

SOMMAIRE

Antonin TOMASSO, Didier BINDER, Gabriele MARTINO, Guillaume PORRAZ, Patrick SIMON et Nicolas NAUDINOT — Introduction	7
--	---

PREMIÈRE PARTIE RESSOURCES LITHIQUES ENTRE ALPES ET MÉDITERRANÉE

Antonin TOMASSO, Didier BINDER, Gabriele MARTINO, Guillaume PORRAZ et Patrick SIMON, avec la collaboration de Michèle BARBIER, Maryse BLET-LEMARQUAND, Mario DINI †, Raphaëlle GUILBERT, Vanessa LÉA, Jean MILLOT, Caroline SIMONUCCI et Carlo TOZZI — Entre Rhône et Apennins : le référentiel MP-ALP, matières premières de Provence et de l'arc Liguro-provençal	11
Fabio NEGRINO, Elisabetta STARNINI and Stefano BERTOLA — Red Radiolarite Availability in Western Liguria? A Challenging Enigma from Ortovero (Savona, Liguria, Northern Italy)	45
Stefano BERTOLA — Southern Alpine (Trento Plateau) and Northern Apennine flints: Ages, Distribution and Petrography	55
Gabriele MARTINO, Domenico LO VETRO, Franz LIVIO, Francesco TRENTI, Pasquino PALLECCHI, Ivo RIGAMONTI et Daria Giuseppina BIANCHERI — Premières notions de géologie et caractérisation des ressources lithiques de Lombardie occidentale	77
Pierre ROSTAN et Éric THIRAULT, avec la collaboration de Paul FERNANDES, Bernard MOULIN, Betty NICOLLE, Stéphanie THIÉBAULT et Joël VITAL — L'usage du quartz hyalin dans les Alpes durant la Préhistoire : une vue d'ensemble. Nouvelles données en Oisans (Isère et Hautes-Alpes)	97
Paul FERNANDES, Christophe TUFFERY, Didier BINDER, Céline LEANDRI-BRESSY, Jean-Pierre BRACCO, Pascal TALLET, André MORALA, Alain TURQ, Gourguen DAVTIAN, Jean-Baptiste CAVERNE, Denis DALPHINET, Vincent DELVIGNE, Jérémy LIAGRE, Stéphane GAILLOT, Dominique MILLET, Françoise MILLET, Michel PIBOULE, Régis PICAUVET, Patrick SCHMIDT, Antonin TOMASSO, Jehanne AFFOLTER, Frédéric BAZILE, Jean-François GARNIER, Pierre BINTZ, Geneviève PINÇON et Jean-Paul RAYNAL, — Les formations à silex dans le Sud de la France : élaboration en multipartenariat d'une base de données géoréférencées, premiers résultats	137

SECONDE PARTIE PRODUCTIONS ET TRANSFERTS ENTRE ALPES ET MÉDITERRANÉE

Elena ROSSONI-NOTTER et Patrick SIMON — Pétoarchéologie et techno-économie : pour une valorisation des collections moustériennes des Balzi Rossi (Grimaldi, Vintimille, Ligurie, Italie)	153
Francesca ROMAGNOLI, Francesco TRENTI, Lorenzo NANNINI, Leonardo CARMIGNANI, Giulia RICCI, Domenico LO VETRO, Fabio MARTINI and Lucia SARTI — Raw-Material Procurement and Productive Sequences in the Palaeolithic of Southern Italy: the Tyrrhenian and Ionian Areas. An Integrated Approach to the Reconstruction of Human Behaviour	185

Ludovic MEVEL et Jehanne AFFOLTER — Premier de cordée? De l'origine des matières premières à la caractérisation des peuplements préhistoriques. L'exemple du repeuplement des Alpes du Nord pendant le Magdalénien	207
Ursula WIERER and Stefano BERTOLA — The Sauveterrian Chert Assemblage of Galgenbühel, Dos de la Forca (Adige Valley, South Tyrol, Italy): Procurement Areas, Reduction Sequences, Tool Making	229
Massimo TARANTINI, Giacomo ERAMO, Alessandro MONNO, Italo Maria MUNTONI — Gargano Promontory Flint: mining practices and archaeometric characterisation	257
Céline BRESSY-LEANDRI — Caractérisation et provenance des silex de sites néolithiques corses	277
Didier BINDER— Approvisionnement et gestion des outillages lithiques au Néolithique : l'exemple de Nice « Giribaldi » en Provence orientale	289
Adriana MORONI, Biancamaria ARANGUREN, Alessandra CASINI, Armando COSTANTINI, Giuditta GRANDINETTI, Sem SCARAMUCCI and Paolo GAMBASSINI— The Prehistoric Quarry of La Pietra (Roccastrada, Grosseto, Tuscany). Copper Age Lithic Workshops and the Production of Bifacial Points in Central Italy	313

SECONDE PARTIE
PRODUCTIONS ET TRANSFERTS
ENTRE ALPES ET MÉDITERRANÉE



Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée
Actes de la journée de la Société préhistorique française de Nice, 28-29 mars 2013
Textes publiés sous la direction de
Antonin TOMASSO, Didier BINDER, Gabriele MARTINO, Guillaume PORRAZ,
Patrick SIMON et Nicolas NAUDINOT
Paris, Société préhistorique française, 2016
(Séances de la Société préhistorique française, 5)
p. 153-183
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-2-913745-64-4

Pétraoarchéologie et technoéconomie

Pour une valorisation des collections moustériennes des Balzi Rossi (Grimaldi, Vintimille, Ligurie, Italie)

Elena ROSSONI-NOTTER et Patrick SIMON

Résumé : Le musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco conserve plusieurs collections moustériennes provenant des Balzi Rossi (Grimaldi, Vintimille, Ligurie, Italie). La très grande majorité est issue des fouilles réalisées par le chanoine de Villeneuve, entreprises à l'aube du XX^e siècle sous l'égide du prince Albert I^{er} de Monaco à la grotte du Prince, la grotte du Cavillon, la grotte des Enfants et l'abri Lorenzi. Un autre lot, celui de la Barma Grande, fut l'objet d'une donation par le comte Costantini.

Afin de réduire les biais inhérents à ce type de collections anciennes, des recherches historiographiques ont éclairé, au préalable, le contexte historique des fouilles et des objets mis au jour. Cette démarche a mené au récolement muséal des assemblages et à la réattribution spatiale et archéostratigraphique de nombreux artefacts, jusqu'alors indéterminés.

Des observations pétraoarchéologiques, appuyées par des programmes de prospections régionaux, ont par la suite permis de caractériser les lithotypes utilisés *a minima* par les tailleurs moustériens d'une part, et les principales sources et aires de leurs approvisionnements en matières lithiques, d'autre part. Une exploitation préférentielle de ressources périphériques (silex de l'Éocène inférieur de Ciotti, calcaires) et semi-locales ligures (microquartzites, silex de Perinaldo, silex et calcaires noirs, grès fins) a été mise en évidence. Les chaînes opératoires de production liées à ces matériaux se révèlent longues et ramifiées et se sont le plus souvent déroulées *in situ*. La présence récurrente de matériaux allochtones (silex de l'Éocène inférieur et calcaires lutétiens de l'arc de Castellane, décharges détritiques, oligo-miocènes, du Valanginien supérieur de la région nord varoise, dépôts lacustres oligocènes d'Apt-Forcalquier, ainsi que rhyolite du massif volcanique permien de l'Estérel, radiolarite du Jurassique supérieur de Ligurie orientale) illustre toutefois des aires de circulation de la matière pouvant s'étendre de 35 km à 150 km suivant les occupations. Ces artefacts, toujours isolés et retouchés, ont très certainement été introduits sous une forme achevée. Suivant une stratégie d'acquisition très majoritairement fluviolittorale, certains groupes livrent des territoires d'acquisition étendus, couvrant de part et d'autres des sites des distances de 150-180 km. Cette étude a en outre enrichi la vaste lithotèque liguro-provençale du musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco.

Les analyses effectuées ont également permis d'obtenir de précieux renseignements sur les systèmes techniques mis en œuvre durant le Paléolithique moyen. Les travaux technotypologiques et morphofonctionnels, relatifs aux stratégies économiques et objectifs de production, ont rapproché certains assemblages. Ainsi, les industries du « foyer inférieur de Rivière » et des foyers I-II-III de la grotte du Cavillon ainsi que des foyers A-B-C-D-E de la grotte du Prince ont en commun l'emploi de percuteurs durs, des méthodes Levallois à pointes et à lames, des méthodes laminaires volumétriques et associent au sein de leurs corpus racloirs, encoches et pointes retouchées. Les assemblages les plus anciens de la grotte du Prince, D et E, se différencient néanmoins par la présence de grands éclats, galets aménagés, limaces et des retouches plus fréquemment écailleuses. Les assemblages du Moustérien sont allés en se singularisant. Ainsi, celui du Cavillon, dit « foyer inférieur de Rivière », le plus récent d'entre eux, est constitué de lames massives et allongées issues des méthodes Levallois et laminaires, alors que l'abri Lorenzi se différencie par sa surreprésentation de nucléus SSSA, laminaires et Levallois. Quant à ceux de la Barma Grande A-B-C-D-E, ils se caractérisent par leurs faciès faiblement Levallois.

De manière générale, il est apparu que les matières premières exploitées par les différents groupes de tailleurs impliquent une même économie. En effet, les calcaires et quartzites locaux et semi-locaux offrant des galets isotropes et de grands modules, ont été plutôt contingentés aux débitages laminaires, les matériaux siliceux les plus homogènes aux débitages Levallois. Néanmoins, des variations comportementales en fonction des occupations, des matériaux employés et des objectifs souhaités, ont pu être révélées.

Les résultats obtenus dans cette étude viennent ainsi compléter le panorama technique moustérien des Balzi Rossi et s'inscrire dans les problématiques liées aux Néandertaliens de l'arc liguro-provençal. Plusieurs projets de terrain et d'études sont en cours et à venir pour poursuivre l'approche des comportements des tailleurs de ce complexe de sites.

Mots-clés : Paléolithique moyen, Moustérien, Balzi Rossi, grotte du Prince, grotte du Cavillon, abri Lorenzi, grotte des Enfants, Barma Grande, Grimaldi, Monaco, Menton, pétraoarchéologie, technoéconomie, technotypologie, méthodes Levallois, méthodes laminaires, pointes Levallois, morphofonctionnalité.

Abstract: The Museum of Prehistoric Anthropology in Monaco holds several Mousterian collections stemming from the nearby Balzi Rossi sites (Grimaldi, Ventimiglia, Liguria, Italy). The greater part of these collections were recovered from the Grotte du Prince, Grotte du Cavillon, Grotte des Enfants, and Abri Lorenzi, on the occasion of excavations carried out by the Canon priest Villeneuve at the very beginning of the 20th century, under the aegis of Prince Albert I of Monaco. An additional collection of artefacts, stemming from the cave site of Barma Grande, was donated to the museum by Count Costantini.

