

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/337937346>

# Les haches en jades alpins en Bulgarie

Article · December 2019

CITATIONS

2

READS

80

5 authors, including:



**Pierre Pétrequin**

French National Centre for Scientific Research

295 PUBLICATIONS 1,810 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Tsoni Kolev Tsonev**

National Institute of Archaeology and Museum, Bulgarian Academy of Sciences, B...

1 PUBLICATION 2 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Firewood Economy and Neolithic Societies in Europe [View project](#)



Ancien salt exploitation in France [View project](#)

## Chapitre 26

## Les haches en « jades alpins » en Bulgarie

### *Axeheads of « Alpine jades » in Bulgaria*

*Pierre Pétrequin, Serge Cassen, Michel Errera, Tsoni Tsonev, Kalin Dimitrov, Lutz Klassen et Rositsa Mitkova*

#### Résumé :

Dans l'Europe néolithique et chalcolithique, l'effet miroir entre Carnac et le golfe du Morbihan à l'ouest et Varna à l'est a déjà été souligné à plusieurs reprises. Vers le milieu du V<sup>e</sup> millénaire av. J.-C., ces deux zones montrent de remarquables richesses dans les viatiques funéraires (jade et variscite à l'ouest, or et cuivre à l'est) et partagent certains concepts sociaux sur l'inégalité sociale affirmée et les symboles de la violence et du pouvoir que sont les sceptres, crosses et haches.

Dans le cadre du programme JADE, une mission d'étude et d'analyses dans les musées de Bulgarie a permis de reconnaître une belle série de haches en jadéite, en omphacite ou en écolite, autrefois identifiées à tort comme des serpentinites d'origine régionale. Selon toute vraisemblance, ces roches ont en fait été importées à longue distance et proviendraient des Alpes internes italiennes, en particulier de la région du Mont Beigua et du Mont Viso à un moindre degré.

Trois types de contexte sont concernés pour ces objets d'importation, essentiellement des haches et des tranchets polis.

Le premier regroupe certaines sépultures des nécropoles de Varna I et II et de celle de Durankulak. Une des tombes les plus spectaculaires est celle de Varna I -t. 43, une des plus riches (avec près d'un kilo d'objets en or sur les 6 kg que compte l'ensemble de la nécropole) ; deux haches en jadéite étaient placées entre les jambes du défunt. Au total, 12 haches ou petites herminettes en roches vraisemblablement alpines ont été identifiées à Varna et à Durankulak, tous deux sur les rives de la Mer Noire.

Dans le deuxième cas de figure, celui des habitats, on ne connaît qu'un seul grand exemplaire de hache en jade, dans le tell de Karanovo, à la base de la couche VI (Chalcolithique récent) et une petite lame d'herminette sur le site de Nevski. Mais aucun détail n'est connu sur les conditions de découverte (contexte domestique ? sanctuaire ?).

Le troisième cas de figure regroupe environ 31 haches, grandes et petites, dans des dépôts, où les haches étaient déposées à plat. Le dépôt d'Orlovets en compte trois exemplaires. Dans celui de Svoboda, 28 haches sont officiellement recensées, mais des indices laissent à penser que le chiffre pourrait être encore plus important. À Svoboda coexistent 1 Bégude, 1 Chelles classique, 8 Chelles repolies, 7 Durrington, 4 Varna et 7 petites herminettes triangulaires ou trapézoïdales, ce qui en fait le dépôt le plus important d'Europe. Cette composition typologique implique une datation légèrement postérieure au milieu du V<sup>e</sup> millénaire, en concordance avec les propositions chronologiques pour Varna II et le Chalcolithique récent.

Quant aux haches de Varna II, elles permettraient de faire remonter les premières importations probablement alpines dès les environs de 4600 av. J.-C. au moins.

Ce phénomène inédit de circulation des haches sur plus de 1 700 km vers l'est doit être discuté en rapport avec les découvertes de haches en jades alpins en Croatie, le Mont Viso et le massif de Beigua s'inscrivant au centre d'une diffusion (et de contacts répétés) qui couvrirait l'Europe entre Carnac et Varna.

**Mots clés :** Néolithique, Chalcolithique, Bulgarie, hache polie, Alpes, jades, jadéite, omphacite, écolite, spectroradiométrie, échanges, circulation

QUATRIÈME PARTIE



**Abstract :**

*It has long been recognised that, in Neolithic and Chalcolithic Europe, there existed a kind of 'mirror image' between Carnac and the Gulf of Morbihan in the west and Varna in the east. Around the middle of the fifth millennium BC, these two areas display a remarkable wealth in their funerary assemblages (with jade and variscite being used in the west and gold and copper in the east), and they also shared some social concepts, featuring a marked degree of social inequality, expressed through symbols of violence and of power, curved throwing weapons, sceptres and axes.*

*As part of Projet JADE, a recent expedition to study and analyse artefacts in the museums of Bulgaria has resulted in the recognition of a fine set of axeheads made from jadeitite, of omphacitite and of eclogite. These had previously been identified, incorrectly, as being of serpentinites of Bulgarian origin. We shall try to demonstrate that these axeheads had, in all probability, been imported over a long distance, originating in the high Italian Alps, from the Beigua region and from Mont Viso to a lesser degree.*

*The artefacts in question - which essentially consist of polished axeheads and small tranchet axeheads - have come from three types of context.*

*The first comprises several of the graves in the cemeteries at Varna I and II and at Durankulak. One of the most spectacular tombs is Grave 43 in Varna I, one of the richest in the Varna cemeteries, with almost a kilo of gold (around a sixth of all of the gold found at Varna) ; two jadeitite axeheads had been placed between the legs of the corpse. In total, twelve axeheads and small adze-heads of probable Alpine rock have been identified at Varna and Durankulak, both sites lying on the coast of the Black Sea.*

*The second context is the settlement. Just two jade axehead are known, one from the tell at Karanovo - and it comes from the base of Layer VI (late Chalcolithic) - and a second from Nevski. However, nothing is known of their find circumstances, so it is unclear whether we are dealing with a domestic site or a sanctuary.*

*The third context type is the hoard. Around 31 axeheads, both large and small, have been found in hoards, deposited flat. Three come from the Orlovets hoard. In the case of the Svoboda hoard, 28 axeheads are officially recorded, but there are signs that the original number could have been higher. At Svoboda there was one axehead of Bégude type, one of classical Chelles type, eight of Chelles type that had been repolished, seven of Durrington type, four of Varna type and seven small triangular or trapezoidal adze-heads. This number of axeheads makes Svoboda the most important hoard in the*

*whole of Europe. The typological range suggests a date just after the middle of the fifth millennium BC, and this accords with the proposed date for Varna II and the Late Chalcolithic.*

*As for the axeheads from Varna II, these allow us to suggest a date around 4600 BC at least for the earliest imports of Alpine axeheads.*

*This previously unpublished evidence for the eastwards circulation of axeheads over more than 1 700 km needs to be discussed in relation to the discovery of Alpine axeheads in Croatia. It appears that Mont Viso and the Beigua massif occupied a central position in the diffusion of Alpine axeheads (through repeated contacts) across a vast swathe of Europe, from Carnac to Varna.*

*(translation : Alison Sheridan)*

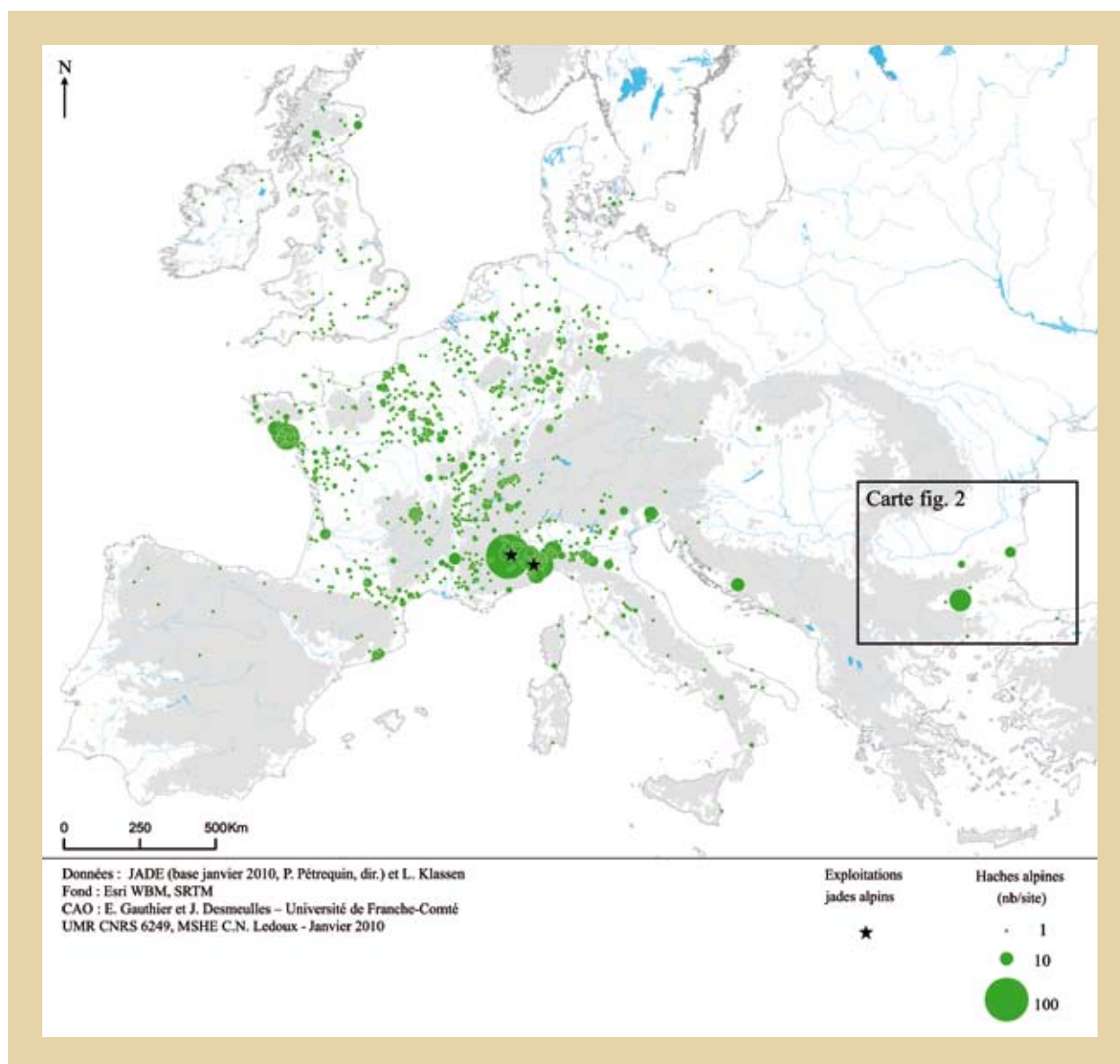
**Keywords :** *Neolithic, Chalcolithic, Bulgaria, axehead, Alps, jades, jadeitite, omphacitite, eclogite, spectroradiometry, exchanges, circulation*

La circulation de haches en jades a été reconnue très tôt à l'échelle de l'Europe occidentale, avec des régions particulièrement fournies, en Italie, en France, en Allemagne et en Grande-Bretagne ; à ces concentrations remarquables venaient s'opposer des exemplaires beaucoup plus rares qui s'égrènent le long du rivage oriental de l'Adriatique, jusqu'en Croatie, et quelques cas isolés signalés jusque dans le nord de la Grèce et le nord-ouest de la Turquie (Damour et Fischer 1878, Fischer 1880, Meyer 1882, 1891). L'origine de ces haches en jade a été alors suggérée dans les Alpes piémontaises ou ligures, avec une argumentation d'ordre géologique (existence de sources potentielles de matière première, Franchi 1904) ou bien archéologique (la présence de très nombreuses ébauches à Alba en particulier, à mi-distance entre les massifs du Mont Viso et du Mont Beigua, Traverso 1898, 1901, 1909, Franchi 1904).

La même démarche a été suivie plus récemment, tandis que s'affinaient les techniques de reconnaissance pétrographique et l'inventaire des ébauches et des haches en jades. Alors qu'on reconnaissait, au premier coup d'œil, la circulation privilégiée des lames polies en

jades alpins en Europe occidentale (fig. 1), la « piste » adriatique restait, semble-t-il, de peu d'importance ; quant aux exemplaires isolés dans les Balkans et en Turquie, il n'en a plus été question, probablement - mais sans le dire expressément - parce que l'on considèrait que les déterminations pétrographiques anciennes pouvaient être erronées (Venturino Gambari 1996, Pétrequin *et al.* 1998, D'Amico et Starnini 2000, D'Amico 2005).

La surprise a donc été presque totale lorsqu'une première grande hache du dépôt de Svoboda (Chirpan, Bulgarie), analysée par spectroradiométrie, a été démontrée comme provenant du massif du Beigua au nord de Gênes (Errera, Hauzeur *et al.* 2006). À la suite de cette identification, l'exploitation des collections du Chalcolithique de Bulgarie nous a permis de montrer que la hache de Svoboda n'était pas du tout une exception dans cette région des Balkans et que d'autres concentrations remarquables de haches en jades pouvaient être identifiées en Bulgarie (fig. 2), conduisant à modifier complètement les interprétations de la circulation des jades en direction de la Mer Noire.

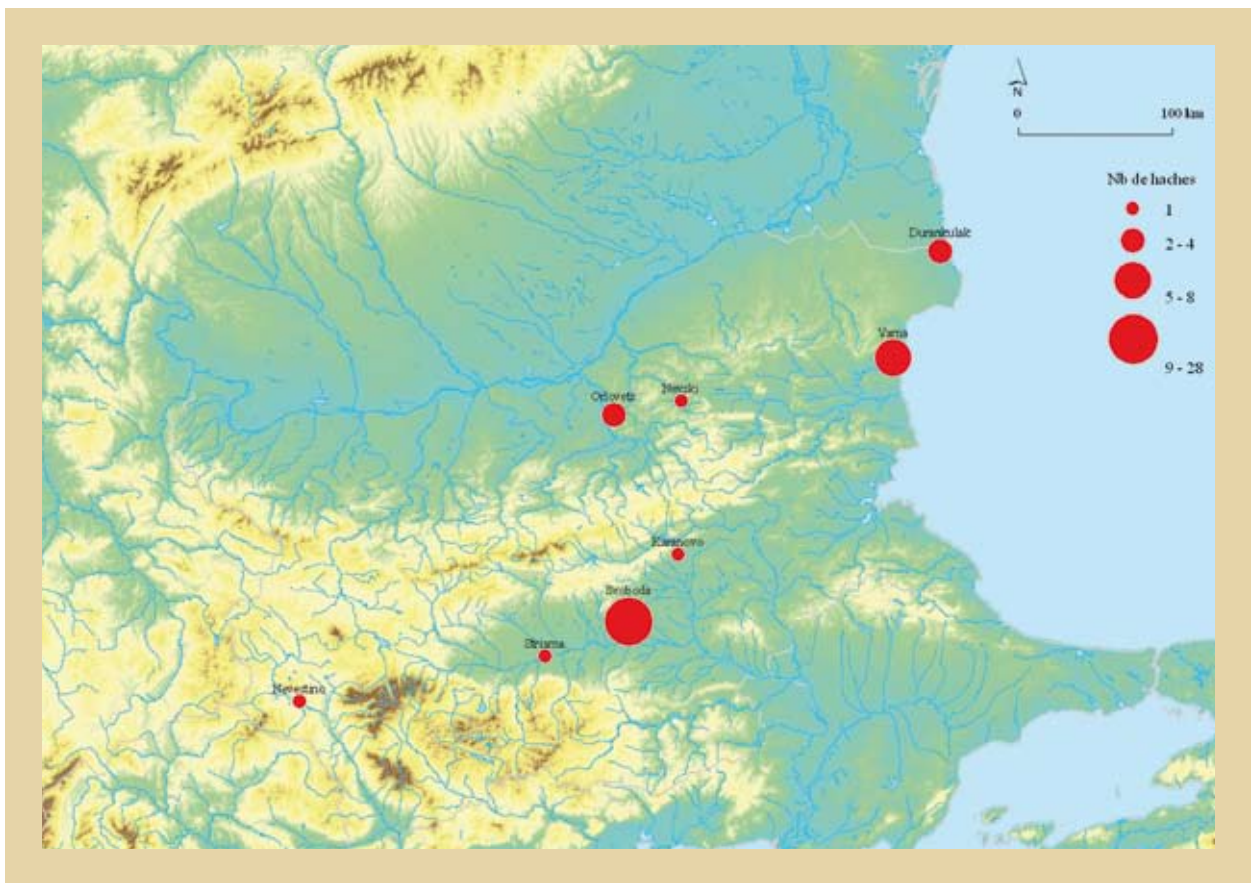


QUATRIÈME PARTIE



**FIG. 1** Répartition des grandes haches (de longueur supérieure à 13,5 cm) en jades alpins en Europe. Représentation proportionnelle, en nombre par commune. DAO E. Gauthier et J. Desmeulles.





**FIG. 2** Répartition de toutes les haches (grandes et petites) en jades alpins en Bulgarie. Les cercles rouges sont proportionnels au nombre d'individus par site. DAO. F. Prodéo.

Ces haches étaient bien sûr déjà connues et rapidement signalées en publication, comme celles du dépôt de Svoboda lui-même (Avramova 2008, Kostov 2007, Tsonchev 1946) et des nécropoles de Varna I (Collectif 1986, 1989, Fol et Lichardus 1988, Ivanov 1978) et de Durankulak (Dimitrov 2002). Mais les déterminations semblent avoir été faites à l'œil nu, sans référentiel de comparaison et avec une faible expérience de ce type de roches. Pour les haches de Varna I, l'appellation utilisée est restée vague : « roches vertes », ce qui était une solution prudente (Collectif 1989) ; ou bien les études ont privilégié des sources balkaniques à partir d'une étude de 100 artefacts en pierre de Varna I (Kostov 2007). Dans le cas de Durankulak, les jades ont été déterminés comme « gabbro amphibolitique de la région de Burgas » (E. Vasilev *in* : Dimitrov 2002). En fait, seules les lames polies de Svoboda ont été attribuées à la famille des jades, tout en soulignant leur origine lointaine et en précisant que cet exemple unique restait sujet à controverse (Kostov 2007, sans précision sur la méthode d'identification).

Si l'on accepte l'idée - qui sera développée plus loin - que certaines des haches polies des célèbres nécropoles de Varna I et II appartiennent bien à la famille des jades (jadéite, omphacite et élogite fine), on doit tout de même s'inquiéter du fait qu'elles n'aient pas été reconnues pour telles, alors que ces objets ont été souvent présentés dans de grandes expositions archéologiques sur le « Premier or de l'humanité » à Freiburg i.B., Saarbrücken, Paris, Orléans, Grenade ... Peut-être est-ce tout simplement que l'attraction exercée par les objets en or et en cuivre (« the emphasis of gold », Gaydarska et Chapman 2008) était telle qu'elle

a émoussé les facultés d'observation des meilleurs spécialistes des « roches vertes ».

Il faut pourtant rappeler que l'un des auteurs (S.C.), après avoir visité l'exposition sur Varna organisée à Paris en 1989, a depuis longtemps insisté, dans notre groupe de travail, sur la nécessité d'analyser précisément ces haches de Varna qui lui rappelaient la matière première des haches en jades des dépôts néolithiques du Morbihan, bien que la typologie des artefacts soit complètement différente. Cette intuition précoce était certainement en rapport avec les hypothèses que l'auteur commençait à défendre sur les rapports potentiels entre Varna et le Morbihan vers le milieu du V<sup>e</sup> millénaire (Cassen 1991, 2003, Cassen et L'Helgouach 1992). L'hypothèse s'est avérée d'une grande richesse heuristique.

Il fallait donc un nouveau concept pour reconnaître les haches de jades en Bulgarie et chercher à en déterminer l'origine, rompant avec la logique (simple et plausible, mais non prouvée) d'un approvisionnement au plus proche, du côté des Rhodopes entre Bulgarie et Grèce. C'est seulement à ce prix qu'il devenait alors possible d'identifier, à partir d'une simple aquarelle, la hache de l'ensemble stratigraphique VI du tell de Karanovo (fig. 3), une représentation bien connue des étudiants et des spécialistes du Néolithique européen (Georgiev 1961, Collectif 1989).

Mais revenons au commencement : comment les haches en jade ont-elles été identifiées en Bulgarie ? Quelles ont été les sources les plus plausibles de matières premières ? Quels sont les arguments géologiques et archéologiques pour fonder les hypothèses ?

• 1. Les matières premières et leur origine la plus plausible

Comme nous le verrons dans les sections suivantes, les haches de jades (jadéite, omphacite, élogite fine) ne sont guère représentées dans les habitats de Bulgarie, à l'exception de la grande et unique hache de Karanovo (fig. 3) - dont on ne connaît pas vraiment le statut - et d'une petite lame d'herminette trouvée lors des fouilles de Nevski. De ce point de vue, ces outils polis se distinguent très clairement de ceux en néphrite, bien connus dans cette région en particulier au Néolithique (Kostov 2005, 2007), tout en se raréfiant au Chalcolithique. Les jades semblent de fait réservés à des dépôts (considérés comme hors contexte archéologique conventionnel) et à des sépultures particulièrement riches, comme dans le cas de Varna ; les haches en jades de Bulgarie se comportent donc exactement comme toutes celles d'Europe occidentale et plus particulièrement en Bretagne, autour du golfe du Morbihan (Pétrequin, Casen *et al.* 2009). À l'évidence, en Bulgarie comme ailleurs en Europe (à l'exception de l'Italie du Nord), il s'agit donc d'importations lointaines qui ont subi des manipulations tendant à les considérer comme des objets-signes plutôt que des outils et à leur faire quitter la sphère du quotidien pour accéder au domaine des représentations sociales idéelles.

1. 1. Le potentiel géologique

Contrairement au jade-néphrite, une roche précieuse certes, mais dont les gîtes liés aux serpentinites et aux talcs ne sont pas très rares en Europe (Allemagne, Alpes suisses, Pyrénées orientales, Alpes dinariques, Rhodopes ; pour ce dernier, voir Zidarov, Kostov *et al.* 2010), la famille du jade-jadéite, sous la forme de blocs massifs susceptibles d'être exploités par chauffe (Pétrequin, Pétrequin *et al.* 2008), puis mis en forme par taille, bouchardage et polissage, représentent de véritables raretés à l'échelle mondiale. Comme le montrent les exemples des Alpes italiennes (dans cet ouvrage, chapitre 2, p. 46), les contextes de subduction et de métamorphisme de HP/BT sont indispensables à la formation de ces jades, mais non suffisants, de sorte que la seule cartographie des zones d'ophiolites ne permet pas d'identifier les gîtes potentiels. Ainsi, à moins de reprendre l'étude sur le terrain de toutes les zones à ophiolites entre l'Iran et les Alpes, la recherche de sources possibles de jades ne peut, aujourd'hui, que passer par le dépouillement simultané de la littérature géologique et des publications archéologiques pour rechercher la présence conjointe - dans une même région - de contextes géologiques favorables à la formation de jadéite, d'ébauches de haches en jadéite, omphacite ou élogite et de nombreuses haches



FIG. 3

La hache de Karanovo a été découverte à la base de l'ensemble stratigraphique VI (Chalcolithique récent, complexe Gumelnitsa-Karanovo VI). Photo K. Georgiev, Institut d'Archéologie et musée, Sofia. Planche dessins couleurs d'après Gheorghiev 1961.

QUATRIÈME PARTIE





de travail en roches de la même famille dans les contextes d'habitat, comme c'est le cas en Italie du Nord où ont été repérées, en 2003, les premières exploitations néolithiques de jades alpins (dans cet ouvrage, tome 1, chapitre 2, p. 46). Nous proposons un rapide panorama de ces zones potentielles entre l'Iran et les Alpes, qui auraient pu alimenter des échanges jusqu'en Bulgarie.

Une nouvelle source de jadéite a été récemment identifiée près de Sokham, dans la ceinture de schistes bleus au sud-est de l'Iran (Oberhänsli, Bousquet *et al.* 2007, Bousquet, Oberhänsli *et al.* 2008). Il s'agit d'une jadéite presque pure (90 à 95%) de couleur bleue, sous la forme de veines dans des boudins de magnésite. Ce gîte minéralogique, situé à 2 200 km au sud-est de Varna, ne semble pas accompagné d'une utilisation de haches en jadéite dans les habitats régionaux du V<sup>e</sup> millénaire, autant que l'on puisse en juger d'après les publications archéologiques. D'ailleurs, la couleur de cette jadéite iranienne serait très différente de celle des haches de Bulgarie.

Des jadéites ont également été signalées dans la ceinture de schistes bleus du nord-ouest de la Turquie (Okay 1997, 2002, 2004, Okay et Kelley 1994, Okay et Satir 2000). Il s'agit bien là d'une jadéite massive où le minéral jadéite peut atteindre ou parfois dépasser 60% dans certains blocs. Mais les échantillons qui nous sont parvenus, tirés de blocs sélectionnés dans des dépôts secondaires du Miocène, montrent une jadéite de couleur lavande, très différente de celle des haches de Bulgarie. D'ailleurs, les analyses pétrographiques réalisées dans le nord-ouest de la Turquie (Özbek 2003, 2007), encore peu nombreuses il est vrai, semblent indiquer l'absence de ce type de jade parmi les haches néolithiques. Deux exceptions doivent pourtant être signalées : une grande hache à section quadrangulaire trouvée à Istanbul (voir inv. JADE 2008\_1622), très clairement une importation à longue distance (et probablement alpine) ; et une petite hache déterminée comme jadéite par DRX parmi un lot de 58 haches récoltées en surface dans le nord-ouest de la Turquie, au bord du Marmara Gölü (Zimmermann, Bannerjee *et al.* 2003, série conservée au Römisch-Germanisches Zentralmuseum à Mainz). Dans cette région de Turquie, beaucoup plus proche de Varna, les conditions ne semblent donc pas davantage favorables à la production en masse de haches en jadéite.

En Grèce, dans les Cyclades, les schistes jadéitiques signalés dans les schistes bleus ou les faciès écolitiques de l'île de Syros ne semblent pas avoir été exploités, d'autant qu'ils se dégradent en plaquettes, ce qui suggère une faible résistance mécanique (Rosenbaum, Avigad *et al.* 2002, Schumacher, Brady *et al.* 2008, Miller, Marschall *et al.* 2009). Higgins (2005) propose pourtant une utilisation potentielle de jadéite et d'écolite pour la production de haches, bien qu'aucune lame polie en « jade » n'ait été observée dans cette région ; un contrôle sur les affleurements eux-mêmes s'avère indispensable.

Dans le nord-est de la Grèce, dans le massif des Rhodopes orientales, plusieurs gîtes d'écolite ont été étudiés en détail (Puhr, Schneider *et al.* 2005, Mposkos, Baziotis *et al.* 2010) : il s'agirait de faciès en partie ou complètement amphibolitiques, avec, dans des cas exceptionnels, quelques véritables écolites, où le pourcentage de jadéite peut atteindre 40% dans certains pyroxènes écolitiques ; mais il s'agirait vraisemblablement d'anomalies ponctuelles. D'ailleurs les haches en jades sont très rares

en Macédoine : seules quatre petits exemplaires ont été déterminés avec certitude (M. Ricq-de Bouard, indication orale M. Seferiades) sur le site de Dikili Tash dans un contexte rituel tout à fait exceptionnel (Treuil 1992, vol. 1, pl. 175). Des productions régionales en jades semblent donc pouvoir être écartées.

Plus au nord, dans les Alpes dinariques, des écolites sont parfois signalées dans la zone ophiolitique ; mais il semble que, dans ce massif, les faciès amphibolitiques dominant (Pamic, Scavnicar *et al.* 1972). D'ailleurs, en Serbie, les analyses pétrographiques de haches polies n'ont permis de relever que 14 cas d'outils en jades, sans que l'on puisse dire, d'après les publications, s'il s'agit de jadéite ou de néphrite (Antonovic 2003). On ne peut donc guère compter, sans de plus amples contrôles sur le terrain, sur le gîte de « jade » signalé à Solanska Glava (Macédoine) (Maric 1945, *in* : Antonovic 2003) ; la présence conjointe de serpentinites, d'amphibolites et de talc pourrait être plus favorable à la formation de néphrite plutôt que de jadéite (Hiessleitner 1951).

La Croatie présente également une zone d'ophiolites dans les Alpes dinariques, qui se développe depuis Sarajevo en direction de Ljubljana. Ces roches y montreraient un métamorphisme soit de type schistes verts, soit de type schistes bleus, mais avec une faible présence des écolites (Mayer, Lugovic *et al.* 1992/1993). Les quelques haches en jade signalées dans toute cette région, y compris la Slovénie, sont réputées être des importations en provenance des Alpes italiennes (Paunovic 2002, Bernardini, Alberti *et al.* 2008, Bernardini, Montagnari Kokelj *et al.* 2009).

Finalement, le rapide tour d'horizon des contextes géologiques entre l'Iran et la Croatie ne semble pas montrer de potentiel très favorable à la formation de véritables jades, tels que ceux qui ont été exploités au Néolithique dans les Alpes internes et bien représentés en Bulgarie. Bien sûr, il faut rester prudent. Des sources de jadéite sont encore méconnues, comme le montreraient certains scarabées égyptiens en jadéite analysés au Musée du Louvre, ainsi le numéro AF 6981 au nom de Neferher, attribué au Nouvel Empire (vers 1580-1085 av. J.-C.). Mais ces gîtes de matière première peuvent être très éloignés en direction de l'est (Itmurdun au Kazakhstan par exemple - Sorensen *et al.* 2006 - ou Birmanie), comme le sont les mines de lapis lazuli exploitées à cette époque en Afghanistan (Badakhchan, à plus de 3 000 km de la vallée du Nil), au Kadjikistan (Monts Pamir) ou au Pakistan (Monts Chagai) (Zöldföldi et Kasztovszky 2003).

