et très vraisemblable dans plusieurs cas – de 28 lames en jadéitite ou en omphacitite. Les conditions de découverte sont très variables : 20 d'entre elles sont des découvertes anciennes et proviennent de collections constituées au tournant des XIX[e] et XX[e] siècles, tandis que huit autres ont été récoltées à l'occasion de fouilles dans des sites stratifiés – à Dimini (Thessalie, Grèce) et à Selçuk/Cukurici Höyük (Turquie) – ce qui nous permettra d'évoquer l'aspect chronologique des choses, au moins d'un point de vue encore très général.



FIG. 6
Comparaisons macroscopiques plausibles entre des lames polies (à gauche, Selçuk, Turquie/Cukurici Höyük, fouille B. Horejs) et deux éclats de taille de Syros/Lia (à droite). *Photos L. Sørensen et P. Pétrequin.*

2.1. Les découvertes hors contexte

La lame de la région de Corinthe (fig. 7, n° 1) est de type massif, à section ovalaire épaisse et polissage très partiel, probablement avec une surface résiduelle du petit bloc qui a été mis en forme par taille ; ce type est non alpin. La roche, à grain marqué, est de couleur vert jaunâtre terne ; en surface, elle présente des trous millimétriques correspondant à des minéraux qui ont disparu. Selon les résultats de l'analyse spectroradiométrique, il s'agit d'une jadéitite typique, micacée, faiblement rétromorphosée. Seules les comparaisons macroscopiques permettent de proposer Syros comme origine vraisemblable.

La lame de la région de Corinthe (fig. 7, n° 2) est un type peu caractéristique, ubiquiste tant en Italie qu'en Grèce. Son polissage est peu poussé, comme on l'attend d'un outil technique de faible valeur (Pétrequin et Pétrequin 1993). La matière première, gris vert clair, terne, avec de minuscules grains blancs ou verts, trouve des répondants dans les Alpes italiennes et à Syros. Il s'agit d'une jadéitite omphacitique dont l'analyse spectroradiométrique ne permet pas de situer l'origine. Nous avons retenu la comparaison avec Syros, en raison du faible investissement technique pour le polissage.

La lame de la région de Nauplie (fig. 7, n° 3) est de type triangulaire moyen à talon arrondi, assez fréquent dans le monde égéen, mais rare dans le massif alpin. Le poli est envahissant, mais assez peu poussé. D'après l'analyse spectroradiométrique, la roche est une jadéitite omphacitique faiblement rétromorphosée, plutôt ubiquiste. Cependant, les comparaisons macroscopiques tendent à privilégier une origine égéenne, Syros étant bien sûr le meilleur candidat, bien qu'aucune comparaison spectroradiométrique ne se soit avérée convaincante.

La même origine est suggérée pour la lame isolée de la région de Selçuk/Izmir (Turquie) (fig. 7, n° 4), un modèle de forme irrégulière. Sa matière première, une jadéitite fortement rétromorphosée, d'après l'analyse spectroradiométrique, pourrait être aussi bien alpine qu'égéenne. Le faible investissement technique et les observations macroscopiques tendent à privilégier l'hypothèse d'une origine égéenne, à Syros.

Parmi une soixantaine de lames polies conservées au Musée d'archéologie nationale à Saint-Germain-en-Laye, un petit tranchet à polissage partiel (fig. 8, n° 1), provenant de Troade, est probablement en jadéitite vert pâle à gros grain de type Syros. C'est un exemple significatif de la difficulté à mettre en forme et à polir les jadéitites saccharoïdes de Syros.

La petite hache-ciseau de la région de Corinthe (fig. 8, n° 2) est un type régional à polissage très approximatif. La roche à grain fin, vert terne, quelques petits grenats, est une jadéitite faiblement rétromorphosée, selon l'analyse spectroradiométrique. Les comparaisons macroscopiques permettent de suggérer une origine possible à Syros.



FIG. 7
Lames polies en jadéitites probablement d'origine égéenne et comparaison plausible avec la matière première d'éclats de taille de Syros/Lia. *Photos et DAO A.M. et P. Pétrequin.*

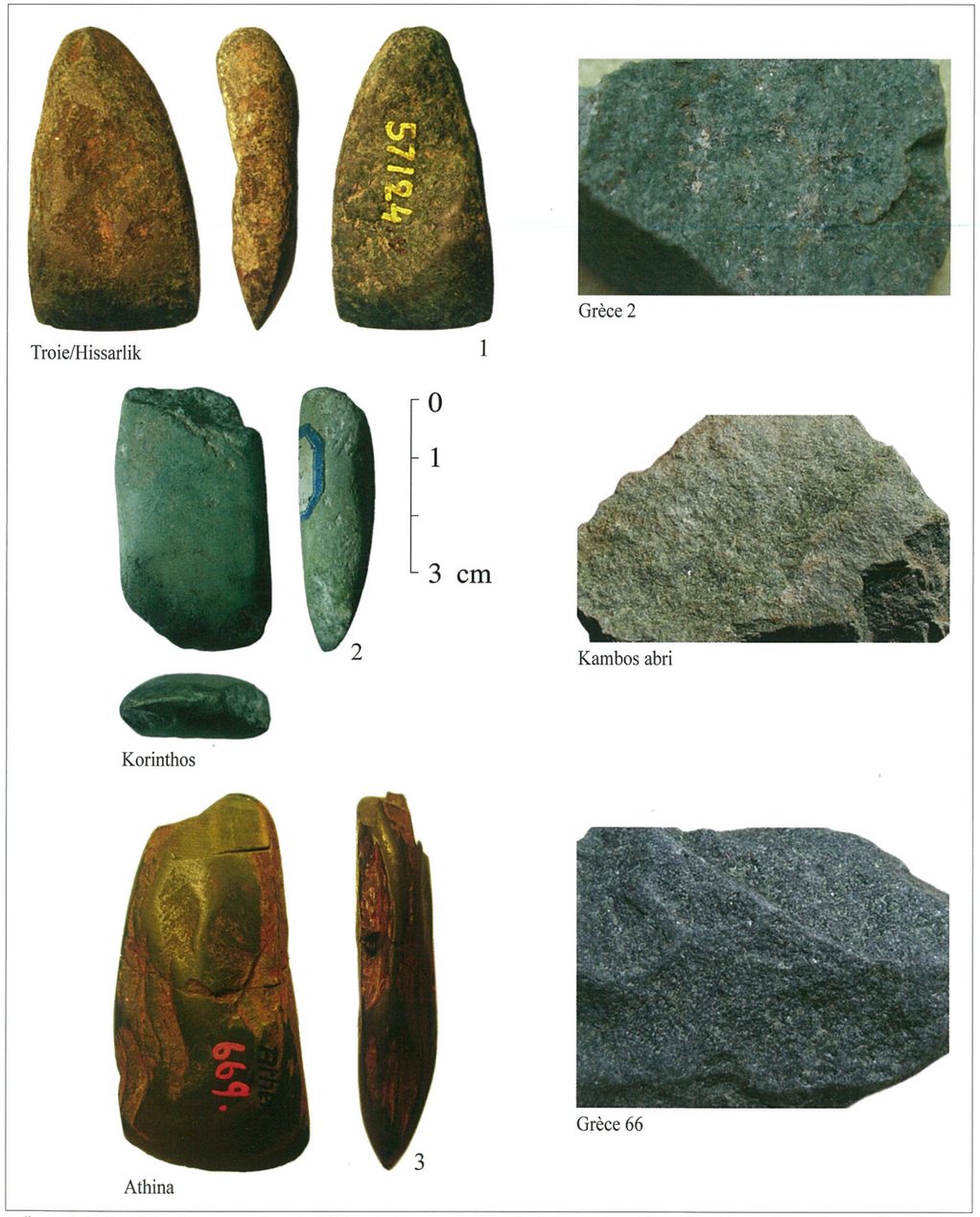


FIG. 8
Lames polies en jadéitite (n° 1 et 2) ou en omphacitite (n° 3) probablement d'origine égéenne et comparaison plausible avec la matière première d'éclats de taille de Syros/Lia. *Photos et DAO A.M. et P. Pétrequin.*

Quant à la lame de la région d'Athènes (fig. 8, n° 3), son origine est certainement régionale en raison de son polissage partiel, qui laisse encore apparaître les stigmates de taille. Il s'agit d'une jadéitite atypique (peut-être omphacitique), difficile à attribuer à une source particulière. Le faible investissement technique nous conduit à privilégier une origine à Syros.

Quatorze autres lames encore (Grèce et Asie mineure), non figurées dans l'illustration, ont fait l'objet de comparaisons macroscopiques et pourraient être d'origine régionale, de Syros pour beaucoup d'entre elles. Leurs références et leurs descriptions figurent dans l'Annexe 19 (dans cet ouvrage, tome 4, p. 1370).

2.2. Les lames polies de Dimini (Thessalie)

Trois des lames conservées au Musée national archéologique d'Athènes proviennent de Dimini (Tsuntas 1908) et peuvent être attribuée à la fin du V^e^ millénaire ou au IV^e^ (Demoule, Gallis *et al.* 1991, Treuil, Darcque *et al.* 2008).

La première lame (fig. 9, n° 1) est à section très épaisse et à tranchant rétréci. C'est un modèle non alpin, ici réduit à un tranchant brisé réutilisé en boucharde. La roche est très saccharoïde, vert extrêmement pâle, avec quelques cristaux blancs sur une face. Il s'agit vraisemblablement d'une jadéitite de type Syros.

La seconde lame (fig. 9, n° 2) est proche d'un type Durrington alpin, mais sa section ovalaire particulièrement épaisse l'en différencie complètement. Le polissage est peu accentué et laisse encore apparaître un stigmate de taille. La roche saccharoïde à gros cristaux imbriqués, vert très pâle, avec quelques petits points noirs et des taches vert foncé à noirâtre, présente tous les caractères d'une jadéitite de Syros/Lia.

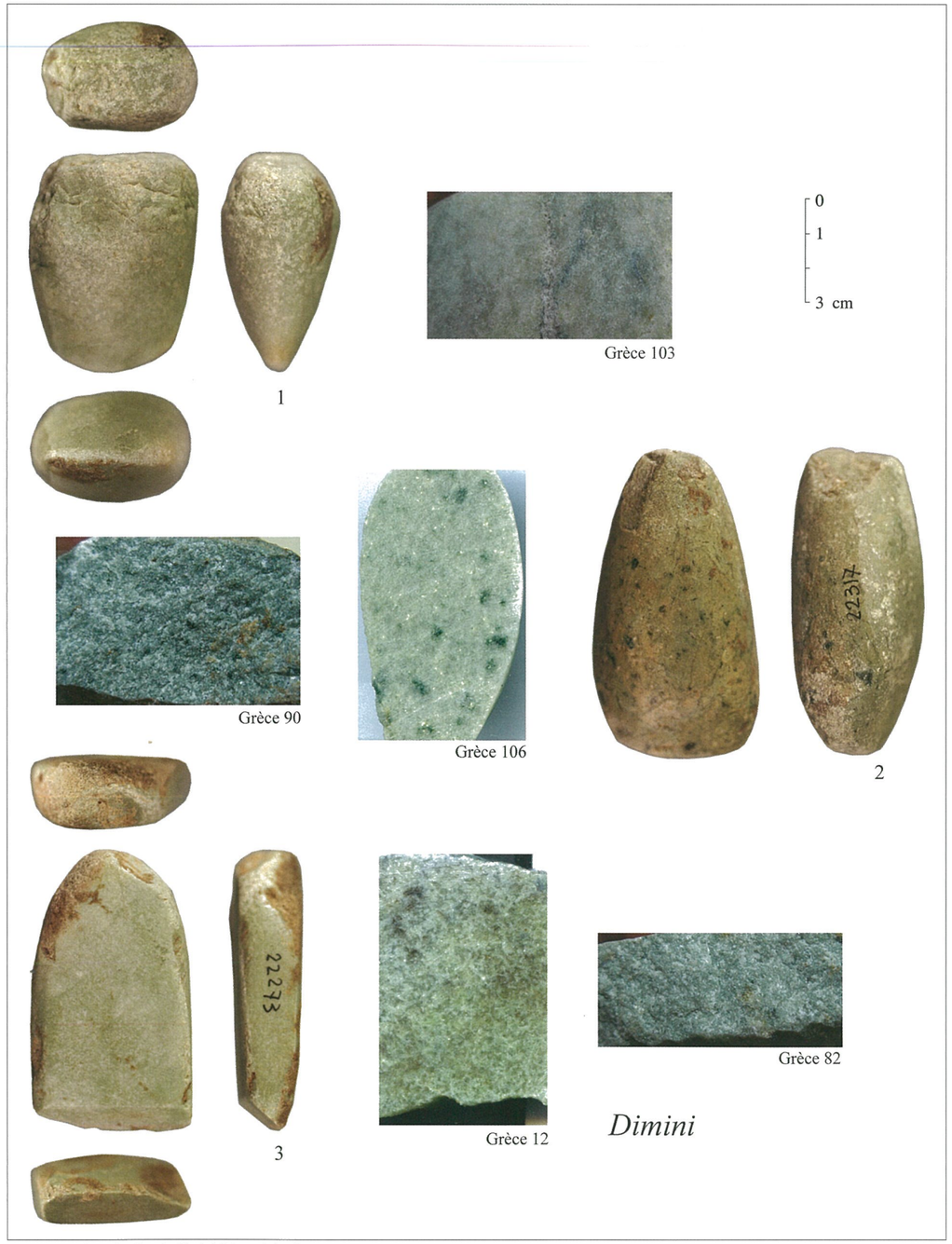


FIG. 9
Lames polies du site de Dimini (Magnésie, Grèce) en jadéitites probablement d'origine égéenne et comparaison plausible avec la matière première d'éclats de taille de Syros/Lia. Fin du V^e^ et IV^e^ millénaires. *Photos et DAO L. Sørensen, A.M. et P. Pétrequin.*



FIG. 10
Lames polies du site de Selçuk, Turquie/Cukurici Höyük (fouille B. Horejs) en jadéitites probablement d'origine égéenne et comparaison plausible avec la matière première d'éclats de taille de Syros/Lia. La hache n° 3 est attribuée à la phase ÇuHö IX, 6300-6100 av. J.-C., Néolithique final (terminologie anatolienne).
Photos et DAO L. Sørensen, A.M. et P. Pétrequin.

Quant à la troisième lame, elle est plus originale (fig. 9, n° 3). C'est une herminette moyenne à talon arrondi et biseau oblique court, ce qui permet de la rattacher à une tradition régionale et non pas alpine. La roche saccharoïde, blanchâtre à vert pâle, à structure avec grains blanchâtres, quelques fissures à colmatage vert plus soutenu et une « lawsonite » ovalaire, est également une jadéitite caractéristique de Syros/Lia.

Ces trois lames de jadéitite découvertes à Dimini ne représentent qu'une proportion très faible sur le total des outillages polis de ce site.

2.3. Les lames polies de Selçuk/ Cukurici Höyük

Le site de Cukurici Höyük, près de l'ancienne Ephesos, a été fouillé entre 2007 et 2014 sous la direction de Barbara Horej (2012a, 2012b). Le début de l'occupation remonte à 6800-6700 av. J.-C., ce qui en fait un des sites néolithiques pionniers en Anatolie et en Égée. L'occupation semble se poursuivre jusqu'en 5900-5800 av. J.-C. Après un long hiatus, le site a été réoccupé à partir de 3350-2750 av. J.-C., c'est-à-dire pendant le Chalcolithique récent et l'Âge du Bronze ancien (chronologie anatolienne).

La première lame (fig. 10, n° 1) a été découverte dans le remblai d'un bâtiment de la phase ÇuHö III-II, 2800-2750 av. J.-C., mais elle pourrait être beaucoup plus ancienne, comme d'ailleurs le mobilier associé dans cet apport de matériaux qui provient du tell voisin. Il s'agit d'un fragment latéral de tranchant, à section lenticulaire. La roche est saccharoïde à très gros grain, vert lumineux laiteux et bleuté, légèrement translucide, avec petites fissures étroites à colmatage blanchâtre, quelques structures en auréole, de nombreux petits grenats millimétriques à cœur creux, de petites « lawsonites » anguleuses. C'est une jadéitite à grenat qui, à première vue, pourrait ressembler au type alpin Viso Porco. Cependant cette jadéitite – qui a été déterminée par DRX – est en fait beaucoup plus proche de certains échantillons de Syros/Lia (voir la comparaison macroscopique sur la fig. 6 en haut).

La deuxième lame (fig. 10, n° 2) est un ciseau court à un seul biseau. Elle provient des niveaux remaniés en surface du tell. La roche a été déterminée comme jadéitite par DRX. Elle est saccharoïde laminée, avec des aiguilles de jadéite imbriquées (visibles sur le talon) de couleur vert clair laiteux lumineux, à cristaux vert moyen, tout petits points blancs et veines à remplissage blanchâtre. En dépit d'une certaine proximité avec les jadéitites alpines de type Viso Porco, son attribution à Syros/Lia ne semble pas offrir de difficultés particulières.

La troisième lame (fig. 10, n° 3) est réduite à son seul tranchant brisé, à section ovalaire épaisse et à tranchant rétréci ; il s'agit donc d'un type non alpin. Elle a été trouvée dans un contexte contemporain de la phase ÇuHö IX, 6300-6100 av. J.-C., Néolithique final (chronologie anatolienne) et c'est ce qui fait son intérêt premier – nous l'avons vu plus haut. La roche est saccharoïde à très gros grain, vert pâle laiteux lumineux (sur cassure fraîche), vert clair à vert moyen (sur surface patinée), points blancs, points vert moyen, quelques petits grenats à cœur creux, quelques filets blancs entre les grains. C'est très vraisemblablement une jadéitite de type Syros, bien qu'un risque de confusion existe avec certaines jadéitites rares de type Viso Porco.