In order to minimise the bias underlying these ancient archaeological collections, for example selective discard, loss, or merging of artefacts, and given the absence of sedimentological, archaeostratigraphic, and planimetric data, detailed historiographic research was undertaken in order to better understand the context of the excavations and the origin of the artefacts. The consultation of various archives, in which are stored reports, field notebooks, correspondence, drawings, and photographs, provided important insights into the stratigraphic and historic contexts of each site; and made it possible to gather spatial and archaeostratigraphic data for numerous hitherto undetermined artefacts. This approach also made it possible to create exhaustive inventories for the Mousterian lithic artefacts from the Balzi Rossi sites, by reexamining and updating the inventories held by a large number of institutions. Some artefacts were indeed found again in Paris, at the Institut de Paléontologie Humaine and at the Muséum National d'Histoire Naturelle.

Petroarchaeological observations of the lithic artefacts made it possible to characterise the types of lithic materials used by the Mousterian knappers and to identify the main areas of raw material sources, using data provided by regional programmes of petrological survey and sampling. The petroarchaeological results indicate a preferential exploitation of peripheral (Lower Eocene 'Ciotti' flint, limestones) and semi-local resources (microquartzite, Perinaldo flint, flints and black limestones, thin sandstones) in Liguria. For these raw materials, there was evidence of long and ramified 'operational sequences' and *in situ* production at the Balzi Rossi sites. Moreover, the presence of allochthonous lithic materials appeared to be a recurrent phenomenon of these assemblages. Indeed, several extra-local flints were registered, for example Lower Eocene and Lutetian flints originating from the Castellane Arc; Lower Cretaceous, Oligo-Miocene, Upper Valanginian flints from the north of Var; and Oligocene lacustrine banded flints from Apt-Forcalquier. Rhyolite from the Esterel Permian massif and Upper Jurassic radiolarites from Eastern Liguria were also present. Consequently, lithic procurement territories related to the Mousterian occupations of the Balzi Rossi sites may have ranged from 35 km to 150 km. However, artefacts from more distant locations invariably occurred as unique and retouched pieces and it is therefore likely that they were brought to the site as finished products. Lithic procurement strategies appear to have been mainly oriented towards fluvial and coastal areas, with some materials originating from locations up to 150 km-180 km distant, along an east-west or west-east trending gradient from the sites.

Additional technotypological and morphofunctional studies related to economic strategies and lithic production objectives highlighted common technological patterns at the Balzi Rossi sites. The Mousterian industries from the 'foyer inférieur de Rivière' unit and from I-II-III units of the Grotte du Cavillon as well as from A-B-C-D-E units of Grotte du Prince have in common the use of hard hammers, the Levallois technique aiming at the production of points and blades, and volumetric blade reduction. These assemblages are also characterised by side-scrapers, notches, and retouched points. However, the earliest assemblages from the Grotte du Prince (units D and E) are distinguished by the presence of large flakes, pebble tools, and 'limaces', frequently showing scaled retouch. Other units yielded more idiomatic assemblages, including the latest Mousterian assemblage from the Grotte du Cavillon ('foyer inférieur de Rivière' unit), which can be distinguished by massive elongated blades produced by the Levallois technique and blade reduction; the assemblage from l'Abri Lorenzi, characterised by an over-representation of prepared-core techniques (SSDA, blade reduction, Levallois technique); and the assemblages from units A-B-C-D-E at Barma Grande and unit L from Grotte des Enfants, which display a facies including only a few Levallois elements.

More generally, the raw materials exploited by the various groups of knappers provide evidence for a similar underlying economic strategy. Blade debitage techniques were mainly applied to local and semi-local limestones and quartzites; whereas homogeneous and siliceous raw materials were preferred for Levallois production. Despite relative homogeneity, some behavioural variations were noted, depending on the occupations, the raw material used, and the knapping goals.

To conclude, this study provides new evidence about Neanderthal occupation of the Ligurian-Provencal region, and can be discussed within the broader context of Middle Palaeolithic cultures in the north-western Mediterranean area, particularly as pertaining to technological production from isotope stages 5 to 3. Numerous projects are already in progress in order to pursue the study of Mousterian knapping behaviours at the Balzi Rossi sites, including the development of morphofunctional studies, a petrographic survey in the Ligurian geographic area, renewed excavations at the Grotte du Prince and the planned publication of technotypological analyses of lithic assemblages recovered from Grotte des Enfants (units L-M) and Grotte Costantini (layers 11-15 and 17).

Keywords: Middle Palaeolithic, Mousterian, Balzi Rossi, Grotte du Prince, Grotte du Cavillon, Abri Lorenzi, Grotte des Enfants, Barma Grande, Grimaldi, Monaco, Menton, petroarchaeology, techno-economy, technotypology, Levallois methods, blade reduction, Levallois points, morphofunctionality.

LES BALZI ROSSI, Baoussé Roussé, Grimaldi ou encore Rochers Rouges sont les noms donnés à la falaise en calcaire oxydé du Jurassique supérieur qui constitue une frontière naturelle entre les villes de Menton (France) et de Vintimille (Italie). À pic, face à la mer, entre le vallon Saint-Louis et la pointe de Garavano, cet éperon rocheux, diaclasé et fracturé de toute part (fig. 1), a livré dès 1846 de nombreux vestiges paléolithiques. Aujourd'hui, incluant grottes, abris et

sites de plein air (fig. 2), ce complexe ne compte pas moins d'une douzaine de sites. La grande majorité est connue pour ses niveaux du Paléolithique supérieur mais presque tous ont fourni d'importants dépôts moustériens qui témoignent également d'un lieu de prédilection pour l'installation des populations durant le Paléolithique moyen.

Les séries lithiques moustériennes les plus riches sont conservées à Monaco et ont été globalement décrites



Fig. 1 – Les Balzi Rossi (Vintimille, Ligurie, Italie).
Fig. 1 – The Balzi Rossi (Ventimiglia, Liguria, Italy).

dans la monographie des grottes de Grimaldi parue immédiatement après les fouilles du début du xx^e siècle (Villeneuve *et al.*, 1906-1912). Bien plus tard, quelques études ont été réalisées (Iaworski, 1961 et 1962 ; Lumley, 1969 ; Yamada, 1993), mais les séries les moins riches sont demeurées méconnues. Pour la première fois, une étude complète et synoptique des assemblages lithiques moustériens des Balzi Rossi a été entreprise (Rossoni-Notter, 2011). Malgré des chaînes opératoires tronquées du fait des premières techniques de fouilles, les analyses technoéconomiques, basées sur une caractérisation des matériaux, ont permis d'extraire de précieux renseignements sur les principaux systèmes techniques des groupes moustériens et mis en évidence des variations comportementales en fonction des occupations et des sites.

LE MOUSTÉRIEN AUX BALZI ROSSI (GRIMALDI, VINTIMILLE, LIGURIE, ITALIE)

La totalité des sites référencés aux Balzi Rossi a livré très tôt des dépôts moustériens témoignant d'occupations multiples et successives au cours du Paléolithique moyen.

Découverte de dépôts moustériens aux Balzi Rossi

Dès le xix^e siècle, les premiers fouilleurs à venir sonder les diverses cavités des Balzi Rossi, tels le prince Flo-

restan I^{er} de Monaco, Émile Rivière, Stanislas Bonfils ou encore les frères Abbo, effleurent des ensembles moustériens. Néanmoins, il faut attendre les équipes dirigées par le chanoine Léonce de Villeneuve pour que de véritables séquences moustériennes, puissantes et en place, soient mises au jour et relevées. Ces campagnes de fouilles, qui intéressèrent la grotte du Prince (1895), la grotte des Enfants (1900), la grotte du Cavillon (1902) et l'abri Lorenzi (1914) furent à l'initiative du prince Albert I^{er} de Monaco.

La grotte du Prince, appelée initialement grotte du Pont Romain ou Barma del Ponte (Villeneuve, 1895, 1897-1898, 1902 et 1903 ; Cartailhac, 1912 ; Hurel, 2008), se subdivise en cinq ensembles moustériens (A à E), anciennement désignés sous le nom de « foyers »⁽¹⁾. L'ensemble du remplissage, de plus de 4000 m³, a livré plus de 1500 objets lithiques. La grotte du Cavillon avec ses quatre ensembles moustériens (foyer inférieur de Rivière, foyers I, II et III) rassemble un total de plus de neuf cents artefacts lithiques. Sa séquence moustérienne, fouillée initialement par Émile Rivière (Rivière, 1887), se situait entre 10,9 et 16,4 m sous la surface originelle du remplissage quaternaire de la caverne (Villeneuve *et al.*, 1906-1912). En comparaison, les récoltes issues de la grotte des Enfants et de l'abri Lorenzi n'ont livré que peu de matériel moustérien car ces dépôts ne furent que partiellement explorés. Toutes ces collections sont depuis conservées au musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco, au côté d'artefacts moustériens de la Barma Grande (foyers A à E), à la suite de leur donation (archives, MAP) par le comte Costantini de Florence (Italie).

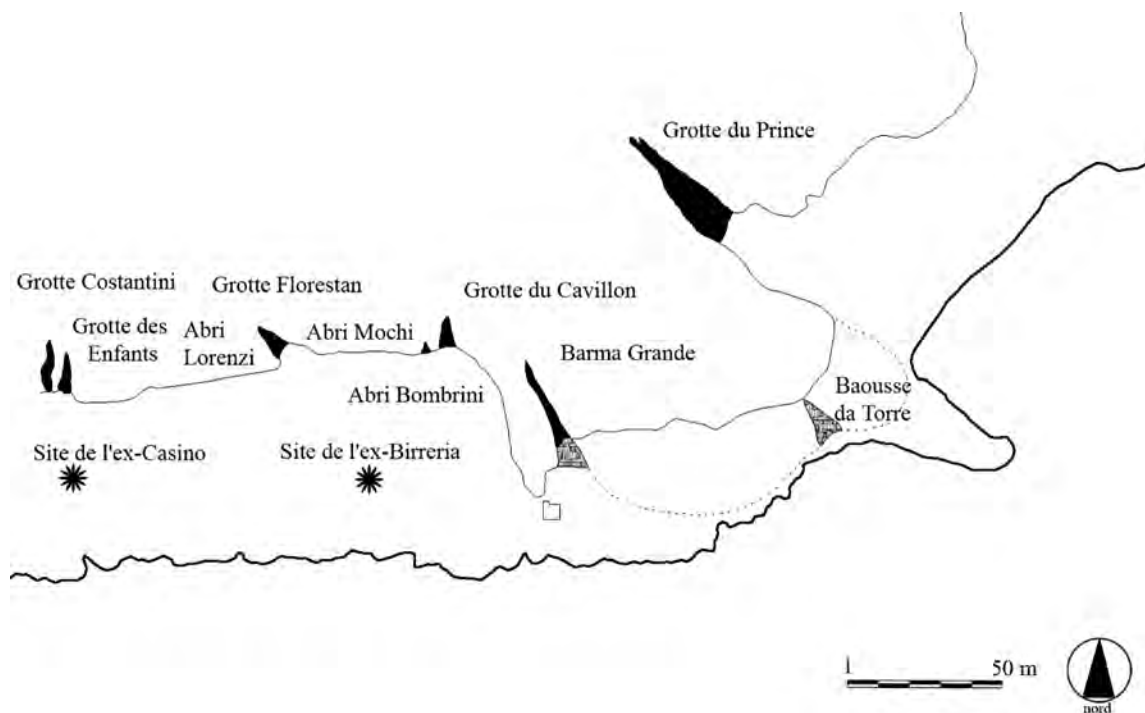


Fig. 2 – Localisation des sites des Balzi Rossi (Ventimille, Liguria, Italie) : abris, grottes et sites de plein air (d'après Lumley et Barral, 1976).