Mais pour la région (Bulgarie) et la période (V<sup>e</sup> millénaire) qui nous intéressent dans ce chapitre, il ne reste plus qu'à envisager les Alpes internes et les massifs du Mont Viso et du Mont Beigua à l'origine de la majorité des haches néolithiques en jade d'Europe - occidentale et sud-orientale - comme le démontrent à l'envi les gîtes de jades, les exploitations néolithiques et les aires de production spécialisées en Piémont et en Ligurie.

## 1. 2. Comparaisons macroscopiques avec le référentiel des jades alpins

Après une dizaine d'années de prospections sur le terrain, nous disposons d'un solide référentiel (fort de plusieurs centaines d'échantillons) pour les jades alpins (jadéite, omphacite, écolites fines, certaines amphibolites) exploités pendant le Néolithique dans les Alpes piémontaises (massif du Mont Viso) et dans les Alpes ligures

(massif du Mont Beigua ou Groupe de Voltri). Ce référentiel est présenté dans cet ouvrage, chapitre 6, p. 292-418) ; il est constitué d'échantillons bruts et de plaquettes polies, sur lesquels ont été réalisées des lames minces, des analyses par DRX et des analyses spectroradiométriques, pour en préciser le contenu minéralogique. Bien que certains jades ne puissent pas toujours être différenciés selon leur origine (Viso ou Beigua), de nombreux faciès apparaissent pourtant caractéristiques de l'un ou l'autre de ces massifs.

La comparaison macroscopique entre les haches de Bulgarie et les plaquettes polies du référentiel des jades alpins (fig. 4) permet d'ores et déjà de se faire une première idée des ressemblances possibles. Il est vite

apparu que, pour la plupart d'entre elles, les haches de Bulgarie avaient les meilleures chances de provenir de l'exploitation de blocs en position secondaire en amont des torrents (Erro et Lemme en particulier) qui drainent le massif du Beigua en direction du nord ; les caractères particuliers observés à la fois sur les haches et les échantillons naturels laissent assez peu de doute à ce sujet, comme le montrent les cas exemplaires de Varna I/tombes 13 et 43, Varna II/tombe 1, Karanovo et Svoboda (fig. 4). Le résultat de la comparaison macroscopique entre chacune des haches bulgares et les échantillons du référentiel sont présentés dans l'Annexe 1.

Cette première approche permet de considérer, avec un haut degré de vraisemblance, que l'origine des jades



**FIG. 4** Comparaisons entre cinq haches en jade trouvées en Bulgarie (sites de Varna, Karanovo et Svoboda) et des échantillons naturels de jades alpins provenant du massif du Mont Beigua (Liguria, Italie). Les références de ces échantillons (LM + chiffre) sont détaillées dans cet ouvrage, tome 1, chapitre 6, Annexe 1, p. 325 et suivantes). Photos P. Pétrequin.



utilisés doit être essentiellement située dans le massif du Mont Beigua et, à un moindre degré, dans le massif du Mont Viso, à 1 700 km de Varna à vol d'oiseau.

### 1. 3. Analyses spectroradiométriques

Les haches de Bulgarie ont été analysées par spectroradiométrie. Pour la méthode, nous renvoyons le lecteur à la bibliographie (en particulier Errera, Pétrequin *et al.* 2007) et au chapitre 8, dans cet ouvrage, p. 440-533.

Un seul exemple d'analyse spectroradiométrique sera présenté en détail pour illustrer notre propos : celui d'une des haches du dépôt de Svoboda (inv. JADE 2008\_1590) (Errera, Hauzeur *et al.* 2006).

Les caractéristiques spectrales de la hache analysée (fig. 5, spectres Bulg\_000, Bulg\_001 et Bulg\_002) sont très nettes et peuvent être rapportées sans ambiguïté à celles des jadéites des banques de données. En particulier, les spectres montrent tous une absorption très caractéristique se situant vers 434 nm. Cette absorption, provoquée par Fe<sup>3+</sup> dans un site M1, peut parfois être observée dans d'autres pyroxènes (Rossman 1980), mais est d'utilisation usuelle pour diagnostiquer les jadéites (par exemple Webster 1983). Les autres absorptions sont également caractéristiques de certaines jadéites. La détermination est cohérente avec la mesure de la densité qui, pour les jadéites, est assez constante entre 3,30 et 3,36 (*ibid.*).

Dans le détail, les jadéites comme la hache bulgare montrent une absorption importante en deçà de 500 nm, probablement de grande amplitude, à laquelle se superpose une absorption marquée centrée vers 434 nm. À celle-ci succèdent deux larges absorptions centrées respectivement vers 743 et 1114 nm définissant deux seuils ; ceux-ci

se situent entre 517 et 549 nm pour le premier et vers 874 nm pour le second. Cette seconde absorption peut être flanquée de deux autres, d'amplitude plus faible, centrées respectivement vers 1006 et vers 1278 nm ; à remarquer qu'elles ne s'observent pas dans Bulg\_001 alors, qu'au contraire, elles sont bien marquées dans Bulg\_002. Des absorptions mineures sont présentes vers 458, 617, 1214 et 1431 nm. Enfin, à une absorption majeure centrée vers 1911 nm succèdent deux ruptures bien marquées, la première vers 2151 et la seconde vers 2381 nm (inflexion).

Ces caractéristiques spectrales peuvent être interprétées comme celles d'un pyroxène, la jadéite, superposée à la présence d'albite et/ou de quartz. Une telle association est connue dans le faciès des schistes à glaucophane (schistes bleus). Il s'agit d'un assemblage jadéite-albite-(quartz) dans lequel le caractère jadéitique est nettement affirmé, mais où ni le glaucophane, ni la phengite ne s'expriment. Il est caractéristique des roches qui se sont formées à basses températures et à des pressions relativement élevées, typiquement le long de gradients géothermiques associés à des zones dynamiques de subduction (Bucher et Frey 2002).

#### Méthode de comparaison

Les comparaisons entre les spectres ont été développées par les analystes s'occupant de télédétection. Parmi plusieurs méthodes proposées, celle qui a donné les meilleurs résultats mesure la correspondance des caractéristiques spectrales de deux spectres (Spectral Feature Fitting ou SFF), par l'utilisation de la technique des moindres carrés, après développement de leur continuum (Continuum Removal) et mise à l'échelle de la courbe résultante (Hull Quotient). En effet, le développement du continuum est un moyen de normalisation des spectres pour permettre

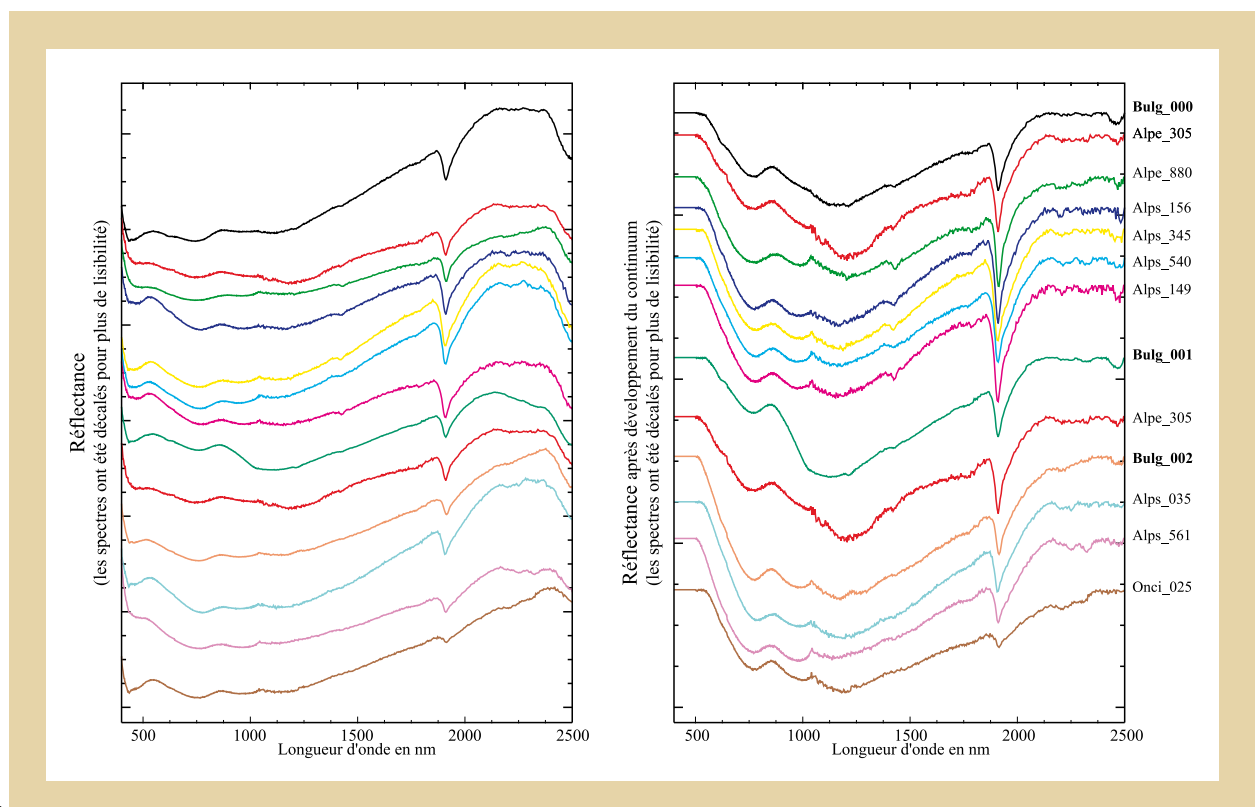


FIG. 5

Analyses spectroradiométriques : comparaison des spectres d'une hache de Svoboda (Bulg\_000 et Bulg\_001 = hache JADE 2008\_1590, voir fig. 6) avec les spectres d'échantillons naturels de jades alpins du massif du Beigua.

Document M. Errera, d'après Errera *et al.* 2006.

la comparaison des caractéristiques d'une absorption particulière à partir d'une ligne de base commune. À chaque longueur d'onde, le carré de la distance entre les deux courbes résultantes est calculé. La similarité spectrale est considérée comme nulle et, par conséquent rejetée, lorsqu'elle est inférieure à un certain seuil. La valeur adoptée, celle proposée par défaut par le logiciel utilisé (ENVI® 4.7), est de 0,1000. Cette méthode privilégie les absorptions définies dans la plage analysée ; leurs caractéristiques (profondeur ou amplitude, largeur, asymétrie) sont dépendantes de l'abondance et de la situation dans la maille cristallographique de l'élément qui les provoque, mais elle ignore les absorptions d'ordre supérieur. Dans ce travail, le développement du continuum entre 500 et 2500 nm met principalement en évidence les phénomènes de transitions électroniques (effets de champs cristallins et de ligands, transferts de charge intervalenciels métal-métal). Le choix de la coupure inférieure à 500 nm est dicté par la présence, presque constante dans toutes les roches vertes, d'un maximum de réflectance à cet endroit, ce qui permet d'éliminer les conséquences des artefacts qui existent en deçà de cette longueur d'onde.

Comparaison avec d'autres haches européennes en jade-jadéite

Les spectres Bulg\_000, Bulg\_001 et Bulg\_002 de la hache de Svoboda choisie comme exemple ont été comparés aux spectres des haches en jadéite déjà analysées par spectroradiométrie et constituant notre base de données. Cette base de données comprend à ce jour plus de 1 200 haches polies (2 530 spectres) dont environ 245 en jadéite.

Les comparaisons plausibles ne sont pas nombreuses. Parmi les plus convaincantes, en fonction de l'indice de similitude (R), mais aussi du détail des spectres contrôlés à l'œil nu, on retiendra :

- une petite hache de Sallèles (Puy-de-Dôme, France), en jadéite vert clair à veines vert foncé (spectre Barg\_172), probablement attribuable à la seconde moitié du V<sup>e</sup> millénaire ;

- une petite hache de travail trouvée à Clairvaux-les-Lacs (Jura, France), en jadéite vert clair à peine saccharoïde (spectre Clai\_009) ; elle a été découverte dans un habitat de la fin du 31<sup>e</sup> siècle av. J.-C. ;

- une longue hache découverte, avec d'autres, dans le grand tumulus de Tumiach à Arzon (Morbihan, France), en jadéite vert clair à veines orthogonales vert foncé (spectre Vann\_006) ; cet objet illustre bien les mobiliers funéraires du Golfe du Morbihan vers le milieu du V<sup>e</sup> millénaire ;

- enfin une hache de longueur moyenne, trouvée isolément sur la commune de Bramois (Valais, Suisse) et également en jadéite vert pâle saccharoïde (spectre Vala\_008).

Le gîte naturel de jadéite exploité dans le cas de la hache bulgare l'a donc certainement été pour quelques autres haches, dans une fourchette chronologique large, depuis le milieu du V<sup>e</sup> millénaire et au moins jusqu'à la fin du IV<sup>e</sup> millénaire. Pour les exemplaires les plus anciens (Svoboda, Sallèles et Tumiach), cette origine commune hautement vraisemblable permet de souligner des liens indirects entre d'une part la Bretagne et le golfe du Morbihan à l'ouest et d'autre part la Bulgarie à l'est. Une distance de 2 450 km à vol d'oiseau sépare ces artefacts de même origine pétrographique.

Origine des jades-jadéites alpins et comparaisons avec les gîtes connus.

Les spectres Bulg\_000, Bulg\_001 et Bulg\_002 ont été comparés à chacun des spectres du référentiel d'échantillons naturels alpins. Les meilleures correspondances sont (fig. 5) :  
- Alps\_305 (Olbicella, plaquette dans la vallée de l'Orba),  
- Alps\_540 et Alps\_541 (Pontinvrea, boudin de jadéite, vallée de l'Erro),  
- Alps\_035 (Fondoflerle, bloc dans la vallée de l'Erro),  
et appartiennent tous trois à des échantillons du massif du Mont Beigua (Groupe de Voltri), au nord de Gênes (Italie).

Le spectre Onci\_025, du massif du Viso (Oncino, Porco), est un candidat beaucoup moins probable, mais ne peut être, en théorie, définitivement exclu. En pratique, la comparaison visuelle entre la hache polie de Svoboda et deux échantillons d'un même boudin de jadéite de Pontinvrea (Savona, Ligurie) montre que la similitude est parfaite (fig. 6) à la fois par la couleur (vert moyen pour le corps de la hache, vert bleuté pour le tranchant) et par la structure (jadéite vert pâle fine avec réseau orthogonal de fissures vert foncé).

Le doute n'est guère permis : cette hache de Svoboda a les plus grandes chances d'avoir été façonnée à partir d'un des boudins de jadéite de la vallée de l'Erro, dans les Alpes ligures, à 1 400 km de son point de découverte.

Il ne s'agit absolument pas d'un cas particulier, car, lorsqu'une attribution d'origine la plus plausible a été possible par analyse spectroradiométrique (fig. 7 à droite : 9 haches attribuées, 38 indéterminées en raison de la similitude des spectres des échantillons du Mont Viso et du massif du Mont Beigua), c'est le massif du Mont Beigua (Groupe de Voltri) qui a été pointé. Tous les résultats des analyses spectroradiométriques des haches de Bulgarie sont présentés dans l'Annexe 1, en fin de chapitre.

Les résultats sont à peine différents pour les comparaisons macroscopiques (fig. 7 à gauche) : les haches du massif du Mont Beigua domineraient avec 30 exemplaires, le Mont Viso n'étant représenté que par 8 exemplaires probables ou possibles.

Ces attributions plausibles sont - en s'en doute - de première importance : non seulement l'origine alpine est hautement vraisemblable pour les haches en jades trouvées en Bulgarie, mais de surcroît elles proviendraient majoritairement du Beigua, l'ensemble le plus oriental parmi ces gîtes alpins, tandis que la plupart des haches en jades d'Europe occidentale auraient été tirées du Mont Viso, situé davantage vers le nord-est et tout près des points culminants entre l'Italie et la France. Tout semble se passer comme si chacun de ces deux massifs était à l'origine d'un réseau de diffusion spécifique, le premier surtout en direction de l'Italie du Nord, de la Croatie et de la Bulgarie ; le second davantage tourné vers la France, l'Allemagne et la Grande-Bretagne.

## • 2. Le contexte des haches en jades

En Bulgarie, 51 haches en jades, petites et grandes, ont été reconnues (fig. 2) ; leur origine alpine est la plus vraisemblable, avec une nette prédominance des matières premières tirées du massif du Mont Beigua, au nord de Gênes (Italie) et une présence attestée de roches du Mont Viso. Les contextes de découverte sont variés, mais concernent surtout des sépultures et des dépôts :

QUATRIÈME PARTIE





**FIG. 6**

Une hache (JADE 2008\_1590) du dépôt de Svoboda, comparée à deux échantillons naturels de jades alpins trouvés à Pontinvrea (Savona, Liguria, Italie). Photo P. Pétrequin et E. Dewamme (Institut royal des Sciences naturelles de Belgique). D'après Errera et al. 2006.

	Œil nu	Spectro
Beigua	30	9
Viso	9	0
indéterminé	8	38

**FIG. 7**

Proportions des jades alpins identifiés, à l'œil nu ou par analyse spectroradiométrique, sur les haches polies de Bulgarie.

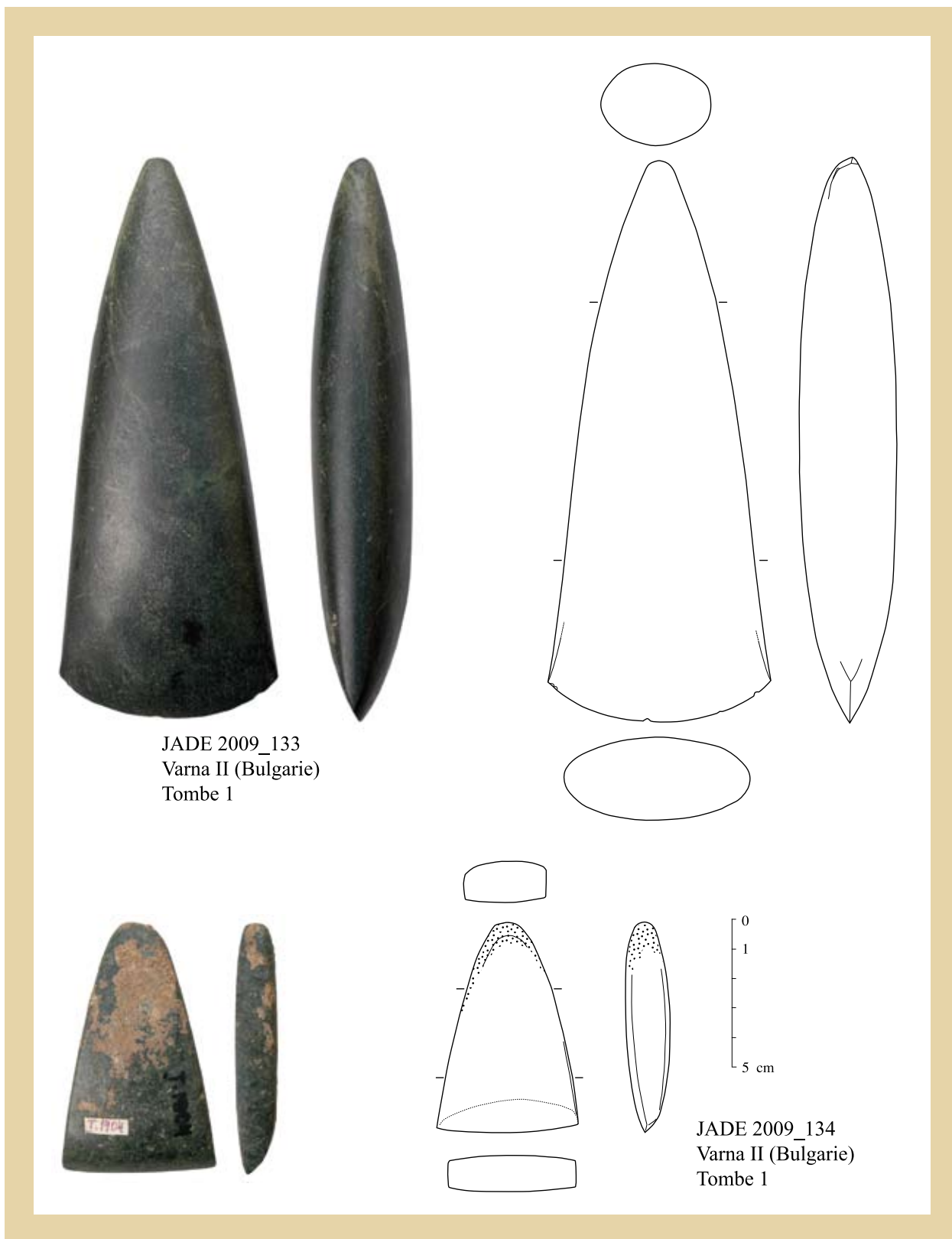
- objets de provenance inconnue : 8 haches, dont une à Nevestino, une autre à Striama et 5 dans la région de Svoboda ou de Plovdiv (sans autres précisions, plus une hache en néphrite) ; certaines ont un bel état de fraîcheur, comme celle de Striama par exemple, qui fait bien penser à un contexte funéraire ;
- habitats : deux lames polies, respectivement à Karanovo et à Nevski ;
- sépultures : au total 12 exemplaires, qui se répartissent entre les nécropoles de Durankulak (4), Varna I (4) et Varna II (4) ;



- dépôts intentionnels, sans autre contexte archéologique : 30 haches, dont 3 à Orlovets et 27 à Svoboda (plus une hache en néphrite).

L'exemplaire du tell de Karanovo (fig. 3) ne se différencie pas, du point de vue typologique, de certaines haches en contexte funéraire, comme celle de Varna II, tombe 3 (fig. 9 en haut) ou en dépôt comme à Orlovets (fig. 13 au centre) ou à Svo-

boda (fig. 18 au centre). Faute de relation de fouille précise (Georgiev 1961), aucune hypothèse ne peut être avancée sur la présence d'un tel objet-signé dans un habitat sur tell, contemporain du tout début de la phase de Karanovo VI (fig. 3), c'est-à-dire probablement contemporain de la phase Varna I (fig. 29) (Torodova 2002). Il en est de même pour la petite lame de Nevski, également trouvée en contexte d'habitat.



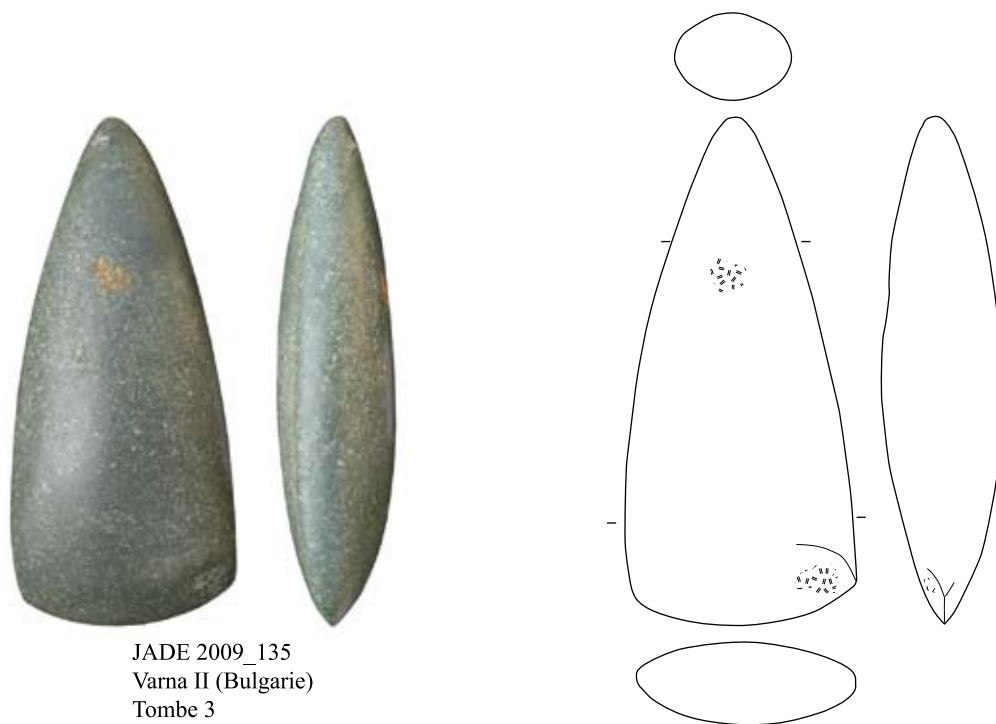
JADE 2009\_133  
Varna II (Bulgarie)  
Tombe 1

JADE 2009\_134  
Varna II (Bulgarie)  
Tombe 1

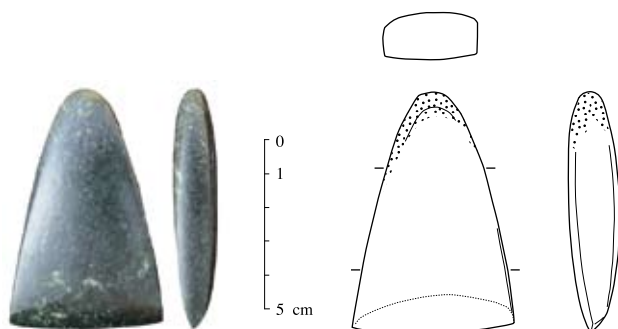
FIG. 8

Haches en jades de la tombe 1 de Varna II.  
Photo P. Pétrequin, dessin S. Cassen.

QUATRIÈME PARTIE



JADE 2009\_135  
Varna II (Bulgarie)  
Tombe 3



JADE 2009\_136  
Varna II (Bulgarie)  
Tombe 3

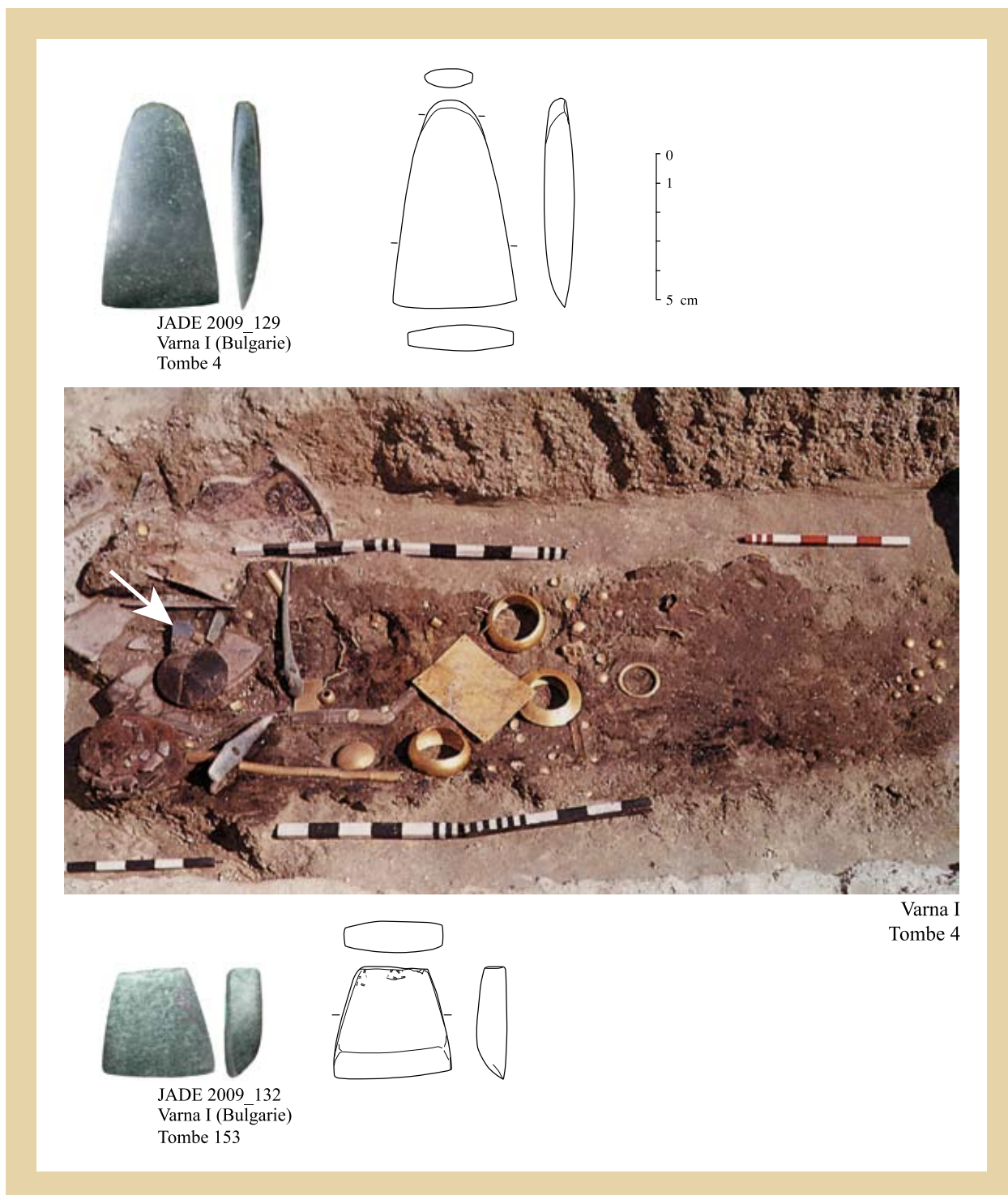


**FIG. 9**  
Haches en jades de la tombe 3 de Varna II.  
Photo P. Pétrequin, dessin S. Cassen. *Céramiques*, d'après Fol et Lichardus 1988.

## 2. 1. Les haches trouvées en sépulture

Les trois tombes de Varna II (Ivanov 1978, 1989, 1991) sont particulièrement intéressantes dans l'optique de l'importation de haches en jades alpins, car ce sont des ensembles très riches (se reporter à l'Annexe 1 en fin de chapitre), dont la position chronologique relative fait l'accord entre les différents auteurs (Torodova 2002, Bojadziev 2002). Ces tombes appartiendraient à l'horizon Marica IV/Karanovo V (fig. 29), que différentes dates radiocarbone sur des sites de tell permettent de caler entre 4650-4600 et 4550-4500 av. J.-C. environ, donc antérieurement à la nécropole de Varna I.