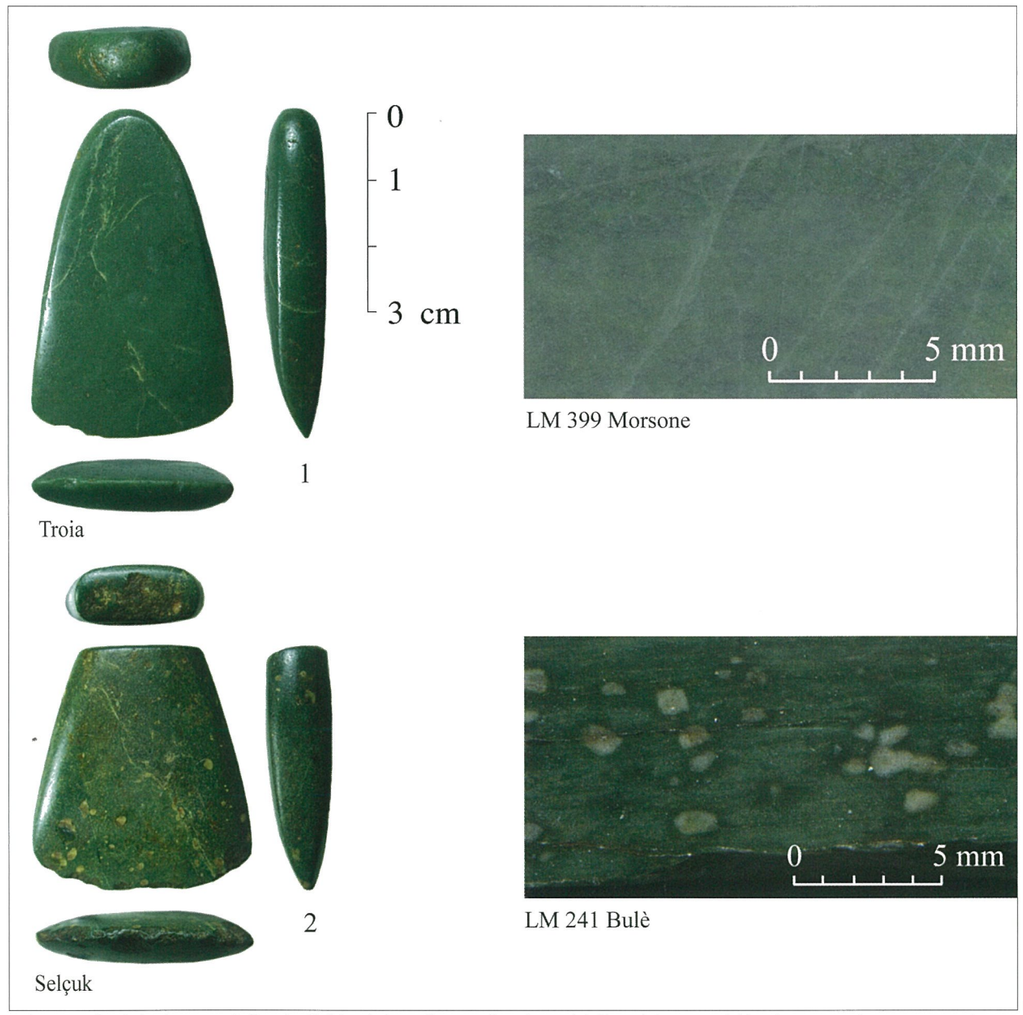


FIG. 11
Lames polies de la côte ouest de Turquie : l'origine de la matière première n'a pas été déterminée avec précision. Les comparaisons macroscopiques tendent à suggérer une origine possible, mais non démontrée, dans les Alpes italiennes ; cependant, les analyses spectroradiométriques ne permettent pas de trancher.
Photos et DAO A.M. et P. Pétrequin.

Enfin la quatrième lame (fig. 10, n° 4) a été trouvée dans un niveau de remblai, dans un bâtiment corrélé à la phase ÇuHö IV, 2900-800 av. J.-C., Âge du Bronze ancien I, ce qui n'est pas nécessairement sa position chronologique d'origine. Cette petite lame triangulaire moyenne est en jadéitite à grenat ou éclogite à jadéite de type Syros, avec une structure saccharoïde, une couleur vert moyen à passées blanchâtres, points vert foncé, quelques baguettes noirâtres (typiques de Syros), quelques fissures étroites à remplissage vert foncé, plusieurs beaux grenats à cœur creux (d'un type non alpin).

Ces lames polies que nous attribuons aux gîtes de Syros – selon toute vraisemblance – sont très peu nombreuses si on les rapporte au total des outillages polis. On remarque également que leur typologie est plutôt variable, une forme d'instabilité qui, si elle n'est pas l'effet d'une évolution chronologique toujours possible, pourrait être interprétée dans le sens d'une production peu standardisée et en quantité plutôt modeste.

• 3. Les lames polies dont l'origine n'a pas été déterminée

Un véritable problème d'origine se pose dans le cas de dix outils sans contexte.

Une lame provenant de Troie/Hissarlik (Turquie) (fig. 11, n° 1) est une petite hache triangulaire moyenne à talon arrondi. Le repolissage à plat des deux faces et les stigmates résiduels de piquetage sur le talon et les côtés indiquent qu'il s'agit d'un réemploi du talon d'une lame plus longue à l'origine. Du point de vue typologique, cet artefact pourrait être rattaché à un type alpin repoli selon la technique déjà mise en évidence en Bulgarie et en Roumanie, une forme de recyclage caractéristique des Balkans et de l'Europe centrale et sud-orientale (Pétrequin, Cassen *et al.* 2012b et, dans ce volume, chapitre 19, p. 467). L'analyse spectroradiométrique a montré qu'il s'agit d'une jadéitite rétromorphosée, mais dont l'origine (alpine ou égéenne) ne peut pas être précisée par cette méthode. Les comparaisons macroscopiques vont plutôt dans le sens d'une origine alpine et du massif du Mont Beigua (fig. 11, n° 1), mais sans certitude. Un argument pourtant n'est pas en faveur d'une origine alpine : le fait que plusieurs lames polies de cette région auraient été réalisées exactement dans le même type de matière première (d'ailleurs rare dans le massif du Beigua), comme le montre la proximité des spectres pour les lames de Troie (fig. 11, n° 1) (origine indéterminée), de Selçuk (fig. 7, n° 4) (attribuée à une production égéenne probable) et de Samos (fig. 14, n° 2) (les meilleures comparaisons permettent de suggérer une origine alpine). Ces contradictions soulignent les réelles difficultés d'attribution d'origine pour ce type de jadéitite et les limites évidentes des deux méthodes (analyse spectroradiométrique et comparaisons macroscopiques).

Un autre type de contradiction apparaît dans le cas d'une lame isolée, trouvée anciennement à Selçuk (fig. 11, n° 2). Il s'agit d'une petite lame trapézoïdale large à section quadrangulaire à angles arrondis, qui – par sa forme – passerait très bien parmi les productions alpines, d'autant que la forme est bien régulière et le poli magnifique. Mais les comparaisons macroscopiques vont dans le sens d'une origine alpine, probablement dans le massif du Mont Viso, tandis que l'analyse spectroradiométrique permet de suggérer, pour cette jadéitite très rétromorphosée, une origine régionale plus probable qu'une origine alpine. Dans l'état actuel des choses, il n'est bien sûr pas possible de trancher.

L'origine d'autres lames, non figurées ici, pose également problème. Leurs références et leurs descriptions figurent dans l'Annexe 19 (dans cet ouvrage, tome 4, p. 1370).

• 4. Les lames polies vraisemblablement d'origine alpine

Quatorze lames ont été attribuées, de façon plausible, aux sources alpines (sans compter celle de Marmara Gölü, déjà présentée dans la section 1). Pour la plupart, elles sont en jadéitite.

On pourra être surpris de ne trouver ici aucune lame en éclogite. Si, en fait, nous avons bien identifié de très rares haches en éclogite dans les séries étudiées, il s'agissait, à notre avis, d'éclogites rétromorphosées bien connues dans le nord de la Grèce et le nord-ouest de la Turquie (par ex. Liati et Seidel 1986, Moores 1969, Okay 1997b) et qui ne peuvent guère être confondues avec les belles éclogites fraîches alpines, en particulier celles du massif du Mont Viso (Pétrequin, Errera *et al.* 2012). Quant aux gîtes de Syros, les éclogites vraies (omphacitite + grenat) y sont rares, tandis que les jadéitites à grenat (jadéitite + grenat peu abondant) y sont monnaie courante ; nous avons donc classé ces dernières – comme on l'a vu plus haut (section 2) – parmi les roches de la famille des jadéitites.

La lame de la région de Denizli (Turquie) (fig. 12, n° 1) est de forme triangulaire large parfaite, d'une exceptionnelle régularité et avec un polissage lustré absolument magnifique. C'est un type alpin caractéristique, mais dont les deux faces ont été repolies à plat pour l'amincir. La roche est une jadéitite à grenat type Viso Porco ; son origine n'est donc guère discutable.

Une autre lame presque aussi caractéristique des productions alpines provient de Paros (Cyclades) (fig. 12, n° 2). Elle est de même type que la précédente, avec un repolissage à plat des deux faces et un piquetage résiduel au talon et sur les côtés. La matière première est une jadéitite légèrement saccharoïde, avec des points blancs et quelques plaquettes rectangulaires de « lawsonite » blanchâtre à contour vert foncé. Cette jadéitite a toutes les chances d'avoir été tirée de la partie méridionale du Mont Viso, probablement dans le vallon de Porco.

Des Cyclades (sans autre précision) provient une petite lame triangulaire trapue, avec repolissage à plat sur les deux faces (fig. 12, n° 3). Cet artefact a également été repoli sur le talon d'une lame plus longue. La forme est très régulière, avec un polissage lustré de très bonne qualité. Les comparaisons macroscopiques et l'analyse spectroradiométrique convergent pour déterminer une jadéitite à grenat, dont l'origine est sans doute le nord du massif du Mont Viso, au col Barant ou dans les dépôts secondaires qui en sont issus.

La très petite lame de la région d'Épidaure (fig. 12, n° 4) est un modèle court, presque semi-circulaire, connu tant en Italie du Nord qu'en Grèce. L'analyse spectroradiométrique permet de conclure que la roche à grain très fin, vert foncé luisant sur les faces, jaunâtre au talon, est une éclogite faiblement rétromorphosée, d'un type qui n'est pas connu pour l'instant dans le cortège des roches de Syros/Lia. Les comparaisons macroscopiques permettent de suggérer une origine possible dans la partie méridionale du massif du Mont Viso.



FIG. 12
Lames polies en jadéitite d'origine alpine possible et comparaison plausible avec la matière première d'échantillons du massif du Mont Viso.
Photos et DAO András Dabasi, A.M. et P. Pétrequin.

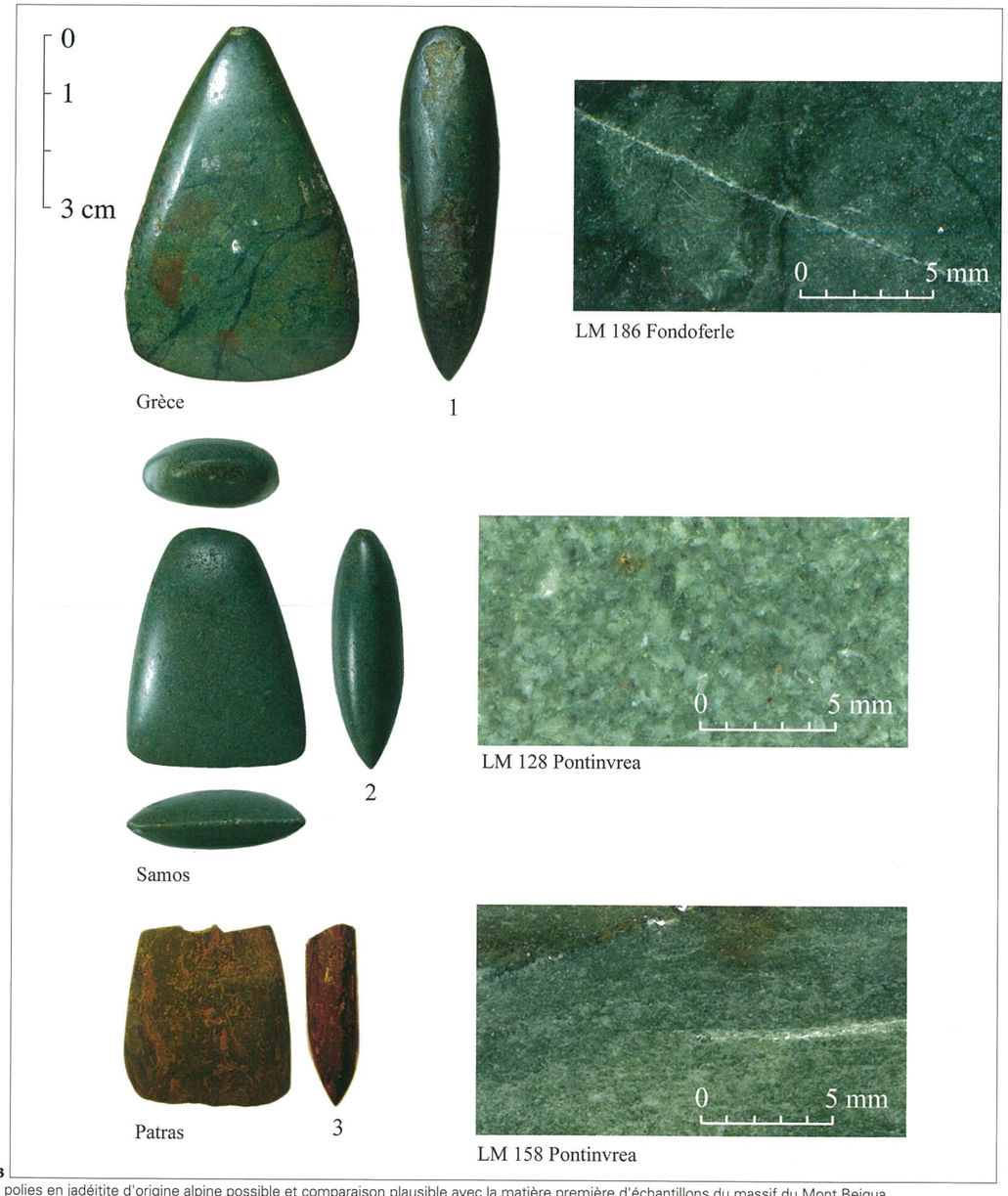


FIG. 13
Lames polies en jadéitite d'origine alpine possible et comparaison plausible avec la matière première d'échantillons du massif du Mont Beigua.
Photos et DAO A.M. et P. Pétrequin.

À ces exemplaires dont l'origine est très vraisemblablement le Mont Viso, à environ 1 700 km des Cyclades (fig. 2), il faut en ajouter d'autres pour lesquelles les analyses suggèrent également une origine alpine, mais cette fois-ci dans le massif du Mont Beigua, à 1 600 km à vol d'oiseau (fig. 2).

Provenant de Grèce (sans aucune précision), une petite hache triangulaire moyenne à talon pointu (fig. 13, n° 1) appartient au modèle – maintenant classique – des lames repolies à plat, avec bouchardage résiduel sur les côtés. La roche, une jadéitite, est d'un type très particulier dont les sources n'existent que dans le massif du Mont Beigua. Le risque de confusion avec d'autres sources potentielles est donc ici particulièrement faible.

La lame de Samos (Égée septentrionale) (fig. 13, n° 2) est trapézoïdale à talon arrondi. Sa belle régularité de forme, le polissage soigné et le piquetage résiduel du talon sont de bons critères pour caractériser, dans cette région, une hache alpine recyclée pour répondre au goût ou aux nécessités techniques des importateurs. Par analyse spectroradiométrique, la roche a été déterminée comme une jadéitite typique micacée. Sa structure et quelques minéraux secondaires permettent de suggérer une origine alpine plutôt que cycladique, le massif du Mont Beigua étant une hypothèse plausible.

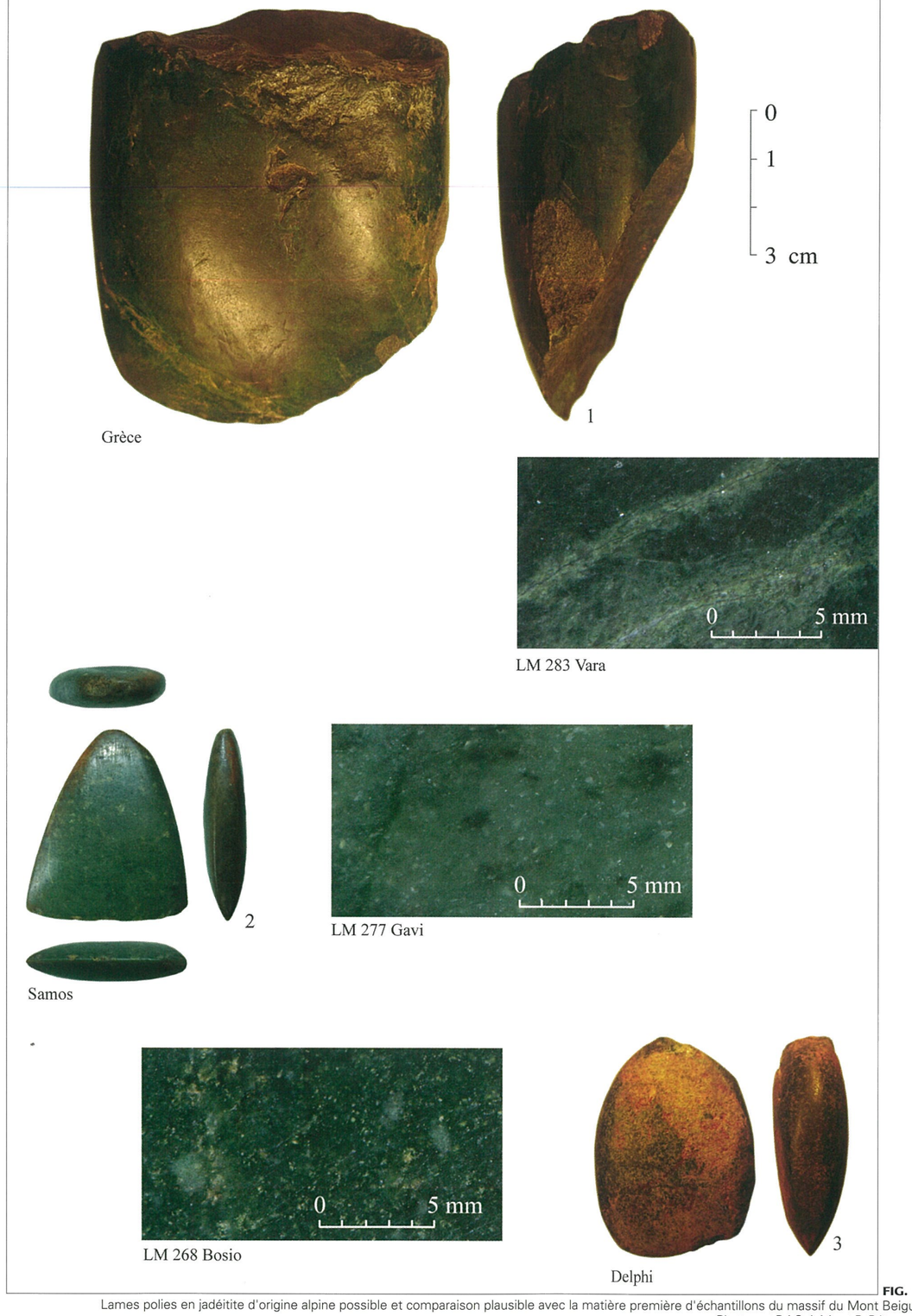


FIG. 14
Lames polies en jadéitite d'origine alpine possible et comparaison plausible avec la matière première d'échantillons du massif du Mont Beigua.
Photos et DAO A.M. et P. Pétrequin.

Un tranchant de petite lame est recensé comme provenant de la région de Patras (Archaïe) (fig. 13, n° 3). C'est un type peu caractéristique, qui conserve des stigmates de taille sur les deux côtés. Malgré un degré faible de polissage, une origine alpine peut être proposée d'après l'analyse spectroradiométrique dans le faciès des schistes verts. L'association jadéite + épidote est tout à fait caractéristique des jadéitites du massif du Mont Beigua, en particulier dans sa partie occidentale.

H. Fischer (1879, 1880) avait déterminé comme « chloromélanite » (avec une densité de 3,31) un tranchant de très grande lame polie de type Bégude (fig. 14, n° 1) provenant de Grèce (sans précision). À l'autre extrémité de l'Europe occidentale, dans le golfe du Morbihan, les importations de lames de type Bégude semblent cesser vers le milieu du Ve millénaire (Pétrequin, Cassen *et al.* 2012c) ; il s'agit donc d'un assez bon indice chronologique de la fin du VIe millénaire et de la première moitié du Ve. Le type est spécifiquement alpin, dans ce cas avec une longue fissure qui témoigne de l'utilisation du choc thermique pour exploiter un bloc de bonnes dimensions (Pétrequin, Pétrequin *et al.* 2008). La jadéitite typique, micacée, déterminée par spectroradiométrie, montre des similitudes avec certains échantillons du massif du Beigua, avec l'association jadéite + épidote, déjà notée précédemment.