Fig. 2 – Location map of the Balzi Rossi sites (Ventimiglia, Liguria, Italy): rockshelters, caves and open-air sites (after Lumley and Barral, 1976).

Des fouilles anciennes aux fouilles modernes

Ce n'est qu'à partir de 1928 que de nouvelles fouilles furent entreprises aux Balzi Rossi (Grimaldi, Vintimille, Ligurie, Italie) par l'Istituto Italiano di Paleontologia Umana de Rome. Ses équipes révèlent des dépôts moustériens plus anciens à la grotte des Enfants et à la Barma Grande et inventorient de nouveaux sites paléolithiques, l'abri Mochi et la grotte Costantini. Aldobrandino Mochi, Gian et Alberto Carlo Blanc et Luigi Cardini découvrent au-dessous d'un niveau concrétionné de la grotte des Enfants deux nouveaux sols moustériens, M et N (Bachechi et Revedin, 1996), plus riches que celui sus-jacent partiellement exploré par Villeneuve.

La grotte voisine, baptisée Costantini, est « officiellement » répertoriée. En effet, cette grotte avait déjà été repérée au début du xx^e siècle par le chanoine Léonce de Villeneuve (Villeneuve, 1912). Elle livre en sus de ses dépôts du Paléolithique supérieur un niveau moustérien.

Un an plus tard, Luigi Cardini conduit des fouilles dans les dépôts inférieurs de la Barma Grande (Blanc, 1938).

En 1938, il repère deux abris, Mochi et Bombrini, qui ont été fouillés bien plus tard, en 1959 (Laplace, 1977) et en 1976 (Vicino, 1997; Del Lucchese *et al.* 2004).

De 1968 à 1971, les travaux de construction d'une résidence, non loin de l'emplacement de l'ancien casino de la Riviera à l'entrée des Balzi Rossi, mettent au jour le site de plein air de l'ex-casino. Alerté par Louis Bar-

ral et Suzanne Simone du musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco, l'Istituto Internazionale di Studi Liguri, sous couvert de la Soprintendenza Archeologica della Liguria, procède à des fouilles de sauvetage (Vicino, 1976 et 1997).

Un dernier site de plein air, l'ex-Birreria, découvert lors du projet de l'agrandissement muséal du complexe de sites, est fouillé en 1990-1991 par Mauro Cremaschi (Cremaschi *et al.*, 1997; Negrino et Tozzi, 2008).

OPTIMISATION D'UNE ÉTUDE DE COLLECTIONS ANCIENNES

Le musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco conserve le fonds principal des collections issues des fouilles (1895-1914) réalisées aux Balzi Rossi par le chanoine de Villeneuve, sous l'égide du prince Albert I^{er} de Monaco. Les collections de la grotte du Prince, du Cavillon, des Enfants et de l'abri Lorenzi sont ainsi inventoriées. En parallèle, quelques lots pénécotemporains et provenant de la Barma Grande sont attestés.

L'étude de vestiges mis au jour anciennement s'avère très délicate : matériel sélectionné (recherche du « bel objet » ou d'artefacts caractéristiques), manque ou imprécisions des données (sédimentologiques, archéostratigraphiques, planimétriques), manipulation des pièces au cours du temps (collections éparées, mélanges, mauvais étiquetages). Aussi, il est apparu indispensable

de s'intéresser plus en détails, et en amont de l'étude du matériel, à l'historiographie de ces collections moustériennes afin d'en apprécier leurs représentativités et optimiser l'exploitation des données découlant de leur nouvelle étude (Rossoni-Notter, 2011). Au préalable, des études historiographiques ont permis d'éclairer les contextes historiques et stratigraphiques des vestiges et ont réduit les biais inhérents à ce type de collections (représentativités quantitative et qualitative). L'intérêt muséal d'une telle démarche a par ailleurs été conséquent puisqu'en plus du conditionnement des artefacts (marquage, inventaire, classement et informatisation des données), un récolement, géographiquement plus large, des collections a pu être réalisé.

Des biais inhérents au type de collection

Bien que les méthodes mises en œuvre par le chanoine Léonce de Villeneuve, à la demande du prince Albert I^{er} de Monaco (C801, archives du Palais princier de Monaco, lettre de Villeneuve au secrétaire du commandement, 15 octobre 1896) se soient révélées novatrices au début du siècle dernier – techniques de fouilles (coupes successives repérées par altitude, suivi des chantiers avec rapports écrits, croquis et relevés sur le terrain) et considérations post-fouilles (soucis de classement, de conservation et d'étude pluridisciplinaire, publication) – les travaux entrepris ont dû prendre en considération de nombreux aléas, liés aux biais inhérents à ce type de collection ancienne. "Ces aléas affectent d'une part la réalité archéologique, d'autre part la réalité muséographique

L'histoire des sciences, et par là-même des techniques de fouilles appliquées, biaise la réalité quantitative et qualitative des assemblages. D'une part, à la grotte du Prince, du Cavillon et des Enfants, à la Barma Grande et à l'abri Lorenzi, les sols d'occupation n'ont pas été clairement individualisés (ensembles appelés « foyers », voir *supra*), ce qui ne permet pas d'études optimales fines sur "les" niveaux" d'occupation "et" la "répartition spatiale. Les remontages retrouvés (exemple : fig. 3) assurent toutefois une certaine cohérence stratigraphique. De plus, le tamisage était une technique ignorée à l'époque et les vestiges « sélectionnés » par les équipes d'ouvriers, notamment en fonction des types et matériaux caractérisables à l'exemple des outils retouchés, en silex ou en lithotypes allochtones. Aussi, les effectifs typologiques de ces assemblages livrent une surreprésentation des outils retouchés (tabl. 1a et 1b), des matériaux siliceux (tabl. 2a, 2b et 2c ; tabl. 3a et 3b), une sous-représentation des déchets de taille et une quasi-absence des éléments microlithiques, tels les éclats de retouche. Néanmoins, les mêmes méthodes et techniques ayant été pratiquées, dans un temps restreint, sur un même complexe de sites et sous la direction des mêmes chefs de chantiers – le chanoine Villeneuve assisté de Federico Lorenzi – ces répartitions typologiques différentielles méritent d'être quelque peu commentées. Il est en effet intéressant de constater que la collection réduite de l'abri Lorenzi (n = 41) com-

porte autant de nucléus (tabl. 2a) que celles, beaucoup plus riches en pièces lithiques, de la grotte du Prince et du Cavillon (tabl. 1a et 1b). La présence de ces produits, témoin de ramassage de déchets en silex, implique des fonctions ou durées d'occupations différentes.

Enfin, l'inventaire effectué a permis de faire le point sur l'état des collections, une centaine d'années après les fouilles et leur publication (Villeneuve *et al.*, 1906-1912) et une cinquantaine d'années après leur transfert, du premier musée au sein du bâtiment actuel. Le temps écoulé, la manipulation des pièces et le déplacement des collections dans le nouveau musée d'Anthropologie, à la fin des années 1950, ont contribué à la perte de données (lots déclassés, échangés, étiquetages originels effacés ou décollés) et donc altéré la réalité muséale. Bon nombre de pièces « indéterminées » ont pu cependant être réattribuées géographiquement (fig. 4, n° 2) et stratigraphiquement (fig. 4, n° 1), notamment à partir de l'observation de photographies datées des années 1920, illustrant les pièces par site et par foyer dans les anciennes vitrines du premier musée : grotte du Prince (foyer A), grotte du Cavillon, abri Lorenzi (Rossoni-Notter, 2011). De plus, la monographie (Villeneuve *et al.*, 1906-1912) fournit de précieuses informations sur les effectifs des collections qui permettent d'apprécier la conservation actuelle. Il a par exemple été mentionné pour le foyer C de la grotte du Prince « 122 silex et de 68 grès ou calcaires soit 190 artefacts » (p. 47), bien qu'en 2011 il ne comptait que onze artefacts lithiques (Rossoni-Notter, 2011). Cet assemblage, grâce à l'inventaire général et le reclassement initiés en 2014 par l'un d'entre nous (E. R.-N.), a pu aujourd'hui recouvrir son restant de pièces. Leur étude fera l'objet d'une future publication.

Les apports de l'historiographie

La consultation de diverses archives tels les rapports, correspondances, dessins et photographies provenant des principaux acteurs et auteurs des fouilles et travaux relatifs au Moustérien (*i. e.* Villeneuve, Verneau, Cartailhac, Boule) a permis d'apprécier le contexte des premières fouilles et de recueillir de précieuses indications sur le matériel conservé (Rossoni-Notter, 2011 et sous presse; Rossoni-Notter *et al.*, 2016).

Leur exploitation exhaustive a permis la correction de la répartition originelle de certains ensembles archéostratigraphiques (*e. g.* hiérarchisation des ensembles inférieurs du Cavillon) et une meilleure approche des séquences sédimentaires et chronostratigraphiques. Cette démarche a également explicité le peu de matériel mis au jour à la grotte des Enfants⁽²⁾ et à l'abri Lorenzi⁽³⁾, en regard des grottes du Prince et Cavillon, plus amplement et plus longuement fouillées (Rossoni-Notter, 2011).

Enfin, l'histoire des sciences et de ces collections a poussé à interroger l'inventaire d'autres musées, instituts de recherche et collections privées. Cette investigation a conduit à un récolement muséal plus large des collections moustériennes (tabl. 4) et à l'étude de lots des collections dites « Albert I^{er} », donnés et conservés à l'Institut de

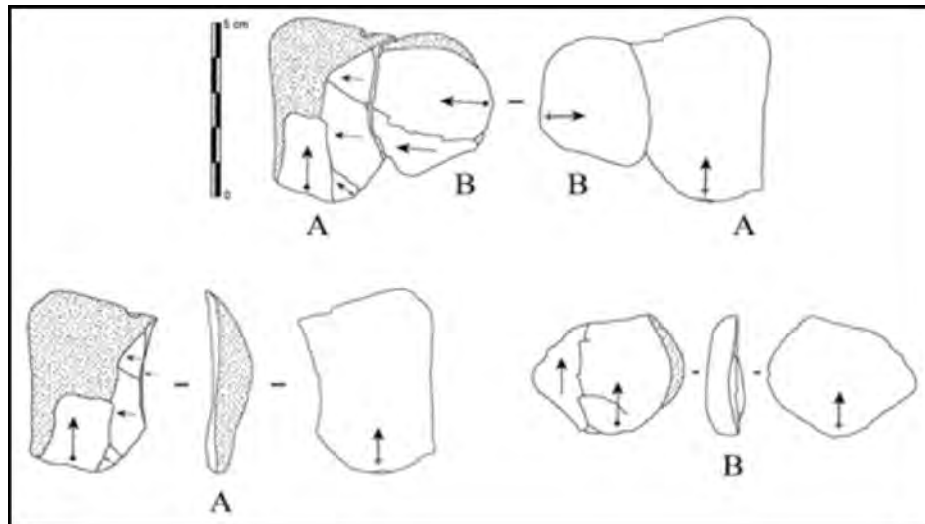


Fig. 3 – Remontage de deux éclats s.s. Levallois en calcaire, foyer B de la grotte du Prince.