La tombe 1 (fig. 8) et la tombe 3 (fig. 9) de Varna II contenaient chacune une paire de haches, classiquement une longue lame polie et une petite lame d'herminette. La grande hache de la tombe 1 (fig. 8 en haut) est de tout premier intérêt, car il s'agit d'un type Krk (dans cet ouvrage, chapitre 11, p. 643-650, carte de répartition, p. 650, fig. 81). Le type Krk, avec un tranchant élargi qui évoque une influence des productions de la métallurgie lourde du cuivre, est connu par trois exemplaires entre l'Adriatique et la Mer Noire, relayés vers l'ouest par le type Rarogne qui s'étend entre l'Italie du Nord et le golfe du Morbihan au bord de l'Atlantique, où il figure



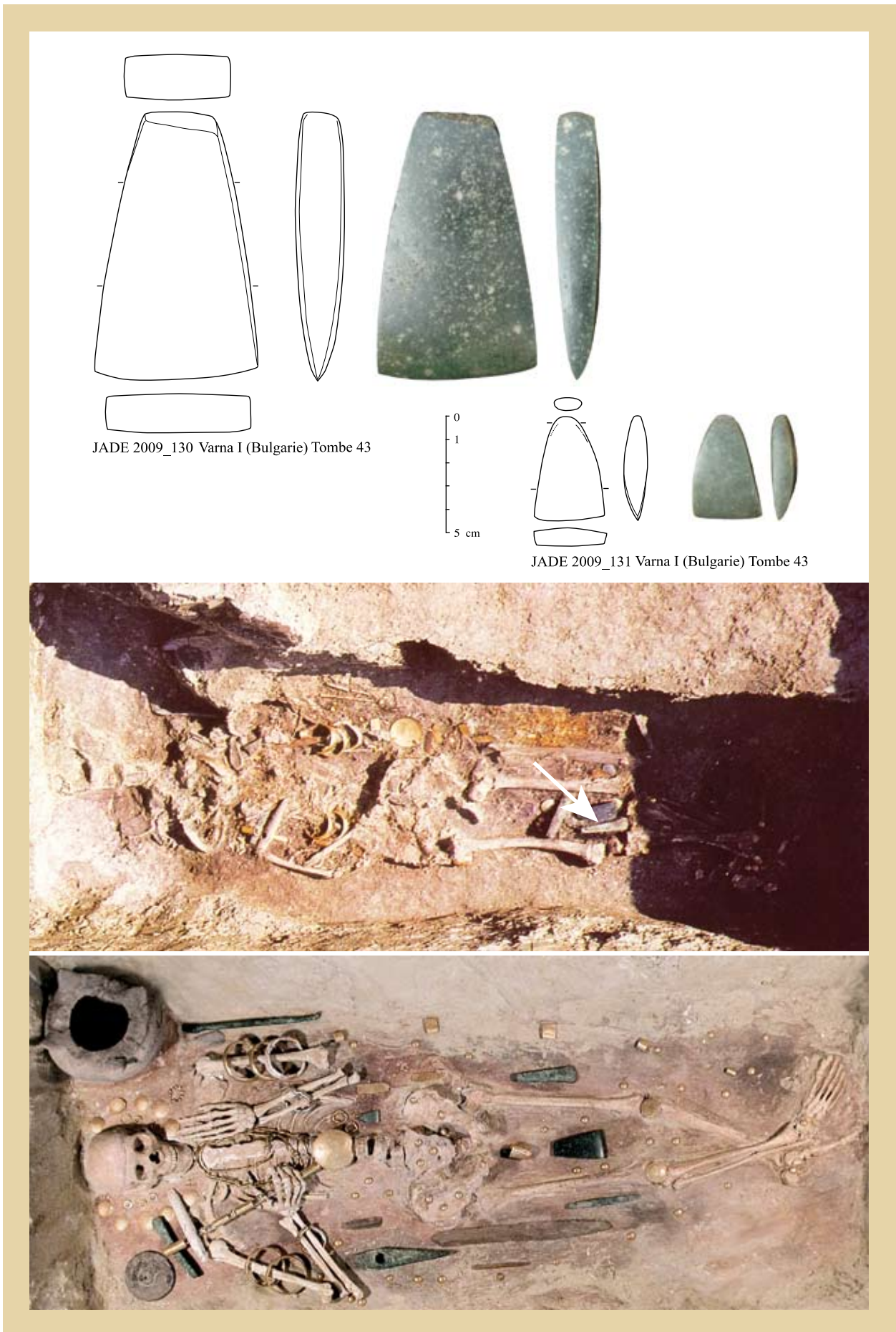
QUATRIÈME PARTIE



FIG. 10

Haches en jades des tombes 4 (en haut) et 153 (en bas) de Varna I.  
Photo P. Pétrequin, dessin S. Cassen. Photo de la tombe 4, d'après Fol et Lichardus 1988 (document du musée de Varna).





**FIG. 11**

Haches en jades de la tombe 43 de Varna I.

Photo P. Pétrequin, dessin S. Cassen. Photos de la tombe 43, d'après Fol et Lichardus 1988 (document du musée de Varna).

parmi les dépôts funéraires du tumulus géant carnacéen de Locmariaquer/Mané er Hroëck, probablement la plus ancienne de ces sépultures monumentales, vers la fin de la 1<sup>e</sup> moitié du V<sup>e</sup> millénaire (Cassen, Lanos *et al.* 2009).

La corrélation est donc particulièrement forte entre Morbihan et Bulgarie, tant du point de vue typologique que chronologique (voir plus loin, fig. 30). Cette observation, bien sûr, va tout à fait dans le sens d'une origine commune des jades : les Alpes italiennes, avec une alimentation surtout depuis le Mont Viso pour la Bretagne et majoritairement depuis le massif du Mont Beigua pour la Bulgarie. On notera de plus que la grande hache de la tombe 3 de Varna II (fig. 9, en haut) est un type également massif, que nous ne retrouverons pas dans la nécropole de Varna I, plus récente. Quant aux deux petites lames d'herminette, elles sont du type classique, que nous avons baptisé type Varna (dans cet ouvrage, chapitre 11, p. 652) ; ces lames courtes et minces ont été réalisées sur des talons de grandes haches à section ovalaire, amincies par repolissage à plat de l'une et l'autre des faces.

La nécropole de Varna I (entre autres Ivanov 1989, 1991) est plus tardive et appartient au Chalcolithique récent (fig. 29), à la phase Gumelnița-Karanovo VI, comprise entre 4550-4500 et 4250-4150 av. J.-C. selon Bojadziev (2002), mais considérée comme plus ancienne par Higham, Chapman *et al.* (2008), avec une fin vers 4490-4370 av. J.-C. L'accord semble aujourd'hui se faire sur une fin probable de Varna I aux alentours de 4300 av. J.-C.

Dans cette nécropole de Varna I, les haches en jades alpins appartiennent à des ensembles funéraires particulièrement riches, où les objets en or sont bien représentés (dont les tombes 4 et 43, fig. 10 et 11). Seule la tombe 43 a été datée par le radiocarbone à partir d'un échantillon d'os (Higham, Chapman *et al.* 2008, Chapman 2010) : OxA 13685 : 5720 ± 29 BP, soit 4683-4488 av. J.-C.

Bien que le décalage chronologique en âge radiocarbone n'apparaisse pas clairement avec la nécropole de Varna II (voir plus haut), les haches massives ne figurent plus à Varna I : toutes les lames polies, grandes et petites, sont des herminettes et appartiennent au type Varna (fig. 10 et 11), c'est-à-dire des outils obtenus par repolissage complet des haches importées des Alpes ; une évolution typologique est alors vraisemblable (fig. 29).

Sur la tombe 43 de Varna I (fig. 11), les deux lames polies en jade (une grande et une petite) ont été déposées entre les jambes, à peine plus haut que les genoux, où elles étaient associées à deux haches en cuivre. Il s'agit bien d'outils, comme le montrent quelques stigmates de travail du bois, mais sur des tranchants bien rectilignes et à peu près neufs. Cependant, ces deux outils de luxe ont été démanchés pour prendre place dans la tombe. Leur situation dans l'axe du sexe de l'inhumé n'est peut-être pas accidentelle, si l'on pousse la comparaison avec une des grandes stèles gravées du golfe du Morbihan (Bretagne), celle du Mané Rùtual, qui montre une grande hache tranchant vers le bas située au-dessus de ce qui est interprété comme un sexe mâle en érection (dans cet ouvrage, chapitre 28, p. 1328, fig. 13 ; Cassen 2000).

Une troisième nécropole de Bulgarie a également livré quelques petites lames d'herminette en jades alpins, à

Durankulak (fig. 12 et Annexe 1 en fin de chapitre). Le faible nombre et les dimensions réduites de ces lames polies pourraient relever à la fois de questions de richesse relative de la nécropole (comparativement à Varna) et peut-être aussi de chronologie.

La petite lame trapézoïdale de la tombe 231 (fig. 12 en haut à droite) est bien du type Varna ; son association avec une « *superblade* » en silex fournit un indice pour attribuer, avec prudence, cette tombe à la phase Varna (Torodova 2002).

Mais les deux autres haches polies sont des lames d'herminette de forme triangulaire, très différentes de la précédente du point de vue typologique et plutôt proches des modèles italiens des Vases à Bouche Carrée. Pour H. Torodova (2002), la tombe 694 A serait probablement à attribuer au Chalcolithique ancien (Marica I/III-Hamangia III), c'est-à-dire une période comprise entre 4950-4900 à 4650-4600 (Bojadziev 2002), antérieurement à la nécropole de Varna II. Quant à la tombe 1035 de Durankulak, son attribution possible à la phase d'Hamangia III (Torodova 2002) la placerait également, sous réserve, dans le Chalcolithique ancien.

Si ces attributions chronologiques sont confirmées, il y aurait donc une évolution typologique des importations de jades alpins en Bulgarie (fig. 29), transferts qui :

- débuteraient dès les environs de 4900-4700 av. J.-C., avec des petites herminettes de type VBQ ;
- se poursuivraient avec des haches massives de type Krk et Durrington modifiées, tandis que les premières herminettes de type Varna feraient leur apparition ;
- s'achèveraient avec le plein développement du repolissage de type Varna, jusqu'aux environs de 4300 av. J.-C.

## 2. 2. Les haches trouvées en dépôt

Le dépôt d'Orlovets

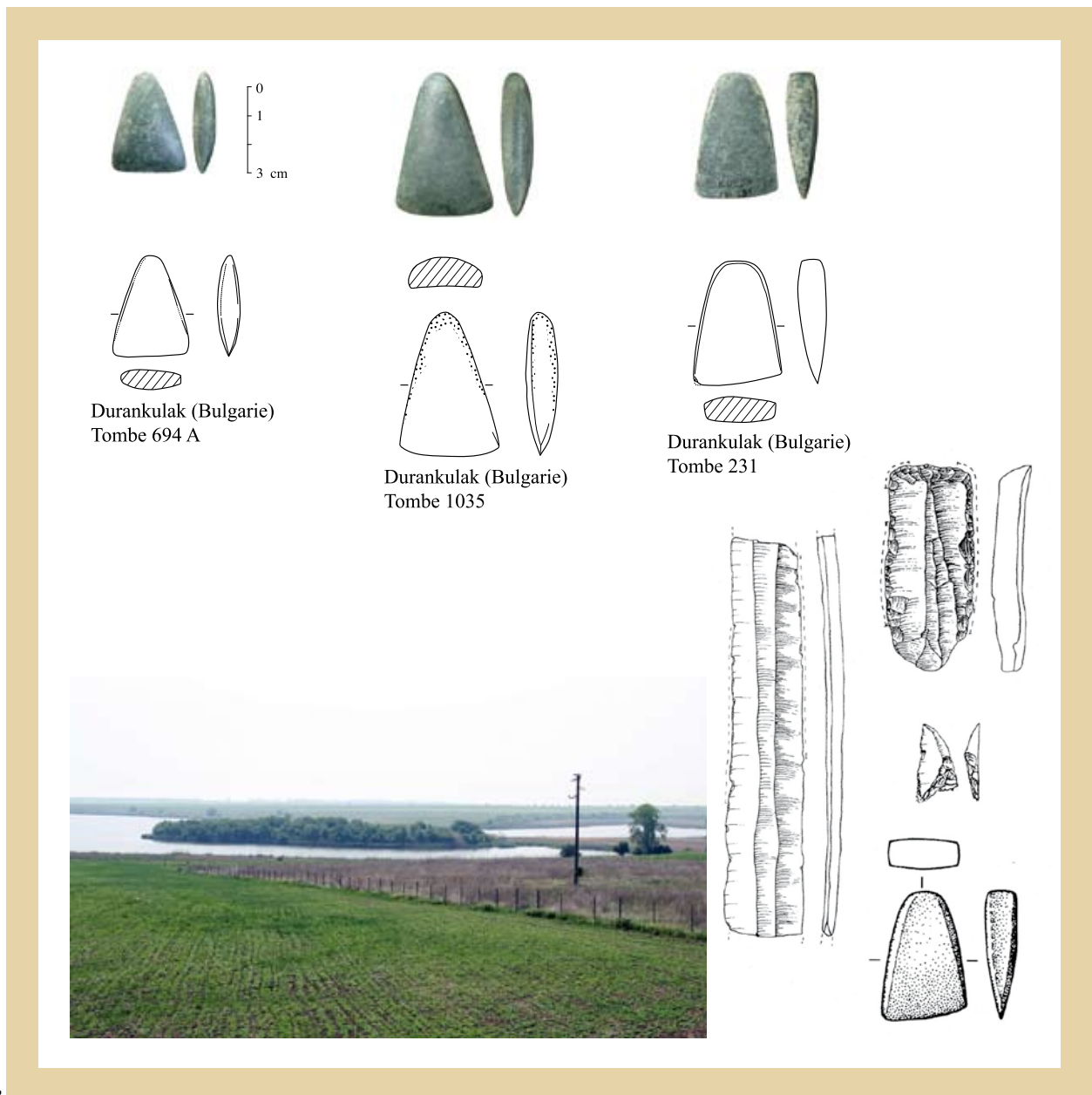
Nous connaissons peu de choses des conditions de découverte de trois haches à Orlovets/Ferme coopérative (fig. 13), très vraisemblablement un dépôt enterré, si l'on en croit la fraîcheur de la surface des lames polies, non ou très faiblement patinées. Ces haches mesurent respectivement 10,9 cm, 16,3 cm et 15,8 cm de longueur ; l'absence de petites lames d'herminette n'est donc pas en faveur d'une sépulture riche qui aurait été remaniée.

Ces haches ont été vendues au musée de Veliko Tarnovo par des habitants du village, qui ont raconté qu'elles provenaient du site archéologique d'Orlovets/Ferme coopérative (communication orale de Petar Stanev, qui a fouillé cet habitat du Néolithique final, dont la date est évaluée aux environs de 5200-4800 av. J.-C.). Mais rien ne permet d'affirmer que les trois haches ne constituent pas un dépôt, ni qu'elles soient nécessairement contemporaines des vestiges néolithiques dégagés en fouille.

La plus grande hache (fig. 13 au centre) est un type Chelles tout à fait classique pour l'Europe occidentale, avec un piquetage du talon et des côtés pour favoriser l'emmanchement ; elle a pu arriver directement en Bulgarie sous cette forme de lame fonctionnelle. Elle est parfaitement identique à la hache de Karanovo (fig. 3 en haut à gauche), découverte à la base de l'ensemble stratigraphique de Karanovo VI, donné comme contemporain de la phase Varna I (Torodova 2002).

QUATRIÈME PARTIE



**FIG. 12**

Haches en jades de la nécropole de Durankulak.

Photo P. Pétrequin et K. Georgiev, Institut d'Archéologie et musée, Sofia, dessin S. Cassen. Dessins du mobilier associé à la tombe 231, d'après Torodova 2002.

La deuxième hache (fig. 13 en bas) est également un type Chelles, mais dont les faces ont été repolies pour en diminuer l'épaisseur, un processus technique très caractéristique de la Bulgarie (à l'instar de ce qui se passe en Morbihan), comme nous le verrons également à propos du dépôt de Svoboda.

Quant à la troisième hache (fig. 13 en haut), nous l'avons classée parmi les haches de type Chelles repoli ; mais cet outil a été réalisé sur le talon d'une grande hache déjà fortement raccourcie par les raffûtages successifs, ce qui implique un rapprochement possible avec le type Varna, dont la forme générale peut être trapézoïdale à talon plat ou triangulaire large à talon arrondi.

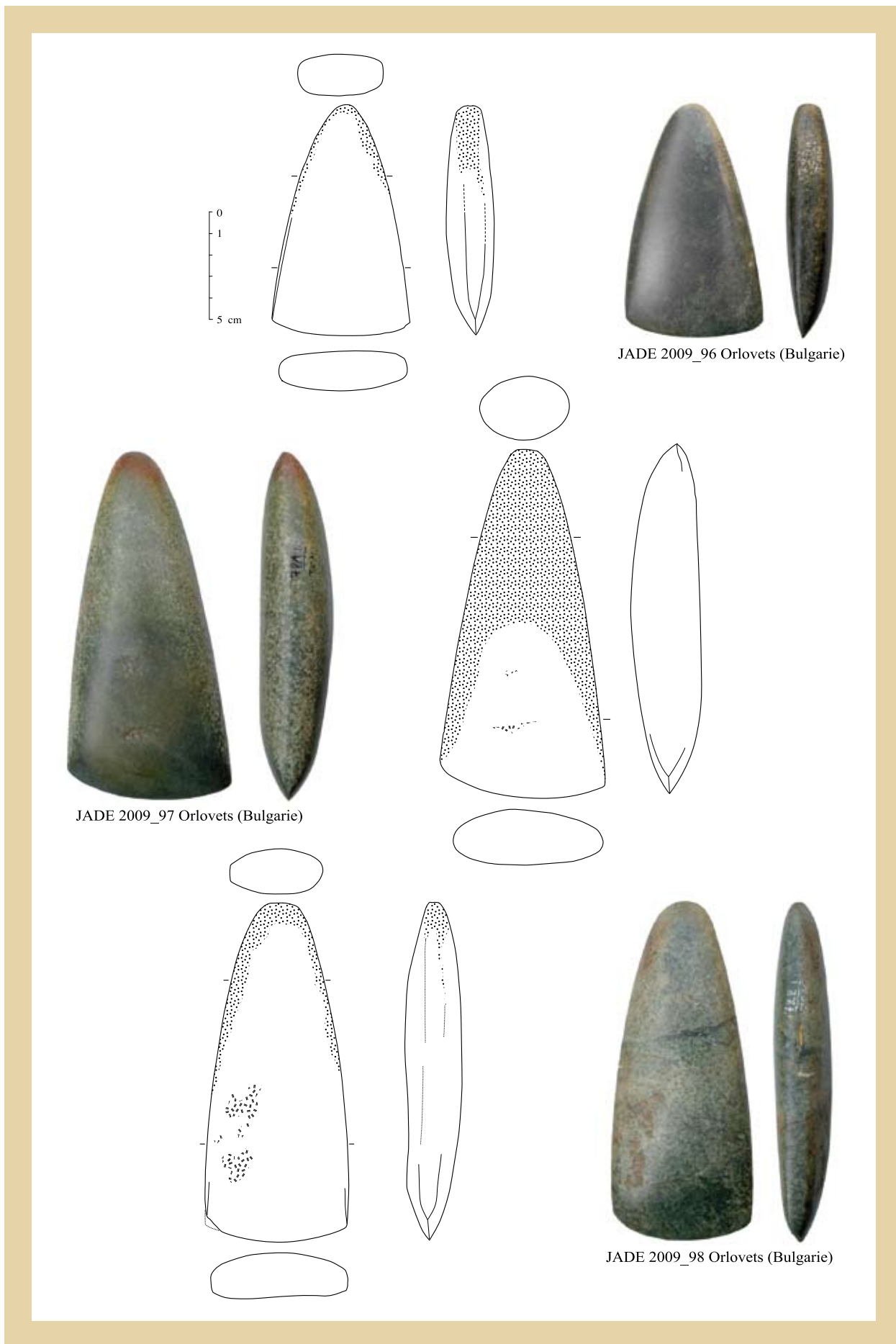
L'association de ces trois types permet un rapprochement convaincant avec les deux lames polies, une hache et une herminette, de la tombe 3 de Varna II (fig. 9), qui pourrait alors être à peu près contemporaine du dépôt d'Orlovets, au moment où le type Varna trapézoïdal ne domine pas encore les assemblages typologiques.

#### Le dépôt de Svoboda

Le dépôt de Svoboda a été découvert fortuitement en 1935, au lieu-dit Darakchii et à une profondeur de 30 cm, à deux kilomètres du village et au nord-ouest de la gare. Vingt-neuf lames polies ont été alors récoltées (Tsonchev 1946 : 209) ; 27 ont été déposées au Musée régional d'Archéologie à Plovdiv (voir cahier d'entrée du musée, 10 avril 1938, numérotation de 1 à 27, et inventaire JADE 2009\_100 à 2009\_127) ; un vingt-huitième exemplaire a été acquis par le Musée et Institut d'Archéologie de Sofia (voir inv. JADE 2008\_1590). Le dernier exemplaire est peut-être une des haches surnuméraires du musée de Plovdiv.

À l'exception d'une minuscule lame d'herminette en néphrite (JADE 2009\_114, fig. 21), les haches de Svoboda ont toutes été déterminées comme jades alpins (voir Annexe 1, en fin de ce chapitre). Il s'agit donc incontestablement du plus gros dépôt de haches en jades pour l'Europe, atteignant un poids total de plus de 12 kg (fig. 14), comprenant





JADE 2009\_96 Orlovets (Bulgarie)

JADE 2009\_97 Orlovets (Bulgarie)

JADE 2009\_98 Orlovets (Bulgarie)

QUATRIÈME PARTIE



**FIG. 13**  
Les trois haches en jades du dépôt d'Orlovets.  
Photo P. Pétrequin, dessin S. Cassen.

de longues haches dont la plus lourde atteint 1 411 g (Svoboda 2, fig. 16 en haut) et de petites lames d'herminette dont une « miniature » qui ne pèse que 4 g (Svoboda 27, fig. 21) ; cette dernière correspond à une néphrite, déjà signalée ; quant à la plus petite lame en jade (Svoboda 26, fig. 21), elle n'est guère plus lourde, avec seulement 15 g.

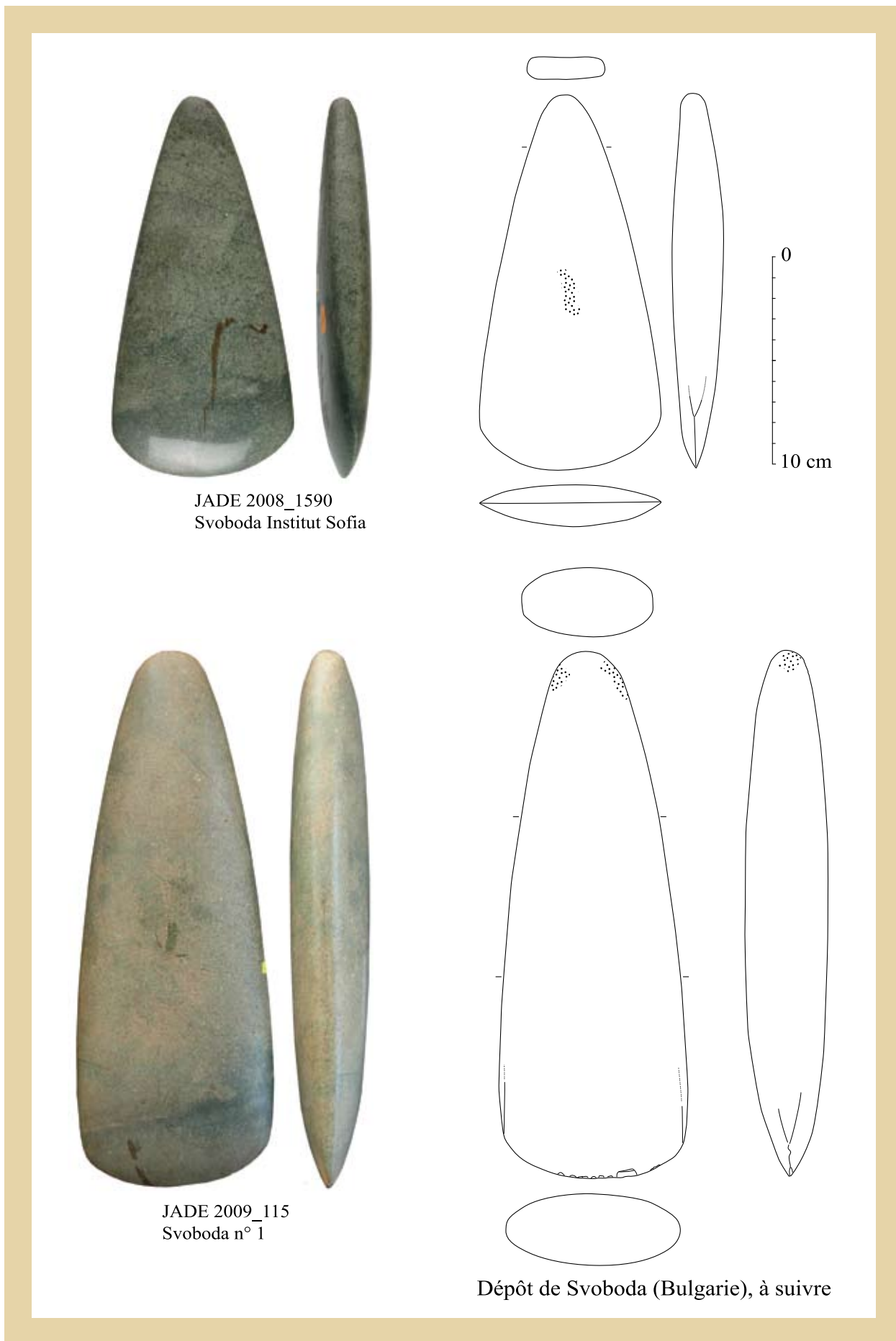
Une vue d'ensemble du dépôt montre que toutes les longueurs entre 4,4 cm et 26 cm sont représentées à Svoboda (fig. 14) comme on l'attend pour des outillages d'abattage et de travail du bois. Mais avec 15 grandes haches (de longueur supérieure à 13,5 cm) et 13 lames moyennes ou petites (longueur inférieure à 13,5 cm), il semble que l'effort d'importation depuis les Alpes a porté

particulièrement sur les lames polies les plus longues et les plus pondéreuses ; ce processus de sélection est courant dans les transferts néolithiques des jades en Europe occidentale.

À côté des jades, une mention particulière concerne la plus petite lame d'herminette, déterminée comme néphrite (Svoboda 27, fig. 21), une roche considérée comme particulièrement rare et précieuse pendant le Chalcolithique en Bulgarie, si l'on en juge par la grande aiguille de néphrite triforée, découverte dans la tombe 3 de Varna II, associée à une hache en jade de type Chelles et une lame d'herminette triangulaire à talon arrondi proche du type Varna (fig. 9).



**FIG. 14**  
 Vue générale du dépôt de Svoboda.  
 Certaines petites haches des deux rangées inférieures sont des surnuméraires et n'appartiennent probablement pas au dépôt.  
 Photo P. Pétrequin.



QUATRIÈME PARTIE

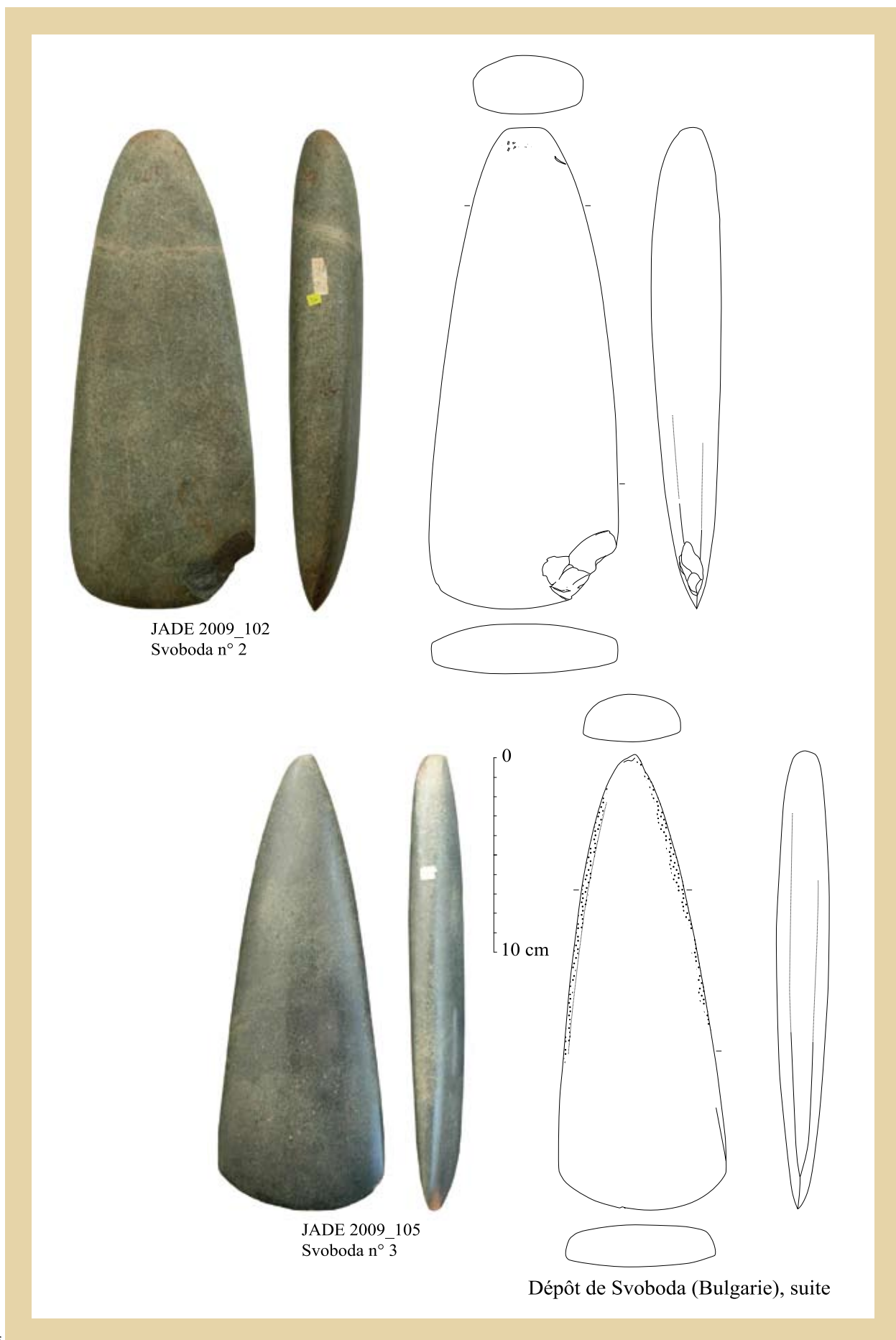


FIG. 15

Haches en jades du dépôt de Svoboda.