La matière première d'une autre lame de Samos (Égée septentrionale) (fig. 14, n° 2) est une roche à léger grain, vert clair un peu lumineux, quelques points blancs, de petites taches vert moyen (bleuâtre), déterminée comme jadéitite fortement rétromorphosée. Du point de vue macroscopique, les comparaisons vont dans le sens d'une origine alpine, possiblement dans le massif du Mont Beigua. Cette proposition est cohérente avec ce type de lame triangulaire large à talon arrondi, à faces repolies. D'ailleurs, la présence d'une patine résiduelle rougeâtre sur un côté du talon indique clairement que la roche a été tirée d'un bloc identique à ceux des conglomérats issus du massif du Beigua.

La dernière lame d'origine alpine a été trouvée dans la région de Delphes (Phocide) (fig. 14, n° 3). C'est un tranchant brisé et recyclé, ce qui a donné un type hybride, inclassable. Avec une densité de 3,28, il s'agit – selon les résultats de l'analyse spectroradiométrique – d'une jadéitite (atypique), rétromorphosée dans le faciès des schistes verts. Le spectrofaciès avec l'association jadéite + épidote n'est connu que dans le massif du Mont Beigua, surtout dans sa partie occidentale.

D'autres lames, non figurées ici, ont également été attribuées aux gîtes alpins. Leurs références et leurs descriptions figurent dans l'Annexe 19 (dans cet ouvrage, tome 4, p. 1370).

Il est donc désormais possible de tenir pour acquis l'arrivée de petites lames polies en jades alpins jusque dans le monde égéen, en dépit d'incertitudes de détermination pour certains exemplaires. Néanmoins tous les modèles de lames alpines ne semblent pas être parvenus jusqu'en limite ultime des transferts en direction du sud-est de l'Europe et jusqu'en Asie mineure. Une sélection drastique a certainement eu lieu au cours de leur circulation, la préférence étant surtout accordée aux jadéitites au détriment des éclogites, comme en Bulgarie et en Roumanie (voir, dans ce volume, chapitre 19, p. 467).

Il faut également noter la rareté des longues lames alpines, avec seulement deux exemplaires de type Bégude, l'un sans provenance en Grèce (fig. 14, n° 1) (JADE_2014_0052) et l'autre découvert à Limnes (Argolide) (JADE_20016_0015) (voir Annexe 19). On pourrait donc les considérer comme sujets à caution. Nous signalerons pourtant que ces objets ne sont pas uniques dans cette région d'Europe. Ainsi, une grande hache en jadéitite alpine, d'une longueur d'environ 23 cm, est présentée en vitrine au Musée archéologique d'Istanbul (section 3). Il s'agit d'un type Chelles repoli pratiquement à glace, qui ne dépararerait pas dans la série bulgare du dépôt de Svoboda (Pétrequin, Cassen *et al.* 2012b) ; elle figure à l'inventaire européen sous la référence JADE-2008_1623.

Une autre longue lame polie encore, de même type, est conservée dans les collections du Musée de Komotini (Macédoine-orientale-et-Thrace, Grèce). Selon M. Seferiades, qui nous l'a signalée, la matière première pourrait également être une jadéitite. Si c'est bien le cas, sa longueur (supérieure à 20 cm) permettrait d'office d'exclure les sources de l'île de Syros. Son numéro d'inventaire est JADE_2009_0137.

La présence de ces deux grandes lames entre Macédoine et Bosphore, sur les routes d'arrivée des jades alpins dans le monde égéen, pourrait être en rapport avec le complexe culturel Kodžadermen-Gumelnița-Karanovo VI, qui s'étend du bas Danube à la Thrace.

• 5. Les jadéitites dans le monde balkanique des néphrites

Dans ce chapitre, notre travail s'est limité à un simple test – tout au plus un galop d'essai – pour tenter de fixer la limite sud-orientale de circulation des lames en jades alpins dans les Balkans et en Asie mineure, c'est-à-dire dans le monde des néphrites.

Résumons la situation. Vers la fin du XIXe siècle, un chercheur au moins, M. Fischer, avait montré que parmi les haches grecques qualifiées de "jade" (sans préciser s'il s'agissait de jade-néphrite ou de jade-jadéite), se trouvaient quelques exemplaires en « chloromélanite » assez semblable à certaines matières premières d'origine alpine ; cette première contribution semble avoir été complètement oubliée, bien qu'elle émanât d'un des meilleurs connaisseurs de la question. Puis en 1922, J. Andree – mais probablement à partir de références bibliographiques plus anciennes qu'il ne cite pas – pointait l'île de Syros parmi les sources potentielles de jadéitite en Europe. Dès lors, les gîtes de Syros sont devenus un haut lieu des recherches géologiques sur les Cyclades – avec une masse de documents publiés ; mais cette littérature spécialisée semble avoir échappé aux pétrographes qui analysent les lames polies néolithiques et les matières premières mises en œuvre en Grèce et en Turquie. Seul M.D. Higgins, en 2005, pose en hypothèse – mais sans tenter de la vérifier – que les gîtes de Syros auraient pu être exploités au Néolithique pour la production d'outils de travail du bois. L'auteur écrit « *The materials strongly resemble those used to manufacture the Neolithic axes, but have not yet be positively linked. The jadeite pebbles on the beach would have been a particularly interesting source as wave action has destroyed blocks with fractures and rounded the blocks. Such blocks would have need relatively little extra shaping to be transformed into axes. However, exploitation of this source is unlikely to have left any traces?* »

En 2014, dans le cadre du projet JADE 2, nous identifiions les exploitations néolithiques de Syros/Kambos-Lia et prélevions un référentiel d'échantillons naturels pour compléter le référentiel déjà acquis de milliers d'échantillons provenant des Alpes italiennes, dans le massif du Mont Viso et du Mont Beigua. De plus les prospections réalisées la même année à Sifnos et à Tinos ont montré que le potentiel en jadéitite y est extrêmement faible. Ainsi seules les sources de Syros semblent avoir été exploitées, bien qu'il ne soit pas possible de dater ces exploitations à partir de vestiges érodés et dispersés en surface du sol.

L'étude des rejets de production à Syros (voir, dans cet ouvrage, tome 3, chapitre 1, p. 25) ne vont pas dans le sens d'une production standardisée, en raison – à notre avis – de la structure saccharoïde (à très gros grains) d'une part importante des matières premières. Quant aux galets de jadéitite sur la plage de Lia – où il y en a quelques-uns, mais en fait souvent des éclats néolithiques roulés par le ressac – ils n'ont pas davantage pu donner lieu à une production facile et à un moindre investissement en temps de travail. Partant de ces considérations techniques, nous avons supposé que les productions de Syros n'avaient probablement pas circulé au-delà des limites du monde égéen, et encore, en quantité assez modeste.

Nous touchions là au domaine des hypothèses qu'il fallait bien sûr contrôler. Notre travail de détermination (pour identifier les lames polies de la famille des jadéitites) et de recherche des sources potentielles (pour suggérer des transferts possibles) a été orienté d'une part sur des séries anciennes conservées en France, en Grande-Bretagne, au Danemark et en Suède, et d'autre part sur des séries récoltées en fouille, en Grèce (Dimini) et sur la côte d'Asie mineure (Selçuk/Cukurici Höyük).

Les analyses spectroradiométriques et l'identification de caractères macroscopiques spécifiques – par comparaison au référentiel JADE des Alpes italiennes et à celui de Syros – permettent aujourd'hui de montrer – bien qu'avec des incertitudes de détermination – que les productions des Alpes aussi bien que celles de Syros ont touché l'aire égéenne, bien qu'en très faible nombre, mais selon des modalités peut-être différentes.

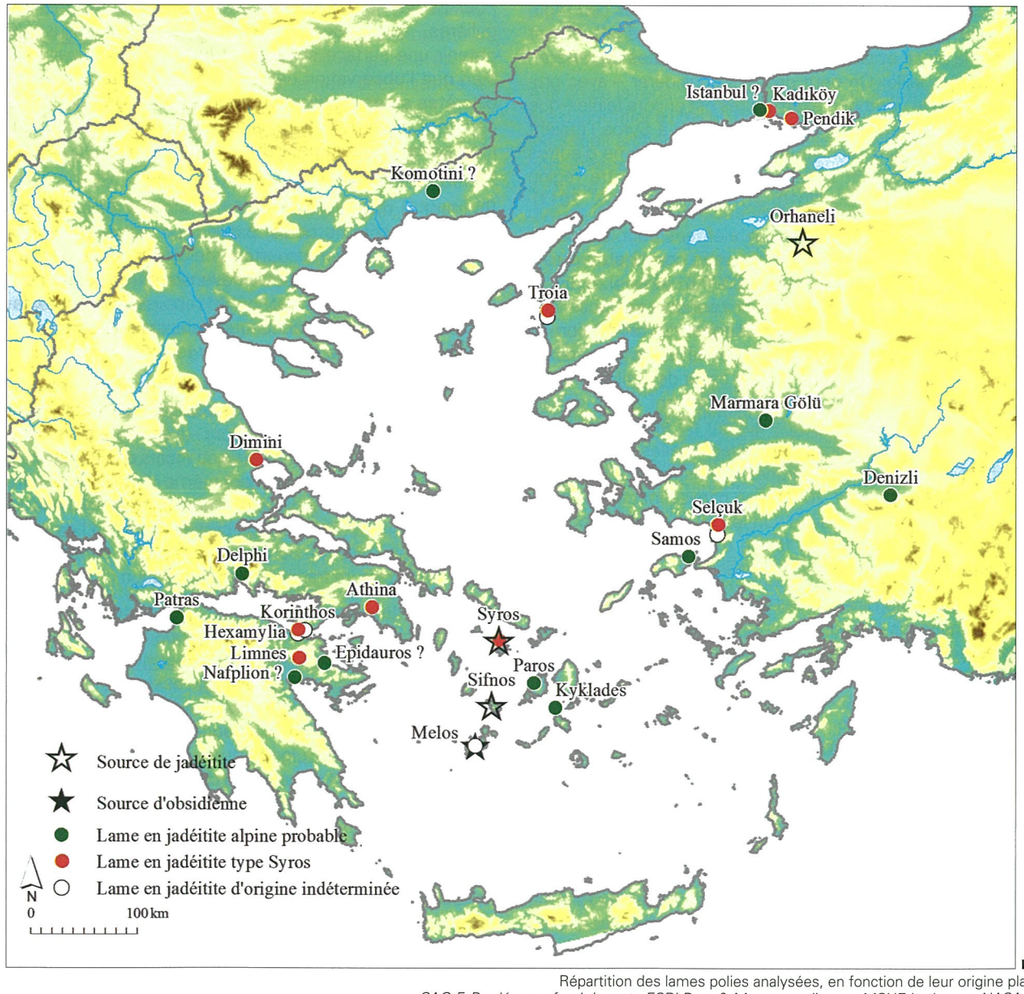


FIG. 15
Répartition des lames polies analysées, en fonction de leur origine plausible.
CAO F. Prodéo, sur fond de carte ESRI Data & Maps sous licence MSHE Ledoux et NASA SRTM.

TROISIÈME PARTIE

5.1. Les jadéitites de Syros et roches associées

Vingt-huit outils en jadéitite ou en omphacitite, vraisemblablement de Syros, ont maintenant été identifiés dans la région de Corinthe et d'Athènes, à Dimini, Selçuk, Troie et dans les environs d'Istanbul (fig. 15), ce qui représente – pour l'instant – une diffusion maximale (inattendue) jusqu'à 500 km à vol d'oiseau au minimum. Une telle distance fait entrer Syros parmi les sites producteurs très importants, mais pour l'instant sans comparaison avec les producteurs de jades alpins dont les produits ont été diffusés jusqu'à 1 700 km à vol d'oiseau. Par ailleurs, nous avons pu vérifier que la production de Syros n'atteignait pas – à l'exception peut-être de trois exemplaires discutables – la Bulgarie, le delta du Danube et le sud-ouest de l'Ukraine (voir, dans cet ouvrage, chapitre 19, p. 467). Même si la valeur sociale des jades de Syros et celle des jades alpins ne peuvent être considérées comme équivalentes, il apparaît de plus en plus clairement que la production de Syros a pu freiner l'expansion des jades alpins en direction de l'Asie mineure.

L'examen des outils polis en jadéitite de Syros (fig. 7 à 10) permet de montrer qu'il s'agissait, chaque fois, de petites lames de travail, de forme généralement assez peu régulière et au polissage rarement très poussé jusqu'à couvrir toute la pièce et faire disparaître les stigmates de mise en forme par taille. On peut dès lors considérer – avec prudence, car le nombre d'exemplaires est encore faible – que les lames d'herminette/hache produites à Syros l'étaient pour des besoins techniques avant tout, comme d'autres roches relativement banales utilisées dans cette région (Perlès 2001, Stroulia 2010, 2013, Tsoraki 2008, 2011).

Si nous n'avons encore aucun élément pour évaluer la durée des exploitations à Syros, nous pouvons du moins en fixer le début au minimum à 6300-6100 av. J.-C. sur le site de Cukurici Höyük, c'est-à dire pendant le Néolithique final (selon la chronologie anatolienne). La production de Syros a donc commencé bien avant celle des jades alpins en Italie du Nord et durant le plein essor de l'utilisation des néphrites balkaniques. Mais contrairement à ces dernières, les jadéitites de Syros – qui ont pu être exploitées à l'occasion de navigations identiques à celles qu'impliquait l'obsidienne de Mélos (Bergner, Horejs *et al.* 2009, 2015, Perlès, Takaoglu *et al.* 2011) – ne paraissent pas avoir été particulièrement valorisées. On les retrouve abandonnées dans les habitats, sous la forme d'outils souvent plus ou moins fracturés ou arrivés à exhaustion.

Il faut d'ailleurs dire que les jadéitites de Syros ont (souvent, mais pas toujours) une structure à très gros grain ; elles sont particulièrement tenaces au point d'être parfois presque impossibles à tailler (ce qui limite bien sûr une production standardisée) ; elles finissent par casser net si l'on accentue les chocs de bouchardage ; enfin leur polissage est particulièrement long et difficultueux. Autrement dit, les jadéitites de Syros n'auraient pas les qualités mécaniques et esthétiques qui permettraient de les assimiler aux jades alpins. Cela se voit souvent au premier coup d'œil, à en juger par l'approximation de la forme des lames, de leur section et de leur polissage.

On doit cependant relever une contradiction. D'après le volume des rejets de taille et le nombre des ébauches brisées à Syros/Kambos-Lia, la production ne semble pas avoir été très importante. Mais la diffusion reconnue jusqu'à 500 km à vol d'oiseau suggère au contraire une production soutenue.

De fait, l'érosion à Syros a été intense, sur des versants très pentus : si les gîtes de matières premières sont encore accessibles de nos jours, la plus grande partie des vestiges de l'activité de mise en forme et de réduction des ébauches pourrait au contraire se trouver aujourd'hui plus avant dans la baie de Lia, à 6 ou 8 m sous le niveau de la mer. De surcroît, certaines matières premières de meilleure aptitude à la taille ne figurent plus qu'à quelques exemplaires parmi les éclats de taille, tandis qu'elles pourraient être plus fréquentes, sous la forme de lames polies, dans les gîtes importateurs comme Cukurici Höyük.

Comme nous l'avons rappelé plus haut, la quantité et la qualité de nos témoins archéologiques sont encore trop faibles pour adopter une position tranchée.

5.2. Les jades alpins (jadéitites, omphacitites et éclogites à grain fin)

Comparativement, c'est un panorama un peu différent qu'offre l'étude des lames polies dont l'origine proposée se situerait dans les Alpes italiennes, tant dans le massif du Mont Viso que dans celui du Beigua (fig. 2) entre 1 600 et 1 700 km à vol d'oiseau.

Pour partie, nous avons ici affaire à des lames très régulières, soigneusement polies, très souvent jusqu'à obtenir une surface soyeuse et lustrée (fig. 12 par ex.), bien que l'observation des tranchants montre parfois de discrètes stries d'utilisation pour le travail du bois. Mais certaines, comme l'exemplaire de Marmara Gölü (fig. 3), n'en portent absolument pas, ce qui laisse supposer un statut d'objet-signe plutôt que d'outil technique.

Pourtant la majorité de ces lames alpines a bel et bien été utilisée comme outils, passant progressivement de lame moyenne à lame courte au fur et à mesure des raffûtages. Et lorsque ces outils devenaient trop courts pour être emmanchés en l'état, on en repolissait les deux faces pour les amincir, tandis que subsistaient les stigmates de bouchardage au talon et sur les côtés.

Autrement dit, ce type de lames alpines moyennes ou courtes – considéré avant tout comme des outils dans l'aire de production d'Italie du Nord – a continué à être utilisé comme tel pendant une partie au moins des transferts à longue distance et probablement même chez les receveurs lointains. C'est ce qu'indique d'ailleurs un tranchant parfois écorné (fig. 12, n° 2), une lame cassée au ras de l'emmanchement (fig. 13, n° 3) ou une lame recyclée par bouchardage après fracture transversale à l'utilisation (fig. 14, n° 3).

Mais ce n'étaient certainement pas n'importe quels outils. Il va de soi que les lames ont fait l'objet d'une sélection au cours des transferts, les jadéitites et quelques omphacitites étant de loin préférées aux éclogites. Le même souci de sélection des jadéitites se fait d'ailleurs sentir en Grande-Bretagne, en Allemagne, en Italie du Sud, en Europe centrale, en Bulgarie et en Roumanie (Pétrequin, Sheridan *et al.* 2011 ; voir aussi, dans ce volume, chapitre 19, p. 467). Cette constante – dont les raisons semblent devoir être cherchées davantage dans les comportements sociaux que les seules nécessités techniques – suppose d'ailleurs qu'une partie au moins des critères de reconnaissance des jadéitites étaient transmis depuis les producteurs piémontais jusqu'aux limites ultimes de diffusion des jades alpins (voir, dans cet ouvrage, chapitre 2, p. 47). L'acte de transfert d'un outil en jade alpin était donc accompagné d'un transfert d'information et de (re)connaissance.

Dans l'état actuel de la documentation, le nombre de lames en jades alpins en Grèce et en Asie mineure (14 ex.) est sensiblement inférieur à celui des outils en jadéitite de Syros ou, éventuellement, d'autres sources régionales (28 ex.). Leur répartition semble également toucher les côtes égéennes (fig. 15), mais avec deux exemplaires au moins – Denizli et Marmara Gölü – plus à l'intérieur des terres en Asie mineure. On remarquera également la présence d'une hache probablement en jade alpin à Paros (fig. 12, n° 2), une île située à vue de Syros et de ses exploitations de jadéite.

Les grandes lames polies sont cependant rares, avec deux Bégude brisées (fig. 14, n° 1) – dont l'une volontairement (Stroulia et Chondrou 2013, mais surtout Pétrequin, Cassen *et al.* 2012a sur la question des rituels de bris volontaire dans le golfe du Morbihan) – un bel exemplaire d'Istanbul et peut-être la hache de Komotini – dont la matière première reste à contrôler.

Finalement, dans toute cette aire balkanique de la néphrite (note 2), la signification des lames alpines pourrait être assez semblable au sens social qu'elles ont eu en Bulgarie et en Roumanie : des outils certes, mais qui n'étaient pas à la portée de tous les hommes ; des signes de statut caractérisés, mais en nombre insuffisant pour que l'ensemble de l'élite puisse en tirer parti. Quant aux plus longues lames découvertes en Bulgarie, elles ont été regroupées dans un seul dépôt exceptionnel à Svoboda et dans les deux tombes les plus riches de la nécropole de Varna (Pétrequin, Cassen *et al.* 2012b). Ces contextes font complètement défaut en Égée, ce qui limite forcément le débat. Cependant la fréquence des figurines acrolithiques ("idoles thessaliennes"), dont la tête amovible représente une hache au tranchant tournée vers le haut (Orphanidis 1998, Orphanidis et Malakassioti 2011), pourrait également être un indice très sérieux de la valeur idéelle et religieuse des haches entre l'Égée et la plaine du bas Danube.