Fig. 3 – Refitting of two Levallois flakes made from limestone, unit B, Grotte du Prince.

a

	Grotte du Cavillon											
	Foyer III		Foyer II		Foyer I		Foyer inférieur d'Émile Rivière		Industrie non attribuée stratigraphiquement		Total de l'industrie moustérienne	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Galet			6	1,9			1	4,5	2	0,4	9	1
Éclat	8	25,8	225	70,1	25	52,1	12	54,5	350	73,4	620	69,9
Outil retouché	23	74,2	81	25,2	22	45,8	9	40,9	85	17,8	220	24,8
Outil retouché associé à un nucléus			1	0,3					4	0,8	5	0,6
Nucléus			2	0,6					13	2,7	15	1,7
Débris			6	1,9	1	2,1			23	4,8	30	3,4
Total général	31	100	321	100	48	100	22	100	477	100	899	100

b

	Grotte du Prince																	
	E		DE		D		C		ABC		B		A		Industrie non attribuée stratigraphiquement		Total de l'industrie moustérienne	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Galet	1	0,1			1	0,2											2	0,1
Éclat	394	56,2	3	30	218	47,2	9	81,8	1	50	32	69,6	21	44,7	54	78,3	732	54,3
Outil retouché	285	40,7	4	40	239	51,7	2	18,2	1	50	11	23,9	23	48,9	15	21,7	580	43
Outil retouché associé à un nucléus			2	0,3													2	0,1
Nucléus	2	0,3	3	30	4	0,9					3	6,5	1	2,1			13	1
Débris	17	2,4											2	4,3			19	1,4
Total général	701	100	10	100	462	100	11	100	2	100	46	100	47	100	69	100	1348	100

Tabl. 1 – a : répartition typologique des assemblages lithiques moustériens de la grotte du Cavillon (Vintimille, Ligurie, Italie) ; b : répartition typologique des assemblages lithiques moustériens de la grotte du Prince (Vintimille, Ligurie, Italie). Les valeurs présentées en pourcentage ne sont données qu'à titre indicatif.

Table 1 – a: typological distribution of the Mousterian lithic assemblages, Grotte du Cavillon (Ventimiglia, Liguria, Italy); b: typological distribution of the Mousterian lithic assemblages, Grotte du Prince (Ventimiglia, Liguria, Italy). The percentage values are indicative.

paléontologie humaine de la Fondation Prince Albert I^{er} de Monaco (grotte du Prince : n = 24) et dans le département de Préhistoire du Muséum national d'histoire naturelle (grotte du Prince : n = 2; grotte du Cavillon : n = 5).

Aussi, il ne semble pas avoir de manque au sein des collections actuelles, en regard des vestiges mis au jour au début du XX^e siècle.

TRAVAUX PÉTROGRAPHIQUES ET TECHNOLOGIQUES

Basées sur la caractérisation des lithotypes, les données technotypologiques, comparées de manière synchrone et diachronique, intra et inter-sites, ont amené à (re)considérer les différents assemblages au sein de leur gisement et sont venues parfaire le panorama moustérien des Balzi Rossi. Elles ont par ailleurs permis d'identifier les principales stratégies économiques des tailleurs moustériens de Grimaldi, depuis l'acquisition de leurs matériaux jusqu'à leurs objectifs de production.

Contexte technologique

Les industries des cinq ensembles moustériens de la grotte du Prince, de débitage Levallois et laminaire, orienté vers la production de pointes Levallois, de lames et d'éclats laminaires avec de nombreux racloirs, pointes retouchées et encoches se rattachent à un Moustérien typique couvrant les stades isotopiques 5 à 3. Cependant, la chronostratigraphie des assemblages D et E, associée à la présence de grands éclats, limaces, galets aménagés et retouches de type écailleux, confèrent à ces industries un cachet Charentien et plus ancien. De tels caractères techniques se retrouvent aussi dans d'autres collections des Balzi Rossi issues de fouilles plus récentes : la couche 13 de la Barma Grande (Bulgarelli, 1974), les couches A1 et A2 de l'Ex-Birreria (Cremaschi *et al.*, 1997; Negrino et Tozzi, 2008; Tozzi et Negrino, 2008), les ensembles I et II de l'ex-Casino (Vicino, 1976 et 1997; Porraz, 2005; Tozzi et Negrino, 2008). Les niveaux moustériens de la Caverna delle Fate à Savona (Isetti et Lumley, 1962; Lumley, 1969; Vicino *et al.*, 1976; Echassoux *et al.*, 1989; Kang, 1994) et les couches inférieures de Madonna dell'Arma

a	Abri Lorenzi												Total industrie moustérienne	
	Calcaires		Grès		Micro-quartzite	Radio-larite	Silex							
	non silicifié	silicifié zoné	à grains moyens	fin			indét.	Ciotti	Perinaldo	Valangien sup.				
	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	%		
Galet			1									1	2,4	
Éclat	3			1		1		7				12	29,3	
Outil retouché		2		1	2		1	6	2	1		15	36,6	
Nucléus				1				12				13	31,7	
Total général	3	2	1	3	2	1	1	25	2	1		41	100	

b	Grotte des Enfants															Total industrie moustérienne	
	Calcaires				Grès			Quartzite	Silex					Indéterminé.			
	non silicifié	noir	silicifié	silicifié zoné	à grains moyens	calcaire	fin		Ciotti	noir	Perinaldo	indéterminé	indéterminable				
	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	%	
Galet		1				1								1	3	10,7	
Éclat	3		1	3	1		1	2	3		1	1	1		17	60,7	
Outil retouché								1	2	1	1	1			6	21,4	
Débris	1														1	3,6	
Nucléus										1					1	3,6	
Total général	5	1	1	3	1	1	1	3	5	1	3	2	1	1	28	100	

Tabl. 2 – a : répartition typologique et matériaux de l'assemblage lithique moustérien de l'abri Lorenzi (Vintimille, Ligurie, Italie); b : répartition typologique et matériaux de l'assemblage lithique moustérien de la grotte des Enfants (Vintimille, Ligurie, Italie); c (page suivante) : répartition typologique et matériaux des assemblages lithiques moustériens de la Barma Grande (Vintimille, Ligurie, Italie). Les valeurs présentées en pourcentage ne sont données qu'à titre indicatif.

Table 2 – a: typological distribution and raw materials of the Mousterian lithic assemblage, Abri Lorenzi (Ventimiglia, Liguria, Italy); b: typological distribution and raw materials of the Mousterian lithic assemblage, Grotte des Enfants (Ventimiglia, Liguria, Italy); c (next page): typological distribution and raw materials of the Mousterian lithic assemblages, Barma Grande (Ventimiglia, Liguria, Italy). The percentage values are indicative.

c		Barma Grande					
		Foyers	Matière	Éclat brut	Outil	Outil associé à un nucléus	Nucléus
A	calcaire gréseux			1			1
	chailles du Crétacé supérieur					1	1
	calcaire silicifié			1			1
	calcaire silicifié zoné			1			1
	microquartzite	1		1			2
	silex indéterminé	1					1
	silex de Ciotti			1		1	2
	volcanique siliceuse	1		1			2
Total A			3	7		2	12
B	calcaire non silicifié		3	2			5
	calcaire silicifié			1			1
	grès-calcaire					1	1
	grès fin	3		1	1		5
	quartzite fin			1			1
	silex indéterminé			2			2
	silex de Ciotti	1		1			2
Total B			7	8	1	1	17
C	calcaire silicifié			1			1
	calcaire silicifié zoné			4			4
	grès-calcaire			1			1
	grès fin	1		9			10
	microquartzite	1		1			2
	quartzite fin			4			4
	silex indéterminé	1		2			3
	silex de Ciotti					2	2
	silex lutétien			1			1
	silex Perinaldo			2			2
Total C			3	25		2	30
D	calcaire noir			1			1
	calcaire silicifié zoné	1					1
	grès-calcaire	2					2
	grès fin			2			2
	quartzite fin			2			2
	silex indéterminé			1			1
	silex de Ciotti					1	1
	silex du Jurassique supérieur			1			1
	silex Perinaldo			2			2
Total D			3	9	1		13
E	calcaire non silicifié			1			1
	calcaire silicifié			1			1
	grès fin			1			1
	silex indéterminé			2			2
	silex de Ciotti					1	1
Total E				5		1	6
Total général			16	54	2	6	78

Tabl. 2 – (fin).

Table 2 – (end).

a		Grotte du Cavillon						
		Foyer III	Foyer II	Foyer I	Foyer inférieur de Rivière	Industrie non attribuée stratigraphiquement	Total industrie moustérienne	
		n	n	n	n	n	n	%
Calcaires	Jurassique Supérieur			1			1	0,1
	gréseux		7			3	10	1,1
	indéterminé		47	2		18	67	7,6
	marneux		9	2	1	46	58	6,5
	Chaille du Crétacé supérieur		4	2		11	17	1,9
	silicifié	2	14	2	4	21	43	4,8
	silicifié zoné	1	6	1	1	5	14	1,6
	Total	3	87	10	6	104	210	23,7
Grès	Grès	1	1	5	1	6	14	1,6
	calcaire		5				5	0,6
	quartzite				2	4	6	0,7
	fin	2	26	5		8	41	4,6
	Total	3	32	10	3	18	66	7,4
Granite		1				1	0,1	
Roche quartzite	Microquartzite	2	30		2	16	50	5,6
	Orthoquartzite		1	1			2	0,2
	Quartzite	4	17	8	8	55	92	10,4
	Total	6	49	9	10	71	145	16,3
Radiolarite					1	1	0,1	
Roche volcanique	Rhyolite					1	1	0,1
	Volcanique siliceuse		1				1	0,1
	Total		1			2	3	0,3
Silex	indéterminé	5	16	7	1	55	84	9,5
	Ciotti	7	101	7		188	303	34,2
	Crétacé supérieur		2				2	0,2
	du Valanginien sup.		1				1	0,1
	ligure		2	2		6	10	1,1
	lutétien	1					1	0,1
	oligo-miocène		2	2			4	0,5
	Perinaldo	4	27	1	1	23	56	6,3
	zoné		1			1	2	0,2
Total	17	152	19	2	273	463	52,2	
Total général	29	321	48	21	468	887	100	

Tabl. 3 – a : répartition des matériaux des assemblages lithiques moustériens de la grotte du Cavillon (Vintimille, Ligurie, Italie). Les valeurs présentées en pourcentage ne sont données qu'à titre indicatif.