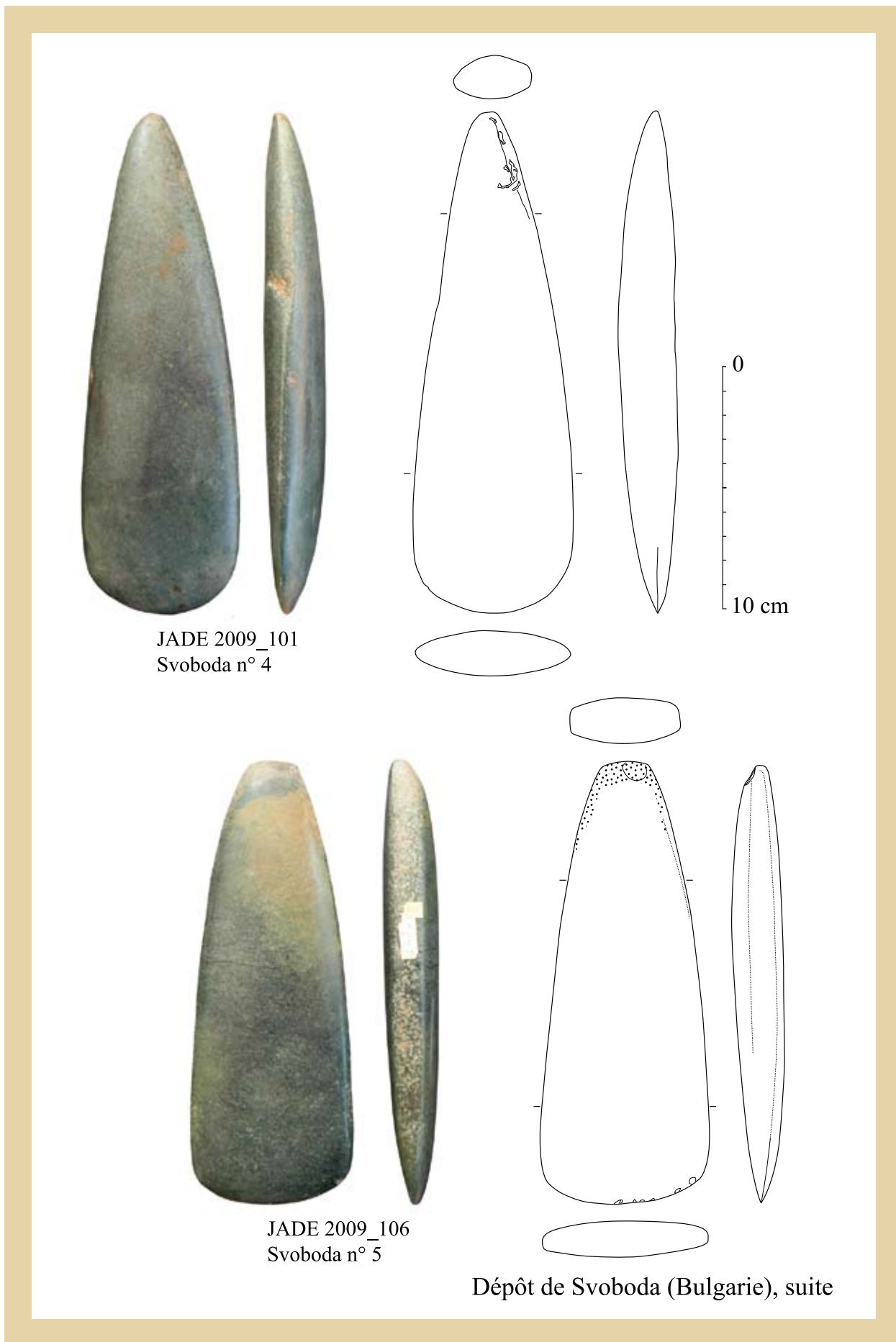
Photo P. Pétrequin et K. Georgiev, Institut d'Archéologie et musée, Sofia, dessin S. Cassen.





**FIG. 16**  
Haches en jades du dépôt de Svoboda.  
Photo P. Pétrequin, dessin S. Cassen.

QUATRIÈME PARTIE



JADE 2009\_101  
Svoboda n° 4

JADE 2009\_106  
Svoboda n° 5

Dépôt de Svoboda (Bulgarie), suite

FIG. 17

Haches en jades du dépôt de Svoboda.  
Photo P. Pétrequin, dessin S. Cassen.

Le dépôt de Svoboda montre un assemblage typologique diversifié, qui est ici présenté en détail (fig. 15 à 23), car c'est la toute première fois que cet ensemble exceptionnel fait l'objet d'une publication détaillée. Parmi les différents types, nous avons reconnu :

- 1 lame de type Bégude, probablement repolie (Svoboda 4, fig. 17) ;
- 1 hache de type Chelles classique à section ovalaire épaisse (Svoboda 1, fig. 15) ;
- 8 lames de type Chelles repoli, c'est-à-dire amincies par polissage prononcé des deux faces (un très bel exemple est proposé avec Svoboda 3, fig. 16) ; on remarquera que plusieurs de ces haches repolies peuvent avoir appartenu au type Bégude quand elles étaient neuves, peut-être avec un tranchant très convexe se raccordant progressivement aux côtés ;
- 7 lames de type Durrington (par exemple voir Svoboda 13, fig. 21, et Svoboda 14, fig. 22) ; plusieurs d'entre elles ont fait l'objet d'un repolissage prononcé pour en diminuer l'épaisseur (Svoboda 1, fig. 15) ;
- 4 lames de type Varna, où le modèle à talon arrondi (Svoboda 19, fig. 23) semble plus fréquent que la variante à talon plat (Svoboda 20, fig. 23) ;
- enfin 7 petites lames d'herminette avec des variantes trapézoïdales à talon plat (Svoboda 22, fig. 21) ou à talon arrondi (Svoboda 23, fig. 21).

Le lecteur déjà familiarisé avec la chrono-typologie des grandes haches en jades alpins (dans ce volume, chapitre 11, p. 574) reconnaîtra des associations typologiques qui, en Europe occidentale, seraient tout à fait caractéristiques des environs du milieu du V<sup>e</sup> millénaire, avec la fin de la tradition des grandes haches de type Bégude, le développement du type Durrington et la mise en forme d'un modèle original, le type Varna en Bulgarie, selon un processus de nouvelle mise en forme par repolissage qui rappelle les haches carnacéennes en Bretagne (voir sériation typo-chronologique, tome 1, p. 627, fig. 54).

Ainsi le dépôt de Svoboda ne semble pas avoir été constitué sur un laps de temps de plusieurs siècles ; il résulterait au contraire de l'accumulation plutôt rapide de haches en jades alpins appartenant à peu près toutes au même horizon chronologique. En Bulgarie, les meilleures comparaisons sont certainement à chercher avec les lames polies du tell de Karanovo (fig. 3) et de la tombe 3 de Varna II (fig. 9), attribuées au Chalcolithique moyen, c'est-à-dire à la phase Karanovo V-Hamangia IV, ou à peine plus tard. Au contraire, les types illustrés dans les tombes de la nécropole de Varna I (Chalcolithique récent) (voir en particulier fig. 11, tombe 43) semblent être différents - si toutefois il est possible de fonder une évolution sur un nombre aussi faible de haches polies - avec une prédilection marquée pour le type Varna.

### • 3. Sélection, mise en scène et manipulations

Les deux dépôts de haches alpines de Bulgarie comprennent un pourcentage inhabituellement élevé de longues haches (longueur supérieure à 13,5 cm), comparativement à la production dans les exploitations alpines et à l'utilisation dans les villages d'Italie du Nord. Peut-être au cours du transfert depuis les Alpes en direction de la Mer Noire - mais, plus probablement encore dès la première mise en circulation - y a-t-il eu sélection pour privilégier les lames polies les plus impressionnantes, tandis que les petites lames d'herminette étaient moins prisées dans les rapports

sociaux. Dans le cadre de sociétés inégalitaires, cette valeur relative des grandes et des petites haches polies apparaît également dans le mobilier funéraire, où les haches en jades alpins les plus longues (parfois associées à de petites herminettes) semblent plutôt réservées aux sépultures les plus riches (comme à Varna I et II ; pour les critères d'évaluation de la richesse des tombes, voir Manolakakis 2005, 2008) ; au contraire, à Durankulak où le matériel funéraire est sans conteste moins fourni qu'à Varna, seules sont signalées de petites lames en roches alpines.

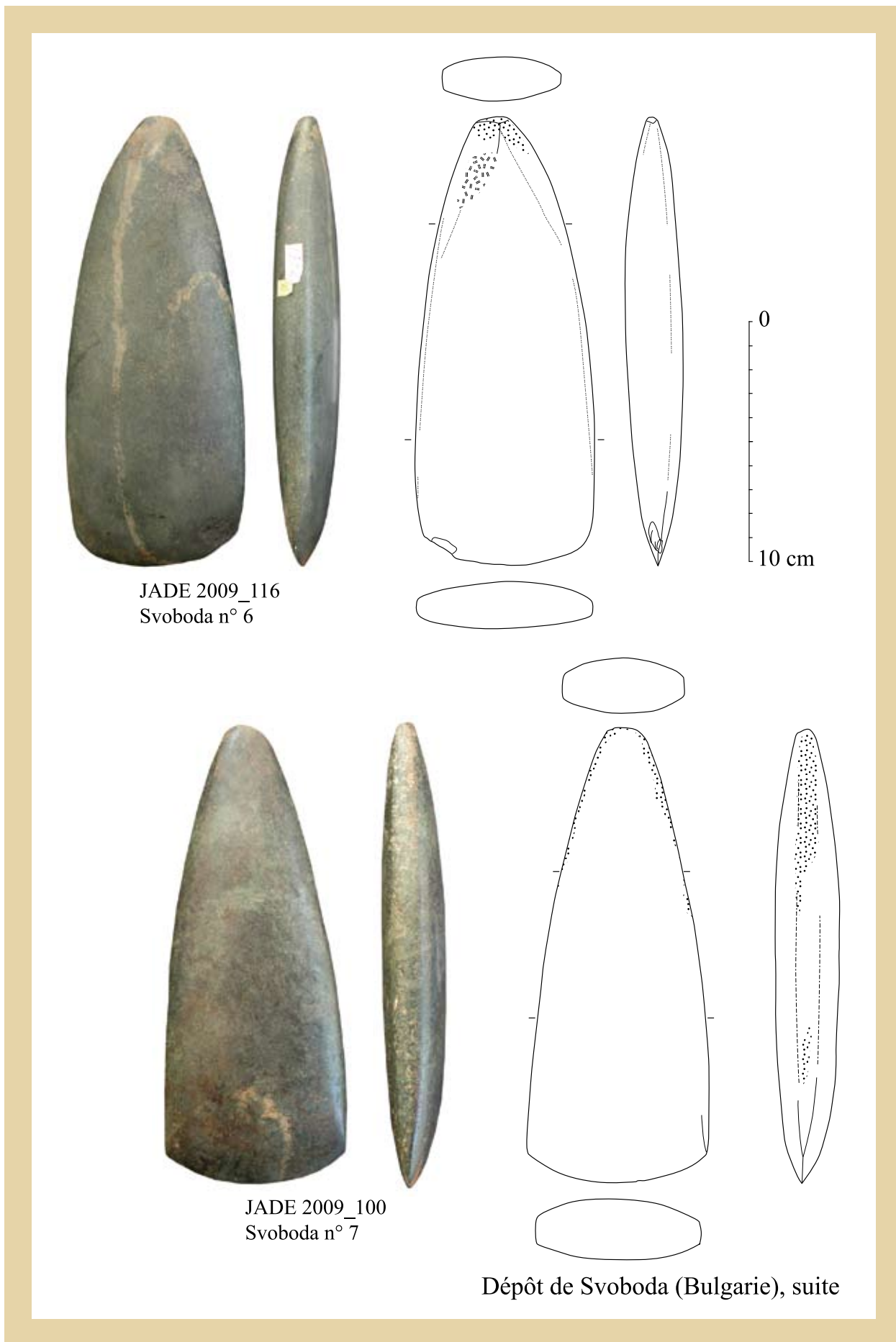
On remarquera également que, dans les sépultures, le nombre des haches en jades, grandes ou petites, est toujours faible, un à deux exemplaires parmi les possessions personnelles qui ont accompagné chaque défunt dans la tombe. Les dépôts - et plus particulièrement celui de Svoboda avec 28 lames polies - représentent donc une tout autre mise en scène, avec une accumulation étonnante de richesses exotiques qu'il n'est certes pas possible d'attribuer simplement à des possessions personnelles ; il faudrait en effet au minimum 14 tombes très riches comme celles de Varna pour constituer un dépôt aussi remarquable que celui de Svoboda.

Les jades déposés dans les tombes et ceux regroupés en dépôts représentent donc certainement deux interprétations sociales complètement différentes : la première - une ou deux haches - concerne les outils personnels des élites les plus riches ; quant à la seconde, elle pourrait être l'expression d'une volonté des élites à offrir collectivement des haches en grand nombre, en les déposant dans une fosse en pleine terre. Ce type de « destruction » rituelle des richesses n'est certainement pas sans rappeler certains actes religieux, où des haches sont offertes et consacrées à des Puissances surnaturelles, comme c'est souvent le cas en Europe occidentale (Pétrequin, Cassen *et al.* 2009 ; voir aussi dans cet ouvrage, chapitre 29, p. 1354).

D'ailleurs, le traitement des tranchants de ces outils-signes est bien différent dans les sépultures et les dépôts. La grande hache trapézoïdale de Varna I tombe 43 (fig. 24 en haut) montre ce qu'est un véritable outil de luxe déposé dans une tombe d'une richesse peu égalée, avec ses nombreux objets en cuivre et son sceptre à manche rehaussé de longues bagues en or (fig. 11 en bas) ; elle est remarquablement polie, avec un tranchant impeccable, au fil d'une régularité parfaite. Et pourtant, il s'agit bien d'un outil qui a été utilisé pour travailler le bois, comme l'indiquent de discrètes stries d'usure de part et d'autre du tranchant, même si cette utilisation technique n'a certainement pas été prolongée bien longtemps.

Bien au contraire, les haches du dépôt de Svoboda montrent des tranchants régulièrement altérés par une longue utilisation pour l'abattage et des épisodes réguliers de raffûtage et de régularisation du fil (fig. 24 en bas à gauche). Des traces d'impact plus prononcées peuvent parfois être observées (fig. 24 en bas à droite), consécutives à une utilisation prolongée ou même, dans certains cas, au martelage volontaire du tranchant pour le rendre efficace (fig. 24 en bas à droite, Svoboda 1). À l'opposé des haches de jade déposées dans les sépultures et qui montrent des stigmates faibles d'utilisation pour l'abattage et le travail du bois - comme pourrait le laisser supposer le statut social des individus inhumés avec toutes ces richesses -, les haches du dépôt de Svoboda étaient incontestablement de véritables outils d'abattage dont l'utilisation a été fréquente et prolongée, comme dans le cas des grandes haches en roches alpines connues en Italie du Nord (fig. 27).



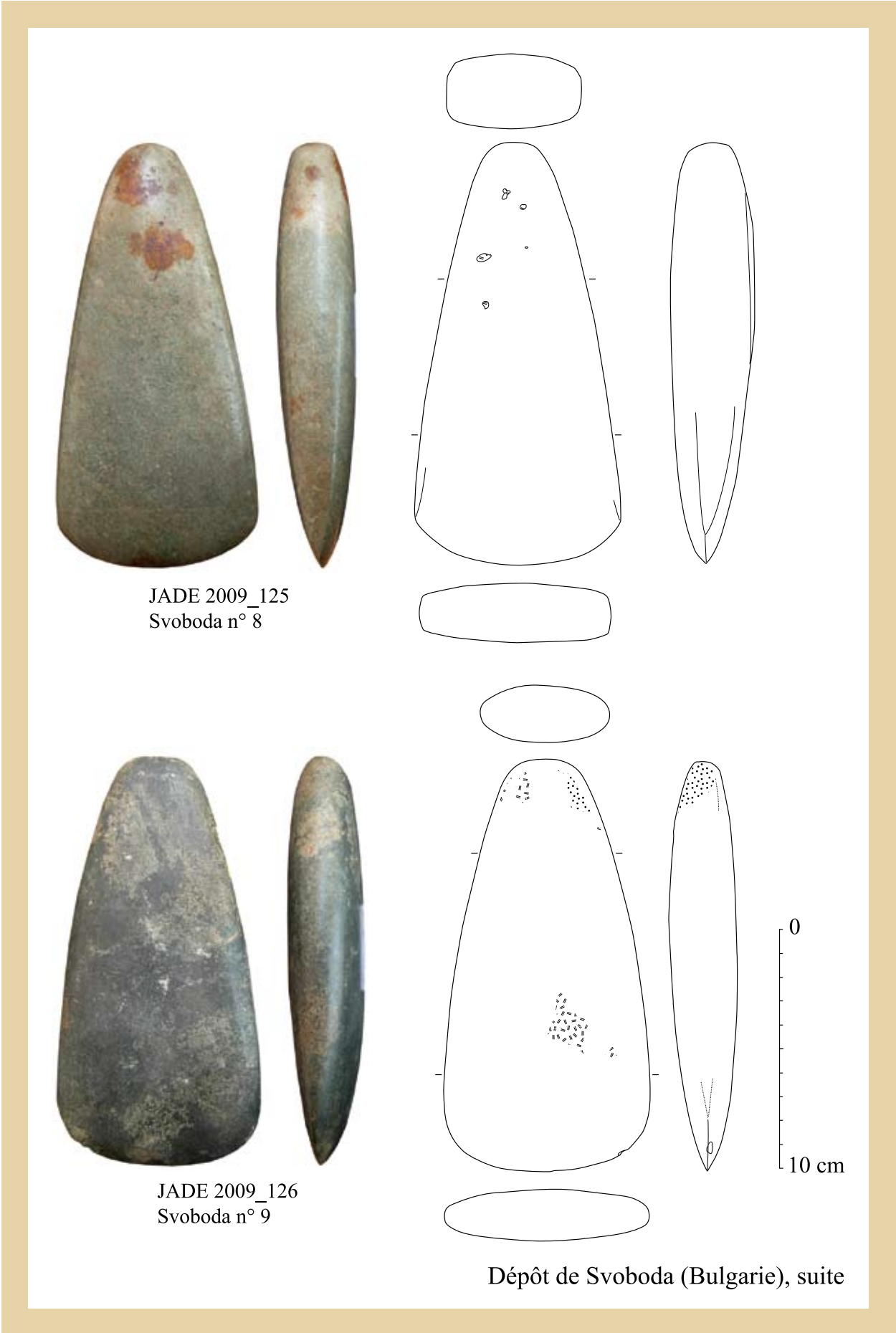


QUATRIÈME PARTIE

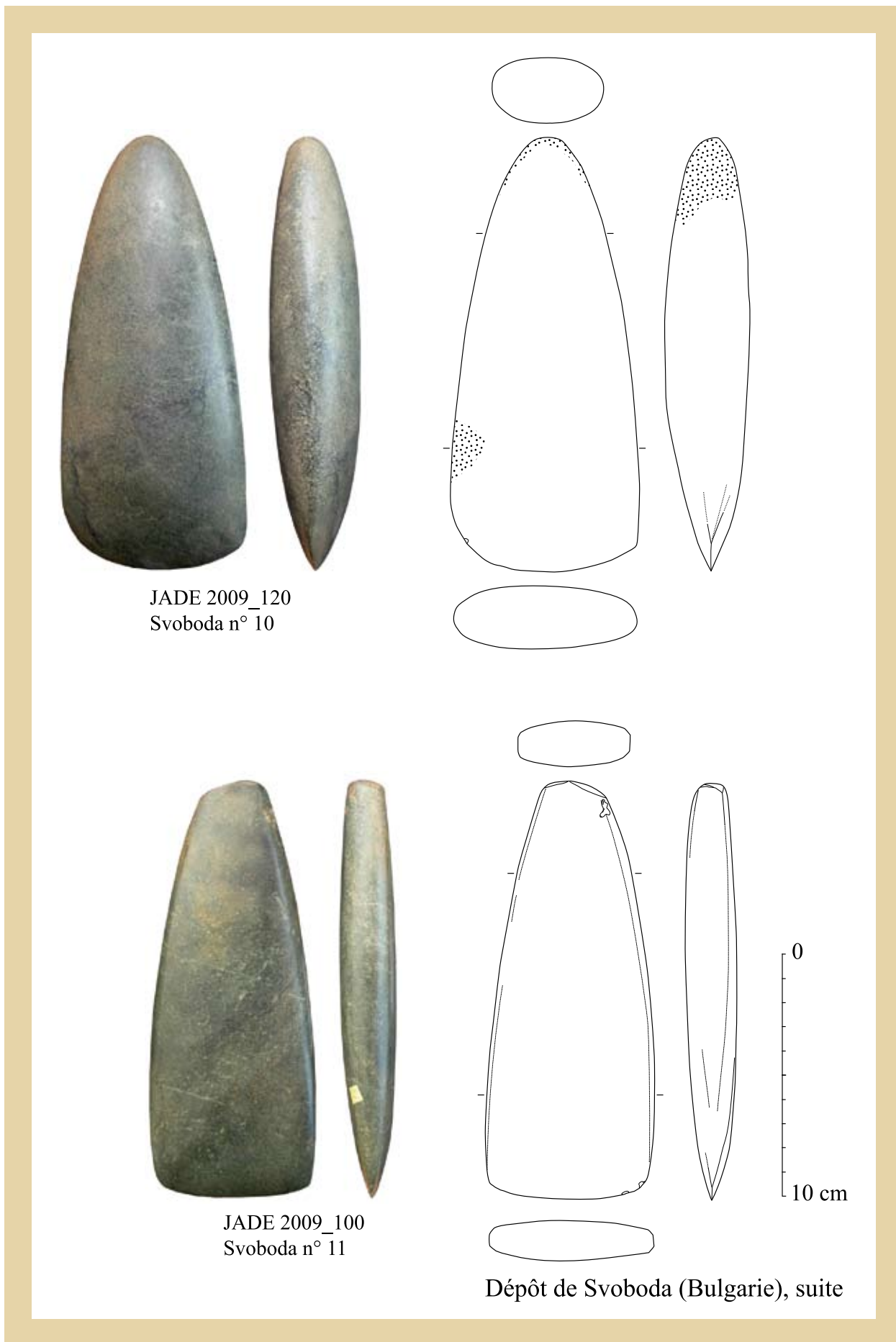


FIG. 18

Haches en jades du dépôt de Svoboda  
Photo P. Pétrequin, dessin S. Cassen.



**FIG. 19**  
Haches en jades du dépôt de Svoboda.  
Photo P. Pétrequin, dessin S. Cassen.



QUATRIÈME PARTIE

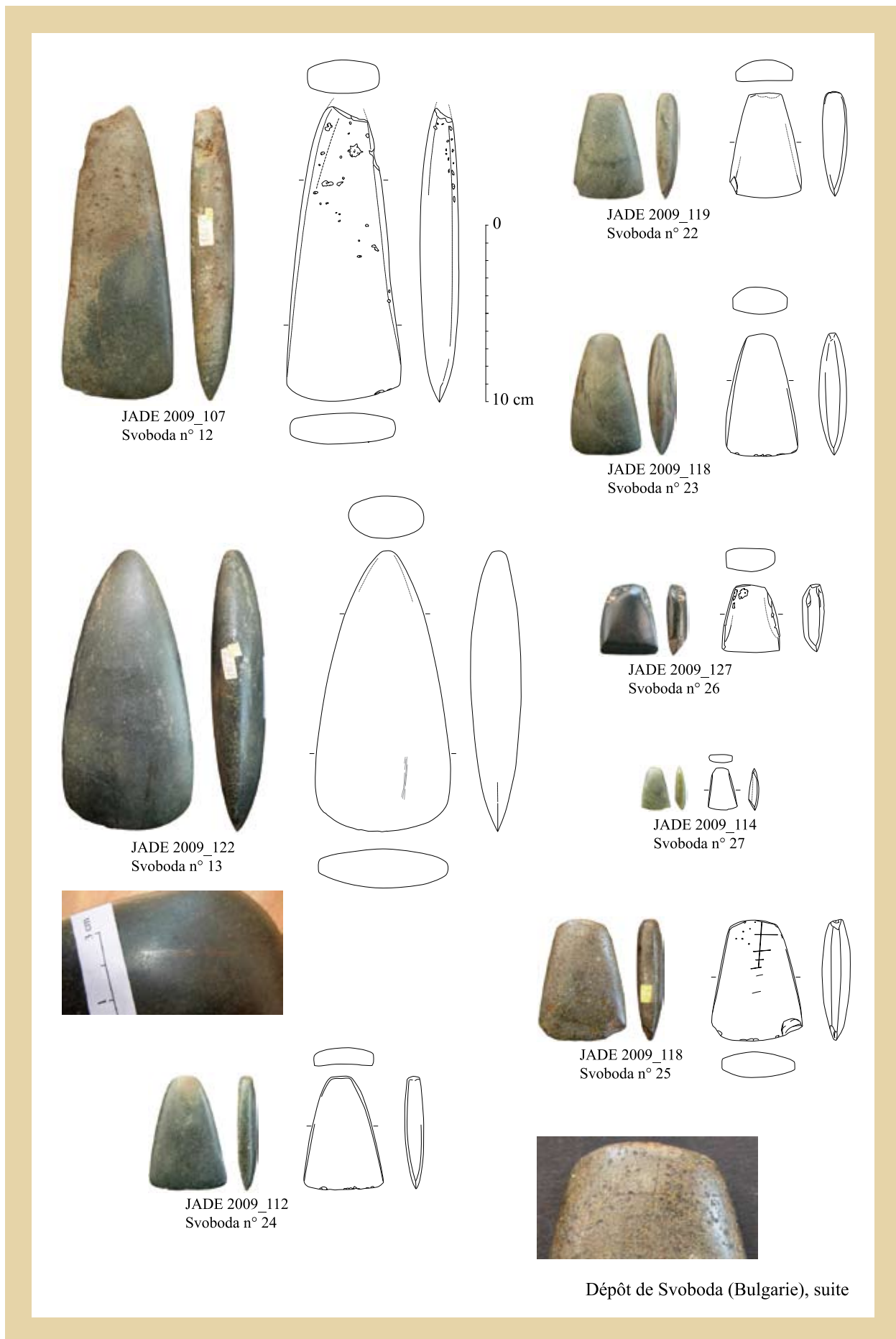


FIG. 20

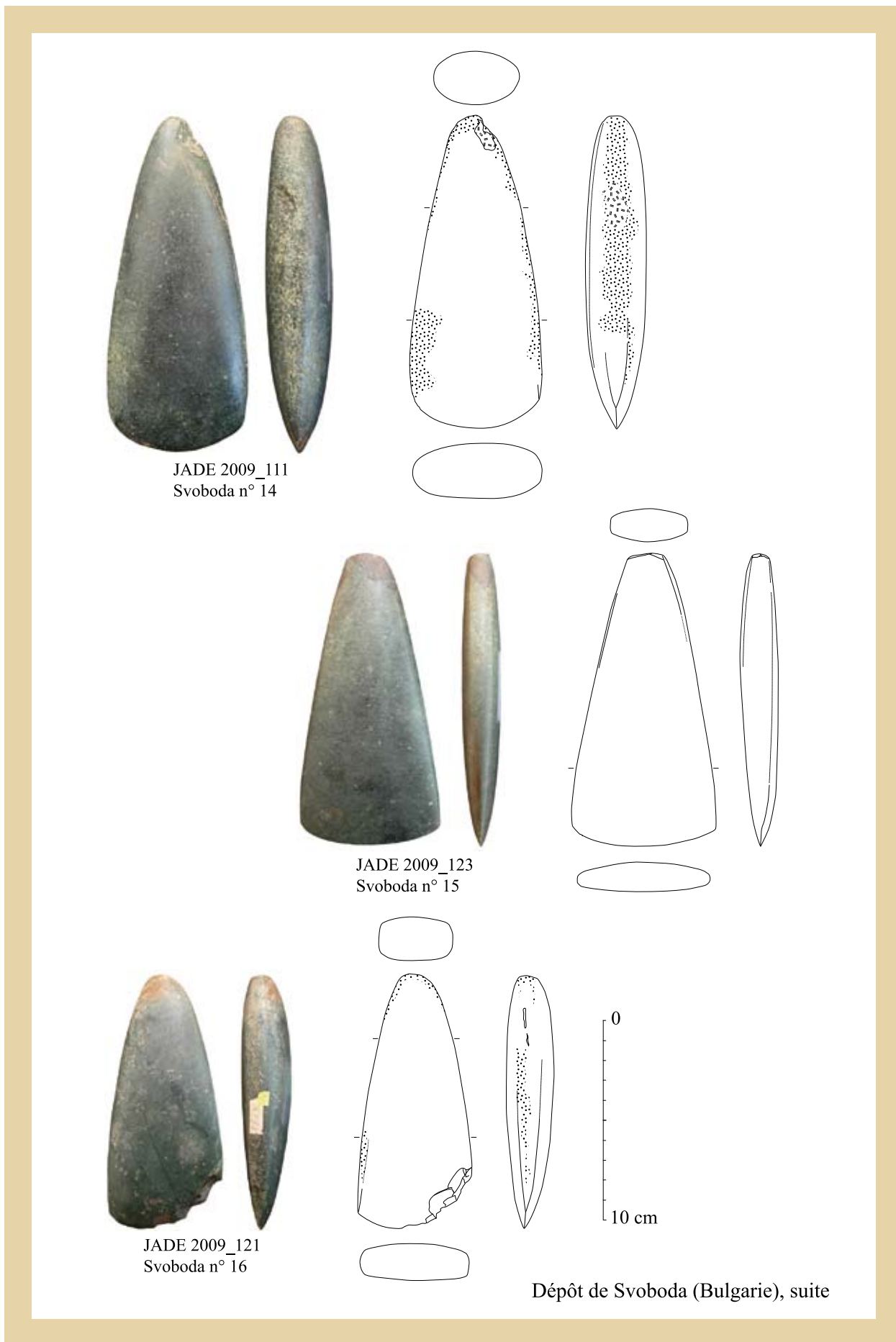
Haches en jades du dépôt de Svoboda.  
Photo P. Pétrequin, dessin S. Cassen.