Du point de vue chronologique, l'incertitude règne encore, puisque toutes ces lames décrites ont été découvertes hors contexte. Tout au plus le type Bégude (fig. 14, n° 1) permet-il de proposer la première moitié du V^e^ millénaire, une date conforme aux importations jusqu'en Bulgarie et en Roumanie, comprises entre *grosso modo* 4800 et 4400 av. J.-C. et postérieures à l'abandon de l'utilisation fréquente des néphrites pour les outillages quotidiens.

Le parcours des jades alpins depuis l'Italie du Nord jusqu'en Égée reste également problématique (fig. 2) :
- en termes de logique de sélection des jadéitites, la voie de la péninsule italienne et un transfert par voie maritime est possible, mais les grandes haches polies manquent à peu près complètement le long de l'axe Naples-la Sicile et Malte ;
- la voie littorale le long de l'Adriatique pourrait également être suggérée, mais les découvertes font aujourd'hui défaut en Albanie et plus généralement entre la Côte adriatique et la Grèce ;
- resterait alors la voie du Danube qui rejoint la Bulgarie où les découvertes sont maintenant nombreuses et bien étudiées.

Cette troisième hypothèse est, pour l'instant, la plus plausible (ce qui n'exclut pas les autres hypothèses pour autant) dans le contexte du complexe culturel Kodžadermen-Gumelnița-Karanovo VI qui s'étendait de la basse plaine du Danube jusqu'à la côte septentrionale de l'Égée, favorisant la circulation des spondyles égéens en direction des rives occidentales de la mer Noire et de l'axe du Danube (Halstead 1993, Müller 1997, Seferiades 2010, Tsuneki 1989, Willms 1985).

Mais, rappelons-le pour conclure, nous sommes là dans le domaine des hypothèses, à la fin d'une première étape de travail et non pas au terme d'un véritable projet de recherche fondé sur une documentation abondante. D'ailleurs, à ce stade, de multiples problèmes commencent à se faire jour.

Ainsi, les exploitations néolithiques de Syros n'ont pas touché uniquement les jadéitites vraies et les jadéitites à grenat, relativement aisées à identifier parmi les exportations. D'autres roches du même cortège ont été exploitées, comme en témoignent les éclats de taille récoltés entre Kambos et la plage de Lia (voir tome 3 , p. 30, fig. 6), pour lesquels les analyses spectro-radiométriques indiquent aussi des amphibolites à jadéite, des schistes à paragonite et à jadéite, des chloritoschistes à épidote et jadéite, des chloritoschistes à épidote (voir, dans cet ouvrage, tome 4, Annexe 1, p. 1213). Il est donc possible qu'une partie des exportations de Syros puisse ainsi passer inaperçue ou, du moins, se révéler difficile à caractériser.

À la fin de la rédaction de ce chapitre, une autre surprise a été d'identifier à l'œil nu des lames polies en jadéitite dans les séries archéologiques récoltées à Kayseri (Turquie) et conservées à Stockholm (voir, dans cet ouvrage, tome 4, Annexe 19, p. 1370). D'après l'examen macroscopique et les comparaisons visuelles avec nos référentiels d'échantillons naturels, ces outils en jadéitite pourraient provenir de Syros, situé à 900 km à vol d'oiseau, mais ce n'est pas encore démontré par d'autres analyses. Si ces premières propositions d'origine étaient confirmées, le rôle de Syros dans l'alimentation du monde égéen et du Plateau anatolien devrait alors être réévalué à la hausse.

C'est finalement l'identification d'une grande lame en omphacitite – découverte dans la région d'Antioche/Antakya (Syrie) et conservée au Pitt Rivers Museum à Oxford – qui ouvre le plus large champ aux hypothèses. Il s'agit d'une lame d'herminette extraordinaire, à la fois par sa forme très régulière, sa longueur importante (19,5 cm) et son poli à glace (fig. 16), qui rappelle – sans pourtant être identique – la lame trapézoïdale de la tombe 43 de Varna I (Pétrequin, Cassen *et al.* 2012b, tome 2, p. 1259, fig. 24). Or, si la lame de Varna ne pose aucun problème d'origine (une jadéitite du Mont Beigua, à 1 600 km à vol d'oiseau), la matière première de la grande herminette d'Antioche (fig. 16 en bas) est assez différente, car il s'agit d'une omphacitite jadéitique à structure laminée. Elle a été tirée d'un grand galet très aplati dont la patine jaunâtre est celle d'un ancien conglomérat démantelé par l'érosion. Ce type de galet et cette roche ne semblent pas représentés à Syros (1 000 km à vol d'oiseau). Les comparaisons macroscopiques permettent, d'après les couleurs, la structure et la fissuration de la roche, de suggérer des similitudes avec les cortèges pétrographiques du Mont Beigua (2 500 km à vol d'oiseau), mais pas de les valider rigoureusement, d'autant que si des conglomérats sont bien connus dans ce massif, aucun bloc n'y a subi une érosion (marine ?) assez forte et assez longue pour être transformé en véritable galet.





FIG. 16
Antakya/Lake Antioch (Turquie) : grande lame d'herminette sur galet scié d'omphacitite. L'origine de la matière première n'a pas pu être déterminée.
Photo et DAO L. Sørensen et A.M. Pétrequin.

L'origine de la lame d'Antioche reste donc obscure. Sans oublier l'hypothèse d'une origine alpine, on pourrait tout aussi bien suggérer l'existence de gîtes encore inconnus dans cette région. C'est également le cas pour certains sceaux-scarabées égyptiens du Musée du Louvre à Paris (vers 1550-1069 av. J.-C.), également en jadéitite (Pétrequin, Cassen *et al.* 2012a, tome 2, p. 1364, fig. 6), qui n'ont toujours pas trouvé de comparaison valide pour cerner la source de matière première.

Remerciements :

Les cartes sont de Frédéric Prodéo.
Zsolt Bendő et Katalin Biró pour les résultats inédits de l'analyse SEM-EDS sur la lame polie de Paros (Grèce) conservée à Budapest, Hungarian National Museum, n° HMN 234/1875.3, coll. Ebenhöch.
Valentina Voinea nous a signalé les deux dépôts de grandes lames polies en néphrite du Musée de Craiova.

Nous remercions également vivement :
Adamantios Sampson, Professeur, University of the Aegean, Department of Mediterranean Studies, Rhodes ; Anna Stroulia, Evansville ; Antikleia Moundrea-Agrafioti, Professeur, Prehistoric Archaeology, University of Thessaly, Vólos ; Athanasios Katerinopoulos, Directeur, Museum of Mineralogy and Petrology, Faculty of Geology and Geoenvironment, Athènes ; Bryan Sitch, Conservateur, Manchester Museum ; Christina Tsoraki, Leiden ; Chryssanthi Papadopoulou, Directeur-assistant, The British School in Athens ; Danilo Wolf, géologue, Universität Halle-Wittenberg ; Dominik Bochatz, Institut für Orientalische und Europäische Archäologie (OREA) an der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Vienne ; Emma Andersson, Curator at The National Museums of World Culture, Stockholm, Sweden ; Erik Westerby Foundation ; Evangelia Malapani, Conservateur, Ephorate of Antiquities of Messinia ; Fanis Mavridis, department for Palaeoanthropology-Caves of Southern Greece, Ministry of Culture, Athènes ; Felix Ostmann, archéologue, Institut für Orientalische und Europäische Archäologie (OREA) an der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Vienne ; Gillian Varndell, Conservateur, British Museum, Londres ; Heather Richardson, Pitt Rivers Museum, Oxford ; Imogen Gunn, Conservateur, Museum of Archaeology and Anthropology, University of Cambridge ; Jaleh Hearn, Conservateur, Ancient Near East Ashmolean Museum of Art and Archaeology, University of Oxford ; Jens Lauridsen, photographe, The National Museum of Denmark, Copenhagen ; Kalliope Sarri, Saxo-Institute, Centre for Textile Research, University of Copenhagen ; Katya Manteli, Conservateur, National Archaeological Museum, Athènes ; Kristina Winther-Jacobsen, Director, The Danish Institute at Athens ; Markus Egg, Conservateur, Römisch-Germanischen Zentralmuseum, Mainz ; Maria Röcklinger, archéologue, Institut für Orientalische und Europäische Archäologie (OREA) an der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien ; Musée d'archéologie nationale, Saint-Germain-en-Laye ; Musée des Confluences, Lyon ; Nicholas Crowe, Conservateur, Pitt Rivers Museum, Oxford ; Paul Collins, Conservateur, Ancient Near East Ashmolean Museum of Art and Archaeology, University of Oxford ; Søren Dietz, Professeur émérite, department of Cross-Cultural and Regional Studies, University of Copenhagen ; William G. Cavanagh, Professor emeritus, University of Nottingham ; Yannis Galanakis, Lecturer in Greek Prehistory, Faculty of Classics, University of Cambridge.

Ce travail sur la Grèce et la Turquie a, de plus, bénéficié d'un financement complémentaire des Carlsberg Foundation, Julie von Müllens Foundation et Erik Westerby Foundation dans le cadre du travail post-doctoral de Lasse Sørensen.

Notes :

Note (1) : L'anneau « idole » de Zmajevac (Serbie) a été d'abord identifié et publié comme néphrite (Antonović et Stojanović 2009). Il a été analysé par spectroradiométrie (M. Errera, inédit, ref. : Cerovac.sig) ; l'étude du spectre montre qu'en fait la matière première est une roche proche de la verdite (riche en muscovite chromifère, la fuchsite, avec albite, minéraux des chlorites etc.).

Note (2). Pour des raisons évidentes, cette dénomination nous paraît préférable à celle de "culture balkanique de la néphrite" (Kostov 2005).

Bibliographie

ANDREE J., 1922.- Das natürliche Vorkommen von Nephrit und Jadeit in Europa, *in* : *25 Jahre Siedlungsarchäologie.* Mannus Bibliothek, 22, Leipzig, Verlag C. Kabitzich : 25-29.

ANTONOVIC D., 2008.- The development of the ground stone industry in the Serbian part of the Iron gates, *in* : C. Bonsall, V. Boroneant et I. Radovanović (ed.), *The Iron Gates in Prehistory. New Perspectives.* BAR International Series, 1893, Oxford, Archaeopress : 19-38.

ANTONOVIĆ D. et STOJANOVIĆ A., 2009.- The nephrite amulett from Zmajevac (Cerovac, Central Serbia), *Archäologisches Korrespondenzblatt,* 39 : 183-191.

AVIGAD D., 1993.- Tectonic juxtaposition of blueschists and greenschists in Sifnos Island (Aegean Sea) – implications to the structure of Cycladic blueschist belt, *Journal of Structural Geology,* 15 (2) : 1459-1469.

BERGNER M., HOREJS B. et PERNICKA E., 2009.- Zur Herkunft der Obsidianartefakte vom Cukurici Höyük, *Studia Troica,* 18 : 249-271.

BOUSQUET R., OBERHÄNSLI R. et MOAZZEN M., 2008.- Understand the mineralogy of jadeitites : natural and theoretical studies from a new occurrence of blue jade (Sorkhan area, Iran), *Geophysical Research Abstracts,* 10, EGU2008-A-11097 : 2 p.

BRÖCKER M. et ENDERS M., 1999.- U–Pb geochronology of unusualk eclogite-facies rocks from Syros and Tinos (Cyclades, Greece), *Geological Magazine,* 136 (2) : 111-118.

BRÖCKER M. et ENDERS M., 2001.- Unusual bulk-rock compositions in eclogite-facies rocks from Syros and Tinos (Cyclades, Greece) : implications for U–Pb zircon geochronology, *Chemical Geology*, 175 : 581-603.

DEMOULE J.P., GALLIS K., KNOLL H. et SCHNEIDER G., 1991.- Transition entre les cultures néolithiques de Sesklo et de Dimini : recherches minéralogiques, chimiques et technologiques sur les céramiques et les argiles, *Bulletin de correspondance hellénique*, 115 : 1-64.

DIXON J.E. et RIDLEY J.R., 1987.- Syros (field trip excursion), *in* : H.C. Helgeson et D. Reidel (ed.), *Chemical transport in metasomatic process.* NATOAdvanced Study Institutes Series, Series C, Dordrecht : 489-500.

ERRERA M., 2014.- La mesure de densité en archéométrie : une méthode ringarde ? *in* : R.M. Arbogast et A. Greffier-Richard (ed.), 2014.- *Entre archéologie et écologie, une Préhistoire de tous les milieux. Mélanges offerts à Pierre Pétrequin.* Annales Littéraires de l'Université de Franche-Comté, 928, Série Environnement, sociétés et archéologie, 18, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté : 505-520.

ERRERA M., PÉTREQUIN P. et PÉTREQUIN A.M, 2012.- Spectroradiométrie, référentiel naturel et étude de la diffusion des haches alpines, *in* : P. Pétrequin, S. Cassen, M. Errera, L. Klassen, A. Sheridan et A.M. Pétrequin (ed.), *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. V^e^ et IV^e^ millénaires av. J.-C.* Cahiers de la MSHE C.N. Ledoux, Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté et Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain, tome 1 : 440-533.

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., 1880.- *Begleitworte zu der Karte über die geographische Verbreitung der Beile aus Nephrit, Jadeit und Chloromelanit in Europa. Stuttgart,* 28 p.

HALSTEAD P., 1993.- Spondylus shell ornaments from Late Neolithic Dimini, Greece : specialized manufacture or unequal accumulation ?, *Antiquity*, 67 : 603-609.

HATIPOGLU M., BASEVIRGEN Y. et CHAMBERLAIN S.C., 2012.- Gem-quality Turkish purple jade : geological and mineralogical characteristics, *Journal of African Earth Sciences,* 63 : 48-61.

HIGGINS, M.D. 2005.- Neolithic jadeite and eclogite axes from Greece : a possible material source on the island of Syros, Greece, *in* : *GAC-MAC-CSPG-CSSS Meeting, Halifax, Nova Scotia, 2005, Abstracts* : 85.

HÖPFER N. et SCHUMACHER J.C., 1997.- New field work and interpretations of the sedimentary sequence, the position of the ophiolitic rocks and subsequent deformation on Syros, Cyclades, Greece, *Beihefte zur European Journal of Mineralogy,* 9 : 162.

HOREJS B., 2012a.- Cukurici Höyük. A Neolithic and Bronze Age settlement in the region of Ephesos, *in* : Özdoğan M., Başgelen N. et Kuniholm P. (ed.), *The Neolithic in Turkey. New excavations and new research.* Istanbul, Archaeology and Art publications, vol. 4 : 117-131.

HOREJS B., 2012b.- Cukurici Höyük. Neue Ausgrabungen auf einem Tell bei Ephesos, *in* : S. Aybek et A. Kazim Öz (ed.), *The land of the cross-roads. Essays in honour of Recep Meriç.* Metropolis Ionia II, Istanbul, Homer Kitabevi : 167-175.

HOREJS B., MILIC B., OSTMANN F., THANHEISER U., WENINGER B. et GALIK A., 2015.- The Aegean in the early 7th Millennium BC : maritime networks and colonization, *Journal of World Prehistory,* 28 (4) : 289-330.

KOSTOV R.I., 2004.- Prehistoric zoomorphic nephrite amulets from Bulgaria, *Universe, Science and Technology,* 5 : 28-38.

KOSTOV R., 2005.- Gemnological signifiance of the prehistoric Balkans « nephrite culture » (Cases from Bulgaria), *Annual of the University of mining and geology « St. Ivan Rilski »,* 48 (1), Geology and geophysics : 91-94.

KOSTOV R.I., 2010.- Gem minerals and materials from Neolithic and Chalcolithic periods in Bulgaria and their impact on the history of gemmology, *in* : *Proceedings of the XIX CBGA Congress, Thessaloniki, Greece.* Thessaloniki, Scientific Annals, School of Geology, Aristotle University : 391-397.

KOSTOV R., 2013.- Nephrite-yielding prehistoric cultures and nephrite occurrences in Europe : archaeomineralogical review, *Haemus Journal,* 2 : 11-30.

KOSTOV R.I. et MACHEV P., 2008.- Mineralogical and petrographic characteristics of nephrite and other stone artifacts from the Neolithic site Kovachevo in Southwest Bulgaria, *in* : M. Gurova (ed.), *National Conference "Prehistoric Studies in Bulgaria : New Challenges.* Peshtera, 26-29 April 2006, Sofia : 70-78 (en bulgare avec un résumé en anglais).

KOSTOV R.I., PROTOCHRISTOV C., STOYANOV C., CSEDREKI C., SIMON A., SZILKSZAI Z., UZONYL I., GAYDARSKA B. et CHAPMAN J., 2012.- Micro-PIXE geochemical fingerprinting of nephrite neolithic artifacts in Southwest Bulgaria, *Geoarchaeology*, 27 : 457-469.

LIATI A. et SEIDEL E., 1996.- Metamorphic evolution and geochemistry of Kyanite eclogites in central Rhodope, northern Greece, *Contributions to Mineralogy and Petrology Journal,* 123 : 293-307.

MAJER V. et MASON R., 1983.- High-pressure metamorphism between the Pelagonian Massif and Vardar Ophiolite Belt, Yugoslavia, *Mineralogical Magazine,* 47 : 139-141.

MEYER A.B., 1888.- The nephrite question, *American Anthropologist,* 1 (3) : 231-242.

MANCUSI V., 2013.- Le asce in pietra levigata del Neolitico. Note preliminari sulla produzione e funzione della lame polite in Italia Meridionale, *Rivista di Scienze Preistoriche,* LXIII : 21-37.

MOORES E.M., 1969.- Petrology and structure of the Vourinos ophiolitic complex of Northern Greece, *Geological Society of America, Special Paper,* 118, 74 p.

MÜLLER J., 1997.- Neolithische und chalkolitische Spondylus-Artefakte. Anmerkungen zu Verbreitung, Tausgebiet und sozialer Funktion, *in* : C. Becher, M.L. Dunkelmann, C. Metzner-Nebelsick, H. Peter-Röcher, M. Roeder et B. Terzan (ed.), *Beiträge zur prähistorischen Archäologie zwishen Nord- und Südosteuropa. Festschrift für Bernhard Hänsel.* Internazionale Archäologie, Studia honoraria, 1, Espelkamp : 91-106.

OBERHÄNSLI R., BOUSQUET R., MOINZADEH H., MOAZZEN M. et ARVIN M., 2007.- The field of stability of blue jadeite : a new occurrence of jadeitite at Sorkhan, Iran, as a case study, *The Canadian Mineralogist,* 45 (6) : 1501-1509.

OKAY A.I, 1997a.- Jadeite-K-Feldspar rocks and jadeitites from north-west Turkey, *Mineralogical Magazine*, 161: 835-843.

OKAY A.I., 1997b.- Early Mesozoic subduction in the Eastern Mediterranean : evidence from Triassic eclogite in north-western Turkey, *Geology*, 25 (7) : 595-598.

OKAY A.I., 2002.- Jadeite-chloritoid-glaucophane-lawsonite blueschists in noth-west Turkey : unusual high P/T ratios in continental crust, *Journal of metamorphic Geology,* 20 : 757-768.

OKAY A.I., 2011.- Tavşanli zone : the northern subducted margin of the Anatolide Tauride block, *Bulletin of Mineral Research and Exploration,* 142 : 191-221.