Table 3 – a: rawmaterial distributions of the Mousterian lithic assemblages, Grotte du Cavillon (Ventimiglia, Liguria, Italy). The percentage values are indicative.

b	Matière première	E	ED	D	C	B	A	CBA	Industrie non attribuée stratigraphiquement	Total de l'industrie moustérienne	
		n	n	n	n	n	n	n	n	n	%
Calcaires	gréseux	3		9						12	0,9
	indéterminé	72	2	42	2	10	4		31	163	12,1
	marneux	3								3	0,2
	noir			5		3				8	0,6
	silicifié	36	2	30	1	1	1		7	78	5,8
	silicifié zoné	24		27	1	2	2		5	61	4,5
	Chailles du Crétacé supérieur	9		8						17	1,3
	Chailles du Jurassique supérieur			2						2	0,1
	Total	147	4	123	4	16	7	0	43	344	25,5
Grès	Grès	12		8					1	21	1,6
	fin	101		25		5	1		2	134	9,9
	zoné	1		4			1			6	0,4
	calcaire	31		13		1			2	47	3,5
	quartzite	4		1						5	0,4
	Total	149		51		6	2		5	213	15,8
R.quartz.	Microquartzite	41		44			2		8	95	7,0
	Orthoquartzite	1		1					1	3	0,2
	Quartzite	33	2	21		2			2	60	4,5
	Total	75	2	66		2	2		11	158	11,7
Rhyolite	Rhyolite	4		3	1		1			9	0,7
	Volcanique	4		1			1	1		7	0,5
	Volcanique siliceuse	2		2						4	0,3
	Indéterminable	8		6						14	1
	Total	18		12	1		2	1		34	2,5
Silex	indéterminé	57	1	38		2			2	100	7,4
	Apt-Forcalquier	2							1	3	0,2
	Ciotti	179	3	104	5	15	25		5	336	24,9
	Crétacé inférieur						1			1	0,1
	Crétacé supérieur			1					1	2	0,1
	Valanginien supérieur			1						1	0,1
	Eocène inférieur	1					1			2	0,1
	Perinaldo	43		42	1	2	5		1	94	7,0
	indéterminable	15		4			1			20	1,4
	ligure	2		3			1			6	0,4
	lutétien	1								1	0,1
	noir	9		10		2		1		22	1,6
	nougatine			2						2	0,1
	zoné	3		5		1				9	0,7
Total	312	4	210	6	22	34	1	10	599	44,5	
Total général	701	10	462	11	46	47	2	69	2097	100	

Tabl. 3 – b : répartition des matériaux des assemblages lithiques moustériens de la grotte du Prince (Vintimille, Ligurie, Italie). Les valeurs présentées en pourcentage ne sont données qu'à titre indicatif.

Table 3 – b: raw materials distribution of the Mousterian lithic assemblages, Grotte du Prince (Ventimiglia, Liguria, Italy). The percentage values are indicative.

1



2



Fig. 4 – 1 : grotte du Cavillon, industries moustériennes réattribuées, vitrine de l’ancien musée d’Anthropologie préhistorique (archives MAP, 1920) et reconstitution de son contenu dans les réserves de l’actuel musée d’Anthropologie préhistorique de Monaco (2009); 2 : Abri Lorenzi, industries moustériennes réattribuées, vitrine de l’ancien musée d’Anthropologie préhistorique (archives MAP, 1920), et reconstitution dans les réserves de l’actuel musée d’Anthropologie préhistorique de Monaco (2011).

Fig. 4 – 1. Grotte du Cavillon, re-assigned Mousterian industries, showcase of the former Museum of Prehistoric Anthropology (Archives MAP, 1920) and reconstruction of its content in the archives of the current Museum of Prehistoric Anthropology of Monaco (2009); 2: Abri Lorenzi, re-assigned Mousterian industries, showcase of the former Museum of Prehistoric Anthropology (Archives MAP, 1920) and reconstruction of its content in the archives of the current Museum of Prehistoric Anthropology of Monaco (2009).

	MONACO	FRANCE			SUISSE	ITALIE		
		Menton	Paris			Vintimille	Florence	Rome
	MAP	Musée de Préhistoire	IPH	MNHN	Laténium	Musée des Balzi Rossi	Musée de Préhistoire	IPU
Abri Bombrini						×		×
Abri Lorenzi	×					×		×
Abri Mochi						×		×
Baouso da Torre					×			
Barma Grande	×	×		×		×	×	
Ex-Casino						×		×
Ex-Birreria								
Grotte Costantini							×	×
Grotte du Cavillon	×			×	×	×		
Grotte des Enfants	×					×	×	
Grotte Florestan								
Grotte du Prince	×		×			×		
Grimaldi	×		×	×		×	×	

Tabl. 4 – Localisation muséale des collections moustériennes provenant des Balzi Rossi, Ligurie, Italie, en 2011.

Table 4 – Museum locations of the Mousterian collections stemming from the Balzi Rossi sites, Liguria, Italy, in 2011.

à San Remo (Cauche, 2002 et 2007 ; Cauche *et al.*, 2004) s'inscrivent également dans ce même contexte technotypologique. Les dépôts de la plupart de ces sites sont en outre également sus-jacents à la formation marine tyrrhénienne 5e. L'étude de nombreuses pièces attribuées aux foyers moustériens supérieurs de la grotte du Prince (A-B-C), récemment retrouvées, et la reprise de fouilles du remplissage A à E vont par ailleurs préciser les données jusque-là obtenues.

Les assemblages lithiques moustériens les plus anciens de la grotte du Cavillon (foyers I-II-II), attribués au début du Pléistocène supérieur ancien (stade 4), sont homogènes entre eux. Ils se caractérisent par un fort débitage Levallois et laminaire, orienté vers la production de pointes Levallois, de lames et d'éclats laminaires par percussion au percuteur dur. Les outillages, riches en racloirs et en encoches, comportent aussi des pointes. Sur certains points, ces industries peuvent être rapprochées de celles de la grotte du Prince, des couches B5-B6 de l'Ex-Birreria (Cremaschi *et al.*, 1997 ; Negrino et Tozzi, 2008 ; Tozzi et Negrino, 2008), du foyer I de l'abri Mochi (Lumley, 1969 ; Vicino *et al.*, 1976 ; Laplace, 1977 ; Negrino, 2002 ; Negrino et Tozzi, 2008) et des couches moustériennes supérieures de Madonna dell'Arma à San Remo (Cauche, 2002 et 2007 ; Cauche *et al.*, 2004).

Au sommet des foyers I-II-III du Cavillon, l'ensemble d'occupation moustérienne le plus récent ou « foyer inférieur de Rivière » est attribué à la fin du Pléistocène supérieur ancien final (stade 3). Bien que le débitage y demeure Levallois et laminaire avec présence de pointes Levallois, ses produits allongés et massifs se différencient de ceux des ensembles sous-jacents. Cet assemblage par-

tiel est pénécotemporain des industries moustériennes du foyer A de la grotte du Prince, des couches externes 1 à 12 de la Barma Grande (Yamada, 1997), du foyer H de l'abri Mochi (Lumley, 1969 ; Vicino *et al.*, 1976 ; Laplace, 1977 ; Negrino, 2002 ; Negrino et Tozzi, 2008), de l'ensemble IV de l'abri Bombrini (Vicino, 1997 ; Negrino et Starnini, 2003 ; Del Lucchese *et al.*, 2004 ; Tozzi et Negrino, 2008). Sous réserve de l'effectif du matériel, celui-ci rappelle plus particulièrement les produits du site de San Francesco à San Remo (Isetti, 1961 ; Lumley et Isetti, 1965 ; Tavoso, 1988 ; Negrino, 2002 ; Negrino et Starnini, 2010).

Enfin, compte tenu que seuls des lots sont conservés à Monaco, il serait à ce jour présomptueux de vouloir conclure trop strictement sur les industries moustériennes de l'abri Lorenzi, de la grotte des Enfants et de la Barma Grande. Des essais ont toutefois été menés, à partir de l'étude d'une partie de ces artefacts et de la bibliographie existante sur les collections italiennes. Les assemblages internes de la Barma Grande (Bulgarelli, 1974) et ceux de la grotte des Enfants (Bachechi et Revedin, 1996), avec un faciès faiblement Levallois, seraient à rapprocher des industries de la grotte d'Arma delle Manie à Savona (Isetti et Lumley, 1963 ; Lumley, 1969 ; Vicino et d'Errico, 1985 ; Giuggiola et Vicino, 1996 ; Cauche *et al.*, 2002 ; Cauche *et al.*, 2004 ; Cauche, 2007).

Panorama synoptique des occupations aux Balzi Rossi au cours du Paléolithique moyen

Les analyses technotypologiques ont permis de caractériser les différents assemblages et d'apprécier leurs traits

techniques, communs ou singuliers. Aussi, la relative unité technologique initiale s'est affinée, des traits techniques spécifiques ayant pu être mis en évidence suivant les occupations.

Les industries moustériennes du « foyer inférieur de Rivière » et des foyers I-II-III de la grotte du Cavillon (fig. 5 et 6) ainsi que celles des foyers A-B-C-D-E de la grotte du Prince se composent d'artefacts obtenus essentiellement à l'aide de percuteurs durs à partir des méthodes Levallois récurrentes unipolaires convergentes, dont celles à pointes et à lames, laminaires volumétriques, discoïdes, SSDA et peu élaborées (Rossoni-Notter, 2011 et sous presse; Rossoni-Notter *et al.*, 2016 et sous presse a). Le corpus de leurs outillages comporte principalement des racloirs latéraux à tranchant régulier, des encoches clactoniennes et retouchées ainsi que des pointes mises en forme unilatéralement ou bilatéralement. Quelques grands éclats (fig. 7, n° 1) et galets aménagés en calcaire (fig. 7, n° 2), de rares limaces en silex (fig. 7, n° 3) et des retouches plus fréquemment écailleuses particularisent toutefois les assemblages les plus anciens de la grotte du Prince, D et E. Les types des outillages retouchés sont majoritairement semblables mais quelques spécificités ont pu être mises en évidence en fonction des sites et des occupations. En effet, la présence de racloirs transversaux sur supports allongés est exclusive aux foyers B-D-E de la grotte du Prince et celle des encoches clactoniennes à méplats multiples aux foyers I-II-III du Cavillon. Ces particularités peuvent résulter d'activités spécifiques ou bien refléter des habitudes techniques. Les autres séries moustériennes, de plus faible effectif, s'individualisent néanmoins. Celle de l'ensemble sommital du Cavillon ou « foyer inférieur de Rivière » est constituée de lames massives et allongées issues des méthodes Levallois et Laminaire. Atypiques, elles rappellent l'industrie moustérienne du site de San Francesco, San Remo, Italie (Isetti, 1961; Lumley et Isetti, 1965; Tavoso, 1988; Negrino, 2002; Negrino et Starnini, 2010). L'assemblage de l'abri Lorenzi se distingue par la surreprésentation des nucléus SSDA, laminaires et Levallois (fig. 4, n° 2; fig. 8 et fig. 9), celui de la grotte des Enfants L (fig. 10) et ceux de la Barma Grande A-B-C-D-E (fig. 11) par leurs faciès faiblement Levallois.