QUATRIÈME PARTIE



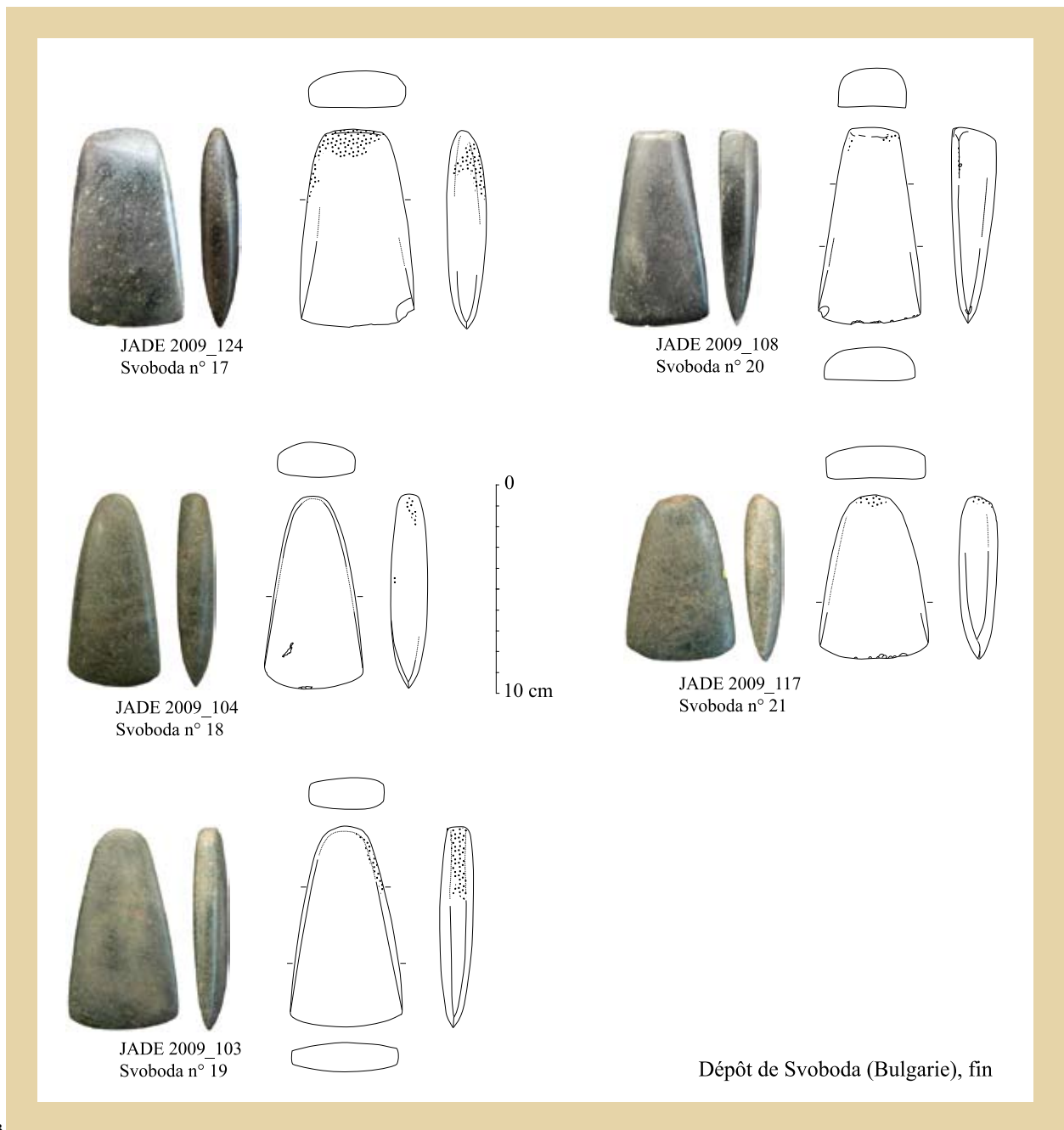
**FIG. 21**  
Haches en jades du dépôt de Svoboda.  
Photo P. Pétrequin, dessin S. Cassen.



QUATRIÈME PARTIE



**FIG. 22**  
Haches en jades du dépôt de Svoboda.  
Photo P. Pétrequin, dessin S. Cassen.



**FIG. 23**  
Haches en jades du dépôt de Svoboda.  
Photo P. Pétrequin, dessin S. Cassen.

Quant aux quelques cas de martelage volontaire des tranchants pour les émousser, il est difficile de dire s'il s'agit d'un acte rituel (« tuer la hache ») ou bien un acte technique, c'est-à-dire un martelage contrôlé pour régulariser un tranchant ébréché avant affilage par polissage.

Dans le contexte de ces mises en scène des outils de jade, on notera une autre spécificité qui ne semble concerner que certaines haches trouvées en dépôt (Svoboda) ou isolées (Striama) : des traces longilignes de couleur dorée (fig. 25) semblent indiquer que plusieurs haches ont été frottées avec un objet métallique, vraisemblablement de l'or (ce qu'il faudrait vérifier par des analyses). Il peut s'agir d'un simple trait légèrement curviligne ou bien d'un véritable frottis comme dans le cas de Svoboda 16 (fig. 25 en haut). De telles traces, bien que discrètes, ne peuvent pas simplement résulter d'un transport avec des objets en or ; il s'agit

bien au contraire d'un geste volontaire qui a été réalisé en une seule fois. Cinq lames polies en jade montrent de telles traces de frottis : 3 à Svoboda, 1 à Striama et 1 sur une hache sans provenance précise (peut-être de la région de Plovdiv) ; le lecteur en trouvera la description dans l'Annexe 1, en fin de chapitre. Il s'agit là d'un geste qui reste encore incompris, probablement dans le domaine des rituels ; il peut concerner n'importe quel type de hache, longue ou courte, et sans position préférentielle marquée. Aucune explication d'ordre technique n'a pu être raisonnablement avancée.

Cependant les frottis probablement à l'or sont un bon argument pour étayer la position chronologique de ces haches et du dépôt de Svoboda plus particulièrement.

#### • 4. Le repolissage des haches alpines

L'assemblage typologique des longues haches en jades



alpines inventoriées en Bulgarie (fig. 26) permet de souligner une étroite correspondance avec l'inventaire des formes identifiées en Italie du Nord (fig. 27), pour la plupart contemporaines des Vases à Bouche carrée, phase 2, avec les type Bégude, Chelles et Durrington. Le type Krk, avec sa section ovalaire et son tranchant élargi, bien que plus rare, est également identifié à la fois à Varna II et à Vrbnik en Croatie (fig. 27 en haut à droite, Petric 1995, 2004). Quant au type Varna, lui

aussi en jade alpin, aucun exemplaire n'est connu en Italie ; il semble pour l'instant être un type exclusif du Chalcolithique moyen et récent de Bulgarie, bien que plusieurs exemplaires semblent pouvoir être identifiés en Croatie, dans les dragages de la rivière Cetina par exemple (Milosevic 1998, 1999).

L'origine alpine des haches bulgares se trouve donc bien confirmée par ces comparaisons ; mais la régularité et la qualité du polissage sont nettement plus marquées

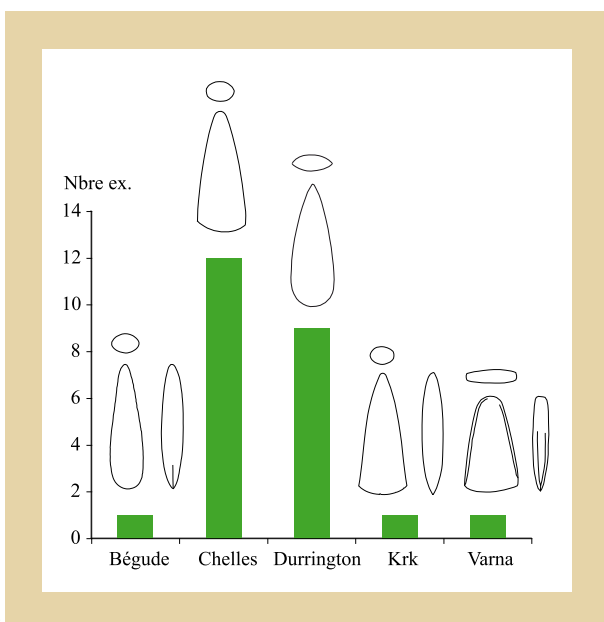


FIG. 24

Les tranchants de haches : état comparé entre un exemplaire provenant de la tombe 43 de Varna I (tranchant vif) et six exemplaires du dépôt de Svoboda (tranchants plus ou moins usagés, voire émoussés par martelage).  
Photo P. Pétrequin.



**FIG. 25** Dépôt de Svoboda et haches de la région de Svoboda : quelques exemples de frottis avec un objet métallique de couleur dorée (or vraisemblable). Photo P. Pétrequin.



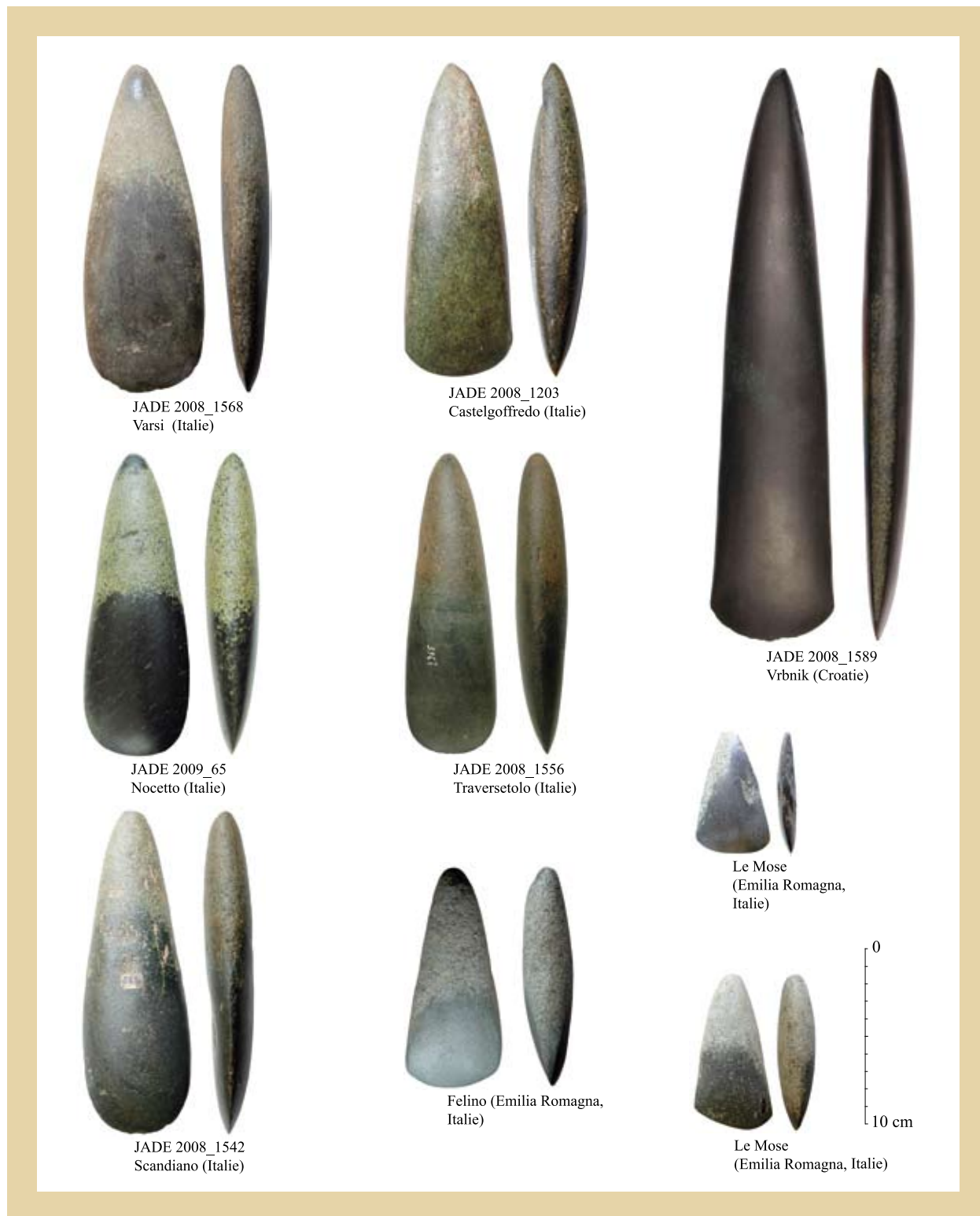
**FIG. 26** Proportions des types de haches en jades alpins représentés en Bulgarie. DAO P. Pétrequin.

en Bulgarie qu'en Italie du Nord, tandis que le type Varna ne peut pas correspondre directement à une production alpine, en dépit d'une origine commune des matières premières. Ce type de problème a déjà été rencontré en Europe occidentale entre les Alpes et la Bretagne, où certaines haches en jadéite claire ont fait l'objet d'un repolissage poussé, tendant à les amincir mais aussi à en modifier la forme, chaque fois qu'elles transitaient d'une aire culturelle à l'autre (dans cet ouvrage, chapitre 11, p. 682, fig. 118). Ces formes originales de haches modifiées par repolissage - nous l'avons dit - attestent la volonté des élites à produire des objets-signes originaux à partir d'importations simplement considérées comme des matières premières précieuses. Il est également vraisemblable que ces modifications par repolissage, tous les 300 à 500 km, permettaient de relancer la valeur des signes en jade dans les échanges à longue distance.

C'est un phénomène équivalent que l'on peut observer en Bulgarie. Les haches alpines, de forme assez irrégulière et à section plutôt épaisse à l'origine (fig. 27), ont été très souvent régularisées et surtout amincies par repolissage à plat des deux faces. On peut facilement

s'en rendre compte en observant les côtés et le talon des haches, grandes ou petites, où subsistent encore les stigmates de bouchardage typique des haches alpines d'Italie du Nord (fig. 28) ; dans la chronologie des opérations, le repolissage d'amincissement apparaît incontestablement postérieur à la phase de bouchardage pour favoriser l'emmanchement des lames. Ce repolissage à plat, qui dans certains cas a permis une réduction de 40 à 60% de l'épaisseur des haches, a peu de chances d'avoir été réalisé en tenant directement la hache à la main, car certains outils

de petites dimensions ne le permettaient pas ; de plus manquent, semble-t-il, les facettes caractéristiques d'un polissage manuel transversal. On aurait alors un exemple peu discutable d'un polissage longitudinal sur des polissoirs plats de bonne longueur, où la hache aurait été fixée sous un lourd madrier entraîné par deux personnes, à la manière d'une scie passe-partout à large lame et une poignée à chaque extrémité. Un tel dispositif, déjà reconnu pour le polissage de haches en silex au Danemark ou dans le Bassin parisien (Madsen 1984 et communication orale J. Pelegrin),



QUATRIÈME PARTIE



FIG. 27

Pour comparaison, quelques haches en jades provenant d'Italie du Nord. Photos P. Pétrequin.



permet d'accentuer la pression sur la hache et le polissoir pour un meilleur rendement, particulièrement nécessaire dans le cas des haches en jades très tenaces, où le poids de matière première enlevé par polissage direct à la main varie de 1 à 3 g à l'heure (dans ce volume, chapitre 5, p. 278-284 et fig. 38), ce qui aurait exigé des centaines d'heures de travail.

Le même processus d'amincissement et de régularisation des longues haches alpines a été observé autour du golfe du Morbihan (France), pour la production d'objets-signes en jade où le bouchardage originel apparaît encore le long des côtés : l'exemple d'une des haches d'Arzon/Tumiach (inv. JADE 2008\_381) est particulièrement démonstratif (dans cet ouvrage, tome 1, chapitre 11, p. 683, fig. 119 à gauche). Un tel objet trouvé au bord de l'Atlantique pourrait assez aisément être attribué au Chalcolithique de Bulgarie, si d'autres caractères spécifiques ne permettaient pas d'identifier un type de polissage dit « carnacéen ».

La comparaison ne manque pourtant pas d'intérêt et permet de démontrer une volonté identique des élites, à l'une et l'autre extrémités de l'Europe, de mettre en œuvre des techniques spécifiques pour produire des objets-signes minces et réguliers, où le regard est attiré par les grandes plages surpolies qui soulignent la brillance, le soyeux et la beauté des jades alpins, en ac-

crochant la lumière lors des présentations en public. La contemporanéité des haches surpolies en jade à la fois en Bulgarie au bord de la Mer Noire, et en Morbihan au bord de l'Atlantique, vers le milieu du V<sup>e</sup> millénaire, doit également être rappelée.

Il reste à se pencher sur le cas du type Varna, un modèle probablement exclusif de l'aire balkanique. Il s'agit de haches minces, courtes ou de longueur moyenne, de forme triangulaire à talon arrondi (fig. 8 en bas, Varna II, tombe 1) ou plus rarement de forme trapézoïdale à talon plus ou moins aplati (fig. 21, en haut à gauche, Svoboda 22 et 23). L'exemplaire de grandes dimensions et franchement trapézoïdal de Varna I, tombe 43 (fig. 11 en haut à droite) représente certainement un modèle exceptionnel dans une sépulture d'exception. Observons ces outils de plus près (fig. 28 à gauche) : ils ont été réalisés sur des haches courtes ou des talons brisés de grandes lames de type alpin, à l'origine à section ovale épaisse. Le type Varna s'intègre donc bien à la fois au processus technique d'amincissement que nous venons de décrire et aux normes techniques et sociales qui régissaient la forme et les dimensions des outillages de pierre polie en Bulgarie à cette époque ; le dernier point permet alors d'intégrer sans difficulté le type Varna de forme franchement trapézoïdale, qui pourrait baliser l'étape la plus récente de l'évolution typologique.



Orlovets 725



Durankulak 231



Durankulak 694



Svoboda 5



Orlovets 721

**FIG. 28**

La plupart des haches en jades alpins ont été amincies par polissage à plat de haches (entières ou brisées) à section ovale bouchardée.  
Photo P. Pétrequin.



## • 5. Jade et cuivre : deux évolutions parallèles pendant le V<sup>e</sup> millénaire

À notre avis, la mise en évidence de transferts importants de haches en jades - très vraisemblablement d'origine alpine - jusqu'en Bulgarie permet de renouveler une partie au moins des interprétations proposées jusqu'ici sur le fonctionnement des sociétés néolithiques entre Atlantique et Mer Noire pendant le V<sup>e</sup> millénaire.

En effet, depuis la découverte de la nécropole de Varna (Ivanov 1978) et les années 1990, l'accent a été mis sur l'Europe orientale du cuivre et de l'or et son rôle fondamental dans la diffusion vers l'ouest du Chalcolithique, accompagné d'innovations techniques et de nouvelles conceptions des organisations sociales ; pour certains auteurs, il s'agissait même d'une « *historische Epoche* » (Lichardus 1991), un concept resté mal défini, mais souvent passé dans le vocabulaire courant. Le terme de « Chalcolithique », d'abord destiné à définir la plus ancienne métallurgie du cuivre, a aussi été utilisé pour établir des équivalences chronologiques à l'échelle de l'Europe, avant de finalement illustrer une théorie de la complexification sociale et de l'apparition des inégalités, selon un processus évolutif dans la droite ligne des théories de Morgan, Engels et Childe (Lichardus-Ippen et Demoule 1997). Face à la poussée du concept de Chalcolithique, l'Europe occidentale ne semblait guère faire le poids (Lichardus, Lichardus-Ippen *et al.* 1985), en dépit de spécificités aisément reconnues, comme la naissance et l'expansion de formes très originales de sépultures monumentales le long de la façade atlantique et en Europe du Nord-ouest (Midgley 1985), pour ne prendre qu'un exemple particulièrement significatif.

Mais les réactions ne se sont pourtant pas fait attendre, au moins chez plusieurs auteurs de langue française. Sans parler d'une évolution générale des sociétés dans le sens d'une plus grande complexification qui est loin d'être acceptée par tous les ethnologues (Testart 2005), il est rapidement apparu que l'hypothèse d'une « chalcolithisation » de l'Europe, selon le schéma bien connu d'une progression (quelles qu'en soient les modalités) d'est en ouest par le nord des Alpes, tendait à forcer les évidences archéologiques pour les faire rentrer dans un cadre théorique imposé. Les premières contradictions ont été apportées dès les années 1990, avec les nouvelles propositions de datation des premières architectures funéraires monumentales en Morbihan, qui se sont trouvées vieillies jusqu'au milieu du V<sup>e</sup> millénaire (Boujot et Cassen 1992, développements *in* : Bailloud, Boujot *et al.* 1995) ; elles ont mis en évidence le rôle primordial du golfe du Morbihan dans les phénomènes d'intensification sociale dans l'ouest de l'Europe. Cet ombilic du Néolithique atlantique, avec Carnac comme site emblématique, se présentait alors comme le symétrique, à l'échelle de l'Europe, de Varna et du Chalcolithique (Cassen 1991). D'ailleurs, des comparaisons ont été proposées entre certains signes, comme celui de la crosse (Cassen et L'Helgouach 1992) ou certains objets remarquables (Cassen 2003), communs à Carnac et à Varna.

Un peu plus tard, à partir des années 1995, nos propres recherches sur les haches polies ont à nouveau permis d'opposer une Europe occidentale où les jades alpins

participaient largement aux transferts d'objets-signes entre les élites pendant toute la durée du V<sup>e</sup> millénaire, tandis que symétriquement en Europe sud-orientale se développait la première métallurgie « lourde » du cuivre et un autre système d'objets-signes, eux aussi caractéristiques de sociétés très inégalitaires (Pétrequin et Jeunesse 1995, Pétrequin, Cassen *et al.* 2002).

C'est dans ce système d'opposition binaire (note 1) entre deux conceptions des objets-signes et des contextes funéraires, jades et sépultures monumentales à l'ouest, cuivre et nécropoles de tombes plates à l'est, que les transferts de haches en jades alpins vers la Mer Noire apportent une nouvelle clef de lecture.

La succession proposée pour les importations de haches d'origine alpine en Bulgarie (fig. 29) - même si elle est fondée sur un faible nombre d'individus en contexte et sera donc probablement à réévaluer dans les années qui viennent - s'inscrit parfaitement, à ce qu'il semble, dans la chronologie proposée pour les exploitations dans les Alpes italiennes et le rythme des exportations (dans cet ouvrage, chapitre 11, p. 575) :

- vers 5300 av. J.-C., début des exploitations pour la production de haches de travail, mais aussi de haches en jades clairs de type Durrington plat et d'anneaux-disque en jadéite ; cette première étape, où se fait la dissociation entre outils techniques et objets-signes, touche toute l'Italie du Nord et une partie de la Provence, de l'autre côté des Alpes ;

- vers 5000 av. J.-C., le système idéal commence à s'emballer dans les exploitations alpines, avec la production de haches de plus en plus longues, et dès 4800-4700 av. J.-C. le type Bégude commence à circuler à longue distance jusqu'en Bassin parisien et peut-être même jusque sur la côte atlantique ; ce pourrait être une date acceptable pour les plus anciennes importations de jades en Bulgarie, comme on peut le supposer à Durankulak (fig. 29) ;

- la phase 4600-4200 av. J.-C. correspond au maximum de la production des exploitations alpines et à la plus grande diffusion au-delà des Alpes, en direction de l'ouest, où l'on retrouve les haches précieuses dans les dépôts et dans les tertres monumentaux de type carnacéen ; symétriquement, les transferts de jades s'intensifient en direction de la Bulgarie, où ces objets-signes précieux (des haches qui montrent peu de traces d'utilisation et pourraient être utilisées dans les rituels, réservés à une minorité des hommes) sont déposés dans les sépultures les plus riches des nécropoles de Varna et dans un dépôt considérable, celui de Svoboda ;

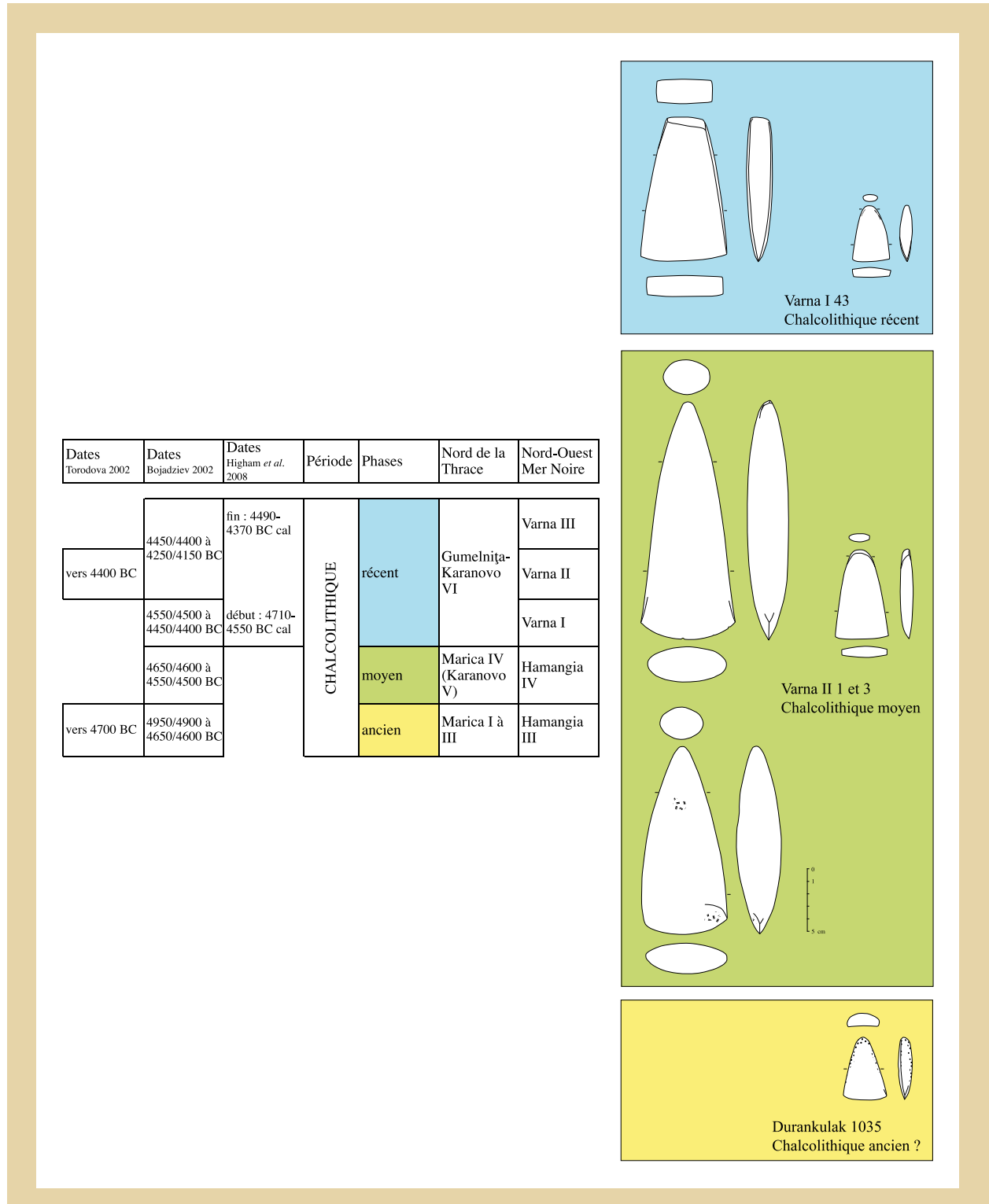
- postérieurement à 4300-4000 av. J.-C. environ, l'Europe du jade entre en profonde concurrence avec l'Europe du cuivre ; ainsi la production de jades alpins se transforme et porte maintenant sur des haches à section quadrangulaire (le type Puy), inspirée des haches métalliques, tandis que semble s'effondrer le système social qui supportait les élites et leurs réalisations monumentales autour du golfe du Morbihan. Cette dernière phase où la valeur du métal vient surclasser celle du jade en Europe du Sud-Est permettrait d'expliquer l'arrêt des transferts dans cette direction et la modification typologique drastique des lames polies chez les producteurs dans les Alpes.

QUATRIÈME PARTIE



Les rythmes observés dans la dynamique d'exploitation et de circulation des jades depuis les Alpes italiennes au centre, dans le golfe du Morbihan à l'ouest et en Bulgarie à l'est seraient donc bien synchrones. On voudra noter que l'on aurait pu tout aussi bien introduire comme comparaison aux jades la première métallurgie du cuivre qui s'amorce un peu avant 4800 av. J.-C. (Boric 2009, Radivojevic *et al.* 2010) avec des productions d'intérêt régional, puis une intensification de la production à partir de 4800 av. J.-C. pour des échanges à longue distance.

Ainsi deux systèmes idéels, l'un fondé sur les jades et l'autre sur le cuivre, auraient connu des développements à peu près parallèles et contemporains, sans qu'il soit possible - dans l'état actuel des méthodes de datation et des systèmes chronologiques - de reconnaître une éventuelle antécédence d'un système sur l'autre ; tout au plus peut-on supposer que les premiers objets-signes en jade seraient un peu antérieurs à la toute première métallurgie du cuivre, ce qui montrerait une fois encore l'indépendance première de ces deux systèmes symboliques.