OKAY A.I. et KELLEY S.P., 1994.- Tectonic setting, petrology and geochronology of jadeite+glaucophane and chloritoid+glaucophane schists from noth-west Tukey, *Journal of metamorphic Geology,* 12 : 455-466.

ORPHANIDIS L., 1998.- *Introduction to Neolithic figurin art. Southeastern Europe and Eastern Mediterranean.* Academy of Athens Research Centre for Antiquity, Monograph 4, Athens.

ORPHANIDIS L. et MALAKASSIOTI Z., 2011.- *Figurins of Northern Thessaly, vol. iii, The A. Bastis collection.* Academy of Athens Research Centre for Antiquity, Monographs, Athens (electronic publication).

ÖZBEK O., 2009.- The prehistoric ground stone implements from Yartala : the preliminary results of a geoarchaeological study in Tekirdag region (Eastern Thrace), *in* : *ASMOSIA VII.* Thassos, 15-20 septembre 2003, Athènes, Ecole Française d'Athènes : 646-656.

ÖZBEK O., 2011.- Primary and secondary raw material preferences in the production of Neolithic polished stone tools in north-west Turkey, *in* : V. Davis et M. Edmonds (ed.), *Stone axe studies III.* Oxford, Oxbow Books : 218-229.

ÖZBEK O. et EROL K., 2001.- Etude pétrographique des haches polies de Hamaylitarla et Fenerkaradutlar (Turquie), *Anatolia Antiqua*, IX : 1-7.

PERLES C., 2001.- *The Early Neolithic in Greece.* Cambridge, Cambridge University Press.

PERLES C., TAKAOGLU T. et GRATUZE B., 2011.- Melian obsidian in NW Turkey : evidence for Early Neolithic trade, *Journal of Field Archaeology,* 36 (1) : 42-49.

PÉTERDI B., SZAKMÁNY G., JUDIK K., DOBOSI G., KASZTOVSZKY Z., SZILÁGYI V., MARÓTI B., BENDŐ Z. et Grzegorz GIL G., 2014.- Petrographic and geochemical investigation of a stone adze made of nephrite from the Balatonőszöd - Temetői dűlő site (Hungary), with a review of the nephrite occurrences in Europe (especially in Switzerland and in the Bohemian Massif), *Geological Quaterly,* 58 (1) : 181-192.

PÉTREQUIN P., CASSEN S., ERRERA M., KLASSEN L. et SHERIDAN A., 2012a.- Des choses sacrées… fonctions idéelles des jades alpins en Europe occidentale, *in* : P. Pétrequin, S. Cassen, M. Errera, L. Klassen, A. Sheridan et A.M. Pétrequin (ed.), *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. Ve et IVe millénaires av. J.-C.* Cahiers de la MSHE C.N. Ledoux, Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté et Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain, tome 2 : 1354-1423.

PÉTREQUIN P., CASSEN S., ERRERA M., TSONEV T., DIMITROV K., KLASSEN L. et MITKOVA R., 2012b.- Les haches en « jades alpins » en Bulgarie, *in* : P. Pétrequin, S. Cassen, M. Errera, L. Klassen, A. Sheridan et A.M. Pétrequin (ed.), *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. Ve et IVe millénaires av. J.-C.* Cahiers de la MSHE C.N. Ledoux, Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté et Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain, tome 2 : 1231-1279.

PÉTREQUIN P., CASSEN S., GAUTHIER E., KLASSEN L., PAILLER Y. et SHERIDAN A., avec la collaboration de DESMEULLES J., GILLIOZ P.A., LE MAUX N., MILLEVILLE A., PÉTREQUIN A.M., PRODEO F., SAMZUN A. et FABREGAS VALCARCE R., 2012c.- Typologie, chronologie et répartition des grandes haches alpines en Europe occidentale, *in* : P. Pétrequin, S. Cassen, M. Errera, L. Klassen, A. Sheridan et A.M. Pétrequin (ed.), *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. Ve et IVe millénaires av. J.-C.* Cahiers de la MSHE C.N. Ledoux, Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté et Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain, tome 1 : 574-727.

PETREQUIN P., CASSEN S., ERRERA M., KLASSEN L., PETREQUIN A.M. et SHERIDAN A., 2013.- The value of things : the production and circulation of alpine jade axes during the 5th – 4th millenia in a European perspective, *in* : T. Kerig et Zimmermann A. (ed.), *Economic archaeology : from structure to performance in European archaeology.* Bonn, Habelt ed. : 65-82.

PÉTREQUIN P., ERRERA M. et ROSSY M., en collab. avec D'AMICO C. et GHEDINI M., 2012.- Viso ou Beigua : approche du référentiel des « jades alpins », *in* : P. Pétrequin, S. Cassen, M. Errera, L. Klassen, A. Sheridan et A.M. Pétrequin (ed.), *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. Ve et IVe millénaires av. J.-C.* Cahiers de la MSHE C.N. Ledoux, Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté et Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain, tome 1 : 292-419.

PÉTREQUIN P. et PÉTREQUIN A.M., 1993.- *Ecologie d'un outil : la hache de pierre en Irian Jaya.* Monographie du CRA, 12, Paris, CNRS Editions (réédition complétée, 1999).

PÉTREQUIN P., PÉTREQUIN A.M., ERRERA M., JAIME RIVERON O., BAILLY M., GAUTHIER E. et ROSSI G., 2008.- Premiers épisodes de la fabrication des longues haches alpines : ramassage de galets ou choc thermique sur des blocs, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 105 (2) : 309-334.

PÉTREQUIN P., PÉTREQUIN A.M., ERRERA M. et PRODEO F., 2012.- Prospections alpines et sources de matières premières. Historique et résultats, *in* : P. Pétrequin, S. Cassen, M. Errera, L. Klassen, A. Sheridan et A.M. Pétrequin (ed.), *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. Ve et IVe millénaires av. J.-C.* Cahiers de la MSHE C.N. Ledoux, Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté et Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain, tome 1 : 46-183.

PÉTREQUIN P., SHERIDAN A., CASSEN S., ERRERA M., GAUTHIER E., KLASSEN L., LE MAUX N., PAILLER Y., PÉTREQUIN A.M. et ROSSY M., 2011.- Eclogite or jadeitite : the two colours involved in the tranfer of alpine axeheads in western Europe, *in* : V. Davis et M. Edmonds (ed.) *Stone Axe Studies III.* Oxford, Oxbow books : 55-82.

PETREQUIN P., SHERIDAN A., CASSEN S., ERRERA M., KLASSEN L. et PETREQUIN A.M., 2012.- Consecration and sacrifice : long Alpine jade axeheads in Neolithic Europe, *in* : H. Lasch et B. Raminger (ed.), *Menschen – Hunde – Artefakte. Gedenkschrift für Gretel Gallay/Callesen.* Schriften des Vereins für Vor- und Frühgeschichte im unteren Niddertal e.V., Bd II : 33-64.

PETRIC N., 2004.- The Gudnja Culture and examples of imports in Neolithic Dalmatia, *Prilozi*, Zagreb, Instituta za arheologiju u Zagrebu : 197-207.

PHILIPPON M., BRUN J.P. et GUEYDAN F., 2011.- Tectonics of the Syros blueschists (Cyclades, Greece) : from subduction to Aegean extension. *Tectonics*, 30 (4). DOI: 10.1029/2010TC002810.

PŘICHYSTAL A., KOVÁŘ J. et KUČA M., 2011.- A nephrite axe from the Jeseník Museum, *Časopis Slezského zemského muzea,* série B, 60 : 153-159.

RODDEN R.J. et WARDLE K.A., 1996.- *Nea Nikomedia : The excavation of an Early Neolithic village in Northern Greece 1961-1964, I, The excavation and the ceramic assemblage.* Athens, British School at Athens, Supplementary volume, 15.

ROMAŞCANU M., 1932.- *Tezaurul neolitic dela Bratovoeşti-Dolj.* Bucuresti, Cartea Romaneasca, 13 p.

ROSENBAUM G., AVIGAD D. et SANCHEZ-GOMEZ M., 2002.- Coaxial flattening at deep levels of orogenic belts : evidence from blueschists and eclogites on Syros and Sifnos (Cyclades, Greece), *Journal of Structural Geology,* 24 : 1451-1462.



SCHLIEMANN H., 1881.- *Illios. The city and country of the Troyans.* New York, Harper & Brothers.

SEFERIADES M.L., 2010.- Spondylus and long-distance trade in prehistoric Europe, *in* : D.W. Anthony (ed.), *The lost world of Old Europe. The Danube valley, 5000-3500 B.C.* Oxford, Princeton University Press : 178-190.

SCHUHMACHER K., 1916.- Bericht über die Vermelrung der Sammlung des Altertumsmuseum der Stadt Mainz vom 1. April 1915 bis 1. April 1916, *Mainzer Zeitschrift, Mittelrheinisches Jahrbuch für Archäologie, Kunst und Geschichte,* 11 : 105-109.

ŞTEFAN C.E., 2013.- Un pendativ din nefrit de la Sălcuța, jud. Dolj, *Peuce,* S.N. XI : 31-42.

STROULIA A., 2010.- *Flexible stones : Ground stone tools from Franchthi Cave.* Bloomington, Indiana University Press.

STROULIA A., 2003.- Ground stone celts from Franchthi cave, *Hesperia,* 72 : 1-30.

STROULIA A. et CHONDROU D., 2013.- Destroying the means of production. The case of ground stone tools from Kremasti-Kilada, Greece, *in* : J. Driessen (ed.), Destruction. *Archaeological, philological and historical perspectives.* Louvain, UCL, Presses universitaires : 109-131.

TREUIL R., DARCQUE P., POURSAT J.C. et TOUCHAIS G., 2008.- *Les civilisations égéennes du Néolithique et de l'Age du Bronze.* Paris, Nouvelle Clio.

TSORAKI C., 2008.- *Neolithic society in Northern Greece ; the evidence of ground stone artefacts.* PhD thesis, University of Sheffield, Department of Archaeology, multigraphié, 2 vol.

TSORAKI C. 2011.- Stone-working traditions in the prehistoric Aegean : The production and consumption of edge tools at Late Neolithic Makriyalos, *in* : V. Davis et M. Edmonds (ed.), *Stone axe studies III.* Oxford, Oxbow Books : 231-244.

TSUNEKI A., 1989.- The manufacture of Spondylus shell objects at neolithic Dimini, *Orient. The report of the Society for Near Eastern Studies in Japan,* 25 : 1-21.

TSOUNTAS C., 1908.- *Ai proistorikai akropoleis Diminiou kai Sesklou.* Library of the Archaeological Society at Athens, Athens,

WALTON A., 2001.- Petrology of the "Airport Ophiolite" Syros, Greece, *in* : D.O. Breecker (ed.), *Mineral assemblages in high-pressure quartz-mica schists from Syros, Cyclades, Greece.* Doctoral dissertation, Amherst College.

WILLMS C., 1985.- Neolithiser Spondylusschmuck. Hundert Jahre Forschung, *Germania,* 63 (2) : 331-343, 1 carte ht.

ZIDAROV N., KOSTOV R.I. et ZIDAROV P., 2010.- First find of nephrite in tremolitite body from Ograzhden Mountain, Southwestern Bulgaria, *in* : *Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences,* 63 (12) : 1771-1780.

ZIMMERMANN T., BANERJEE A. et HUTH J., 2003.- Frühe Steinverzeuge aus Anatolien. Archäologische und mineralogische Untersuchungen, *Archäologisches Korrespondenzblatt,* 33 : 57-73.



Chapitre 21

Mécanismes sociaux : les interprétations idéelles des jades alpins

Social mechanisms: the ideological interpretations of Alpine jade artefacts

Pierre Pétrequin, Anne-Marie Pétrequin, Estelle Gauthier et Alison Sheridan

Résumé :
De la fin du VI^e^ millénaire jusqu'au début du III^e^, des jades, des roches précieuses extrêmement rares, ont été exploités dans le massif du Mont Viso et du Mont Beigua pour la production de lames polies alimentant un vaste réseau de transfert, jusqu'à des distances de 1 700 km à vol d'oiseau. Pendant la période majeure de circulation des lames en jade en Europe occidentale – c'est-à-dire le V^e^ millénaire et le début du IV^e^ – s'est constitué un autre système d'objets-signes en Europe centrale et sud-orientale, où les objets les plus valorisés socialement ont été des cuivres et des ors. Cependant, cet effet-miroir entre une Europe du jade et une Europe du cuivre ne permet pas d'expliquer la frontière orientale très nette de la répartition des jades entre Danemark et Piémont italien d'une part et la large lacune géographique entre les jades et les cuivres pendant le V^e^ millénaire.

Les auteurs tentent de faire la synthèse des trois parties précédentes de cet ouvrage, en suivant la biographie des lames polies en jades alpins, depuis les deux aires de production en Piémont et dans le nord des Alpes françaises jusqu'aux marges ultimes des transferts européens. Au-delà de l'aspect technique des productions et du fonctionnement social des transferts – à défaut de pouvoir en cerner l'éventuelle économie – la recherche a porté sur la valeur idéelle des lames de jade en fonction des contextes de découverte, valeur variant lentement dans l'Europe du jade en fonction de la distance aux sources de matières premières, mais au contraire très rapidement lors du franchissement des frontières de l'Europe du jade en direction de la péninsule Ibérique, de l'Italie du Sud, de l'Europe centrale et des Balkans.

L'Europe du jade doit alors être considérée comme fondée sur des concepts socio-culturels idéels pour partie partagés, en dépit de certaines variantes régionales dans les formes de représentations sociales d'objets, d'humains et de créatures hors du commun. À l'évidence, les jades ont participé d'un système de signes pensés et utilisés non seulement pour des rituels, mais bel et bien pour illustrer certaines conceptions mythologiques et religieuses. Le rôle du golfe du Morbihan, centre secondaire de distribution des jades, aurait été fondamental dans la diffusion d'une pensée religieuse originale où les principes masculins (phallus, lame polie, crosse, stèles dressées) ont été manipulés pour asseoir et justifier la puissance de personnages cumulant pouvoir politique et pouvoir religieux.

À la même époque dans le reste de l'Europe, ce sont plutôt les représentations féminines qui fondaient une bonne partie des conceptions religieuses sur les cycles de la vie, la prospérité et la mort, tandis que la symbolique masculine et l'accumulation des richesses étaient plutôt réservées à la présentation individuelle des lignages les plus puissants, comme dans les nécropoles d'Alsónyék et de Varna.

Ces deux formes non exclusives de manipulation des signes, masculins d'un côté, féminins de l'autre, qui ont pleinement participé à la vie religieuse de ces sociétés néolithiques, constituent un thème de recherche prometteur pour rendre compte de la montée en puissance de l'Europe du jade et des limites de son expansion spatiale. Ainsi la frontière orientale des jades peut-elle être mieux expliquée après la mise en évidence récente de concepts religieux originaux qui ont été développés pendant le V^e^ millénaire et le début du IV^e^ entre l'Europe du jade et l'Europe du cuivre, justement dans la lacune géographique qui posait problème.

Une telle proposition d'interprétation – fondée sur l'idée que les néolithiques pouvaient se faire des jades – met en avant les formes évidemment imaginaires de la religion qui seules, de l'avis des auteurs, permettraient de rendre compte de la diffusion d'objets-signes sacrés sur des distances considérables, traversant bon nombre de groupes culturels, mais se heurtant finalement à d'autres conceptions et systèmes religieux. Dans ces conditions, l'acceptation d'un faible nombre de lames en jades au-delà des limites du système de pensée qui les soutenait ne pouvait se faire qu'en modifiant leur forme, leur valeur et leur signification pour l'adapter à d'autres systèmes de valeur, ceux de la péninsule Ibérique où ont été conçues des imitations en roches locales, mais aussi ceux de l'Italie du Sud et de Malte, où les petites haches ont été transformées en pendeloques consacrées au monde des morts, tandis qu'en Europe centrale et sud-orientale la plupart des lames ont été réservées aux puissants et aux sépultures riches tout en perdant vraisemblablement leur signification religieuse.

L'affaiblissement progressif de l'Europe du jade à partir du deuxième quart du IV^e^ millénaire – auparavant expliqué par la seule concurrence du cuivre – pourrait donc maintenant être pensé différemment : une modification profonde des conceptions religieuses. Il n'est en effet plus possible de faire l'économie des conséquences de l'introduction progressive, mais explicite, des signes féminins et de l'idéologie du guerrier dans l'Europe du jade, tandis que les dépôts de haches de pierre consacrées étaient progressivement remplacés par des offrandes de cuivres.



Presses universitaires de Franche-Comté

JADE

Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique

Sous la direction de Pierre Pétrequin, Estelle Gauthier et Anne-Marie Pétrequin

Tome 3

Couverture 1 :
Le «Penseur de Cernavoda» et la hache en jadéitite d'Aliman/Dunareni (Roumanie). *Photos P. Pétrequin*

Couverture 4 :
L'anneau-disque de Turin (Italie), en paragonite. *Photo P. Pétrequin.*

Presses universitaires de Franche-Comté n° 1379
Collection « Les Cahiers de la MSHE Ledoux » n° 27
Série Dynamiques territoriales n° 10
dirigées par Philippe Barral

UFR des Sciences du Langage, de l'Homme et de la Société
47, rue Mégevand – 25030 Besançon cedex

Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain – 2017
69, Grande Rue – 70100 Gray

Diffusion
CID-FMSH Diffusion : 18-20, rue Robert Schuman – 94220 Charenton-le-Pont

PAO, conception et réalisation : Claude Schmitt – CS

ISBN : 978-2-84867-575-6
EAN : 9782848675756
ISSN : 1772-6220

2017



JADE

Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique

Sous la direction de Pierre Pétrequin, Estelle Gauthier
et Anne-Marie Pétrequin

Tome 3

Ouvrage édité avec la participation :
- de l'Agence nationale de la Recherche (ANR-12-BSH3-0005)
- du Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain
- de la MSHE C.N. Ledoux.

© Presses universitaires de Franche-Comté - 2017
© Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain - 2017

Annexe 19

Description typologique des haches en jades alpins de Grèce et de Turquie

(tome 3, chapitre 20, p. 491).

Lasse Sørensen, Pierre Pétrequin, Anne-Marie Pétrequin, Michel Errera, Barbara Horejs et Frédéric Herbaut

Fig. 1. Grèce et Egée : lames polies en roches de la famille des néphrites.