Ces résultats sont venus compléter ceux préexistants sur les industries moustériennes des Balzi Rossi (Ville-neuve *et al.*, 1906-1912; Blanc, 1938; Cardini, 1939; Graziosi, 1951; Iaworsky, 1961-1962; Lumley, 1969; Bulgarelli, 1974; Vicino, 1976 et 1997; Laplace, 1977; Yamada, 1993; Bachechi et Revedin, 1996; Cremaschi *et al.*, 1997; Negrino, 2002; Del Lucchese *et al.*, 2004; Porraz, 2005; Tozzi et Negrino, 2008). Encadré par les données chronostratigraphiques, biochronologiques et paléoenvironnementales (archives MAP; Rivière, 1887; Villeneuve, 1902; Boule, 1906; Villeneuve *et al.*, 1906-1912; Blanc, 1938; Bulgarelli, 1974; Vicino *et al.*, 1976; Kuhn et Stiner, 1992; Hedges *et al.*, 1994; Bachechi et Revedin, 1996; Cremaschi *et al.*, 1997; Vicino, 1997; Negrino, 2002; Del Lucchese *et al.* 2004; Negrino et

Tozzi, 2008; Arellano-Moullé, 1997-1998; Arellano, 2009; Arellano *et al.*, 2009; Arobba et Caramiello, 2009; Moussous, 2014), un premier panorama technologique du gisement au cours du Paléolithique moyen a pu être proposé (fig. 12). Le Moustérien s'y étend des stades isotopiques 5 à 3 et admet une empreinte technoculturelle relativement homogène et stable, tendant progressivement vers une modification des méthodes de débitage (disparition progressive du concept Levallois au profit de débitages discoïdes) et des types de productions (disparition des lames et des pointes, apparition des denticulés au détriment des racloirs). D'un point de vue typologique, les nombreux types communs aux divers assemblages et sites témoignent également d'une certaine pérennité fonctionnelle. Synchroniquement et diachroniquement, des nuances sont néanmoins à apporter puisqu'une certaine hétérogénéité est perceptible. Relative aux méthodes mises en place, aux produits recherchés et aux types morphofonctionnels privilégiés, elle doit certainement être mise en lien avec la culture intrinsèque des populations et la fonction de leurs occupations. La poursuite des travaux s'effectue en ce sens, appuyés par une nécessité de précisions chronostratigraphiques.

DE L'ACQUISITION DE LA MATIÈRE PREMIÈRE LITHIQUE...

L'inventaire pétrographique a été réalisé sous un angle macroscopique, parfois stéréomicroscopique et plus d'une trentaine de lithotypes ont été référencés pour l'ensemble des artefacts (Rossoni-Notter, 2011; Rossoni-Notter *et al.*, 2016). Sur la plupart d'entre eux, il a été par ailleurs possible, à partir de critères discriminants, de spécifier la position de récolte des matériaux (primaire, secondaire, tertiaire).

Cette étude a conduit à la mise en place d'une lithothèque référentielle pour le Moustérien des Balzi Rossi enrichissant la lithothèque déjà existante qui enregistre déjà plus de trois cents gîtes régionaux et près de cinq mille échantillons (Simon, 2007). Elles sont consultables sur demande au musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco.

Ce référentiel constitue, avec celui du CEPAM à Nice, la lithothèque MP-ALP numérotée par types (Tomasso, 2014) qui fait l'objet d'une présentation dans ce volume (Tomasso *et al.*, ce volume). La présentation à grande échelle adoptée par cette contribution ne laisse pas vraiment de place aux matériaux d'importance secondaire à l'échelle régionale. Il est donc utile de revenir ici sur certains matériaux, en particulier les calcaires siliceux et autres quartzites qui constituent une part importante des approvisionnements moustériens mais qui sont peu utilisés en dehors de ces contextes. Appliquée à une échelle régionale, la caractérisation pétrographique concède les ressources lithiques et aires d'approvisionnement – minimales – exploitées par les groupes moustériens des grottes

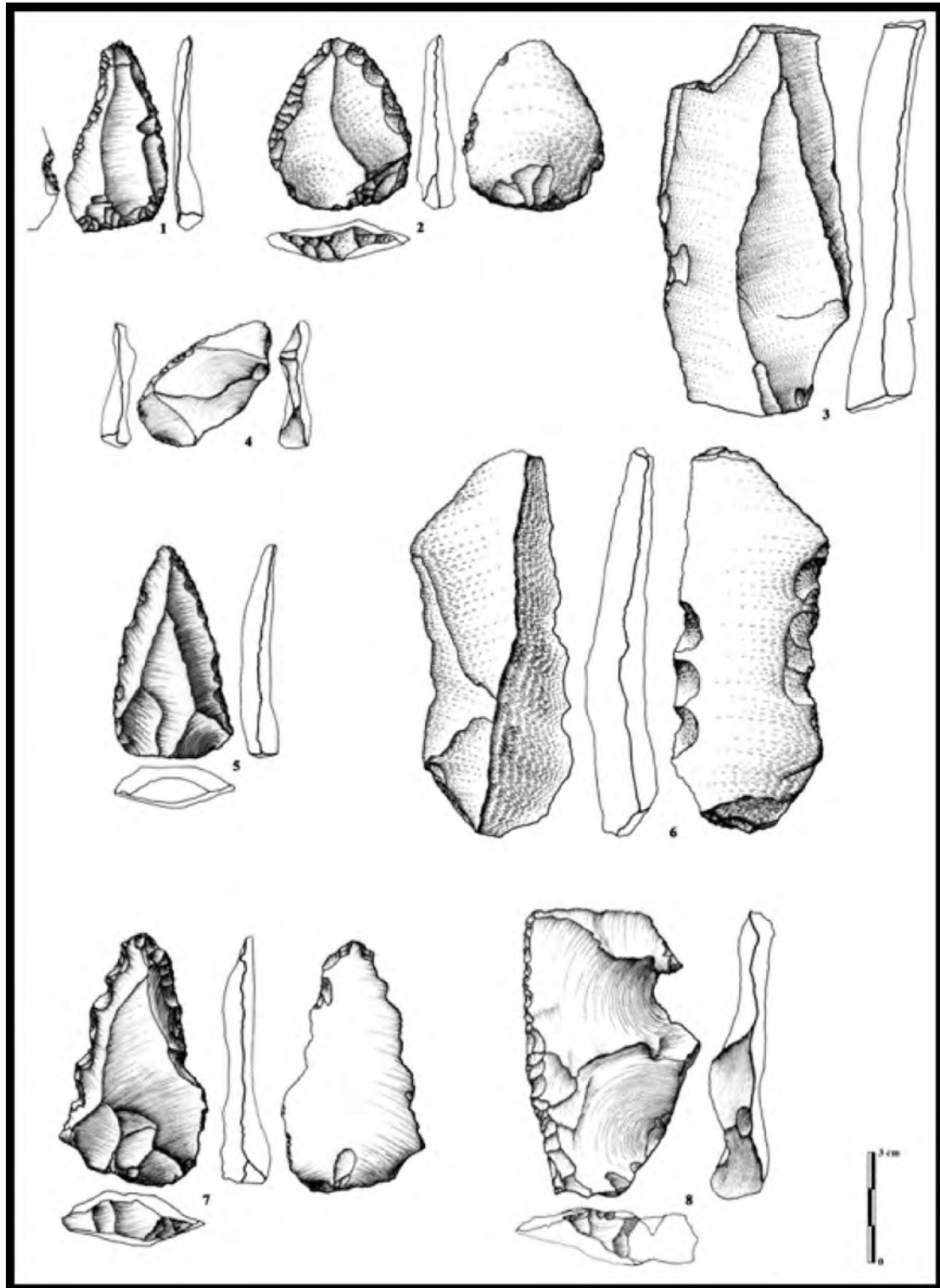


Fig. 5 – Industries moustériennes de la grotte du Cavillon, foyers I et II. 1 : outil composite (encoche retouchée simple et racloir latéral double) sur éclat Levallois en silex ligure; 2 : racloir convergent sur éclat Levallois en quartzite; 3 : lame Levallois utilisée en calcaire gréseux; 4 : racloir transversal sur éclat Levallois de bord de nucléus en silex de Perinaldo; 5 : pointe moustérienne sur éclat Levallois en silex de Perinaldo; 6 : denticulé double latéral sur lame Levallois en quartzite; 7 : denticulé convergent sur éclat en silex du Valanginien supérieur; 8 : racloir latéral sur éclat de bord de nucléus en silex de Ciotti.

Fig. 5 – Grotte du Cavillon, Mousterian industries, units I and II. 1: composite tool (retouched notch and double side-scrapers) made on a Levallois flake from Ligurian flint; 2: convergent side-scrapers made on a Levallois quartzite flake; 3: used Levallois blade made from sandy limestone; 4: transverse scraper made on a Levallois flake stemming from the edge of a Perinaldo flint core; 5: Moustérian point made on a Levallois flake from Perinaldo flint; 6: double lateral denticulate tool made on a Levallois quartzite blade; 7: convergent denticulate tool made on a flake from Upper Valanginian flint; 8: lateral side-scrapers made on a flake stemming from the edge of a Ciotti flint core.

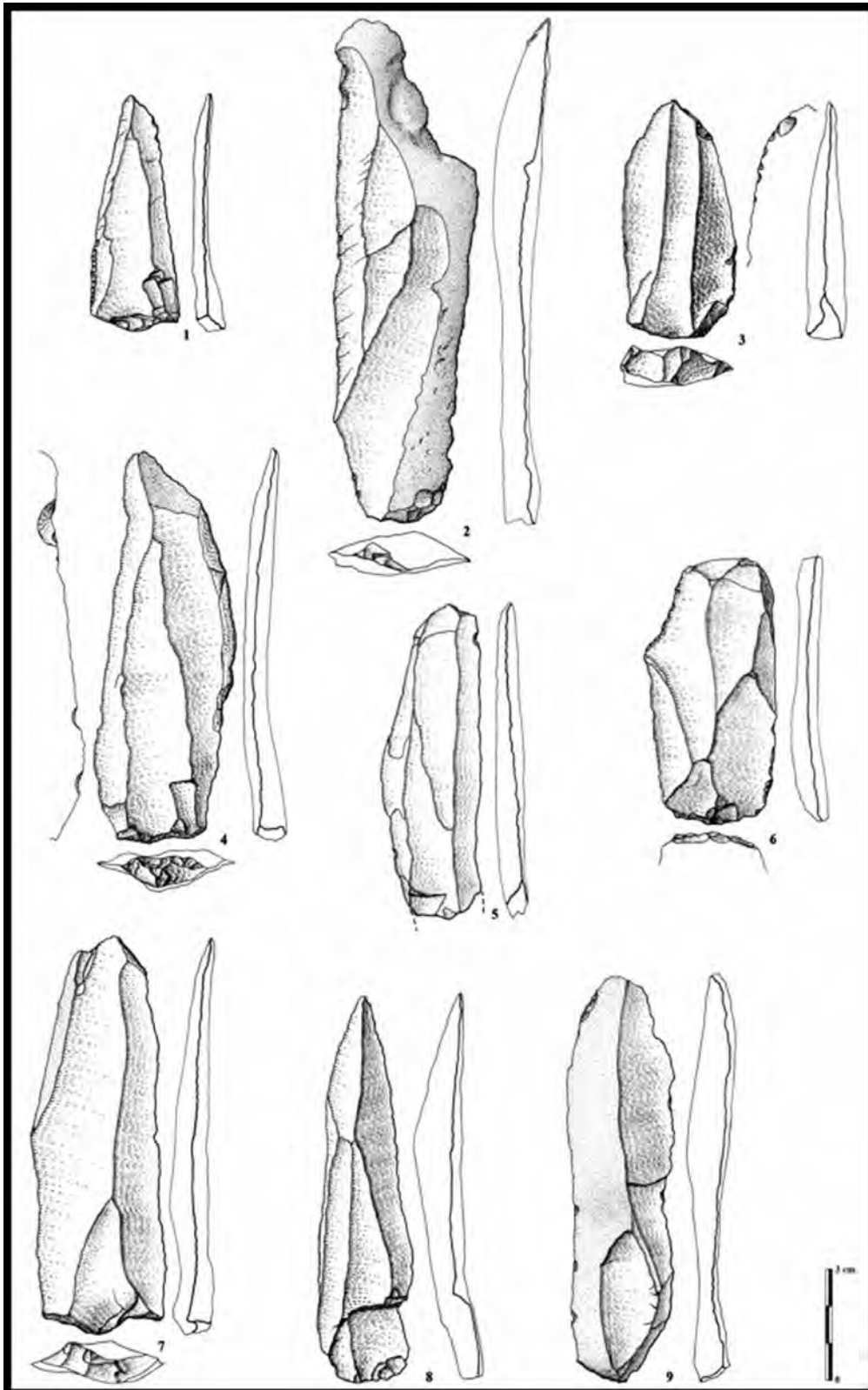


Fig. 6 – Industries moustériennes de la grotte du Cavillon, « foyer inférieur de Rivière ». 1 : pointe Levallois en quartzite; 2 : lame Levallois utilisée en grès; 3-4 : lame Levallois utilisée en quartzite; 5 : lame Levallois fracturée en grès-quartzite; 6 : éclat s.s. Levallois utilisé en calcaire marneux; 7 : lame Levallois en quartzite; 8 : lame en grès-quartzite; 9 : lame utilisée en quartzite.