**FIG. 29** Propositions d'évolution typologique des haches de jade en Bulgarie. D'après Torodova 2002, Bojadziev 2002, Higham *et al.* 2008. Dessins S. Cassen, DAO P. Pétrequin.

QUATRIÈME PARTIE

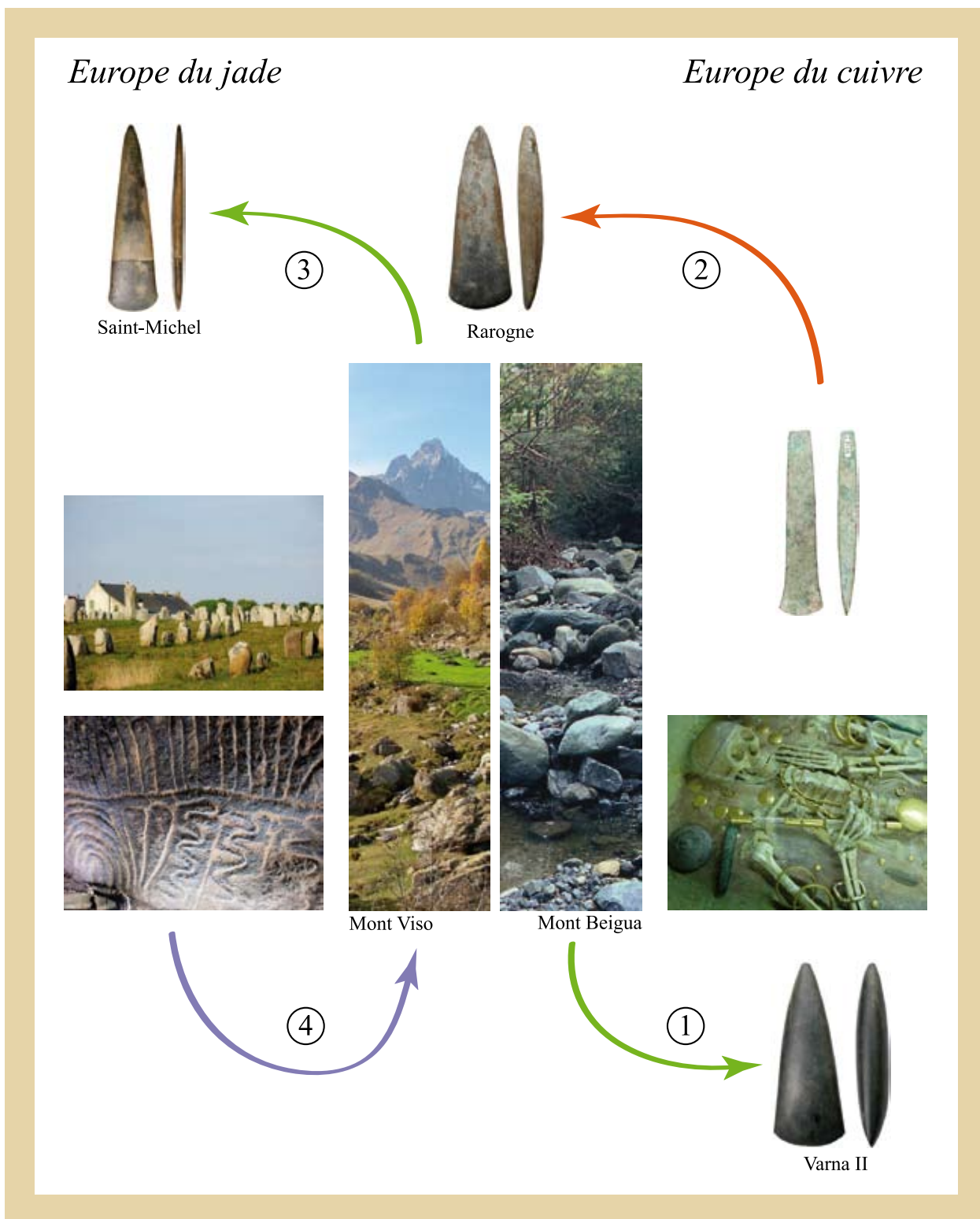


FIG. 30 L'Europe du jade et l'Europe du cuivre : des relations à double sens via les exploitations de jade du Mont Viso et du massif du Beigua. Photos P. Pétrequin.

S'il n'est pas encore possible, de notre point de vue, d'expliquer ces deux développements indépendants à l'origine, l'un à l'ouest fondé sur des formes d'inégalités sociales où le rôle de certains individus remarquables se trouve certainement exacerbé (terres carnacéennes monumentales), l'autre basé plutôt sur des inégalités entre des lignages différents (grandes nécropoles où tous les âges sont représentés), il n'en demeure pas moins que ces deux systèmes ont indirectement entretenu des contacts l'un avec l'autre vers le milieu du V<sup>e</sup> millénaire.

Le dénominateur commun serait représenté par les exploitations de jades en Italie du Nord, avec le Mont Viso et le massif du Mont Beigua (fig. 30 au centre). Avant le milieu du V<sup>e</sup> millénaire, la Bulgarie est alimentée en jades depuis le massif du Mont Beigua (fig. 30, flèche 1). En sens inverse, l'influence de la métallurgie « lourde » du cuivre atteint l'Italie du Nord et vient inspirer les producteurs d'objets-signes en jade, qui conçoivent des modèles particuliers, à tranchant élargi (fig. 30, flèche 2). Depuis le Mont Viso, les haches de jade à tranchant élargi atteignent

le golfe du Morbihan (fig. 30, flèche 3). Dans un dernier temps, pendant la deuxième moitié du V<sup>e</sup> millénaire et à la transition avec le IV<sup>e</sup>, les mythologies et l'architecture de stèles monumentales, élaborées en Morbihan, est transmise jusqu'en Suisse, au cœur des Alpes et tout près des exploitations de jades et de la zone de contact avec les influences balkaniques (fig. 30, flèche 4).

Les exploitations de jades alpins apparaissent alors non seulement comme un dénominateur commun aux élites de Carnac et de Varna, mais elles semblent de surcroît fonctionner comme un système de pompe aspirante-refoulante dans les transferts d'objets, de techniques et d'idées le long de l'axe Mer Noire et Atlantique.

C'est ce qui sera développé dans le chapitre suivant.

**Note 1 :** Il s'agit probablement là d'un artifice pratique de la recherche, car il faudra bientôt prendre en compte, à l'échelle du Néolithique européen, d'autres épïcêtres très actifs dès la fin du VI<sup>e</sup> millénaire : l'Italie péninsulaire est certainement de ceux-là ; quant à la péninsule ibérique, elle peut encore réserver quelques surprises.

### Remerciements :

*Olga Pelevina et Vladimir Slavchev, Musée régional d'Histoire à Varna, Ivan Tsarov et Nedno Elenski, musée de Veliko Tarnovo, nous ont généreusement donné libre accès aux collections archéologiques.*

*Pour la bibliographie et les photos de Croatie et de Serbie, l'aide de Dragana Antonovic, Romana Blaser et Gerhard Trnka a été des plus précieuses.*

*Les cartes sont d'Estelle Gauthier et de Frédéric Prodéo. Anne-Marie Pétrequin a préparé les photographies pour la DAO.*

*À tous va notre reconnaissance pour cette collaboration efficace.*

### Bibliographie

**ANTONOVIC D., 2003.-** *Neolithic ground stone industry in Serbia.* Archaeological Institute, Monographies, 37, Beograd : 36, fig. 10.

**AVRAMOVA M., 2008.-** « Special » stones in prehistoric practices : cases from Bulgaria, in : R.I. Kostov, B. Gaydarska et M. Gurova (ed.), *Geoarchaeology and Archaeomineralogy.* Proceedings of the International Conference, 29-30 October 2008, Sofia, Publishing House « St. Ivan Rilski » : 211-215.

**BAILLOUD G., BOUJOT C., CASSEN S. et LE ROUX C.T., 1995.-** *Carnac. Les premières architectures de pierre.* Paris, CNRS Editions, Patrimoine au présent.

**BERNARDINI F., ALBERTI A., DEMARCHI G., MONTAGNARI KOKELJ E., PRINCIVALLE F. et VELUSCEK A., 2008.-** An archaeometric study of the prehistoric polished stone tools from the Ljubljana River (Slovenia), *Atti Soc. Protost. Friuli-V.G.*, Trieste, XVI, (2006-2007) : 53-73.

**BERNARDINI F., MONTAGNARI KOKELJ E. et VELUSCEK A., 2009.-** Prehistoric cultural connections in northeastern Adriatic regions identified by archaeometric analyses of stone axes, in : S. Forenbaheer (ed.), *A connecting sea : maritime interaction in Adriatic prehistory.* BAR International Series, 2037, Oxford, Hadrian Books : 47-57.

**BOJADZIEV J., 2002.-** Die absolute Chronologie der neo- und äneolithischen Gräberfelder von Durankulak, in : *Durankulak. Die prähistorischen Gräberfelder von Durankulak.* II, Sofia, Deutsches Archäologisches Institut in Berlin : 67-69.

**BORIC D., 2009.-** Absolute dating of metallurgical innovations in the Vinca culture of the Balkans, in : T.L. Kienlin et B.W. Roberts (ed.), *Metals and societies. Studies in honour of Barbara S. Ottaway.* Bonn, Verlag Dr Rudolf Habelt : 191-245.

**BOUJOT C. et CASSEN S., 1992.-** Le développement des premières architectures funéraires monumentales en Europe occidentale, in : *Paysans et bâtisseurs. L'émergence du Néolithique atlantique et les origines du mégalithisme.* Actes du 17<sup>e</sup> Colloque Interrégional sur le Néolithique, Vannes 1990, Revue Archéologique de l'Ouest, supplément 5 : 195-211.

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

**BUCHER K. et FREY M., 2002.-** *Petrogenesis of metamorphic rocks.* Berlin, Springer-Verlag ed., 7th, completely revised and updated ed. : 341.

**CASSEN S., 1991.-** Les débuts du IV<sup>e</sup> millénaire en Centre-Ouest : l'hypothèse du Matignons ancien, in : *Identité du Chasséen.* Actes du colloque international, Nemours 1989, Mémoires du musée de Préhistoire d'Île-de-France, n° 4, Nemours, APRAIF : 111-120.

**CASSEN S., 2000.-** La forme d'une déesse, in : S. Cassen (ed.), *Éléments d'architecture (Exploration d'un tertre funéraire à Lannec er Gadouer, Erdeven, Morbihan. Constructions et reconstructions dans le Néolithique morbihannais. Propositions pour une lecture symbolique).* Chauvigny, Editions chauvinoises, Mémoire 19 : 657-672.

**CASSEN S. et L'HELGOUACH J., 1992.-** Du symbole de la crosse : chronologie, répartition et interprétation, in : *Paysans et bâtisseurs. L'émergence du Néolithique atlantique et les origines du mégalithisme.* Actes du 17<sup>e</sup> Colloque Interrégional sur le Néolithique, Vannes 1990, Revue Archéologique de l'Ouest, supplément 5 : 223-235.

**CASSEN S., 2003.-** Importer, Imiter, Inspirer ? Objets-signes centre-européens dans le Néolithique armoricain, *L'Anthropologie*, 107 : 255-270.

**CASSEN S., LANOS P., DUFRESNE P., OBERLIN C., DELQUE-KOLIC E. et LE GOFFIC M., 2009.-** Datations sur le site (Table des Marchands, alignement du Grand Menhir, Er Grah) et modélisation chronologique du Néolithique morbihannais, in : S. Cassen (ed.), *Autour de la Table. Explorations archéologiques et discours savants sur des architectures néolithiques à Locmariaquer, Morbihan.* Nantes, Laboratoire de recherches archéologiques, CNRS et Université de Nantes : 737-768.

**CHAPMAN J., 2010.-** Houses, households, villages and proto-cities in Southeastern Europe, in : D.W. Anthony (ed.), *The lost world of Europe. The Danube valley, 5000-3500 BC.* Princeton et Oxford, Princeton University Press : 75-89.

**COLLECTIF, 1986.-** *Das erste Gold der Menschheit. Die älteste Zivilisation in Europa.* Freiburg i.Br., F. Schillinger Verlag : 144 p.



- COLLECTIF, 1989.**- *Le premier or de l'humanité en Bulgarie. V<sup>e</sup> millénaire*. Catalogue d'exposition, 17 janvier/30 avril 1989, Saint-Germain-en-Laye, Musée des antiquités nationales, Paris, Editions de la Réunion des Musées Nationaux.
- D'AMICO C., 2005.**- Neolithic 'greenstone' axe blades from northwestern Italy across Europe : a first petrographic comparison, *Archaeometry*, 47 (2) : 235-252
- D'AMICO C. et STARNINI E., 2000.**- Eclogites, jades and other HP metaophiolites of the Neolithic polished tools from Northern Italy, *Kristallinikum*, 26 (9), Moravian Museum, Brno : 9-20.
- DAMOUR A. et FISCHER H., 1878.**- Notice sur la distribution géographique des haches et autres objets préhistoriques en jade néphrite et en jadéite, *Matériaux pour l'Histoire Primitive et Naturelle de l'Homme*, 2<sup>e</sup> série (9) : 502-512.
- DIMITROV K., 2002.**- Die Artefakte aus Felsstein und ihre Nachahmungen, in : H. Torodova (ed.), *Durankulak. Die prähistorischen Gräberfelder von Durankulak*. II, Sofia, Deutsches Archäologisches Institut in Berlin : 207-212.
- ERRERA M., HAUZEUR A., PETREQUIN P. et TSONEV T., 2006.**- Etude spectroradiométrique d'une lame de hache trouvée dans le district de Chirpan (Bulgarie), in : *Interdisciplinary Studies*, XIX, Sofia, Archaeological Institute and Museum - Bas : 7-24, 8 fig.
- ERRERA M., PETREQUIN P., PETREQUIN A.M., CASSEN S. et CROUTSCH C., 2007.**- Contribution de la spectroradiométrie à la compréhension des transferts longue-distance des lames de hache au Néolithique, *Société Tournaisienne de Géologie, Préhistoire et Archéologie*, Tournai, Belgique, X (4) : 101-142.
- FISCHER H., 1880.**- *Begleitworte zu der Karte über die geographische Verbreitung der Beile aus Nephrit, Jadeit und Chloromelanit in Europa*. Stuttgart, 28 p.
- FOL A. et LICHARDUS J., 1988.**- *Das Gräberfeld von Varna (Bulgarien) und die Anfänge einer neuen europäischen Zivilisation*. Saarbrücken, Stiftung Saarländischer Kulturbesitz.
- FRANCHI S., 1904.**- I giacimenti alpini ed appenninici di rocce giadeitiche, *Atti del Congresso Internazionale di Scienze Storiche*, Roma 1903, V (IV), Archeologia, Roma, Accademia dei Lincei : 357-371.
- GAYDARSKA B. et CHAPMAN J., 2008.**- The aesthetics of colour and brilliance -or why were prehistoric persons interested in rocks, minerals, clays and pigments, in : R.I. Kostov, Gaydarska B. et M. Gurova (ed.), *Geoarchaeology and Archaeomineralogy*. Proceedings of the International Conference, 29-30 octobre 2008, Sofia, Publishing House « St Ivan Rilski » : 63-66.
- GEORGIEV G.I., 1961.**- Kulturgruppen der Jungstein- und der Kupferzeit in der Ebene von Thrazien (Südbulgarien), in : *L'Europe à la fin de l'Age de la Pierre*. Prague : 45-100, 1 tabl.
- HIESSLEITNER G., 1951.**- *Serpentin- und Chromerz-Geologie der Balkanhalbinsel und eines Teiles von Kleinasien*. Wien, Österreichische Staatsdruckerei, Teil 1.
- HIGHAM T., CHAPMAN J., SLAVCHEV V., GAYDARSKA B., HONCH N., YORDANOV Y. et DIMITROVA B., 2008.**- New AMS radiocarbon dates for the Varna Eneolithic cemetery, Bulgarian Black Sea Coast, in : *The Varna Eneolithic necropolis and problems of Prehistory in Southeast Europe*. Studia in memoriam Ivani Ivanov, Varna, Acta Musei Varnaensis : 95-114.
- IVANOV I., 1978.**- Rnnochalkolitni grobove do gr. Varna, *Izvestija na Norodnija Muzej Varna*, Bulletin du Musée National de Varna, XIV (XXIX) : 81-93, pl.
- IVANOV I.S., 1989.**- La nécropole chalcolithique de Varna et les cités lacustres voisines, in : *Le premier or de l'humanité en Bulgarie. 5<sup>e</sup> millénaire*. Paris, Ed. de la Réunion des Musées Nationaux : 49-60.
- IVANOV I., 1991.**- Der Bestattungsritus in der chalkolithischen Nekropole von Varna (mit einem Katalog der wichtigsten Gräber), in : J. Lichardus (ed.), *Die Kupferzeit als historische Epoche*. Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde, Bd. 55, Bonn, Dr. Rudolf Habelt, vol 1 : 125-149.
- KOSTOV R.I., 2005.**- Gemmological signifiacnce of the prehistoric balkan « Nephrite Culture » (Cases from Bulgaria), *Annual of the University of Mining and Geology « St Ivan Rilski »*, vol. 48, part I, Geology and Geophysics : 91-94.
- KOSTOV R.I., 2007.**- *Archeo-mineralogy of Neolithic and Chalcolithic artefacts from Bulgaria and their signifiacnce for gemmology*. Sofia, University « St. Ivan Rilski » : 127 p.
- LICHARDUS J., LICHARDUS-ITTEN M., BAILLOUD G. et CAUVIN J., 1985.**- *La Protohistoire de l'Europe*. Nouvelle Clio, Paris, Presses Universitaires de France.
- LICHARDUS J., 1991.**- Die Kupferzeit als historische Epoche. Versuch einer Deutung, in : J. Lichardus (ed.), *Die Kupferzeit als historische Epoche*. Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde, Bd. 55, Bonn, Dr. Rudolf Habelt, vol. 2 : 763-800.
- LICHARDUS-ITTEN M. et DEMOULE J.P., 1997.**- Cerny et le Chalcolithique européen, in : C. Constantin, D. Mordant et D. Simonin (ed.), *La culture de Cerny. Nouvelle économie, nouvelle société au Néolithique*. Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 6, Nemours, Editions APRAIF : 689-699.
- MADSEN B., 1984.**- Flint axe manufacture in the Neolithic : Experiments with grinding and polishing of thin-butted flint axes, *Journal of Danish Archaeology*, 3 : 47-62.
- MANOLAKAKIS L., 2005.**- *Les industries lithiques énéolithiques de Bulgarie*. Internationale Archäologie, 88, Radhen/Westf., Verlag Marie Leidorf.
- MANOLAKAKIS L. 2008.**- Le mobilier en silex taillé des tombes de Varna I, in : *The Varna Eneolithic necropolis and problems of Prehistory in Southeast Europe*. Studia in memoriam Ivani Ivanov, Varna, Acta Musei Varnaensis : 115-138.
- MARIC L., 1945.**- *Sistematska petrografija*. Zagreb.
- MAJER V., LUGOVIC B. et VRAGONIC M., 1992/1993.**- Kloritoidni skrilići Dinarida i susjednih oblasti, *RAD HAZU*, Zagreb, 463 : 159-194.
- MEYER A.B., 1882.**- *Jadeit- und Nephrit- Objekte, A. Amerika und Europa*. Königliches ethnographisches Museums zu Dresden, Leipzig, Verlag von A. Naumann und Schroeder.
- MEYER A.B., 1891.**- *Neue Beiträge zur Kenntnis des Nephrit und Jadeit*. Abhandlungen und Berichte des Königlichen zoologischen und anthropologisch-ethnographischen Museum zu Dresden, n° 1, Berlin, Verlag von R. Friedländer & Sohn.



- MIDGLEY M., 1985.- *The origin of earthen long barrows of Northern Europe*. BAR, International Series, 259, Oxford, British Archaeological Reports.
- MILLER D.P., MARSCHALL H.R. et SCHUMACHER J.C., 2009.- Metasomatic formation and petrology of blueschist-facies hybrid rocks from Syros (Greece) : Implications for reactions at the slab-mantle interface, *Lithos*, 107 : 53-67.
- MILOSEVIC A., 1998.- *Arheoloska topografija Cetine*. Katalozi i monografije, Ministarvo kulture Republik Hrvatske, I (343) : 267-292.
- MILOSEVIC A., 1999.- Archäologische Probeuntersuchungen im Flussbett der Cetina (Kroatien) zwischen 1990 und 1994, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 29 : 203-210.
- MPOSKOS E., BAZIOTIS I. et ASIMOW P., 2010.- Petrology and geochemistry of eclogites from the Kechros Metamorphic Complex in eastern Rhodope (NE Greece), *Geophysical Research Abstracts*, 12, EGU2010-12948.
- 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., 1997.- Jadeite-K-feldspar rocks and jadeitites from northwest Turkey, *Mineralogical Magazine*, 61 : 835-843.
- OKAY A.I., 2002.- Jadeite-chloritoid-glaucophane-lawsonite schists from northwest Turkey : unusually high P/T ratios in continental crust, *Journal of Metamorphic Geology*, 20 : 757-768.
- OKAY A.I., 2004.- Introduction, in : *Tectonics and high-pressure metamorphism in northwest Turkey. Field Trip Guide Book*. P01, 32<sup>nd</sup> International Geological Congress, Florence, 20-28 août 2004, Italy, Roma, APAT : 1-56.
- OKAY A.I. et KELLEY S.P., 1994.- Tectonic setting, petrology and geochronology of jadeite + glaucophane and chloritoid + glaucophane schists from north-west Turkey, *Journal of metamorphic Geology*, 12 : 455-466.
- OKAY A.I. et SATIR M., 2000.- Upper Cretaceous eclogite-facies metamorphic rocks from the Biga Peninsula, Northwest Turkey, *Turkish Journal of Earth Sciences*, 9 : 47-56.
- ÖZBEK O., 2003.- The prehistoric ground stone implements from Yartarla : the preliminary results of a geoarchaeological study in Tekirdag region (Eastern Thrace), in : *Asmosia VII*. Actes du VII<sup>e</sup> colloque international, Thasos, 15-20 septembre 2003, Bulletin de Correspondance Hellénique, supplément, 5 : 645-656.
- ÖZBEK O., 2007.- Comments on polished stone implements of an early neolithic site near the Greek Turkish border : Hocacesme (Enez, Turkey), *EINATIA*, 11 : 211-219
- PAMIC J., SCAVNICAR S. et MEDJIMOREC S., 1972.- Mineral assemblages of amphibolites associated with alpine-type ultramafics in the Dinaride Ophiolite Zone (Yugoslavia), *Journal of Petrology*, 14 (1) : 133-157.
- PAUNOVIC M., 2002.- Origin of the neolithic raw materials in Croatia, *Opusc. Archaeol.*, 26 : 7-10.
- PETREQUIN P., CASSEN S., CROUTSCH C. et ERRERA M., 2002.- La valorisation sociale des longues haches de l'Europe néolithique, in : J. Guilaine (ed.), *Matériaux, productions, circulations du Néolithique à l'Age du Bronze*. Paris, Editions Errance : 67-98.
- PETREQUIN P., CASSEN S., ERRERA M., GAUTHIER E., KLASSEN L., PAILLER Y., PETREQUIN A.M. et SHERIDAN A., 2009.- L'Unique, la Paire, les Multiples. A propos des dépôts de haches polies en roches alpines en Europe occidentale pendant les V<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> millénaires, in : S. Bonnardin, C. Hamon, M. Lauwers et B. Quilliec (ed.), *Du matériel au spirituel. Réalités archéologiques et historiques des « dépôts » de la Préhistoire à nos jours*. Actes des XXIX<sup>e</sup> Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Juan-les-Pins, Ed. APDCA : 417-427.
- PETREQUIN P., CROUTSCH C. et CASSEN S., 1998.- A propos du dépôt de La Bégude : haches alpines et haches carnacéennes pendant le V<sup>e</sup> millénaire, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 95 (2) : 239-254.
- PETREQUIN P. et JEUNESSE C., 1995.- *La hache de pierre. Carrières vosgiennes et échanges de lames polies pendant le Néolithique (5400-2100 av. J.-C.)*. Paris, Editions Errance.
- PETREQUIN P., PETREQUIN 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.
- PETRIC N., 1995.- Jade and nephrite axes in Croatian Prehistory, *Histria Archaeologica*, 26 : 5-27.
- PETRIC N., 2004.- The Gudnja Culture and examples of imports in Neolithic Dalmatia, *Prilozi*, Zagreb, Instituta za arheologiju u Zagrebu : 197-207.
- PUHR B., SCHNEIDER Y., BAUER C., KRENN K., PROYER A., MPOSKOS E. et HOINKES G., 2005.- Petrology of metapelites and metabasites of the UHP-Kimi Complex near Kimi, Rhodopes, NE Greece, *Mitt. Österr. Miner. Ges.*, 150 : 1 p.
- RADIVOJEVIC M., REHREN T., PERNICKA E., SLJVAR D., BRAUNS M. et BORIC D., 2010.- On the origins of extractive metallurgy : new evidence from Europe, *Journal of Archaeological Science*, 37 : 2775-2787.
- 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.
- ROSSMAN G.R., 1980.- Pyroxene Spectroscopy, in : C.T. Prewitt (ed.), *Reviews in Mineralogy*, 7, Pyroxenes : 93-115.
- SCHUMACHER J.C., BRADY J.B. et CHENEY J.T., 2008.- Metamorphic style and development of the blueschist- to eclogite-facies rocks, Cyclades, Greece, in : *Donald D Harrington Symposium on the Geology of the Aegean*. IOP Conf. Series : Earth and Environmental Sciences, 2, 012017 : 6 p.
- SORENSEN S., HARLOW G.E. et RUMBLE III D., 2006.- The origin of jadeite-forming subduction-zone fluids : CL-guided SIMS oxygen-isotope and trace-element evidence, *American Mineralogist*, 91 : 979-996.
- TESTART A., 2005.- *Éléments de classification des sociétés*. Paris, Editions Errance.

TORODOVA H., 2002.- Chronologie, horizontale Stratigraphie und Befunde, in : H. Torodova (ed.), *Durankulak. Die prähistorischen Gräberfelder von Durankulak*. II, Sofia, Deutsches Archäologisches Institut in Berlin : 34-52.

TRAVERSO G.B., 1898, 1901, 1909.- *Stazione neolitica di Alba*. Alba, Libreria Sansoldi.

TREUIL R. (ed.), 1992.- *Dikili Tash, village préhistorique de Macédoine orientale, I. Fouilles de Jean Deshayes (1961-1975)*. Athènes, Bulletin de Correspondance Hellénique, supplément 24, vol. 1 : pl. 175.

TSONCHEV D., 1946.- New found antiquities in the Plovdiv Region, *Proceedings of the Archaeological Institute*, 15 : 209 (en bulgare).

TSONEV T., 2008.- The social dimension in prehistory : a jadeite axe case in Bulgaria, in : R.I Kostov, B. Gaydarska et M. Gurova (ed.), *Geoarchaeology and Archaeomineralogy*. Proceedings of the International Conference, 29-30 Octobre 2008, Sofia, St Ivan Rilsky ed. : 60-62.

VENTURINO GAMBARI M. (ed.), 1996.- *Le vie della pietra verde. L'industria litica levigata nella preistoria dell'Italia settentrionale*. Torino, Museo di Antichità, Omega Edizioni.

WEBSTER R., 1962.- *Gems*. 4th ed. revised by B.W. Anderson (1983), London, Butterworths : 1006 p.

ZIDAROV N., KOSTOV R.I. et ZIDAROV P., 2010.- First find of nephrite in tremolite body from Ograzhden Mountain, Southwestern Bulgaria, in : *Bulgarian Geological Society, National conference, Geosciences 2010* : 33-34.

ZIMMERMANN T., BANERJEE A. et HUTH J., 2003.- Frühe Steinwerkzeuge aus Anatolien : archäologische und mineralogische Untersuchungen, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 33 : 57-74.

ZÖLDFÖLDI J. et KASZTOVSZKY Z., 2003.- Provenance study of lapis lazuli by non-destructive prompt gamma activation analysis (PGAA) in : *Asmosia VII*. Actes du VII<sup>e</sup> colloque international, Thasos, 15-20 septembre 2003, Bulletin de Correspondance Hellénique, supplément, 5 : 678-691.

QUATRIÈME PARTIE



## Annexe 1

### Haches analysées en Bulgarie

(Serge Cassen, K. Dimitrov, M. Errera, Pierre Pétrequin et T. Tsonev)

**DURANKULAK** (nécropole), tombe 231. Musée Régional d'Histoire, Dobrich, n° K 0254. Lame d'herminette triangulaire. Talon arrondi épais. Section quadrangulaire moyenne. Côtés et talon bouchardés profondément ; faite sur un talon de hache plus grande, cassée au niveau de l'emmanchement. Polissage régulier mat. 4,4 x 3 x 1 cm. Jadéite fine vert clair avec nombreuses ponctuations vert moyen, translucide, légèrement saccharoïde, légèrement bleuté, proche Viso. Patine ?

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_131 et Bulg\_132, Omphacitites, omphacitites jadéitiques, omphacitites légèrement rétro-morphosées (Endmember\_234, Spectrofaciès\_111). Origine la plus probable : Viso possible (œil nu) ; les spectres des omphacitites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes (spectro).

**Torodova H., 2002.**- Chronologie, horizontale Stratigraphie und Befunde, in : H. Torodova (ed.), *Durankulak. Die prähistorischen Gräberfelder von Durankulak*. II, Sofia, Deutsches Archäologisches Institut in Berlin : 34-52.

*Tombe avec couverture en place, dalle horizontale (52 x 45 cm). Squelette en mauvais état. Adulte. Tombe masculine ? Une lame de silex retouchée, un fragment de « super blade », une troisième lame de silex, une petite hache. Phase Varna ?*

**DURANKULAK** (nécropole), tombe 607. Musée Régional d'Histoire, Dobrich, n° K 1226. Petite herminette trapézoïdale. Talon en partie brut. Section quadrangulaire moyenne ; traces d'utilisation en outil. Poli régulier mat. 4,5 x 3,9 x 1,1 cm. Roche fine vert moyen bleuâtre (amphibolite ?) Analyse spectroradiométrique : Bulg\_135 et \_136 Famille des chloritoschistes. Origine la plus probable ; non précisé (œil nu et spectro).