N° 1. Grèce du Nord
The National Museum of Denmark, n° 20 : 58 : 4 K9
Petite hache ciseau. Section quadrangulaire moyenne à côtés convexes. Poli 4.
3,3 x 1,3 x 0,8 cm
Néphrite vert moyen lumineux, translucide, belle qualité.
Analyse spectroradiométrique : JADE_2015_128 = Amphibolite non déterminée très proche des néphrites (nd ; nd)

N° 2. Troados (Marmara, Turquie)
The National Museum of Denmark, n° 31 : S8. 4 K13
Petite lame triangulaire moyenne à talon pointu. Section quadrangulaire mince. Stigmates de taille. Poli 3
3,8 x 2,7 x 0,5 cm
Néphrite vert pâle, translucide, aspect bréchique (en mosaïque), belle qualité.
Analyse spectroradiométrique : JADE_2015_143 (close-up) = Jade-Néphrite 6 (Endmember_A_045 ; 0,377 ; oui mais ; Spectrofaciès_A4_066)

N° 3. Izmir (Turquie), Smyrne
The National Museum of Denmark, n° 32 : S8. 4 K 13
Très petite lame quadrangulaire moyenne à talon arrondi. Section quadrangulaire mince. Poli 3
2,6 x 1,4 x 0,5 cm
Néphrite, vert pâle jaunâtre, très lumineux, translucide, quelques points vert foncé, haute qualité.
Analyse spectroradiométrique : JADE_2015_144 = Jade-Néphrite 5 {Endmember_A_213 ; 0,622 ; oui (mais) ; Spectrofaciès_A4_065}

N° 4. Troados (Marmara, Turquie)
The National Museum of Denmark, n° 34 : S8. 4 K13
Petite hache triangulaire moyenne à talon arrondi. Section quadrangulaire mince à côtés convexes. Stigmates de taille. Poli 4
2,6 x 2,1 x 0,6 cm
Néphrite vert moyen cru, translucide (aspect proche jadéitite).
Analyse spectroradiométrique : JADE_2015_147 = Jade-Néphrite 6 (Endmember_A_045 ; 0,216 ; oui mais ; Spectrofaciès_A4_066)

N° 5. Sesklo (Thessalie, Grèce).
Athènes, Musée national archéologique, n° 20844
6,5 x 4,0 x 2,5 cm

N° 6. Sesklo (Thessalie, Grèce).
Athènes, Musée national archéologique, n° 20800
3,4 x 1,4 x 0,8 cm

N° 7. Sesklo (Thessalie, Grèce).
Athènes, Musée national archéologique, n° 20827
3,3 x 1,9 x 1,2 cm

N° 8. Sesklo (Thessalie, Grèce).
Athènes, Musée national archéologique, n° 20817
3,4 x 1,2 x 1,0 cm

N° 9. Sesklo (Thessalie, Grèce).
Athènes, Musée national archéologique, n° 20821
4,0 x 4,0 x 1,8 cm

N° 10. Sesklo (Thessalie, Grèce).
Athènes, Musée national archéologique, n° 6002
4,3 x 3,7 x 1,2 cm

Fig. 3. Ouest de la Turquie : lame polie en jadéitite découverte à Marmara Gölü/Eski Balikhane (Canakkale) et échantillon naturel de comparaison (massif du Beigua).

N° 2. Mainz 1. Marmara Gölü/Eski Balikhane (Canakkale, Turquie), rive sud du lac
Mainz, RGZMuseum, inv. n° 8343
Zimmermann, Banerjee *et al.* 2003, Abb. 2, n° 7
Petite lame triangulaire large à talon arrondi. Section ovalaire moyenne. Poli 4 à 5. Bouchardage résiduel au talon et sur un côté. Pas de traces d'utilisation sur le tranchant dont le fil a un polissage lustré comme le reste de l'outil. Premier polissage par facettes longitudinales, ensuite presque totalement estompées. Mouton noir dans la série, à la fois par le type et par la matière première. Type alpin plausible.
3,7 x 3,1 x 1,3 cm. Poids 23 g
Roche à grain fin, vert clair olive, translucide vers le tranchant, petits points blancs (1 mm ou moins), pseudomorphoses ovalaires de lawsonite, un cas de petite plaquette rectangulaire, jadéitite type Beigua (œil nu).
DRX et micro-Raman : jadéite.
Origine possible : Beigua (œil nu)

Fig. 4. Marmara Gölü/Eski Balikhane (Canakkale, Turquie) : lames polies en néphrites, en éclogites ou en serpentinites. Au premier coup d'œil, la petite lame en jadéitite (n° 7) est identifiable dans cette série, en raison de sa forme très régulière, de la qualité du polissage et de sa couleur vert lumineux.

N° 1. Mainz, RGZMuseum, inv. n° 8342 h
Zimmermann, Banerjee *et al.* 2003, Abb. 5, n° 44
Lame triangulaire moyenne à talon pointu. Section ovalaire moyenne à côtés verticaux. Côtés bouchardés. Poli 4. Un stigmate de taille.
8,9 x 5,7 x 2,2 cm. poids 149 g.
Roche à grain très fin, laminations visibles, peu transparente, vert moyen lumineux (vert pomme lumineux par transparence), points blancs, points vert foncé, une lawsonite rectangulaire possible (4 mm), minuscules micas jaunes, déterminée comme néphrite, mais ressemble à certaines jadéitites du Mont Viso.
DRX et micro-Raman : néphrite.

N° 2. Mainz, RGZMuseum, inv. n° 8344 e
Zimmermann, Banerjee *et al.* 2003, Abb. 3, n° 27
Lame brisée (manque le talon). Proche type Chelles.
Section ovalaire moyenne. Poli 3. Talon et côtés bouchardés.
5,5 x 4,3 x 2,4 cm. Poids 104 g.
Roche à grain très fin, brillant, passées vert moyen terne et vert clair lumineux, non translucide, quelques points blancs, néphrite.
DRX et micro-Raman : néphrite.

N° 3. Mainz, RGZMuseum, inv. n° 8345 d
Zimmermann, Banerjee *et al.* 2003, Abb. 3, n° 29
Petite lame triangulaire moyenne à talon arrondi. Section en D moyenne. Poli 3. Talon et côtés bouchardés. Stigmates de taille sur un côté.
5,65 x 3,7 x 1,4 cm. Poids 53 g.
Roche à grain très fin, vert moyen terne, non translucide, des fissures étroites à remplissage blanc, structure écailleuse sur un côté, roche néphritique.
DRX et micro-Raman : néphrite.

N° 4. Mainz, RGZMuseum, inv. n° x34x
Zimmermann, Banerjee *et al.* 2003, Abb. 2, n° 6
Petite lame trapézoïdale large à talon rectiligne. Section quadrangulaire moyenne à faces convexes. Poli 3. Stigmates de taille sur un côté.
3,5 x 2,8 x 1,1 cm. Poids 17 g.
Roche à grain fin, laminée et un peu écailleuse, vert moyen un peu bleuté, non translucide, opalescent par endroit, néphrite.
DRX et micro-Raman : néphrite.

N° 5. Mainz 13. Eski Balikhane, rive sud du lac de Marmara Gölü, Turquie)
Mainz, RGZMuseum, pas de numéro d'inventaire
Zimmermann, Banerjee *et al.* 2003, Abb. 2, n° 18
Petite lame triangulaire à talon arrondi. Section ovalaire moyenne. Probablement repoli sur un ancien talon cassé de hache moyenne. Poli 4. Bouchardage résiduel sur talon et côtés.
4,6 x 3,4 x 1,6 cm. Poids 42 g.
Roche à grain fin, non translucide, vert moyen à vert foncé, petites taches blanchâtres, néphrite.
DRX et micro-Raman : néphrite.

N° 6. Mainz, RGZMuseum, inv. n° 8345
Zimmermann, Banerjee *et al.* 2003, Abb. 3, n° 2
Petite lame triangulaire large à talon arrondi. Section quadrangulaire à faces bombées. Poli 3. Talon bouchardé.
5,1 x 4,2 x 1,7 cm. Poids 59 g.
Roche fibreuse, litage marqué transversal au tranchant, vert foncé, nacré, quelques points blancs, non translucide, néphrite.
DRX et micro-Raman : néphrite.

N° 7. Mainz, RGZMuseum, inv. n° 8343
Zimmermann, Banerjee *et al.* 2003, Abb. 2, n° 7
Petite lame triangulaire large à talon arrondi. Section ovalaire moyenne. Poli 4 à 5. Bouchardage résiduel au talon et sur un côté. Pas de traces d'utilisation sur le tranchant dont le fil a un polissage lustré comme le reste de l'outil. Premier polissage par facettes longitudinales, ensuite presque totalement estompées. Mouton noir dans la série, à la fois par le type et par la matière première.
3,7 x 3,1 x 1,3 cm. Poids 23 g.
Roche à grain fin, vert clair olive, translucide vers le tranchant, petits points blancs (1 mm ou moins), pseudomorphoses de lawsonite ovalaires (un cas de petite plaquette rectangulaire), jadéitite type Beigua.
DRX et micro-Raman : jadéitite.

N° 8. Mainz, RGZMuseum, inv. n° 8341 i
Zimmermann, Banerjee *et al.* 2003, Abb. 2, n° 12
Petite lame d'herminette triangulaire moyenne à talon arrondi. Section en D moyenne. Poli 3. Talon et côtés bouchardés. Un stigmate de taille.
4,2 x 23,3 x 1,6 cm. Poids 35 g.
Roche à grain fin brillant, vert foncé bleuté, points blancs, petits grenats. Déterminée comme éclogite, mais forte rétromorphose et glaucophane, origine régionale.
DRX et micro-Raman : éclogite.

N° 9. Mainz, RGZMuseum, inv. n° 8345
Zimmermann, Banerjee *et al.* 2003, Abb. 2, n° 14
Petite hache triangulaire moyenne. Section quadrangulaire à côtés bombés. Poli 3. Stigmates de taille sur un côté.
4,3 x 3,3 x 1,3 cm. Poids 33 g.
Roche à grain très fin, vert moyen bleuté, non translucide, fissures étroites à remplissage blanchâtre, ressemble à une serpentinite, mais déterminée comme éclogite, forte rétromorphose, origine locale.
DRX et micro-Raman : éclogite.

N° 10. Mainz, RGZMuseum, inv. n° 8341 i
Zimmermann, Banerjee *et al.* 2003, Abb. 4, n° 43
Petite lame moyenne, proche type Bégude à talon arrondi. Section ovalaire épaisse. Poli 3. Stigmates de taille.
7,7 x 3,4 x 2,54 cm. Poids 113 g.
Roche à grain très fin, vert clair terne, cristaux vert moyen, non translucide, serpentinite.
DRX et micro-Raman : serpentinite.

N° 11. Mainz, RGZMuseum, inv. n° 8343 d
Zimmermann, Banerjee *et al.* 2003, Abb. 3, n° 32
Petite lame triangulaire à talon pointu. Section quadrangulaire moyenne à faces un peu bombées. Poli 4. Bouchardage du talon et des côtés postérieur au polissage.
5,8 x 3,7 x 1,5. Poids 50 g.
Roche à grain fin, vert moyen un peu bleuté, une fissure étroite blanchâtre, serpentinite
DRX et micro-Raman : serpentinite.

N° 12. Mainz, RGZMuseum, N° 8349 a
Zimmermann, Banerjee *et al.* 2003, Abb. 3, n° 53
Ciseau à un seul biseau. Section ovalaire épaisse. Poli 3.
5,7 x 1,9 x 1,6 cm. Poids 34 g.
Roche à grain fin, vert foncé bleuté, faible résistance mécanique, serpentinite.
DRX et micro-Raman : serpentinite.

N° 13. Mainz, RGZMuseum, pas de numéro d'inventaire
Zimmermann, Banerjee *et al.* 2003, Abb. 2, n° 18
Petite lame triangulaire à talon arrondi. Section ovalaire moyenne. Probablement repoli sur un ancien talon cassé de hache moyenne. Poli 4. Bouchardage résiduel sur talon et côtés.
4,6 x 3,4 x 1,6 cm. Poids 42 g.
Roche à grain fin, non translucide, vert moyen à vert foncé, petites taches blanchâtres, néphrite.
DRX et micro-Raman : néphrite.

Fig. 6. Comparaisons macroscopiques entre de lames polies (à gauche, Selçuk, Turquie/Cukurici Höyük, fouille B. Horejs) et deux éclats de taille de Syros/Lia (à droite).

En haut à gauche : Selçuk, dépôt de fouilles, n° 07-320-03-1101
Tranchée S1 (Est), bâtiment 3, chambre 1, Lfm 23-27, niveau d'argile.
Phase ÇuHö III-II, 2800-2750 av. J.-C. pour le bâtiment, mais le comblement de la construction comprend du

mobilier plus ancien qui provient du tell. La date la plus récente pour la lame polie est donc d'environ 2750 av. J.-C., mais cet objet pourrait être beaucoup plus ancien (du Néolithique à l'Âge du Bronze ancien 1).
Fragment latéral de tranchant de lame polie. Section lenticulaire II D. Poli 5. Traces d'usage probables.
4,6 cassé x 2,1 cassé x 1,8 cm. Poids : 25 g
Roche saccharoïde à très gros grain, vert clair lumineux laiteux et bleuté, légèrement translucide, petites fissures étroites à colmatage blanchâtre, quelques petites structures en auréole, nombreux petits grenats millimétriques à cœur creux, nombreuses "anomalies" avec impuretés, petites lawsonites anguleuses non alpines, jadéitite (qui pourrait, à première vue, ressembler au type Viso Porco), mais en fait beaucoup plus proche du type Syros (œil nu).
Analyse DRX : jadéite (détermination D. Wolf, Université de Halle).
Origine possible : Syros (œil nu).

En bas à gauche : Selçuk, dépôt de fouilles, n° 1832-03-0007
Phase ÇuHö IX, 6300-6100 av. J.-C., Néolithique final (terminologie anatolienne).
Fragment de lame polie, seul subsiste le tranchant. Type Bégude. Section ovalaire épaisse II A. Poli 5. Tranchant usagé. Type ubiquiste ?
5,5 cassé x 5,4 cassé x 3,9 cm
Roche saccharoïde à très gros grain, vert pâle laiteux lumineux (sur cassure fraîche), vert clair à vert moyen sur surface patinée, points blancs, points vert moyen, quelques petits grenats à cœur creux, quelques filets blancs entre les grains, jadéitite type Syros probable (œil nu), mais une confusion est possible avec certains types rares de Viso Porco.
Origine possible : Syros (œil nu).

Fig. 7. Lames polies en jadéitites probablement d'origine égéenne et comparaison avec la matière première d'éclats de taille de Syros/Lia.

N° 1. Korinthos (Corinthie, Grèce), Tenea
Copenhagen, The National Museum of Denmark, n° 5 : S8.4 K6
Petite hache boudinée. Section ovalaire épaisse. Stigmates de taille. Poli 3. Talon bouchardé. Type non alpin.
7,0 x 4,1 x 2,7 cm
Roche à grain marqué, très patiné, vert jaunâtre terne, trous en surface, correspondant à des minéraux disparus, jadéitite type Syros probable (œil nu). Densité : 3,11.
Analyse spectroradiométrique : JADE_2015_099 et JADE_2015_100 = Jadéitite typique faiblement rétromorphosée (Endmember_114 ; 0,868 ; oui mais ; Spectrofaciès_505). Les meilleures comparaisons ne permettent pas de situer l'origine avec une probabilité suffisante.
Origine possible : Syros probable (œil nu) ; indéterminée (spectro).

N° 2. Korinthos (Corinthie, Grèce), Hexamylia
Copenhagen, The National Museum of Denmark, n° 37 : S8. 4 K14
Petite hache brisée (manque le talon). Probablement triangulaire étroite à talon pointu ou arrondi. Nouvel emmanchement en l'état après fracture. Section en D moyenne. Une fissure thermique. Poli 3 avec stigmates de taille. Type non caractéristique.
3,5 cassée x 3,0 x 1,3 cm
Roche légèrement saccharoïde, gris vert clair, terne, minuscules grains blancs, petits grains vert moyen, jadéitite possible type Syros (œil nu).
Analyse spectroradiométrique : JADE_2015_152 (close-up) = Jadéitite omphacitique faiblement rétromorphosée = {Endmember_201 ; 0,760 ; oui (mais) ; Spectrofaciès_200}. Le spectrofaciès semble se retrouver aussi bien dans le Massif du Mont Viso que dans le Groupe de Voltri ; une origine régionale n'est pas à exclure.
Origine possible : Syros (œil nu) ; indéterminée (spectro).

N° 3. Nafplion (Argolide, Grèce), Limnon Argolides
Copenhagen, The National Museum of Denmark, n° 41 : S8. 3 K15
Petite hache triangulaire moyenne à talon arrondi. Sur talon d'une ancienne hache bouchardée à section ovalaire. Section ovalaire épaisse. Poli 3. Type non alpin.
4,6 x 3,2 cassé x 1,6 cm
Roche à grain fin, gris verdâtre à nombreuses passées et points blancs, jadéitite proche type Beigua, mais aussi Syros (œil nu). Densité : 3,21.
Analyse spectroradiométrique : JADE_2015_157 = Jadéitite omphacitique faiblement rétromorphosée (Endmember_201 ; 0,714 ; oui mais ; Spectrofaciès_200). Le spectrofaciès semble se retrouver aussi bien dans le Massif du Mont Viso que dans le Groupe de Voltri ; une origine régionale n'est pas à exclure.
Origine possible : Syros (œil nu) ; alpin ou régional (spectro).

N° 4. Selçuk (Selçuk, Izmir, Turquie), Ephesos
Copenhagen, The National Museum of Denmark, n° 35 : S8. 4 K13
Petite hache, proche du type Chelles, à talon arrondi. Section quadrangulaire moyenne. Piquetage du talon. Poli 4. Sur ancien talon de hache moyenne piqueté. Type non alpin.
4,7 x 2,4 x 1,2 cm
Roche à grain très fin, vert pâle un peu terne, translucide, une veine étroite vert moyen, petites passées blanchâtres, points blancs (mats) millimétriques, une veine blanchâtre, petits trous minuscules, jadéitite proche type Syros (œil nu).
Analyse spectroradiométrique : JADE_2015_148 et JADE_2015_149 (close-up) = Jadéitite fortement rétromorphosée proche JADE_2015_060 (nd ; nd). Roche alpine probable, mais une roche égéenne serait également plausible.
Origine possible : Syros (œil nu) ; alpin ou régional (spectro).

Fig. 8. Lames polies en jadéitite (n° 1 et 2) ou en omphacitite (n° 3) probablement d'origine égéenne et comparaison avec la matière première d'éclats de taille de Syros/Lia.

N° 1. Troie/Hissarlik (Marmara, Turquie)
Saint-Germain-en-Laye, Musée d'Archéologie Nationale, n° 57124 U
Tranchet sur éclat poli partiel. Poli 3.
5,3 x 2,9 x 1,4 cm
Roche à grain très marqué, texture complexe, vert moyen lumineux, jadéitite probable type Syros.

N° 2. Korinthos (Corinthie, Grèce)
Copenhagen, The National Museum of Denmark, n° 10 : S8.4 K9
Petite hache ciseau. Cassée (manque talon). Section quadrangulaire moyenne à angles arrondis. Poli 3. Type régional à polissage très approximatif.
4,6 cassée x 2,5 x 1,3 cm
Roche à grain fin, vert terne, quelques petits grenats, peut-être proche de certains échantillons de Syros (œil nu). Densité : 3,20.
Analyse spectroradiométrique : JADE_2015_108 et JADE_2015_109 (close-up) = Jadéitite omphacitique faiblement rétromorphosée (Endmember_201 ; 0,796 ; oui mais ; Spectrofaciès_200). Le spectrofaciès semble se retrouver aussi bien dans le Massif du Mont Viso que dans le Groupe de Voltri ; une origine régionale n'est pas à exclure.
Origine possible : Syros (œil nu) ; alpin ou régional (spectro).

N° 3. Athina (Grèce)
Freiburg-im-Br., Institut d'archéologie, coll. Fischer, n° 669.
Petite hache triangulaire étroite. Section quadrangulaire moyenne irrégulière. Stigmates latéraux de taille à l'enclume. Polissage 3. Sur étiquette « Chloromelanit ».
6,6 x 3,3 x 1,2 cm
Roche très fine, litage bien marqué, vert foncé lumineux, pas de grenats, schiste omphacitique type Syros possible ou bien alpin ; comme il s'agit d'une lame encore proche d'une ébauche, la première hypothèse est plus vraisemblable (œil nu).
Analyse spectroradiométrique : IAFr_035, IAFr_036 (Endmember_238, Spectrofaciès_253), Jadéitite (atypique), peut-être omphacitique, rétromorphosée dans le faciès des schistes verts (chloritoschistes).
Origine possible : Syros (œil nu) ; indéterminée (spectro).