Fig. 6 – Mousterian industries stemming from Grotte du Cavillon, 'foyer inférieur de Rivière'. 1: Levallois point made from quartzite; 2: used Levallois blade made from sandstone; 3-4: used Levallois blade made from quartzite; 5: fractured Levallois blade made from quartzitic sandstone; 6: used Levallois flake made from marly limestone; 7: Levallois blade made from quartzite; 8: blade made from quartzitic sandstone; 9: used blade made from quartzite.

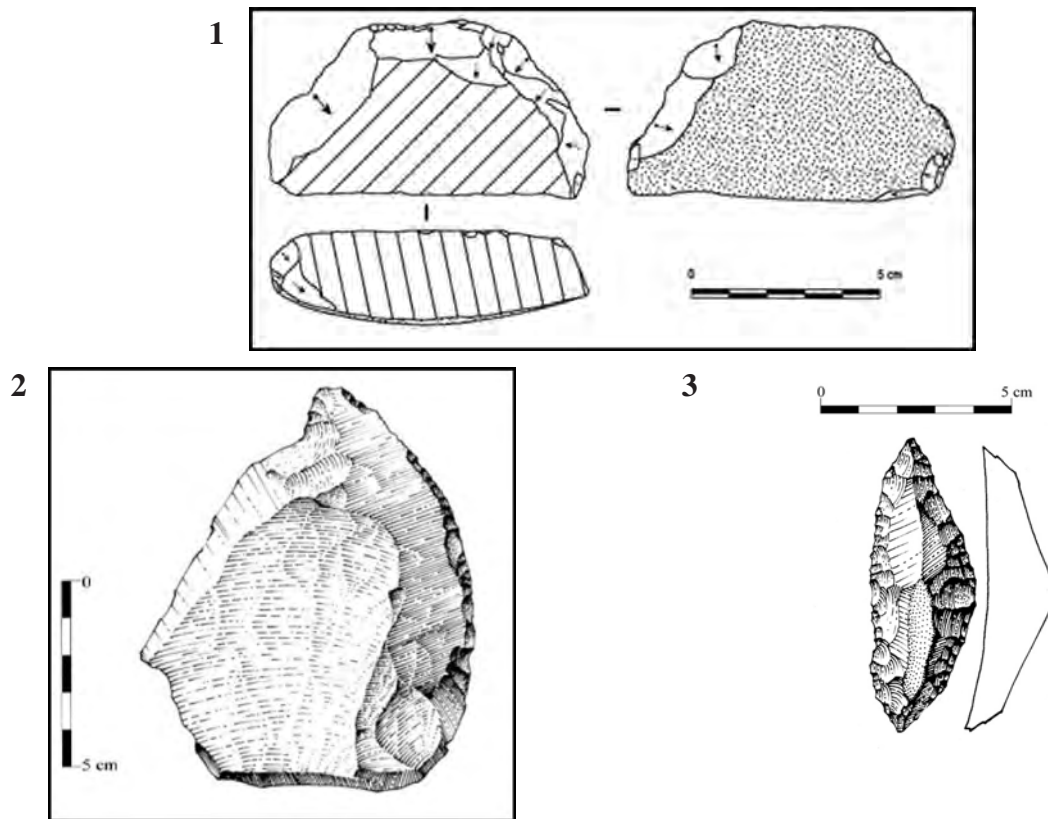


Fig. 7 – 1 : galet aménagé de la grotte du Prince, foyer D (Iaworsky, 1962); 2 : racloir sur grand éclat épais en grès, foyer E de la grotte du Prince (Iaworsky, 1961); 3 : limace en silex, foyer D de la grotte du Prince (Iaworsky, 1962).

Fig. 7 – 1: pebble tool, unit D, Grotte du Prince (Iaworsky, 1962); 2: side-scraper made on a thick, large flake from sandstone, unit E, Grotte du Prince (Iaworsky, 1961); 3: limace made from flint, unit D, Grotte du Prince (Iaworsky, 1962).



Fig. 8 – Nucléus proto-prismatique en silex de Ciotti, abri Lorenzi.

Fig. 8 – Proto-prismatic core made from Ciotti flint, Abri Lorenzi.

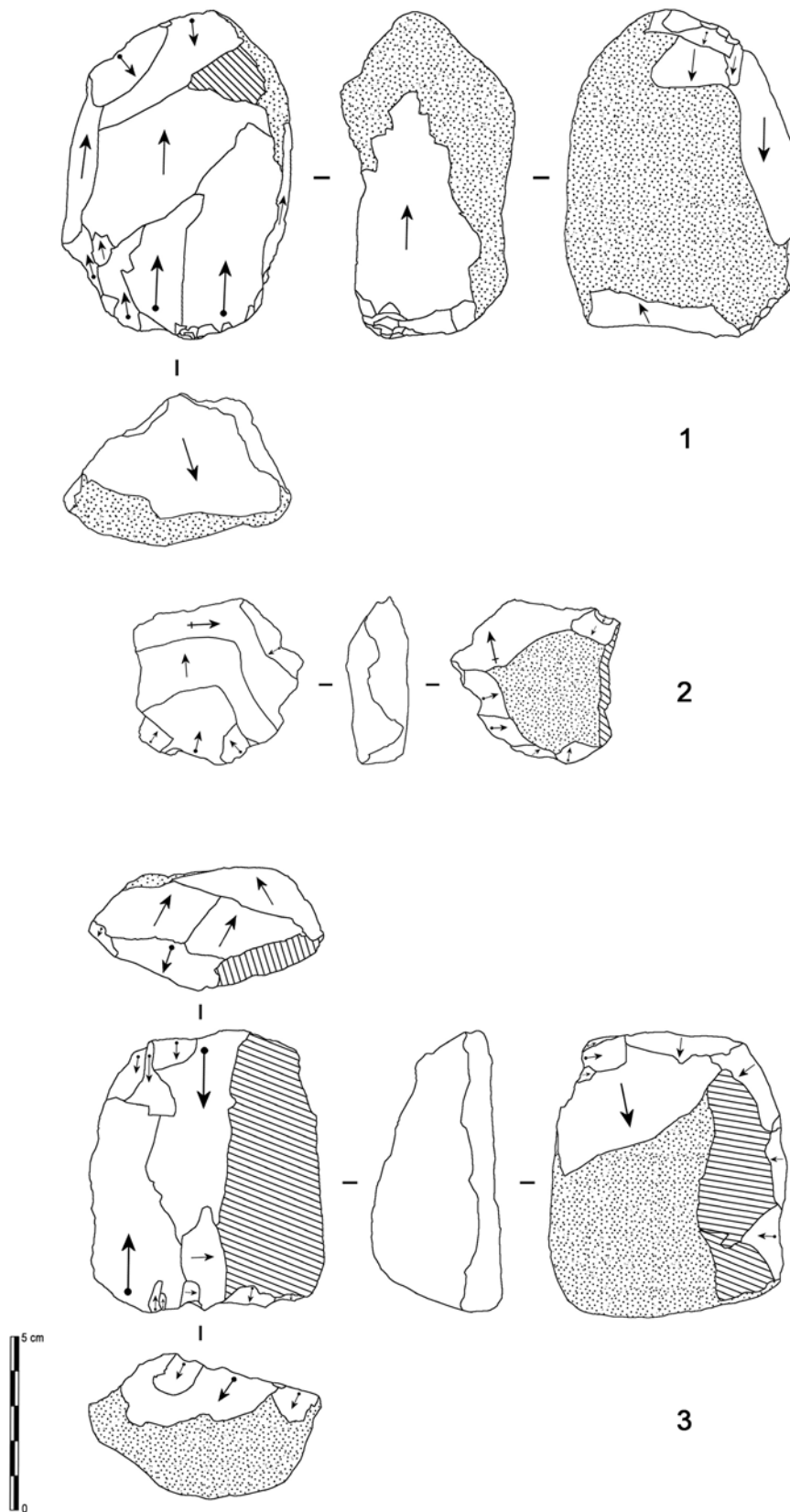


Fig. 9 – Nucléus Levallois de l'abri Lorenzi.
Fig. 9 – Levallois cores, Abri Lorenzi.