**Torodova H., 2002**

*Squelette allongé sur le dos, bras croisés sur la poitrine, pieds croisés. Adulte gracile.*

*Autour de la tête, fragments de 3 vases. Polissoir en pierre fait dans un fragment de hache. Près de la mandibule, bracelets en Spondyle ; vers le coude droit, un polissoir double à rainure ; sur le bassin, récipient conique en marbre ; près des pieds herminette de pierre ; dents d'herbivore (âne sauvage). Phase Hamangia I-II.*

**DURANKULAK** (nécropole), tombe 694 A. Musée Régional d'Histoire, Dobrich, n° K 1680. Petite hache-tranchet triangulaire. Section intermédiaire moyenne. Côtés et talon piquetés. Polissage régulier mat sur une face, un peu de poli miroir dû à l'emmanchement. La hache a été utilisée : tranchant avec ébréchures. 3,5 x 2,6 x 0,8 cm. Jadéite très translucide, fine, vert moyen, très nombreuses taches blanchâtres ; une ou deux fissures étroites à remplissage vert foncé, type Beigua ?

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_129 et Bulg\_130, Jadéite atypique (Endmember\_206, Spectrofaciès\_104). Origine la plus probable : Beigua probable (œil nu) ; il semble imprudent d'assigner une origine Massif du Mont Viso/Groupe de Voltri tant les spectres paraissent voisins (spectro).

**Torodova H., 2002**

*Pas de restes de squelette (enfant ?).*

*Un bracelet en Spondyle, une hache. Chalcolithique ancien probable.*

**DURANKULAK** (nécropole), tombe 1035. Musée Régional d'Histoire, Dobrich, n° K 2448. Petite herminette triangulaire, proche du type Varna. Talon arrondi. Section en D plate. Hache fonctionnelle. Poli d'emmanchement sur une face, stries du côté de l'échappement des copeaux. 5 x 3,4 x 1,1 cm. Jadéite très fine vert clair laiteux à moyen, proche Viso/Bulè (peut-être 2 grenats à cœur creux vers le tranchant).

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_133 et Bulg\_134, Jadéite atypique (Endmember\_170, Spectrofaciès\_104). Origine la plus probable : Viso possible (œil nu) ; il semble imprudent d'assigner une origine Massif du Mont Viso/Groupe de Voltri tant les spectres paraissent voisins (spectro).

**Torodova H., 2002**

*Squelette allongé sur le dos, bras parallèles au corps, jambes croisées. Homme adulte 40-50 ans.*

*Sur main gauche et bras, grand bracelet en Spondyle ; près du coude gauche, herminette en pierre ; fragments de céramique. Néolithique récent ? Phase Hamangia III ( ?).*

**DURANKULAK** (nécropole), tombe 1036. Institut d'Archéologie et Musée, en vitrine. Une petite hache. 4,7 x 3,7 x 1,1 cm. Jadéite fine gris vert, à points plus foncés. Non analysée, mais jade alpin à l'œil nu.

**Torodova H., 2002**

*Un métapode animal, une lame de silex, un bois de cerf (brut ?), une petite hache.*

**KARANOVO** (tell de, Sliven, 8 km à l'ouest de Nova Zagora), fouilles Georgi Georgiev, base niveau VI. Institut d'Archéologie et Musée, Sofia.

Type Chelles repoli. Section II B. Polissage 5. 18,0 x 7,1 x 3,2 cm. Jadéite vert moyen avec réseau de fissures vert foncé, type Pontinvrea (Beigua ouest).

Pas d'analyse spectroradiométrique.

Origine la plus probable : Beigua (œil nu).

**NEVESTINO** (trouvaille isolée). Musée National d'Histoire, Sofia. Hache. N° JADE 2010 (Tsonev 2008).





Type Chelles. Section ovale épaisse. Polissage 4. 13,4 x 6,1 x 2,6 cm. Roche extrêmement fine, translucide, vert très pâle avec grandes inclusions irrégulières blanchâtres, structure très étirée ; jadéite ?

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_042 et Bulg\_043, Jadéite omphacitique quartzo-feldspathique micacée, légèrement rétro-morphosée (Endmember\_218, Spectrofaciès\_202). Origine la plus probable : non identifiée (œil nu) ; en l'absence de comparaison convaincante, aucune origine plausible ne peut être proposée (spectro).

**NEVSKI** (habitat, sans précisions, aujourd'hui POPOVO), fouilles Chilivgirov 1904-1905. Institut d'Archéologie et Musée, Sofia.

Petite lame d'herminette de forme triangulaire. Section ovale moyenne. Polissage 4. 4,7 x 3,7 x 1,1 cm. Roche à grain fin homogène, de couleur gris-vert, avec points plus foncés. Jadéite ou éclogite fine, alpine probable.

Origine la plus probable : Alpes sans précisions.



**ORLOVETS** (dépôt, Veliko Tarnovo). Musée Régional d'Histoire, Veliko Tarnovo, n° 721 TOM-P. N° JADE 2009\_97.

Hache. Type Chelles. Section ovale épaisse. Bouchardage du talon et des côtés. Polissage 4 (stigmates de taille sur une face). Tranchant légèrement esquilé. Face opposée aux stigmates : restes de patine rougeâtre du bloc d'origine (Beigua). Tranchant légèrement dissymétrique sur une face : outil réaffuté. Section II A. 16,3 x 7,2 x 3,2 cm. Roche avec grenats (?). Eclogite ou jadéite fine, à structure tourmentée. Vert moyen légèrement bleuâtre (glaucothane ?), type Beigua.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_061 et Bulg\_062, Jadéite atypique (Endmember\_170, Spectrofaciès\_104). Origine la plus probable : Beigua possible (œil nu) ; il semble imprudent d'assigner une origine Massif du Mont Viso/ Groupe de Voltri tant les spectres paraissent voisins.

**ORLOVETS** (dépôt, Veliko Tarnovo). Musée Régional d'Histoire, Veliko Tarnovo, n° 722 TOM-P. N° JADE 2009\_98. Herminette. Type Chelles repoli. Début de repolissage des deux côtés. Section II A. Polissage 4. 15,8 x 6,2 x 2,4 cm. Traces de poli miroir du côté du talon et sur la face ventrale. Stigmates de taille sur le dos. Face ventrale : surfaces résiduelles du bloc d'origine avec patine peu profonde vert clair. Jadéite fine vert moyen translucide, avec points vert foncé et stigmates de fissures étroites à remplissage vert foncé, proche Pontinvrea (Beigua).

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_063 et Bulg\_064, Jadéite micacée, rétro-morphosée (minéral du groupe des chlorites et/ou des épidoles et/ou une amphibole) (Endmember\_256, Spectrofaciès\_414). Origine la plus

probable : Beigua (œil nu) ; la meilleure comparaison indique le Groupe de Voltri (alluvions de l'Erro à Sassello), mais une origine dans le Massif du Mont Viso (Oncino) ne peut être définitivement rejetée (spectro).

**ORLOVETS** (dépôt, Veliko Tarnovo). Musée Régional d'Histoire, Veliko Tarnovo, n° 725 TOM-P. N° JADE 2009\_96.

Herminette. Type Durrington sp. repoli, un côté repoli. Section II A. Piquetage résiduel sur talon et côtés. Repolissage des deux faces pour amincissement, polissage régulier lustré. Polissage 4. Deux traces de poli miroir vers le talon. Traces d'utilisation, stries transversales au tranchant. 10,9 x 6,3 x 2,1 cm. Eclogite ou jadéite probable vert foncé à légers reflets bleus (glaucothane). Structure tourmentée. Quelques grenats ? en creux. Roche très fine.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_059 et Bulg\_060, Omphacites, omphacites jadéitiques, omphacites légèrement rétro-morphosées (Endmember\_208, Spectrofaciès\_111). Origine la plus probable : Beigua (œil nu) ; la meilleure comparaison indique le Groupe de Voltri (alluvions de l'Erro à Sassello), mais une origine dans le Massif du Mont Viso (Oncino) ne peut être définitivement rejetée (spectro).

**STRIAMA** (contexte inconnu). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, sans numéro d'inventaire. N° JADE 2009\_99.

Talon d'herminette trapézoïdale très longue. Section ovale très plate. Talon soigneusement repoli, régulier. Polissage lustré, complet, très régulier. Traces de colle. Cassure ancienne. Frottis d'or ? probable du côté du tranchant. 7,5 cassé x 3,8 x 1 cm (talon au plus épais). Jadéite vert moyen à vert foncé avec nombreuses inclusions vert clair et points blancs, quelques atolls type Viso Porco.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_204 et Bulg\_205, Omphacite, omphacite jadéitique, omphacite légèrement rétro-morphosée (Endmember\_208, Spectrofaciès\_111). Origine la plus probable : Viso/Porco assuré (œil nu) ; les spectres des omphacites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes (spectro).



QUATRIÈME PARTIE



**SVOBODA** (dépôt, Chirpian). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 1. N° JADE 2009\_115.

Hache. Poids : 1384 g. Type Chelles. Section ovale moyenne II A. Un côté légèrement redressé vers le tranchant. Polissage régulier mat, léger brillant, niveau 4. Quelques traces de bouchardage sur le talon. Tranchant martelé, complètement émoussé par bouchardage transversal. 26 x 8,7 x 3,5 cm. Roche étirée complexe, vert moyen légèrement bleuâtre ; quelques veines irrégulières vert foncé, un peu bleuâtre ; beaucoup de minéraux de rétro-morphose (en particulier des petits cristaux blancs çà et là). Peut-être quelques grenats. Eclogite rétro-morphosée, proche Beigua ?

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_170 et Bulg\_171, Jadéite micacée, rétro-morphosée dans le faciès des schistes verts (Endmember\_093, Spectrofaciès\_480). Origine la plus plausible : Beigua (œil nu) ; 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).

*Au minimum, 28 haches (au minimum) trouvées à Svoboda (Chirpian), au lieu-dit « Darakchii », à 2 km au nord du village (non loin de la gare).*

*Poids total : minimum 13 kg.*

*27 haches inventoriées au musée de Plovdiv, 1 hache à l'Institut National d'Archéologie à Sofia.*

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 2. N° JADE 2009\_102.

Herminette. Poids : 1409 g. A l'origine, type Durrington en goutte d'eau, repoli sur les 2 faces. Section I E. Polissage 4. Stigmates de bouchardage sur les côtés, repolissage à plat ; polissage régulier luisant. Sur le talon, stigmates d'extraction au feu. 24,8 x 9,1 x 3,4 cm. Roche vert moyen, structure très irrégulière du côté du tranchant. Vert légèrement bleuâtre ; réseau de fissures étroites à remplissage clair ou blanc. Eclat ancien parti sur un angle du tranchant. Jadéite du Beigua Est, Bosio.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_141 et Bulg\_142, Jadéite typique légèrement rétro-morphosée, parfois faiblement micacée (Endmember\_209, Spectrofaciès\_320). Origine la plus probable : Beigua (œil nu) ; en l'absence de comparaison convaincante, aucune origine plausible ne peut être proposée (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 3. N° JADE 2009\_105.

Herminette. Poids : 764 g. Type Chelles repoli (tend vers Puy). Outil qui a travaillé le bois. Section en D moyenne. Repolissage d'une hache à section ovale ; bouchardage résiduel au talon ; sur les 2 faces, polissage à glace qui n'existe que sur les parties bombées du dos et du ventre. Polissage 5. 23,6 x 8,2 x 2,5 cm. Roche vert moyen à tendance vert foncé, anciens grenats altérés, explosés au feu ; structure torturée ; vert légèrement bleuté, type Beigua.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_147 et Bulg\_148, Omphacite, omphacite jadéitique, omphacite légèrement rétro-morphosée (Endmember\_208, Spectrofaciès\_111). Origine la plus probable : Beigua (œil nu) ; les spectres des omphacites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 4. N° JADE 2009\_101.

Herminette. Poids : 517 g. Type Béguide. Section ovale

moyenne II B. Repolissage des 2 faces pour amincissement. Stigmates de taille et bouchardage conservés sur les 2 côtés. Polissage régulier légèrement brillant, niveau 4. Stigmates d'exploitation par le feu. 20,8 x 6,4 x 2,4 cm. Roche vert moyen légèrement bleutée. Pas de grenats, sauf une plage de grenats visible sur le talon. Jadéite ou éclogite. Quelques points blancs ou vert clair inégalement répartis. Petite zone de la surface d'origine rougeâtre, Beigua probable.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_137 et Bulg\_138, Omphacite, omphacites jadéitiques, omphacites légèrement rétro-morphosées (Endmember\_234, Spectrofaciès\_111). Origine la plus probable : Beigua (œil nu) ; les spectres des omphacites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 5. N° JADE 2009\_106.

Herminette. Poids : 505 g. Type Chelles repoli. Section en D aplati I E. Repolissage sur pièce bouchardée à section ovale. Stigmates de taille sur face ventrale. Poli régulier début miroir, niveau 5 ; hache utilisée pour travail du bois ; bouchardage résiduel sur talon et côtés. 18,3 x 6,8 x 2,2 cm. Vers le talon, grande plage résiduelle patinée rougeâtre du bloc d'origine : Beigua (Voltri). Belle jadéite fine vert moyen étirée avec réseau de veines étroites parallèles vert moyen. Nébuleuse de cristaux vert clair, millimétriques, disposés surtout du côté du tranchant.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_149 et Bulg\_150, Omphacite, omphacites jadéitiques, omphacites légèrement rétro-morphosées (Endmember\_208, Spectrofaciès\_111). Origine la plus probable : Beigua (œil nu) ; les spectres des omphacites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 6. N° JADE 2009\_116.

Herminette. Poids : 640 g. Type Durrington repoli. Section en D, type I E. Repoli sur une lame à section ovale moyenne. Stigmates de taille du côté du talon ; pas de trace de bouchardage. Polissage régulier mat, niveau 4. Méplat de polissage au talon. Tranchant avec micro-ébréchures. 18,8 x 7,4 x 2,6 cm. Roche vert moyen à foncé, étirée, petites marbrures vert foncé ; nombreux cristaux blancs ; deux longues veines parallèles obliques à remplissage vert clair. Pas de grenats visibles. Jadéite ? omphacite ? proche Beigua.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_172 et Bulg\_173, Jadéite atypique (Endmember\_206, Spectrofaciès\_104). Origine la plus probable : Beigua (œil nu) ; il semble imprudent d'assigner une origine Massif du Mont Viso/Groupe de Voltri tant les spectres paraissent voisins ; Susa ne peut être définitivement écarté (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 7. N° JADE 2009\_100.

Herminette. Poids : 647 g. Type Chelles sp. Section globalement quadrangulaire à faces bombées, type I E. Un méplat type Puy sur un côté du talon ? Polissage régulier légèrement brillant, niveau 4. Hache repoli sur les 2 faces. Stigmates de bouchardage sur les côtés au niveau du talon. 14,3 x 7,7 x 2,8 cm. Roche vert moyen à structure torturée ; quelques plages irrégulières vert clair, veines étroites sinueuses vert foncé. Au niveau du talon, grands cristaux irréguliers vert pâle, type Beigua. Analyse spectroradiométrique : Bulg\_139 et Bulg\_140, Jadéite micacée, rétro-morphosée dans le faciès des

schistes verts (Endmember\_093, Spectrofaciès\_480). Origine la plus probable : Beigua (œil nu) ; 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 (Pontinvea) et les alluvions qui en dérivent ; néanmoins d'autres sources sont plausibles (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 8. N° JADE 2009\_125.

Hache. Poids : 807 g. Type Durrington repoli. Section intermédiaire moyenne I D. faite sur une grande hache repolie sur les 2 faces. Probablement un peu de bouchardage sur le talon. Polissage début à glace, niveau 5. Tranchant neuf sans traces visibles. 17,9 x 8,6 x 3,2 cm. Roche en deux parties : vers le talon anomalies en creux ; roche plus fine sur le tranchant, vert moyen, un peu étirée, avec cristaux blancs losangiques irréguliers, inégalement répartis ; vers le talon reliques de grenats. Jadéite ? proche Beigua ? Analyse spectroradiométrique : Bulg\_190 et Bulg\_191, Jadéite atypique (Endmember\_170, Spectrofaciès\_104). Origine la plus plausible : alpin indéterminé, Beigua ? (œil nu) ; il semble imprudent d'assigner une origine Massif du Mont Viso/Groupe de Voltri tant les spectres paraissent voisins ; Susa ne peut être définitivement écarté (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 9. N° JADE 2009\_126.

Herminette. Poids : 769 g. Type Durrington. Légèrement repolie sur face ventrale. Section ovale moyenne II B. Faite sur une hache plus grande. Talon avec stigmates de bouchardage. Polissage 3. Tranchant très peu endommagé. Pas de stigmates, mais outil probable. Stigmates de taille au talon. 17,2 x 8,5 x 3 cm. Roche d'allure très mélangée, vert foncé, tourmentée, avec grandes plages de cristaux anastomosés vers le talon ; pas de grenats visibles. Jadéite ? Beigua probable.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_192 et Bulg\_193, Jadéite atypique (Endmember\_206, Spectrofaciès\_104). Origine la plus plausible : Beigua (œil nu) ; il semble imprudent d'assigner une origine Massif du Mont Viso/Groupe de Voltri tant les spectres paraissent voisins. Susa ne peut être définitivement écarté (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 10. N° JADE 2009\_120.

Hache. Poids : 885 g. Type Durrington repoli. Une face repolie. Section ovale presque épaisse II A. Traces de bouchardage sur talon, les côtés et en partie sur le dos. Polissage régulier mat, niveau 3. Indiscutables traces d'utilisation sur bois ; stries transversales sur tranchant légèrement émoussé. 18 x 7,7 x 3,5 cm. Roche vert moyen à structure complexe, longues fissures irrégulières et désordonnées à remplissage vert moyen ; quelques grenats probables (à cœur creux ?). Eclogite ? Proche Beigua.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_180 et Bulg\_181, Omphacite, omphacite jadéitique, omphacite légèrement rétrotransformée (Endmember\_208, Spectrofaciès\_111). Origine la plus probable : Beigua ? (œil nu) ; les spectres des omphacites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 11. N° JADE 2009\_100.

Herminette. Poids : 534 g. Type Chelles repoli. Section intermédiaire moyenne I E. Faite à partir d'une grande lame à section ovale. Sur un côté du talon traces résiduelles de

bouchardage. Talon brut à peine poli par facettes. Polissage régulier légèrement lustré, niveau 4. Tranchant ébréché ; utilisation pour travail du bois. 17,3 x 6,8 x 2,3 cm. Roche vert moyen légèrement bleuté, fine à structure complexe. 3 fissures étroites parallèles à remplissage blanc et à petits cristaux de forme irrégulière blanchâtres ou vert clair ; traces probables de patine résiduelle du bloc d'origine jaunâtre à rougeâtre sur une face, type Beigua. Jadéite ?

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_151 et Bulg\_152, Jadéite atypique (Endmember\_206, Spectrofaciès\_104). Origine la plus plausible : Beigua (œil nu) ; il semble imprudent d'assigner une origine Massif du Mont Viso/Groupe de Voltri tant les spectres paraissent voisins (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 12. N° JADE 2009\_107.

Herminette. Poids : 439 g. Type Chelles sp. repoli. Section en D moyenne I E., probablement repolie sur une hache à section ovale. Polissage régulier légèrement lustré, niveau 4. Partiellement utilisée pour le travail du bois. Talon cassé anciennement. 16,8 x 6,4 x 2,3 cm. Roche en deux parties : tranchant dans une jadéite fine vert moyen étirée, avec nébuleuse de petites inclusions vert clair, talon sur roche vert claire avec petits cristaux en creux indéterminés, proche Beigua.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_157, Bulg\_158 et Bulg\_159, Jadéite atypique (Endmember\_170, Spectrofaciès\_104). Origine la plus plausible ; Beigua (œil nu) ; il semble imprudent d'assigner une origine Massif du Mont Viso/Groupe de Voltri tant les spectres paraissent voisins (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 13. N° JADE 2009-122.

Hache. Poids : 587 g. Type Durrington. Section ovale moyenne II A. Bouchardage résiduel sur côtés et talon. Polissage régulier mat légèrement lustré, niveau 4. Tranchant émoussé par micro-enlèvements transversaux ; traces d'utilisation sur bois ; stries transversales. Traces d'or ? sur face dorsale. 16 x 7,4 x 3 cm. Roche vert moyen très légèrement bleuâtre ; longues fissures irrégulières à remplissage blanc, minéraux de rétrotransformée cristaux blancs millimétriques. Au moins 4 minuscules grenats à cœur creux (probables). Omphacite ? éclogite ? Proche Beigua.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_184 et Bulg\_185, Omphacite, omphacite jadéitique, omphacite légèrement rétrotransformée (Endmember\_234, Spectrofaciès\_111). Origine la plus probable : indéterminée, Beigua ? (œil nu) ; les spectres des omphacites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 14. N° JADE 2009\_111.

Hache. Poids : 533 g. Type Durrington. Section ovale épaisse II A. Stigmates de taille au talon et sur un côté. Stigmates de bouchardage sur le talon et sur un côté et sur une partie d'une surface sur le tranchant : outil neuf, mais un peu utilisé pour le travail du bois. Polissage régulier légèrement brillant, niveau 4. 16,8 x 6,6 x 3,1 cm. Roche étirée vert moyen ; réseau de veines parallèles étroites vert foncé ; quelques cristaux blancs vers le tranchant. Jadéite ou omphacite, type Beigua.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_162 et Bulg\_163, Omphacite, omphacite jadéitique, omphacite légèrement rétrotransformée (Endmember\_234, Spectrofaciès\_111). Origine la plus plausible : Beigua (œil nu) ; les spectres des omphacites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes (spectro).

QUATRIÈME PARTIE





**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 15. N° JADE 2009\_123.

Herminette trapézoïdale allongée. Poids : 334 g. Type Varna. Section en D moyenne I E. Talon poli transversalement. Polissage total, niveau 4, avec stries de polissage oblique. Outil de travail du bois ; tranchant brillant, outil neuf. Fait sur une ancienne lame repoliée. 14,7 x 7,1 x 1,9 cm. Jadéite vert moyen étirée, plus fine du côté du tranchant ; anomalies minéralogiques au talon (traces rougeâtres), nombreux minéraux blancs de forme vaguement quadrangulaire ou indistincte (lawsonite ?), proche Beigua.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_186 et Bulg\_187, Omphacite, omphacite jadéitique, omphacite légèrement rétro-morphosée (Endmember\_208, Spectrofaciès\_111). Origine la plus probable : Beigua (œil nu) ; les spectres des omphacites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 16. N° JADE 2009\_121.

Herminette. Poids : 284 g. Type Chelles repoli. Section intermédiaire I E. Réalisée sur une grande lame ancienne à section ovale ; bouchardage bien visible sur les côtés et le talon. Polissage régulier mat, niveau 4. Stigmates de taille visibles sur un long côté. Un angle du tranchant endommagé par taille volontaire. 12,8 x 5,8 (cassé) x 2,2 cm. Magnifique jadéite fine, vert clair cru, type Beigua avec patine rougeâtre.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_182 et Bulg\_183, Jadéite atypique (Endmember\_170, Spectrofaciès\_104). Origine la plus probable : Beigua (œil nu) ; il semble imprudent d'assigner une origine Massif du Mont Viso/Groupe de Voltri tant les spectres paraissent voisins (spectro). Photo : 9990 à 9992 et 0112

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 17. N° JADE 2009\_124.

Herminette trapézoïdale. Poids : 206 g. Type Varna. Section intermédiaire I E. Polissage total régulier, niveau 4. Faite sur une ancienne grande lame à section ovale épaisse. Poli d'emmanchement sur face ventrale et talon ; tranchant avec stries transversales d'utilisation sur bois. 9,6 x 5,5 x 1,9 cm. Roche vert foncé à structure complexe ; nébuleuse irrégulière de petits cristaux blanchâtres et localement beaucoup de petits grenats à cœur creux. Jadéite à grenats ? écolite ? Analyse spectroradiométrique : Bulg\_188 et Bulg\_189, Jadéite atypique rétro-morphosée dans le faciès des schistes verts (épidote) (Endmember\_138, Spectrofaciès\_118). Origine la plus probable : Viso possible (œil nu) ; la seule comparaison, à peine convaincante, se fait avec un échantillon prélevé dans le Groupe de Voltri ; d'autres origines alpines restent cependant plausibles (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 18. N° JADE 2009\_104.

Herminette triangulaire. Poids : 163 g. Type Chelles repoli. Section en D moyenne II G. Repolissage de la face ventrale. Poli régulier luisant, niveau 4. Traces de bouchardage résiduel du côté du talon : outil utilisé, tranchant entamé. Usure en lunules sur la face ventrale au talon : emmanchement probable. 9,3 x 4,6 x 1,8 cm. Roche vert moyen légèrement étirée ; passées irrégulières et cristaux vert clair, jadéite ? proche Beigua (Bosio).

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_145, Bulg\_146, Bulg\_160 et Bulg\_161, Jadéite atypique (Endmember\_170, Spectrofaciès\_104). Origine la plus probable : Beigua (œil nu) ; il semble imprudent d'assigner une origine Massif

du Mont Viso/Groupe de Voltri tant les spectres paraissent voisins (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 19. N° JADE 2009\_103.

Petite herminette trapézoïdale. Poids : 148 g. Type Varna. Section quadrangulaire à côtés bombés I F. Repolissage des deux faces avec traces de bouchardage du talon des 2 côtés. Polissage régulier luisant, niveau 4. Outil avec traces d'usure perpendiculaires au tranchant. 9,7 x 5,3 x 1,5 cm. Roche vert moyen avec réseau oblique de veines parallèles vert foncé, proche Beigua. Quelques cristaux de forme quelconque vert clair. Structure étirée.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_143 et Bulg\_144, Jadéite atypique (Endmember\_170, Spectrofaciès\_104). Origine la plus probable : Beigua probable (œil nu) ; il semble imprudent d'assigner une origine Massif du Mont Viso/Groupe de Voltri tant les spectres paraissent voisins (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 20. N° JADE 2009\_108.

Petite herminette trapézoïdale. Poids : 142 g. Type Varna. Section en D moyenne, à arêtes très marquées. Repolissage à partir d'une hache à section ovale ; traces de piquetage sur le talon. Polissage régulier légèrement lustré, niveau 4. Traces d'utilisation sur bois sur le tranchant et sur la face ventrale ; sur les deux côtés vers le talon, la hache a été ébréchée ; des stries correspondent à la ligature. 9,4 x 4,8 x 2 cm. Roche très fine, vert très foncé. Jadéite ou omphacite ; une inclusion vert moyen du côté du talon ; tout petits cristaux en creux à cœur évidé (grenats ?) : Viso ? Quelques petits cristaux blancs çà et là.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_155 et Bulg\_156 (sur patine plus claire), Omphacite, omphacite jadéitique, omphacite légèrement rétro-morphosée (Endmember\_208, Spectrofaciès\_111). Origine la plus plausible : Viso possible (œil nu) ; les spectres des omphacites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 21. N° JADE 2009\_117.

Herminette trapézoïdale. Poids : 133 g. Talon arrondi. Section en D moyenne. Faite sur une ancienne lame polie à section ovale moyenne ; quelques stigmates de bouchardage sur le talon. Polissage régulier légèrement brillant. Stigmates de mise en forme sur la face ventrale ; talon non poli. Tranchant esquilé sur toute la longueur, mais pas de traces d'utilisation sur bois. 8 x 5,3 x 1,7 cm. Jadéite vert moyen à structure bréchique, parcourue par un réseau irrégulier de fissures étroites vert clair. Peut-être quelques grenats. Proche Viso Bulè ?

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_174 et Bulg\_175, Jadéite typique légèrement rétro-morphosée, parfois faiblement micacée (Endmember\_209, Spectrofaciès\_320). Origine la plus probable : Viso possible (œil nu) ; en l'absence de comparaison convaincante, aucune origine plausible ne peut être proposée (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 22. N° JADE 2009\_119.

Petite herminette trapézoïdale. Poids : 56 g. Section en D moyenne. Polissage régulier lustré. Tranchant émoussé à l'utilisation sur bois. 6 x 4,1 x 1,3 cm. Roche vert clair, fine, avec petits cristaux blancs et vert moyen, peut-être des petits grenats : jadéite ou écolite ?

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_178 et Bulg\_179,



Jadéite légèrement rétomorphosée ou rétomorphosée, parfois faiblement micacée (Endmember\_167, Spectrofaciès\_330). Origine la plus probable : alpin indéterminé (œil nu) ; les meilleures comparaisons indiquent le Groupe de Voltri et plus particulièrement l'ouest du Beigua (Sassello, Pontinvrea) ; mais d'autres origines sont néanmoins plausibles (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 23. N° JADE 2009\_118.

Petite herminette trapézoïdale. Poids : 79 g. Section intermédiaire moyenne. Faite sur pièce plus ancienne à section ovale épaisse I E ; piquetage résiduel sur les côtés et le talon. Polissage régulier mat, niveau 4. Tranchant ébréché et lustré (pas par un travail du bois). Longue trace d'or ? sur une face. 6,9 x 4 x 1,6 cm. Jadéite vert moyen fine ; çà et là vers le tranchant, quelques cristaux irréguliers blancs à vert clair ; réseau perpendiculaire de fissures étroites à remplissage vert moyen, type Beigua ?

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_153 et Bulg\_154, Jadéite atypique (Endmember\_170, Spectrofaciès\_104). Origine la plus probable : Beigua (œil nu) ; il semble imprudent d'assigner une origine Massif du Mont Viso/Groupe de Voltri tant les spectres paraissent voisins (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 24. N° JADE 2009\_112.