Fig. 9. Lames polies du site de Dimini (Thessalie, Grèce) en jadéitites probablement d'origine égéenne et comparaison avec la matière première d'éclats de taille de Syros/Lia. Fin du V^e^ et IV^e^ millénaires.

Le site éponyme de la culture de Dimini (Thessalie) est célèbre pour ses vestiges architecturaux répartis sur une acropole de trois hectares (Tsountas 1908). Ainsi, on distingue quatre groupes de maisonnées avec cour situées en contrebas d'une cour centrale, elle-même entourée d'unités d'habitation. Six murs concentriques en pierre sèche témoignent de l'agrandissement du site au fil des siècles. Enfin, on note l'existence d'une maison à mégaron, et ceci peut-être à la fin du cycle d'occupation (Andreou, Fotiadis *et al.* 1996). Certains auteurs évoquent l'apparition d'une élite en tenant compte de l'apparition de ce modèle et de la présence d'ateliers spécialisés.
Sur le plan chronologique, il est admis que ce groupe culturel a perduré entre 4500 et 3500 avant notre ère (Demoule, Gallis *et al.* 1988). Sur le site même, l'écart se resserre entre 3750 et 3250 (Treuil, Darcque *et al.* 2008).

N° 1. Dimini (Thessalie, Grèce), fouille
Athènes, Musée national archéologique, n° 22304
Late Neolithic II Period (4800-4500 BC) ?
Tranchant de lame moyenne à talon arrondi, réutilisé en boucharde. Section ovalaire épaisse. Poli 3. Type régional.
6,1 x 4,4 x 3,2 cm
Roche très saccharoïde, vert extrêmement pâle, quelques cristaux blancs sur une face, jadéitite type Syros (œil nu).
Origine possible : Syros (œil nu).
Tsountas 1908

N° 2. Dimini (Thessalie, Grèce), fouille
Athènes, Musée national archéologique, n° 22317
Lame moyenne, proche type Durrington, mais beaucoup plus épais. Section ovalaire moyenne. Poli 3. Les côtés du talon sont bouchardés. Un stigmate de taille. Tranchant réutilisé comme boucharde. Type régional.
9,0 x 5,0 x 3,5 cm
Roche saccharoïde à gros cristaux imbriqués, vert très pâle, quelques petits points noirs, des taches vert foncé à noirâtre, jadéitite type Syros (œil nu).
Origine possible : Syros probable (œil nu).
Tsountas 1908

N° 3. Dimini (Thessalie, Grèce), fouille
Athènes, Musée national archéologique, n° 22273
Lame d'herminette moyenne, rectangulaire à talon arrondi. Sur talon d'une lame cassée, repolie à plat. Section en D moyenne. Poli 4. Piquetage résiduel du talon. Type régional.
8,2 x 4,8 x 2,0 cm
Roche saccharoïde, blanchâtre à vert pâle, structure avec grains blanchâtres, quelques fissures à colmatage vert plus soutenu, une lawsonite ovalaire, jadéitite probablement type Beigua ou Syros (œil nu).
Origine possible : Syros (œil nu).

Fig. 10. Lames polies du site de Selçuk, Turquie/ Cukurici Höyük (fouille B. Horejs) en jadéitites probablement d'origine égéenne et comparaison avec la matière première d'éclats de taille de Syros/Lia. La hache n° 3 est attribuée à la phase ÇuHö IX, 6300-6100 av. J.-C., Néolithique final (terminologie anatolienne).

Le site de Cukurici Höyük, situé près de l'ancienne Ephesos, a été fouillé entre 2007 et 2014 sous la direction de Barbara Horejs (2012a, 2012b). Le début de l'occupation remonte à 6800-6700 av. J.-C., ce qui en fait un des premiers sites pionniers en Egée et en Anatolie. L'occupation semble continuer pendant tout le Néolithique jusqu'en 5900-5800 av. J.-C. Après un long hiatus, le site a été réoccupé à partir de 3350-2750 av. J.-C., c'est à dire pendant le Chalcolithique récent et l'Âge du Bronze ancien 1 (terminologie anatolienne).
Certains caractères communs se retrouvent tout au long de l'occupation du site :
- des relations maritimes fortes (consommation de produits de la mer, la plus grande quantité connue d'obsidienne importée depuis les deux sources de Mélos) (Bergner, Horejs *et al.* 2009, Horejs, Milic *et al.* 2015) ;
- intégration à des réseaux d'échange à longue distance, en particulier entre 2900 et 2750 av. J.-C. (premier système de poids syrien déjà adopté vers 2900 av. J.-C., techniques spécifiques d'alliage cuivre-argent, etc.) ;
- exploitation intensive des ressources locales (marbres, schistes, serpentinites, etc.) ;
- importation de produits exotiques (étain, obsidienne, certains marbres).
Aux environs de 2900 av. J.-C., le site devient un centre métallurgique précoce (fonte et coulée), organisé en une cinquantaine d'ateliers produisant surtout du cuivre arsénié, également destiné à l'exportation et aux échanges (lingots, etc.) (Horejs, Galik *et al.* 2011).

N° 1. Selçuk (Izmir, Turquie), Cukurici Höyük, fouille 2007
Tranchée S1 (Est), bâtiment 3, chambre 1, Lfm 23-27, niveau d'argile.
Phase ÇuHö III-II, 2800-2750 av. J.-C. pour le bâtiment, mais le comblement de la construction comprend beaucoup de mobilier plus ancien qui provient du tell. La date la plus récente pour la lame polie est donc d'environ 2750 av. J.-C., mais cet objet pourrait être beaucoup plus ancien (du Néolithique à l'Âge du Bronze ancien 1).
Selçuk, dépôt de fouilles, n° 07-320-03-1101
Fragment latéral de tranchant de lame polie. Section lenticulaire II D. Poli 5. Traces probables d'usage.
4,6 cassé x 2,1 cassé x 1,8 cm. Poids : 25 g

Roche saccharoïde à très gros grain, vert clair lumineux laiteux et bleuté, légèrement translucide, petites fissures étroites à colmatage blanchâtre, quelques petites structures en auréole, nombreux petits grenats millimétriques à cœur creux, nombreuses "anomalies" avec impuretés, petites lawsonites anguleuses non alpines, jadéitite (qui pourrait, à première vue, ressembler au type Viso Porco), mais en fait beaucoup plus proche du type Syros (œil nu).
Analyse DRX : jadéite (détermination D. Wolf, Université de Halle).
Origine possible : Syros probable (œil nu).

N° 2. Selçuk (Izmir, Turquie), Cukurici Höyük, fouille 2008
Tranchée S2, x18/y75, niveaux remaniés en surface du tell.
Phase ÇuHö I, mobilier de surface.
Selçuk, dépôt de fouilles, n° 08-501-03-14
Ciseau court à un biseau. Peut-être sur une ancienne hache recyclée. Section ovalaire épaisse. Poli 3 sauf talon et partie du corps bouchardé. Tranchant usagé. Type ubiquiste et polissage incertain.
8,4 x 2,8 x 2,1 cm. Poids : 87 g
Roche saccharoïde laminée, avec aiguilles imbriquées (visibles sur le talon), vert clair laiteux lumineux, cristaux vert moyen, tout petits points blancs, petits grenats à cœur creux, veines à remplissage blanchâtre, jadéitite type Syros vraisemblable (œil nu), en dépit d'une certaine confusion possible avec certains types de Viso Porco.
Jadéitite (détermination D. Wolf, Université de Halle).
Origine possible : Syros probable (œil nu).

N° 3. Selçuk (Izmir, Turquie), Cukurici Höyük, fouille 2013
Tranchée N6, complexe 14 (zone d'activité avec deux foyers), M-O 52-54
Phase ÇuHö IX, 6300-6100 av. J.-C., Néolithique final (terminologie anatolienne).
Selçuk, dépôt de fouilles, n° 1832-03-0007
Fragment de lame polie, seul subsiste le tranchant. Type Bégude sp. Section ovalaire épaisse II A. Poli 5. Tranchant usagé. Type ubiquiste ?
5,5 cassé x 5,4 cassé x 3,9 cm
Roche saccharoïde à très gros grain, vert pâle laiteux lumineux (sur cassure fraîche), vert clair à vert moyen sur surface patinée, points blancs, points vert moyen, quelques petits grenats à cœur creux, quelques filets blancs entre les grains, jadéitite type Syros probable (œil nu), mais une confusion est possible avec certains types rares de Viso Porco.
Origine possible : Syros probable (œil nu).

N° 4. Selçuk (Izmir, Turquie), Cukurici Höyük, fouille
Tranchée S1 (ouest), Bâtiment 6, chambre 9, niveau de remblai pierreux, Lfm 40-41.
Phase ÇuHö IV, 2900-800 av. J.-C., Age du Bronze ancien 1.
Selçuk, Museum Selçuk, n° 07-0318-03-0101
Petite lame polie triangulaire moyenne à talon arrondi. Section ovalaire moyenne. Poli 5. Bouchardage talon et côtés post-polissage.
5,2 x 3,3 x 1,7 cm. Poids : 52 g
Roche saccharoïde, vert moyen à passées blanchâtres, points vert foncé, quelques petites baguettes noirâtres, quelques fissures étroites à remplissage vert foncé, plusieurs beaux grenats à cœur creux, certainement non alpins, éclogite à jadéite ou jadéitite à grenat proche type Syros (œil nu).
Origine possible : Syros probable (œil nu).

Fig. 11. Lames polies de la côte ouest de Turquie : l'origine de la matière première n'a pas été déterminée avec précision. Les comparaisons macroscopiques tendent à suggérer une origine possible dans les Alpes italiennes ; cependant, les analyses spectroradiométriques ne permettent pas de trancher.

N° 1. Troia (Marmara, Turquie)
Copenhagen, The National Museum of Denmark, n° 33 : S8. 4 K13
Petite hache triangulaire moyenne à talon arrondi. Sur talon d'une ancienne grande hache. Section quadrangulaire moyenne (repolie sur les faces). Piquetage résiduel des côtés. Poli 5. Type alpin.
5,0 x 3,2 x 0,9 cm
Roche à grain fin, vert clair pas très lumineux. Quelques « filaments » blancs, quelques points blancs, nombreux trous minuscules, jadéitite type Beigua possible ou bien Syros (œil nu).
Analyse spectroradiométrique : JADE_2015_145 et JADE_2015_146 (close-up) = Jadéitite fortement rétromorphosée proche JADE_2015_060 (nd ; nd). Roche alpine probable, mais une roche égéenne serait également plausible.
Origine probable : indéterminée (œil nu) ; alpin ou régional (spectro).

N° 2. Selçuk (Izmir, Turquie), Ephesos
Copenhagen, The National Museum of Denmark, n° 36 : 58. 4 K13
Petite hache trapézoïdale large. Section quadrangulaire moyenne. Poli 5. Talon cassé, puis partiellement repoli. Type alpin probable.
3,7 x 3,5 x 1,0 cm
Roche à grain très fin, vert moyen un peu lumineux, cristaux circulaires (1 à 4 mm) vaguement rosâtres, apparaissant en creux, proche jadéitite Viso Bulè (œil nu). Densité : 3,28.
Analyse spectroradiométrique : JADE_2015_150 et JADE_2015_151 (close-up) = Jadéitite très rétromorphosée non déterminée (nd ; nd). L'origine alpine semble peu probable ; une origine régionale ou locale semble beaucoup plus plausible.
Origine possible : peut-être alpin (œil nu) ; locale plausible (spectro).

Fig. 12. Lames polies en jadéitites probablement d'origine alpine et comparaison avec la matière première d'échantillons du massif du Mont Viso.

N° 1. Denizli (Denizli, Turquie), ancienne Laodycée
Saint-Germain-en-Laye, Musée d'archéologie nationale, n° 46938, dépôt du Musée du Louvre
Petite lame triangulaire large à talon arrondi, sur talon repoli de grande hache. Section quadrangulaire moyenne à angles arrondis. Poli 4 à 5. Réseau polygonal de fissures thermiques (incendie). Type alpin très caractéristique.
4,6 x 4,0 x 1,2 cm
Roche à grain fin, vert clair, nombreux petits grenats à cœur creux, nombreux petits points noirs, éclogite (à jadéite ?) type Viso Porco (œil nu).
Origine possible : Viso probable (œil nu).

N° 2. Paros (Cyclades, Grèce)
Budapest, Hungarian National Museum, n° HMN 234/1875.3, coll. Ebenhöch
Petite lame triangulaire moyenne à talon arrondi. Section ovalaire moyenne à faces repolies à plat. Poli 4. Piquetage résiduel sur le talon et sur les côtés. Type alpin.
6,7 x 4,7 x 1,7 cm

Roche légèrement saccharoïde, vert moyen, points blancs, quelques petites plaquettes de lawsonite rectangulaires blanchâtres à contour vert foncé, jadéitite type Viso Sud (œil nu).
Analyses PGAA et SEM-EDS (Zsolt Bendö, Budapest) : jadéitite
Origine possible : Viso probable (œil nu).

N° 3. Kyklades (Grèce), sans précisions
Copenhagen, The National Museum of Denmark, n°14 : S8. 4 K9
Petite hache triangulaire large à talon arrondi. Sur talon brisé d'une ancienne hache bouchardée à section ovalaire. Repoli sur les deux faces. Poli 5. Type alpin plausible.
3,7 x 3,1 x 1,2 cm
Roche saccharoïde, vert moyen lumineux, nombreux points vert moyen soutenu, quelques petits points blancs, minuscules grenats à cœur creux, quelques structures en auréole à bordure vert foncé, éclogite (à jadéite) type Viso Porco ou Barant (œil nu). Densité : 3,36.
Analyse spectroradiométrique : JADE_2015_116 et JADE_2015_117 = Jadéitite légèrement rétromorphosée dans le faciès des schistes verts (chloritoschistes) (Endmember_138 ; 0,429 ; oui mais ; Spectrofaciès_118). Toutes les comparaisons indiquent comme origine le Col Barant, dans le Massif du Mont Viso ou des galets alluvionnaires de la même provenance ; néanmoins le Groupe de Voltri ne peut être définitivement écarté.
Origine possible : Viso probable (œil nu) ; Viso probable (spectro).

N° 4. Epidauros (Argolide, Grèce)
Copenhagen, The National Museum of Denmark, n° 39 : S8. 4 K14
Petite hache presque semi-circulaire, très large, sur ancien talon de hache. Section quadrangulaire moyenne. Repolissage des faces. Piquetage de l'ancien talon réutilisé. Poli 5. Type Italie centrale possible.
1,8 x 2,3 x 0,7 cm
Roche à grain fin, vert foncé luisant sur les faces, jaunâtre sur le talon. Sur galet patiné, éclogite alpine probable, proche type Viso (œil nu).
Spectroradiométrie : JADE_2015_155 = Éclogite faiblement rétromorphosée {Endmember_234 ; 0,735 ; oui (mais) ; Spectrofaciès_110}. Les spectres des éclogites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes.
Origine possible : alpin (œil nu) ; indéterminée (spectro).

Fig. 13. Lames polies en jadéitites probablement d'origine alpine et comparaison avec la matière première d'échantillons du massif du Mont Beigua.

N° 1. Grèce (sans précisions)
Lyon, Musée des Confluences, n° L 455
Petite hache triangulaire moyenne à talon pointu. Section ovalaire moyenne. Poli 4. Sur talon brisé de grande hache repolie à plat. Bouchardage résiduel sur les côtés. Type alpin réaménagé.
6,2 x 4,0 x 1,8 cm
Roche à grain fin, structure torturée, vert moyen, petits points blancs, grandes fissures vert foncé, jadéitite type Beigua.
Origine possible : Beigua (œil nu)

N° 2. Samos (Egée-Septentrionale, Grèce)
Copenhagen, The National Museum of Denmark, n° 12 : S8. 4 K9
Petite lame trapézoïdale à talon arrondi. Section ovalaire moyenne. Poli 5. Sur talon brisé et repoli, surface résiduelle piquetée d'une hache plus ancienne. Type alpin plausible.
4,2 x 3,2 x 1,3 cm
Roche saccharoïde, gris vert clair, translucide vert clair, petits cristaux blanchâtres, peut-être quelques petits cristaux verts jadéitite type Viso ou plus probablement Beigua (œil nu).
Spectroradiométrie : JADE_2015_112 et JADE_2015_113 (close-up) = Jadéitite typique micacée faiblement rétromorphosée {Endmember_209 ; 0,834 ; oui (mais) ; Spectrofaciès_320}. En l'absence de comparaison convaincante, aucune origine plausible ne peut être proposée.
Origine possible: Beigua (œil nu) ; indéterminée (spectro).

N° 3. Patras (Achaïe, Grèce)
Freiburg-im-Br., Institut d'archéologie, coll. Fischer, N° 718
Fragment de petite hache. Seul le tranchant est conservé. Section ovalaire mince. Stigmates de taille à l'enclume sur les deux côtés. Polissage 3. Densité s/étiquette : 3,31. Type non caractéristique.
3,2 cassé x 3,0 x 0,9 cm
Roche à grain fin, litage marqué, vert foncé presque noir, pas de grenats visibles, omphacitite ? (œil nu).
Analyse spectroradiométrique : IAFr_168, IAFr_169 (Endmember_093, Spectrofaciès_480), jadéitite micacée, rétromorphosée dans le faciès des schistes verts. La meilleure comparaison, peu discutable pour ce spectrofaciès rare (jadéite + épidote), indique que l'origine est le Groupe de Voltri et plus particulièrement l'ouest du Beigua (Pontinvrea) et les alluvions qui en dérivent ; néanmoins d'autres sources sont plausibles (spectro).
Origine possible : alpin ? (œil nu) ; Beigua (spectro).

Fig. 14. Lames polies en jadéitites probablement d'origine alpine et comparaison avec la matière première d'échantillons du massif du Mont Beigua.

N° 1. Grèce (sans précisions)
Freiburg-im-Br., Institut d'archéologie, coll. Fischer, n° 668
Tranchant de très grande hache brisée volontairement. Type Bégude probable. Section ovalaire épaisse II A. Tranchant retaillé volontairement. Quelques stigmates de taille. Une longue fissure de chauffe probable. Polissage 4 lustré (œil nu). Côté fracture du corps, réutilisation en enclume. Type alpin.
8,6 cassée x 7,2 x 4,2 cm
Roche à grain fin, vert foncé lumineux, avec fissures colmatées plus sombres, pas de grenats visibles, omphacitite type Beigua ? (œil nu). Densité sur étiquette : 3,31.
Analyse spectroradiométrique : IAFr_037, IAFr_038 (Endmember_093, Spectrofaciès_480), Jadéitite micacée, rétromorphosée dans le faciès des schistes verts. La meilleure comparaison, peu discutable pour ce spectrofaciès rare (jadéite + épidote), indique que l'origine est le Groupe de Voltri et plus particulièrement l'ouest du Beigua (Pontinvrea) et les alluvions qui en dérivent ; néanmoins d'autres sources sont plausibles (spectro).
Origine possible : Beigua (œil nu) ; Beigua (spectro).

N° 2. Samos (Egée-Septentrionale, Grèce)
Copenhagen, The National Museum of Denmark, n° 38 : S8. 4 K14
Petite hache triangulaire large à talon arrondi. Section quadrangulaire à faces légèrement convexes. Poli 5. Patine rougeâtre sur un côté du talon (galet type Beigua).

Type peu caractéristique, alpin possible.
4,0 x 3,4 x 1,0 cm
Roche légèrement grenue, vert clair un peu lumineux, quelques points blancs, petites taches vert moyen (bleuâtre), jadéitite proche type Beigua (œil nu).
Analyse spectroradiométrique : JADE_2015_153 et JADE_2015_154 (close-up) = Jadéitite fortement rétromorphosée proche JADE_2015_060 (nd ; nd). Roche alpine probable, mais une roche égéenne serait également plausible.
Origine possible : Beigua (œil nu) ; alpine probable (spectro).

N° 3. 12. 16- Delphi (Phocide, Grèce)
Freiburg-im-Br., Institut d'archéologie, coll. Fischer, n° 690
Petite hache à flancs convexes et talon arrondi. Section ovalaire moyenne. Polissage 3. Sur étiquette « Chloromelanit ». Type non alpin (repolissage).
4,6 x 3,4 x 1,3 cm
Roche à grain fin, vert foncé lumineux, avec très nombreuses inclusions plus claires, omphacitite ? type Beigua possible (œil nu). Densité : 3,28.
Analyse spectroradiométrique : IAFr_039, IAFr_040 (Endmember_093, Spectrofaciès_480), Jadéitite (atypique) légèrement micacée, rétromorphosée dans le faciès des schistes verts. La meilleure comparaison, peu discutable pour ce spectrofaciès rare (jadéite + épidote), indique que l'origine est le Groupe de Voltri et plus particulièrement l'ouest du Beigua (Pontinvrea) et les alluvions qui en dérivent ; néanmoins d'autres sources sont plausibles (spectro).
Origine possible : Beigua probable (œil nu) ; Beigua (spectro).

Fig. 16. Antioche/Lake Antioch (Turquie) : grande lame d'herminette sur galet scié d'omphacitite. L'origine de la matière première n'a pas pu être déterminée.

Pitt Rivers Museum, n° 1953_12_25, entrée au musée vers 1880, étiquette « diorite »
Grande lame d'herminette sur galet scié. Ressemble au type Varna. Section quadrangulaire à faces strictement plates. Poli à glace 5. Sur galet avec surface résiduelle conservée au talon.
18,5 x 6,8 x 3,3 cm
Roche saccharoïde, vert moyen lumineux, points et cristaux blancs, points vert foncé, deux veines étroites parallèles vert foncé, non translucide, jadéitite (œil nu).
Analyse spectroradiométrique : Orgnac_2016_117 et Orgnac_2016_118 omphacitite jadéitique, faiblement rétromorphosée (identiques aux précédents). En ce qui concerne le domaine alpin, les spectres des omphacitites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes.
Origine possible : non déterminée (œil nu) ; non déterminée (spectro).

Lames polies non illustrées

Grèce du Nord
Copenhagen, National Museum, n° 53 : S8.3 K14
Petite lame d'herminette. Type local. Section, ovalaire épaisse. Talon réaménagé par bouchardage. Poli 4.
4,9 x 3,1 x 2,0 cm
Roche saccharoïde, vert clair (patiné), quelques petits points noirs, jadéitite ? (œil nu).
Analyse spectroradiométrique : Orgnac_2016_125 inconnu, Jadéitite rétromorphosée (2203, 2311, 2349 et 2386 nm). En ce qui concerne le domaine alpin, il semble imprudent d'assigner une origine Massif du Mont Viso/ Groupe de Voltri tant les spectres paraissent voisins.
Origine possible : indéterminée (œil nu) ; indéterminée (spectro).

Hexamilia (Corinthe, Grèce)
Copenhage, National Museum, n° 74 : S8.4 K15
Tranchant de hache moyenne. Section ovalaire épaisse. Côtés bouchardés. Poli 4
3,5 cassé x 5,1 x 2,6 cm
Roche saccharoïde vert clair patiné, une tache noirâtre, jadéitite type Syros probable (œil nu).
Analyse spectroradiométrique : Orgnac_2016_148 Jadéitite fortement rétromorphosée (2205, 2250, 2344, 2448 nm). Aucune comparaison positive n'a été reconnue avec le référentiel des roches alpines, ni avec celui des roches cycladiques, ni avec d'autres lames grecques ou provenant d'Asie mineure. Une origine régionale doit être considérée avec prudence.
Origine possible : Beigua probable (œil nu) ; indéterminée (spectro).

Kayseri (Cappadoce, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 19186:0011
Petite lame triangulaire étroite à talon arrondi. Section quadrangulaire à côtés convexes. Bouchardage résiduel sur le talon et les côtés. Repolissage à plat. Poli 3, avec stigmates résiduels de taille sur les côtés.
4,0 x 3,5 x 1,3 cm
Roche à grain fin, légèrement laminée, vert clair lumineux, un peu translucide, petits points blancs, probablement de minuscules grenats à cœur creux (œil nu).
Origine possible : Syros (œil nu).

Kayseri (Cappadoce, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 19186:0008
Lame triangulaire de longueur moyenne, étroite à talon arrondi. Section ovalaire moyenne. Côtés bouchardés. Poli 3. Stigmates de taille sur une face.
8,4 x 3,9 x 2,0 cm
Roche à grain fin, vert foncé un peu bleuâtre, gros grenats à cœur creux, éclogite (œil nu).
Origine possible : régionale vraisemblable (œil nu).

Kayseri (Cappadoce, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 19186:0005
Petite lame triangulaire large à talon arrondi. Section lenticulaire moyenne. Piquetage résiduel sur le talon et sur les côtés. Poli 4. Repolissage à plat pour amincissement.
6,7 x 4,6 x 1,8 cm
Roche saccharoïde, vert clair à moyen irrégulier, cristaux imbriqués vert clair et vert moyen, nombreux grenats irréguliers à cœur creux (parfois avec couronne étroite d'omphacitite), jadéitite à grenat probable, origine indéterminée (œil nu).
Origine possible : indéterminée (œil nu).

Kayseri (Cappadoce, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 11435: 0148
Hache moyenne. Type Durrington. Section lenticulaire épaisse. Poli 4. Type alpin.
7,0 x 6,1 x 1,8 cm
Roche saccharoïde, vert foncé, très petits grenats à cœur creux, cristaux blancs, cristaux vert moyen, jadéitite omphacitique probable (œil nu).
Origine ppossible : indéterminée (œil nu).

Kayseri (Cappadoce, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 11435: 0010
Petite lame triangulaire à talon arrondi. Section ovalaire moyenne. Poli 4. Bouchardage résiduel sur le talon et les côtés. Repolissage à plat d'une lame plus grande.
5,0 x 3,4 x 2,0 cm
Roche légèrement saccharoïde, vert moyen terne, quelques taches blanchâtres à contour irrégulier et diffus, quelques grenats rouges, jadéitite possible, non déterminée, mais probablement non alpine (œil nu).
Origine possible : indéterminée, régionale probable (œil nu).

Kayseri (Cappadoce, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 11435: 0005
Petite lame. Type quadrangulaire massif à talon arrondi. Section avalaire épaisse. Poli 4. Repolissage à plat pour amincissement. Talon bouchardé.
6,6 x 3,4 x 2,5 cm
Roche saccharoïde, vert clair terne, nombreuses petites taches blanchâtres ovalaires et irrégulières, quelques grenats rouges, jadéitite probable, origine régionale (œil nu).
Origine possible : indéterminée, régionale probable (œil nu).

Kayseri (Cappadoce, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 11435: 0009
Petite lame triangulaire moyenne à talon arrondi. Section quadrangulaire moyenne à côtés convexes. Poli 5. Bouchardage résiduel du talon et des côtés. Repolissage à plat pour amincissement.
5,9 x 3,9 x 1,4 cm
Roche saccharoïde légèrement laminée en oblique, vert moyen lumineux, un peu translucide, points blancs, points vert moyen, quelques petits grenats à couronne vert foncé, jadéitite proche type Viso Porco (œil nu).
Origine possible : Viso probable (œil nu).

Kayseri (Cappadoce, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 11435: 0006
Petite lame quadrangulaire à angles arrondis. Section ovalaire épaisse. Poli 4. Talon et côtés bouchardés. Type régional.
6,6 x 4,3 x 2,7 cm
Roche saccharoïde, vert clair terne, jadéitite probable proche type Syros (œil nu).
Origine possible : Syros (œil nu).

Kayseri (Cappadoce, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 11435: 0004
Petite lame triangulaire moyenne à large talon arrondi. Petite perforation cylindrique au talon. Section lenticulaire moyenne. Poli 5. Bouchardage résiduel sur le talon et sur les côtés. Repolissage à plat pour amincissement. Sur une face, deux rainures longitudinales de sciage partiel pour obtenir trois ciseaux, post perforation.
7,4 x 4,8 x 2,0 cm
Roche saccharoïde, structure imbriquée très compliquée, vert moyen très lumineux, cristaux blanchâtres, cristaux vert clair à vert moyen imbriqués, jadéitite non déterminée (œil nu).
Origine possible : indéterminée (œil nu).

Kadiköy (Istanbul, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 13958 (F):0006
Petite lame triangulaire large à talon pointu. Section quadrangulaire moyenne à faces bombées. Poli 4.
4,3 x 3,5 x 1,4 cm
Roche à grain fin, vert clair terne, fissures étroites à remplissage rougeâtre, quelques très gros grenats rouges, jadéitite type Syros (œil nu).
Origine possible : Syros (œil nu).

Kadiköy (Istanbul, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 13958 (f):0020
Seul le talon aplati cassé est conservé. Choc thermique possible. Section ovalaire moyenne. Poli 5 à glace.
2,7 cassé x 3,8 x 1,9 cm
Roche saccharoïde, vert moyen lumineux, légèrement bleuté, nombreux grenats rouges, parfois à cœur creux, structure interne polygonale, jadéitite inconnue, mais avec certains caractères de Syros (œil nu).
Origine possible : peut-être Syros (œil nu).

Kadiköy (Istanbul, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 13958 (f):0011
Petite lame trapézoïdale moyenne à tranchant convexe. Section quadrangulaire moyenne à côtés bombés. Repolissage à plat pour amincissement. Poli 3.
4,1 x 2,1 x 1,1 cm
Roche saccharoïde, avec nombreuses vacuoles et lacunes, gris vert clair terne, grenats rouges, certains à cœur creux, jadéitite à grenat type Syros (œil nu).
Origine possible : Syros (œil nu).

Kadiköy (Istanbul, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 13958 (f):0004
Petite lame triangulaire large à talon arrondi. Section ovalaire moyenne à côtés dressés. Poli 4. Probablement altérée par le feu.
4,0 x 3,6 x 1,1 cm
Roche saccharoïde, vert clair terne, grenats rouges, certains à cœur creux ou explosés par choc thermique, jadéitite type Syros (œil nu).
Origine possible : Syros (œil nu).

Kadiköy (Istanbul, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 13958 (f):0014
Tranchant de ciseau cassé. Section quadrangulaire épaisse. Poli 3.
2,2 x 1,4 x 1,1 cm
Roche très saccharoïde, vert clair un peu lumineux, rares points blancs, quelques petits grenats rouge, jadéitite type Syros vraisemblable (œil nu).
Origine possible : Syros vraisemblable (œil nu).

Korinthos (Grèce)
Copenhagen, National Museum, n° 75 : S8.4 K13
Petite lame moyenne à talon arrondi. Section ovalaire moyenne. Talon et côtés piquetés. Poli 3.
3,9 x 2,6 x 1,3 cm
Roche saccharoïde, vert clair lumineux, points blancs, jadéitite type Syros ? (œil nu).
Analyse spectroradiométrique : Orgnac_2016_129 Jadéitite quartzo-feldspathique micacée, légèrement rétromorphosée (2203, 2250, 2337 nm). Les meilleures comparaisons s'établissent avec Syros_063 (GRECE 61- Syros, Kambos, sur chemin Lia, site archéo, point GPS 7) ;

une origine égéenne (Syros) est très vraisemblable.
Origine possible : Syros ? (œil nu) ; Syros (spectro).

Korinthos (Grèce)
Copenhagen, National Museum, n° 62 : S8.4 K6
Petite hache triangulaire à talon arrondi. Section ovalaire épaisse. Talon et côtés bouchardés. Poli 3
5,4 x 4,0 x 2,5 cm
Roche saccharoïde, verdâtre terne, grenats millimétriques abondants, quelques micas blancs, éclogite (à jadéite) type Syros (œil nu).
Densité : 3,03 ± 0,01
Analyse spectroradiométrique : Orgnac_2016_141 roche inconnue à mica blanc dominant, non éclogitique. Aucune comparaison n'a été positive, tant dans le référentiel des roches alpines que dans celui des roches cycladiques. Une autre origine régionale doit être privilégiée.
Origine possible : Syros ? (œil nu) ; indéterminée (spectro).

Limnes (Argolides, Grèce)
Copenhagen, National Museum, n° 84 : S8.5 K6
Grande hache cassée. Seul le tranchant est conservé. Type Bégude. Section ovalaire épaisse. Poli 5 lustré. Brûlée (fissures thermiques).
5,0 cassé x 5,6 x 3,7 cm
Légèrement saccharoïde, vert foncé, nombreux grenats millimétriques à cœur creux, éclogite type Viso (œil nu).
Densité 3,36 ± 0,01
Analyse spectroradiométrique : Orgnac-2016_134 Jadéitite omphacitique quartzo-feldspathique micacée, faiblement rétromorphosée (2210, 2308, 2391 nm). En l'absence de comparaison convaincante, aucune origine plausible ne peut être proposée.
Origine possible : alpin probable (œil nu) ; indéterminée (spectro).

Melos (Grèce, Cyclades du Sud)
Oxford, Pitt Rivers Museum, coll. C. Clarke 1921
Petite hache trapézoïdale moyenne à talon à peine convexe. Section quadrangulaire moyenne. Stigmates de sciage sur un côté. Poli 4. Tranchant volontairement émoussé, marteau de métallurgiste.
5,6 x 3,7 x 1,4 cm
Roche vert moyen laminée à très nombreux cristaux allongés vert clair, jadéitite possible (œil nu).
Analyse spectroradiométrique : Orgnac_2016_115 et Orgnac_2016_116 omphacitite jadéitique, faiblement rétromorphosée. En ce qui concerne le domaine alpin, les spectres des omphacitites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes.
Origine possible : indéterminée (œil nu) ; indéterminée (spectro).

Pendik (Istanbul, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 13958(c): 0013
Probablement talon arrondi de petite lame polie. Section ovalaire moyenne. Bouchardage latéral postérieur à poli 5.
4,0 cassé x 3,6 x 2,4 cm
Roche saccharoïde, vert clair très lumineux, quelques petits points blancs, quelques petits grenats rouges, jadéitite probable, type Syros possible (œil nu).
Origine possible : Syros ? (œil nu).

Pendik (Istanbul, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 13958(c): 0013
Fragment mésial de corps de petite lame. Section ovalaire mince. Poli 3. Bouchardage latéral.
2,2 cassé x 3,4 x 2,1 cm
Roche saccharoïde, vert clair terne, quelques grenats rouges creux, jadéitite à grenat type Syros (œil nu).
Origine possible : Syros (œil nu).

Pendik (Istanbul, Turquie)
Stockholm, The National Museum of World Culture, n° SHM 13958(c): 0013
Talon de petite hache cassée. Section ovalaire épaisse. Poli 3. Bouchardage latéral. Traces de réutilisation en enclume ou support à découper.
3,5 cassé x 3,5 x 2,1 cm
Roche saccharoïde, vert clair à vert moyen, quelques grenats rouges creux, jadéitite à grenat type Syros (œil nu).
Origine possible : Syros (œil nu).

Lames polies non étudiées

Syros (Cyclades, Grèce), probablement Kastri
Ermoupolis, Musée municipal.
Une petite lame polie en jadéitite locale.

Istanbul (Turquie)
Istanbul, Musée archéologique, section 3, en vitrine.
Grande hache. Type Chelles repoli ou Castello. Poli 5.
JADE_2008_1623
L env. 23 cm.
Vert moyen à vert foncé, cristaux de rétromorphose, jadéitite ? alpine probable (œil nu).
Roche et type alpins.

Komotini (Macédoine-orientale-et-Thrace, Grèce)
Komotini, Archaeological Museum, en vitrine
Trouvaille isolée dans un champ.
Type Chelles ou Bégude repoli ou Castello. Poli 5.
JADE_2009_0137
Plus de 20 cm.
Jadéitite ? Renseignement Michel Seferiades.

Bibliographie

ANDREOU S., FOTIADIS M. et KOTSAKISK K., 1996.- The Neolithic and Bronze age of northern Greece, *American journal of Archaeology,* 100 (3) : 537-597.

BERGNER M., HOREJS B. et PERNICKA E., 2009.- Zur Herkunft der Obsidianartefakte vom Cukurici Höyük, *Studia Troica*, 18 : 249-271.

DEMOULE J.P., GALLIS K., KNOLL H. et SCHNEIDER G., 1991.- Transition entre les cultures néolithiques de Sesklo et de Dimini : recherches minéralogiques, chimiques et technologiques sur les céramiques et les argiles, *Bulletin de correspondance hellénique,* 115 : 1-64.

HOREJS B., 2012a.- Cukurici Höyük. A Neolithic and Bronze Age settlement in the region of Ephesos, *in* : Özdoğan M., Başgelen N. et Kuniholm P. (ed.), *The Neolithic in Turkey. New excavations and new research.* Istanbul, Archaeology and Art publications, vol. 4 : 117-131.

HOREJS B., 2012b.- Cukurici Höyük. Neue Ausgrabungen auf einem Tell bei Ephesos, *in* : S. Aybek et A. Kazim Öz (ed.), *The land of the cross-roads. Essays in honour of Recep Meriç.* Metropolis Ionia II, Istanbul, Homer Kitabevi : 167-175.

HOREJS B., GALIK A., THANHEISER U. et WIESINGER S., 2011.- Aktivitäten und Subsistenz in den Siedlungen des Cukurici Höyük. Der Forschungsstand nach den Ausgrabungen 2006-2009, *Praehistorische Zeitschrift,* 86 : 31-66.

HOREJS B., MILIC B., OSTMANN F., THANHEISER U., WENINGER B. et GALIK A., 2015.- The Aegean in the early 7th Millennium BC : maritime networks and colonization, *Journal of World Prehistory,* 28 (4) : 289-330.

TREUIL R., DARCQUE P., POURSAT J.C. et TOUCHAIS G., 2008.- *Les civilisations égéennes du Néolithique et de l'Age du Bronze.* Paris, Nouvelle Clio.

TSOUNTAS C., 1908.- *Ai proistorikai akropoleis Diminiou kai Sesklou.* Library of the Archaeological Society at Athens, Athens,

ZIMMERMANN T., BANERJEE A. et HUTH J., 2003.- Frühe Steinverzeuge aus Anatolien. Archäologische und mineralogische Untersuchungen, *Archäologisches Korrespondenzblatt,* 33 : 57-73.

Presses universitaires de Franche-Comté n° 1379
Collection « Les Cahiers de la MSHE Ledoux » n° 27
Série Dynamiques territoriales n° 10
dirigées par Philippe Barral

UFR des Sciences du Langage, de l'Homme et de la Société
47, rue Mégevand – 25030 Besançon cedex

Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain – 2017
69, Grande Rue – 70100 Gray

Diffusion
CID-FMSH Diffusion : 18-20, rue Robert Schuman – 94220 Charenton-le-Pont

PAO, conception et réalisation : Claude Schmitt – CS

ISBN : 978-2-84867-575-6
EAN : 9782848675756
ISSN : 1772-6220

2017



JADE

Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique

Sous la direction de Pierre Pétrequin, Estelle Gauthier et Anne-Marie Pétrequin

Tome 4

Ouvrage édité avec la participation :
- de l'Agence nationale de la Recherche (ANR-12-BSH3-0005)
- du Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain
- de la MSHE C.N. Ledoux.

© Presses universitaires de Franche-Comté - 2017
© Centre de Recherche Archéologique de la Vallée de l'Ain - 2017