Petite herminette trapézoïdale. Poids : 61 g. Section en D peu épaisse II I. Polissage régulier légèrement luisant, niveau 4. Tranchant nettement ébréché par usage transversal violent. 6,5 x 4,5 x 1,1 cm. Jadéite fine vert moyen, structure saccharoïde ; du côté du talon, probables traces de la patine rougeâtre du bloc d'origine, type Beigua.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_164 et Bulg\_165, Omphacite, omphacite jadéitique, omphacite légèrement rétomorphosée (Endmember\_208, Spectrofaciès\_111). Origine la plus probable : Beigua (œil nu) ; les spectres des omphacites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 25. N° JADE 2009\_109.

Petite herminette trapézoïdale. Talon poli transversalement. Poids : 92 g. Section intermédiaire moyenne I E. Ancienne lame sur section ovale (traces de bouchardage côté talon). Poli total légèrement lustré, niveau 4. 6,9 x 5 x 1,6 cm. Roche compliquée fortement rétomorphosée, vert moyen, avec probablement de nombreux grenats : écoligite ?

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_176 et Bulg\_177, Gabbro vraisemblable, mais les roches effusives du type basalte ne sont pas à exclure. La présence d'olivine semble cependant moins marquée que dans ces derniers (Endmember\_181, Spectrofaciès\_004). Origine la plus probable : indéterminée (œil nu) ; une origine non alpine est la plus plausible (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 26. N° JADE 2009\_127.

Petite herminette trapézoïdale. Poids : 15 g. Section intermédiaire épaisse moyenne. Talon poli. Tranchant presque neuf, avec micro traces d'utilisation sur du bois. Facettes de polissage. Stigmates de taille sur les

côtés et le talon, polissage régulier brillant (utilisation sur bois). 4 x 3,3 x 1,2 cm. Roche extrêmement fine, vert foncé. Omphacite du Bulè ? Sur une face, un petit cristal rougeâtre en creux.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_194 et Bulg\_195, Écoligite (quartzite, gneiss ou schiste si la densité est comprise entre 2,60 et 2,80) (Endmember\_239, Spectrofaciès\_110). Origine la plus probable : Viso (œil nu) ; les spectres des écoligites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, hache n° 27. N° JADE 2009\_114.

Très petite herminette trapézoïdale. Poids : 4 g. Section intermédiaire. Polissage total légèrement brillant ; tranchant esquilé d'un seul côté. 2,4 x 1,6 x 0,6 cm. Jadéite ? ou serpentinite vert pâle translucide, lumineuse ; çà et là quelques petites taches noires ou vert foncé d'ordre millimétrique.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_168 et Bulg\_169, Néphrite rétomorphosée (+ clinocllore) (Endmember\_015, Spectrofaciès\_142). Origine la plus plausible : non déterminée (œil nu) ; la meilleure comparaison avec le référentiel utilisé se fait avec un échantillon de la mine d'Ur, à Poschiavo, dans les Grisons (CH) ; néphrite du nord de la Grèce ? Il y a lieu d'être prudent, car le référentiel pourrait être inadéquat ou incomplet pour le type de roche analysée (spectro).

**SVOBODA** (dépôt). Institut d'Archéologie et Musée, Sofia, N° 85/3175 et (503). N° JADE 2008\_1590.

Hache. Type Durrington repolie. Section II B. Polissage 5 brillant. 17,9 x 8,2 x 2,7 cm. Roche vert clair saccharoïde avec quelques veines orthogonales vert foncé. Jadéite type Beigua, Pontinvrea.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_000, Bulg\_001 et Bulg\_002, jadéite (Endmember 204, Spectrofaciès\_310). Origine la plus plausible : Beigua (œil nu) ; les comparaisons les plus convaincantes montrent toutes que l'origine est incontestablement le Groupe de Voltri et, plus particulièrement la région de Pontinvrea à l'ouest du Beigua ; toutefois, la région à l'est du Groupe de Voltri doit aussi être considérée. En pratique, la comparaison visuelle entre la hache polie bulgare et deux échantillons d'un même boudin de jadéite de Pontinvrea (Ligurie) montre que la similitude est parfaite (voir, dans ce chapitre, fig. 5 et 6) à la fois par la couleur (vert moyen pour le corps de la hache, vert bleuté pour le tranchant) et par la structure (jadéite vert pâle fine avec réseau orthogonal de fissures vert foncé) (spectro).

Errera M., Hauzeur A., Pétrequin P. et Tsonev T., 2006.- Etude spectroradiométrique d'une lame de hache trouvée dans le district de Chirpan (Bulgarie), in : *Interdisciplinary Studies*, XIX, Sofia, Archaeological Institute and Museum - Bas : 7-24.

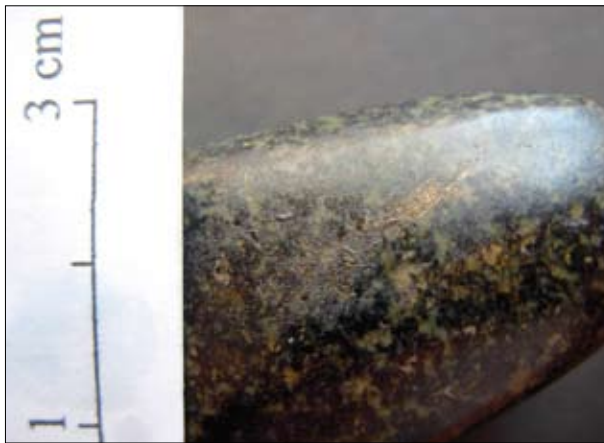
**SVOBODA** (dépôt) ? ou région de PLOVDIV. Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, sans numéro d'inventaire.

Petite herminette trapézoïdale longue. Talon poli transversalement. Section en D moyenne. Polissage régulier luisant. Cassure d'utilisation du côté gauche (face) ; tranchant avec petites ébréchures patinées, travail du bois (stries transversales). Traces d'or ? en surface. 5,3 x 3,2 x 1,2 cm. Roche fine vert foncé, avec nombreux petits cristaux vert clair ou blanchâtres, pas de grenats. Omphacite ou jadéite ?

QUATRIÈME PARTIE



Analyse spectroradiométrique : Bulg\_196 et Bulg\_197, Néphrite rétomorphosée (+ clinocllore) probable (Endmember\_015, Spectrofaciès\_142). Origine la plus plausible : indéterminée (œil nu) ; le référentiel utilisé est inadéquat ou incomplet pour le type de roche analysée (spectro).



**SVOBODA** (dépôt) ? ou région de PLOVDIV. Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, N° RAMP I-1550. N° JADE 2009\_128.

Herminette trapézoïdale type Varna. Section type I B. Talon poli. Tranchant martelé. Polissage très régulier, luisant. Traces frottis (or) vers le tranchant. 6,5 x 3,2 x 1,3 cm. Roche très fine, vert foncé. Jadéite vert moyen à vert foncé, saccharoïde, quelques points blancs, quelques atolls à bordure vert foncé, type Viso/Porco.



Analyse spectroradiométrique : Bulg\_206 et Bulg\_207, Omphacite, omphacite jadéitique, omphacite légèrement rétomorphosée (Endmember\_208, Spectrofaciès\_111). Origine la plus probable : Viso probable (œil nu) ; les spectres des omphacites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes (spectro).

**SVOBODA** (dépôt) ? ou région de PLOVDIV. Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, sans numéro d'inventaire. N° JADE 2009\_113.

Petite herminette trapézoïdale. Section en D moyenne. Polissage total légèrement luisant. Tranchant esquillé par travail sur bois. 3,7 x 2,5 x 1 cm. Jadéite vert moyen légèrement saccharoïde ; petits cristaux vert foncé et deux fissures parallèles à remplissage vert moyen.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_166 et Bulg\_167, Jadéite typique légèrement rétomorphosée, parfois faiblement micacée (Endmember\_167, Spectrofaciès\_330). Origine la plus probable : alpin indéterminé (œil nu) ; en l'absence de comparaison convaincante, aucune origine plausible ne peut être proposée (spectro).



**SVOBODA** (dépôt) ? ou région de PLOVDIV. Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, sans numéro d'inventaire.

Petite herminette trapézoïdale à talon poli. Section rectangulaire moyenne. Polissage régulier lustré. Stigmates de taille au talon et sur les côtés. La face dorsale porte des traces de calcin et par-dessus des traces rouge « cinabre » (colle pour fixation expo). 4,1 x 3,4 x 1,1 cm. Roche très fine, vert très foncé avec quelques plages irrégulières vert laiteux. Roche locale ? ou roche alpine ?

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_198 et Bulg\_199, Schiste à glaucophane (Endmember\_020, Spectrofaciès\_145). Origine la plus probable : indéterminée (œil nu) ; le faciès des schistes à glaucophane est un faciès presque ubiquiste dans les zones externes du domaine alpin ; il n'est d'ailleurs pas limité à ce dernier et, dans ce cas parmi d'autres, le référentiel utilisé pourrait être inadéquat ou incomplet (spectro).



**SVOBODA** (dépôt) douteux? ou région de PLOVDIV. Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, sans numéro d'inventaire. Talon de petite herminette trapézoïdale, cassée. Section quadrangulaire mince. Talon poli transversal. 2,5 (cassé) x 3,5 (cassé) x 1,1 cm. Roche grès fin, gris foncé, locale. Analyse spectroradiométrique : Bulg\_200 et Bulg\_201, Schiste à glaucophane (Endmember\_020, Spectrofaciès\_145). Origine la plus probable : régionale (œil nu) ; le faciès des schistes à glaucophane est un faciès presque ubiquiste dans les zones externes du domaine alpin ; il n'est d'ailleurs pas limité à ce dernier et, dans ce cas parmi d'autres, le référentiel utilisé pourrait être inadéquat ou incomplet (spectro).

**SVOBODA** (dépôt) ? ou région de PLOVDIV. Musée Régional d'Archéologie, Plovdiv, sans numéro d'inventaire. Petite herminette triangulaire. Section ovale moyenne. Talon arrondi. Polissage luisant couvrant, par facettes. Outil : tranchant un peu émoussé, travail visible au talon. 4,3 x 2,7 x 1,2 cm. Roche noire fine. Analyse spectroradiométrique : Bulg\_202 et Bulg\_203, Éclogite (quartzite, gneiss ou schiste si la densité est comprise entre 2,60 et 2,80) (Endmember\_239, Spectrofaciès\_110). Origine la plus probable : indéterminée (œil nu) ; les spectres des éclogites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes (spectro).



**VARNA** (nécropole), Varna I, tombe 4 (I-2834). Musée Régional d'Histoire, Varna. N° JADE 2009\_129. Herminette trapézoïdale à talon arrondi. Proche du type Varna. Section quadrangulaire mince I C. Talon ovale d'origine repoli. Polissage régulier mat, niveau 4. Hache fonctionnelle, lustrage d'utilisation sur bois. 7,1 x 4,1 x 1 cm. Roche fine vert foncé, avec taches irrégulières blanc ou vert pâle, proche Beigua. Analyse spectroradiométrique : Bulg\_073 et Bulg\_074, Omphacite, omphacites jadéitiques, omphacites légèrement rétrotransformées (Endmember\_208, Spectrofaciès\_111). Origine la plus probable : Beigua (œil nu) ; les spectres des omphacites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes (spectro).

*Cénotaphe dans une grande fosse 2,10 x 0,80 m. P = 1,95 à 2,10 m, où les objets sont en position anatomique. Tombe très riche (cf le grand plat à l'or). Ocre rouge. Sceptre, 4 anneaux en or, vases derrière la tête. Une herminette L = 7,1 cm (n° 2834). Phase Varna II/III.*

**VARNA** (nécropole), Varna I, tombe 43, n° I 2844. Musée Régional d'Histoire, Varna. N° JADE 2009\_130. Herminette trapézoïdale. Type Varna à talon plat. Section quadrangulaire moyenne I B très régulière. Polissage régulier

mat, niveau 5, sauf brillant sur un côté du tranchant. Traces d'utilisation sur bois. Talon non poli. 11,5 x 6,7 x 1,9 cm. Roche vert moyen, légèrement saccharoïde, avec taches blanchâtres irrégulièrement réparties, type Beigua/Bosio, Ardana. Analyse spectroradiométrique : Bulg\_069 et Bulg\_070, Jadéite atypique rétrotransformée dans le faciès des schistes verts (épidote) (Endmember\_138, Spectrofaciès\_118). Origine la plus probable : Beigua (œil nu) ; la seule comparaison, à peine convaincante, se fait avec un échantillon prélevé dans le Groupe de Voltri ; d'autres origines alpines restent cependant plausibles (spectro).

*Voir la reconstitution (très approximative...) au musée de Varna, dans vitrine.*

*Tombe très riche. Tombe « royale », avec environ 1 kg d'or (sur les 6 kg de Varna), dont deux paires d'anneaux en or, un sceptre avec manche et tubes d'or. Grande et petite haches alpines entre les genoux ; associées à deux haches en cuivre. Phase Varna II/III.*

**VARNA** (nécropole), Varna I, tombe 43 (I-2845). Musée Régional d'Histoire, Varna. N° JADE 2009\_131.

Petite herminette triangulaire à talon arrondi. Proche du type Varna. Section quadrangulaire moyenne. Polissage régulier mat. Talon d'origine repoli, section ovale moyenne, puis sectionné pour établir les pans. 4,5 x 2,9 x 1 cm. Jadéite très fine, vert clair, quelques inclusions irrégulières blanchâtres. Analyse spectroradiométrique : Bulg\_071 et Bulg\_072, Jadéite typique légèrement rétrotransformée, parfois faiblement micacée (Endmember\_209, Spectrofaciès\_320). Origine la plus probable : alpin non précisé (œil nu) ; en l'absence de comparaison convaincante, aucune origine plausible ne peut être proposée (spectro).

**VARNA** (nécropole), Varna I, tombe 51 (B 922). Musée Régional d'Histoire, Varna.

Petite hache-tranchet triangulaire. Section quadrangulaire moyenne. Repolie sur une ancienne hache à section ovale. Talon piqueté. 4,5 x 3,2 x 1,1 cm. Roche fine, noire. Traces d'oxyde.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_090 et Bulg\_091, non déterminé (nd\_2). Origine la plus probable : indéterminé (œil nu)

*Cinq céramiques, six perles en Spondyle, un anneau en Spondyle, une alène et un anneau en cuivre.*

*6 objets = richesse moyenne. Phase Varna II/III.*

**VARNA** (nécropole), Varna I, tombe 153 (I-2877). Musée Régional d'Histoire, Varna. N° JADE 2009\_132.

Petite herminette trapézoïdale. Variante possible du type Varna. Section quadrangulaire moyenne. Talon brut sur cassure. 3,8 x 3,9 x 1,1 cm. Roche jadéite à grain fin, vert moyen. Plusieurs fissures rectilignes vert foncé, type Beigua ? Zonation diffuse vert pâle légèrement laiteux ; reflets blanchâtres en surface. Jadéite à glaucophane, proche Beigua. Analyse spectroradiométrique : Bulg\_103 et Bulg\_104, Jadéite atypique (Endmember\_170, Spectrofaciès\_104). Origine la plus probable : Beigua (œil nu) ; il semble imprudent d'assigner une origine Massif du Mont Viso/Groupe de Voltri tant les spectres paraissent voisins (spectro).

*Tombe pas très riche, sans métal. Probablement un cénotaphe. Peut-être tombe masculine.*

*Une petite herminette L = 3,8 x 3,9 x 1,1 (n° 2877). Trois belles lames de silex. Une pioche-pic en bois de cerf. Une perle en Spondyle. Un vase.*

*7 objets = richesse moyenne. Phase Varna II/III.*





**VARNA** (nécropole), Varna II, tombe 1 (I-1903). Musée Régional d'Histoire, Varna. N° JADE 2009\_133.

Hache type Krk. Section ovale épaisse II A. Polissage régulier et mat, niveau 4. Objet neuf. Traces de polissage encore visibles sur toute la hache. Pas d'utilisation comme outil. 19 x 7,4 x 3,3 cm. Roche à grain fin, vert foncé, structure tourmentée, jadéite, petits points blancs.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_065 et Bulg\_066, Jadéite, peut-être omphacitique, rétrotransformée dans le faciès des schistes verts (chloritoschistes) ; parfois micacée (Endmember\_238, Spectrofaciès\_253). Origine la plus probable : Viso ou Beigua (œil nu) ; en l'absence de comparaison convaincante, aucune origine plausible ne peut être proposée (spectro).

**Ivan IVANOV, 1978.**- *Bulletin du Musée National de Varna, XIV (XXIX) : 81-93, pl. 6 et sq.*

« Cénotaphe » ? Fosse 1,95 x 1 m. P = 1,55 à 1,60 m.

Squelette sur le dos. Autour du crâne : poteries. Sur la poitrine : lame en silex, outil en pierre et parures. Deux os d'animaux : une omoplate de bovin et une serre d'un aigle.

Inventaire du mobilier : une lame en silex (21 x 2,2 cm) ; une hache en pierre L : 19,5 cm (n°19.03) ; une herminette L : 8,4 cm (n° 19.04) ; un ciseau en pierre L : 8,7 cm (n° 19.05) ; trois perles en minéral vert ; 20 perles en os ; 2 bracelets en Spondyle ; 34 perles en Spondyle ; 9 perles en dentale ; un vase et son couvercle, très décoré ; un autre vase très décoré ; un vase-support rectangulaire ; 2 couvercles ; des fragments d'autres vases tous de même style.

Il s'agit d'une tombe riche, du Chalcolithique ancien, plus ancienne que Varna II. Phase Varna II = culture Hamangia IV.

**VARNA** (nécropole), Varna II, tombe 1 (I-1904). Musée Régional d'Histoire, Varna. N° JADE 2009\_134.

Herminette trapézoïdale très régulière. Proche du type Varna. Section quadrangulaire à arêtes vives I B. Polissage régulier, légèrement brillant, sans stigmates de taille, niveau 5. 8,5 x 5,2 x 1,5 cm. Jadéite très fine, vert moyen, nombreuses taches blanchâtres ou vert foncé. Jadéite Viso Porco ? Deux lawsonites possibles.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_067 et Bulg\_068, Jadéite atypique rétrotransformée dans le faciès des schistes verts (épidote) (Endmember\_138, Spectrofaciès\_118). Origine la plus probable : Viso possible ? (œil nu) ; la seule comparaison, à peine convaincante, se fait avec un échantillon prélevé dans le Groupe de Voltri ; d'autres origines alpines restent cependant plausibles (spectro).

**VARNA** (nécropole), Varna II, tombe 3 (I-1929). Musée Régional d'Histoire, Varna. N° JADE 2009\_136.

Herminette triangulaire à talon arrondi. Proche du type Varna. Section quadrangulaire régulière. Talon ovale piqueté de la hache d'origine. Polissage régulier mat. 7,1 x 4,7 x 1,3 cm. Roche vert foncé très fine, avec taches et traînées blanchâtres, proche Beigua.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_075 et Bulg\_076 : Omphacite, omphacites jadéitiques, omphacites légèrement rétrotransformée (Endmember\_208, Spectrofaciès\_111). Origine la plus probable : Beigua (œil nu) ; les spectres des omphacites sont trop peu contrastés pour donner lieu à des comparaisons pertinentes (spectro).

**VARNA** (nécropole), Varna II, tombe 3 (I-1927). Musée Régional d'Histoire, Varna. N° JADE 2009\_135.

Hache. Type Chelles (sur ancienne Durrington, probablement). Section ovale épaisse II B. Bouchardage des côtés et du talon, jusqu'au tranchant (hache neuve). Polissage 4. Stigmates de taille sur le tranchant, un autre au talon. 15,1 x 6,7 x 3,5 cm. Roche inconnue. Polissage 3. Roche verdâtre, vert moyen avec taches nombreuses irrégulières vert clair.

Analyse spectroradiométrique : Bulg\_077 et Bulg\_078, Jadéite atypique (Endmember\_170, Spectrofaciès\_104). Origine la plus probable : alpin indéterminé (œil nu) ; il semble imprudent d'assigner une origine Massif du Mont Viso/Groupe de Voltri tant les spectres paraissent voisins (spectro).

**Ivan IVANOV, 1978.**

La tombe 3 est en fosse, de 2 m x 0,80 m. Homme de 25-30 ans, allongé sur le dos, les bras croisés sur la poitrine, les mains étant situées un peu sous la mandibule.

Inventaire du mobilier : vers le crâne, un grand vase-support très décoré et un autre vase ; deux autres vases autour du crâne ; vers la nuque, une aiguille en néphrite triforée (n° 1931) ; une aiguille en os vers le bras gauche avec une herminette en pierre et une grosse perle en serpentinite (n° 1930) ; sous la mandibule, hache-pic en bois de cerf ; à côté, une hache en pierre L : 15,3 cm (n° 1927) ; un bracelet à l'avant-bras droit ; sur le bras gauche, 3 autres bracelets ; sur le biceps, petite herminette de pierre (n° 1929) ; sur la poitrine, une autre hache en pierre à talon perforé (n° 1928) ; un bracelet en cuivre vers la main droite ; une bague en cuivre à la main gauche et une lame de silex ; ceinture décorée avec des Spondyles ; au niveau du bassin, applique en os (17 exemplaires) et silex ; au cou et sous le crâne, perles en or, perles en différents minéraux, perles en Spondyle et plusieurs fragments de dents animales, correspondant à une parure de tête ; dentales près poterie et vers le bassin ; applique en Spondyle au niveau du cou et vers le ventre.

Traces d'ocre sous la tête, la poitrine et les pieds.

Avec 31 objets au total, il s'agit d'une tombe très riche.

Phase Varna II = culture Hamangia IV.







QUATRIÈME PARTIE



Dépôt de Svoboda (Bulgarie)  
Photo : P. Pétrequin.

# JADE

## Grandes haches alpines du Néolithique européen. V<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> millénaires av. J.-C.



sous la direction de Pierre Pétrequin, Serge Cassen, Michel Errera,  
Lutz Klassen, Alison Sheridan et Anne-Marie Pétrequin

### **Tome 2**

PAO, conception et réalisation : Claude Schmitt - Arcom

© **Presses Universitaires de Franche-Comté n°1224**  
Collection Les cahiers de la MSHE Ledoux n°17  
Série Dynamiques territoriales n°6

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 - 2012**  
69, Grande Rue - 70100 Gray

Diffusion

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

ISBN : 978-2-84867-412-4  
ISSN : 1772-6220

2012

# Sommaire

## tome 1

- 8 Remerciements**
- 16 Problématique**  
*Pierre Pétrequin*  
JADE : Inégalités sociales et espace européen au Néolithique : la circulation des grandes haches en jades alpins
- 25 A propos des archives et des bases de données**
- 26 PREMIERE PARTIE :  
Sources de matières premières**
- 27 Chapitre 1**  
*Anne-Marie Pétrequin et Pierre Pétrequin*  
Les modèles ethnoarchéologiques de Nouvelle-Guinée
- 46 Chapitre 2**  
*Pierre Pétrequin, Anne-Marie Pétrequin, Michel Errera et Frédéric Prodéo*  
Prospections alpines et sources de matières premières. Historique et résultats
- 184 Chapitre 3**  
*Pierre Pétrequin, Christophe Croutsch, Michel Errera, Matthieu Honegger, Luc Jaccottey, François Mariétoz et Pierre-Jérôme Rey*  
Approche des productions valaisannes en amphibolite calcique (néphrite)
- 214 Chapitre 4**  
*Pierre Pétrequin et Anne-Marie Pétrequin*  
Chronologie et organisation de la production dans le massif du Mont Viso
- 258 Chapitre 5**  
*Pierre Pétrequin, Christophe Bontemps, Daniel Buthod-Ruffier et Nicolas Le Maux*  
Approche expérimentale de la production des haches alpines
- 292 Chapitre 6**  
*Pierre Pétrequin, Michel Errera et Michel Rossy avec la collaboration de Claudio D'Amico et Massimo Ghedini*  
Viso ou Beigua : approche pétrographique du référentiel des "jades alpins"
- 420 Chapitre 7**  
*Claudio D'Amico*  
Jades and other greenstones from the Western Alps. A petrographic study of the geological sampling Jade
- 440 Chapitre 8**  
*Michel Errera, Pierre Pétrequin et Anne-Marie Pétrequin*  
Spectroradiométrie, référentiel naturel et étude de la diffusion des haches alpines

## 534 DEUXIEME PARTIE : Les haches en jades, de l'Italie à l'Atlantique

- 535 Chapitre 9**  
*Pierre Pétrequin*  
Une source de confusion : les haches ethnographiques et les réutilisations tardives dans les séries néolithiques européennes
- 544 Chapitre 10**  
*Pierre Pétrequin, Estelle Gauthier, Luc Jaccottey, Françoise Jeudy, Alain Maitre et Jean Vaquer*  
Les exploitations de Réquista (Aveyron) et de Plancher-les-Mines (Haute-Saône, France). Exemples de diffusion de haches à moyenne distance
- 574 Chapitre 11**  
*Pierre Pétrequin, Serge Cassen, Estelle Gauthier, Lutz Klassen, Yvan Pailler et Alison Sheridan avec la collaboration de Jonathan Desmeulles, Pierre-Alain Gillioz, Nicolas Le Maux, Annabelle Milleville, Anne-Marie Pétrequin, Frédéric Prodéo, Anaïck Samzun et Ramon Fabregas Valcarce*  
Typologie, chronologie et répartition des grandes haches alpines en Europe occidentale
- 728 Chapitre 12**  
*Claudio D'Amico and Elisabetta Starnini*  
Circulation and provenance of the Neolithic "greenstone" in Italy

## tome 2

- 750 Chapitre 13**  
*Michel Errera, Pierre Pétrequin et Anne-Marie Pétrequin*  
Origine des jades alpins entre Provence et Adriatique
- 822 Chapitre 14**  
*Maria Bernabò Brea, Michel Errera, Paola Mazzieri, Simone Occhi et Pierre Pétrequin*  
Les haches alpines dans la culture des VBQ en Emilie occidentale : contexte, typologie, chronologie et origine des matières premières
- 872 Chapitre 15**  
*Jean Vaquer, Araceli Martín, Pierre Pétrequin, Anne-Marie Pétrequin et Michel Errera*  
Les haches alpines dans les sépultures du Néolithique moyen pyrénéen : importations et influences
- 918 Chapitre 16**  
*Serge Cassen, Christine Boujot, Salvador Dominguez Bella, Mikaël Guiavarc'h, Christophe Le Pennec, Maria Pilar Prieto Martinez, Guirec Querré, Marie-Hélène Santrot et Emmanuelle Vigier*  
Dépôts bretons, tumulus carnacéens et circulations à longue distance
- 996 Chapitre 17**  
*Peter A.C. Schut and Henk Kars*  
Jade axes in the Netherlands : some observations concerning distribution, date and typology



## tome 2

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1014 TROISIÈME PARTIE :</b><br/><b>Les signes en jades alpins et leurs imitations</b></p> <p><b>1015 Chapitre 18</b><br/><i>Pierre Pétrequin, Serge Cassen, Lutz Klassen et Ramon Fábregas Valcarce</i><br/>La circulation des haches carnacéennes en Europe</p> <p><b>1046 Chapitre 19</b><br/><i>Alison Sheridan et Yvan Pailler</i><br/>Les haches alpines et leurs imitations en Grande-Bretagne, dans l'île de Man, en Irlande et dans les îles Anglo-Normandes</p> <p><b>1088 Chapitre 20</b><br/><i>Christian Servelle et Jean Vaquer</i><br/>Imitations et contrefaçons de longues haches polies d'origine alpine dans le Néolithique du sud-ouest de la France et de l'Andorre</p> <p><b>1108 Chapitre 21</b><br/><i>Ramón Fábregas Valcarce, Arturo de Lombera Hermida and Carlos Rodríguez Rellán</i><br/>Spain and Portugal : long chisels and perforated axes. Their context and distribution</p> <p><b>1136 Chapitre 22</b><br/><i>François Gilligny, Françoise Bostyn et Nicolas Le Maux</i><br/>Production et importation de haches polies dans le Bassin parisien : typologie, chronologie et influences</p> <p><b>1168 Chapitre 23</b><br/><i>Yvan Pailler</i><br/>L'exploitation des fibrolites en Bretagne et ses liens avec les productions alpines</p> <p><b>1194 Chapitre 24</b><br/><i>Mark Edmonds</i><br/>Axes and Mountains : a view from the West</p> <p><b>1208 Chapitre 25</b><br/><i>Florian Klimscha</i><br/>« Des goûts et des couleurs, on ne discute pas ». Datation, répartition et valeur sociale des haches en silex de la culture Gumelnița</p> | <p><b>1230 QUATRIÈME PARTIE :</b><br/><b>Valorisation sociale des haches alpines</b></p> <p><b>1231 Chapitre 26</b><br/><i>Pierre Pétrequin, Serge Cassen, Michel Errera, Tsoni Tsonnev, Kalin Dimitrov, Lutz Klassen et Rositsa Mitkova</i><br/>Les haches en « jades alpins » en Bulgarie</p> <p><b>1280 Chapitre 27</b><br/><i>Lutz Klassen, Serge Cassen and Pierre Pétrequin</i><br/>Alpine axes and early metallurgy</p> <p><b>1310 Chapitre 28</b><br/><i>Serge Cassen</i><br/>L'objet possédé, sa représentation : mise en contexte général avec stèles et gravures.</p> <p><b>1354 Chapitre 29</b><br/><i>Pierre Pétrequin, Serge Cassen, Michel Errera, Lutz Klassen et Alison Sheridan</i><br/>Des choses sacrées... fonctions idéelles des jades alpins en Europe occidentale</p> <p><b>1424 CINQUIÈME PARTIE :</b><br/><b>Résumé général et bases de données</b></p> <p><b>1425 Résumé / Abstract</b><br/><i>Pierre Pétrequin, Serge Cassen, Michel Errera, Lutz Klassen, Anne-Marie Pétrequin et Alison Sheridan</i></p> <p><b>1438 Inventaire 2008 des associations de grandes haches en jades en Europe occidentale</b><br/><i>Pierre Pétrequin, Serge Cassen, Michel Errera, Lutz Klassen, Yvan Pailler, Anne-Marie Pétrequin et Alison Sheridan</i></p> <p><b>1462 Planches dessin des grandes haches trouvées en dépôt</b><br/><i>Pierre Pétrequin, Annabelle Milleville et Anne-Marie Pétrequin</i></p> <p><b>1504 A propos des auteurs et des collaborateurs</b></p> |
|--|---|