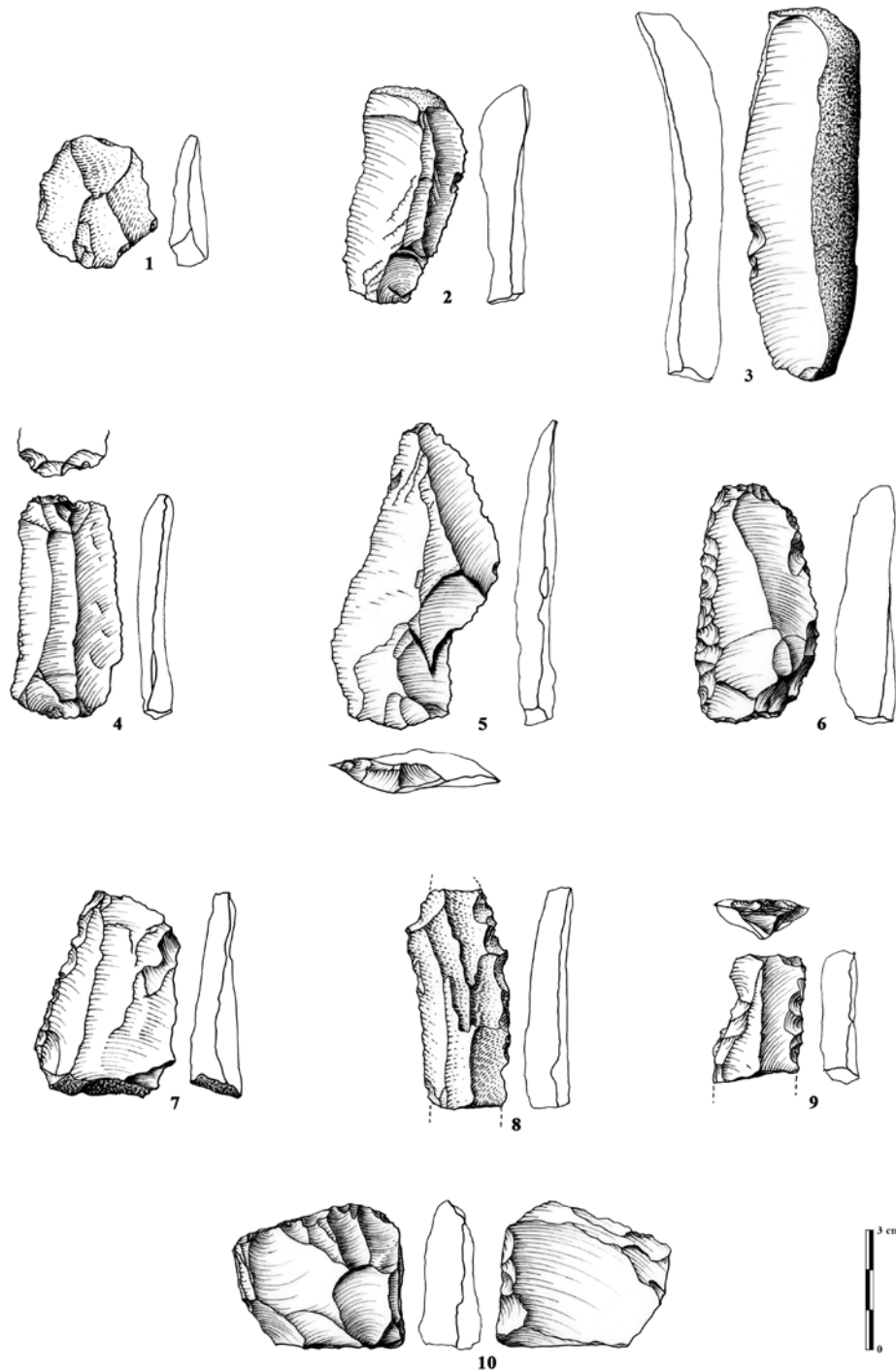


Fig. 10 – Industries moustériennes de la grotte des Enfants, foyer L. 1 : éclat Levallois de bord de nucléus utilisé en quartzite fin ; 2 : lame en silex de Ciotti ; 3 : lame utilisée en calcaire silicifié zoné ; 4 : lame Levallois de bord de nucléus utilisée en calcaire silicifié zoné ; 5 : lame Levallois utilisée en silex de Ciotti ; 6 : racloir double latéral sur lame en silex de Perinaldo ; 7 : racloir denticulé latéral sur éclat en silex de Ciotti ; 8 : outil composite (racloir denticulé latéral, encoche clactonienne simple et bec) sur lame en quartzite fin ; 9 : outil composite (racloir denticulé latéral, grattoir et denticulé latéral) sur éclat en silex indéterminé ; 10 : nucléus Levallois en silex de Perinaldo.

Fig. 10 – Mousterian industries stemming from Grotte des Enfants, unit L. 1: used Levallois flake stemming from the edge of a core made from fine-grained quartzite ; 2: blade made from Ciotti flint ; 3: used blade, made from banded silicified limestone ; 4: used Levallois blade detached from the edge of the core made from banded silicified limestone ; 5: used Levallois blade made from Ciotti flint ; 6: double lateral side-scraper on a blade made from Perinaldo flint ; 7: denticulate lateral side-scraper made on a flake from Ciotti flint ; 8: composite tool (denticulate lateral side-scraper made on a simple Clactonian notch and bec) made on a blade from fine-grained quartzite ; 9: composite tool (denticulate lateral side-scraper, end-scraper and lateral denticulate tool) made on a flake from unidentified flint ; 10: Levallois core made from Perinaldo flint.

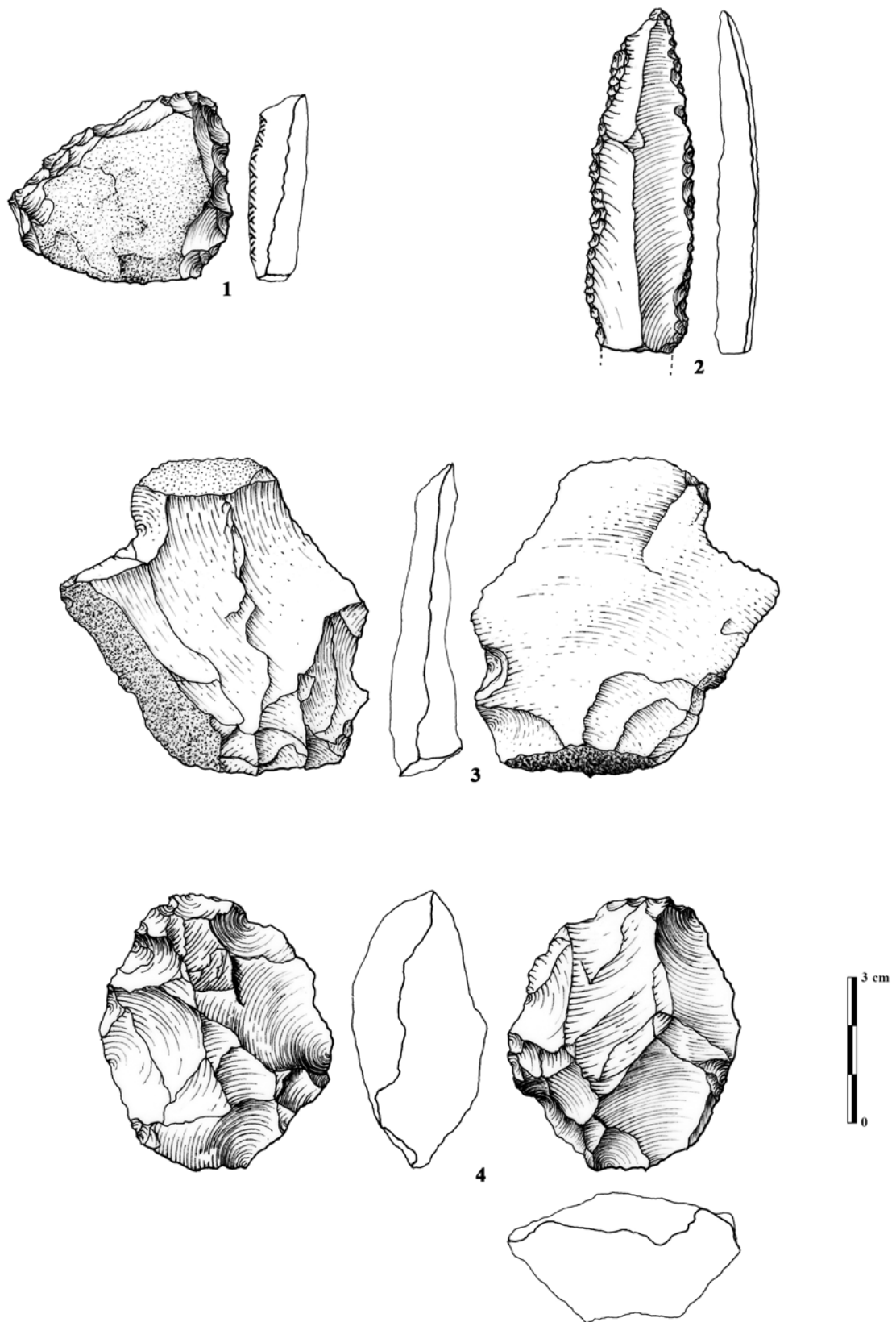


Fig. 11 – Industries moustériennes de la Barma Grande, foyer D et E. 1 : racloir sur éclat en silex de Perinaldo; 2 : pointe moustérienne sur lame en silex indéterminé; 3 : bec sur éclat en calcaire; 4 : nucléus discoïde en silex de Ciotti.
Fig. 11 – Mousterian industries stemming from Barma Grande, units D and E. 1: side-scraper made on a flake from Perinaldo flint; 2: Mousterian point made on a flake from unidentified flint; 3: bec on a flake made from limestone; 4: discoidal core made from Ciotti flint.

d'occurrences, ainsi va-t-on trouver des silex en position primaire (blocs-plaquettes-rognons en affleurement du poudingue), « secondaire » (galets de conglomérat) et secondaire (galets marins sur le cordon littoral et galets de rivière tout au long du vallon Saint-Louis). Nos prospections récentes confirment la pérennité de ces différents points d'approvisionnements bien que, de nos jours, les galets de silex alluviaux ne soient pas très abondants. Le silex de Ciotti, aux couleurs variées (marron, gris-beige, gris-blanc), est très souvent porteur de diaclases (Marand, 1997) qui peuvent aller jusqu'à un feuilletage d'origine tectonique (serrage alpin). On peut observer, au sein même de ce groupe de matière première, une variabilité importante du degré d'homogénéité et d'isotropie du matériau. Généralement, les artefacts issus des méthodes Levallois et laminaires rendent compte d'une bonne qualité du lithotype, ce qui implique une sélection assez drastique des tailleurs dans leur gestion technologique.

Ces silex sont en général très variables, que ce soit au niveau de la texture, de la couleur, des éléments figurés (détritiques, bioclastes, inclusions diverses, etc.) ou que ce soit au niveau de leur morphologie (galets plus ou moins roulés, nodules, blocs), cette variabilité étant simplement le fait d'origine multiple. Il faut cependant noter la rareté des microfossiles qui constitue un frein à la détermination génétique de ces silex (origine lacustre supposée) mais aussi concernant l'âge de la formation carbonatée contenant les silex. Il faut aussi remarquer la présence de blocs de silex rubanés qui nous conduit à envisager la possibilité de niveaux siliceux (strates) dans les formations primaires. Dans l'ensemble, ces silex constituent un groupe que l'on isole assez facilement dans un lot d'industrie lithique, les critères macroscopiques habituels sont suffisants. L'on peut également ajouter des caractères spécifiques comme la morphologie corticale : cortex très peu épais de teinte verdâtre, à surface irrégulière, et présence ponctuelle de sable jaunâtre quartzueux (matrice sableuse du poudingue à microcodium), ou comme l'altération caractéristique du silex qui prend une patine blanche parfois un peu porcelanée.

Les sources à l'est des Balzi Rossi

Matériaux périphériques (quelques mètres), locaux (< 5 km) et semi-locaux (5-20 km)

Les grès à grains moyens, les grès-calcaires, les grès-quartzites, les grès zonés et les grès fins

Ces roches gréseuses périphériques ont été récoltées sous forme de galets sur les plages des littoraux, proches des Balzi Rossi.

Elles constituent néanmoins un ensemble difficile à analyser pétrographiquement. Les cortex, l'altération post-dépositionnelle, les protocoles de fouilles (voir *supra*) et de traitement post-fouilles de la fin du XIX^e siècle rendent souvent la lecture des lithotypes gréseux peu évidente. En effet, ces grès, fragiles dans le cas où le ciment est carbo-

naté, ont souvent mal résisté à l'altération naturelle ou à des procédés de nettoyage à l'acide chlorhydrique.

Issus pour une grande partie des formations primaires des flyschs paléogènes de Vintimille et des flyschs créacés à helminthoïdes de San Remo-Monte Saccharello, des galets de ces roches à grains fins sont présents en position secondaire sur le littoral ligure, entre 10 et 20 km à l'est des Balzi Rossi. La finesse (faible granulométrie) et l'homogénéité de ces grès semi-locaux en font des roches qui ont une bonne aptitude à la taille.

Matériaux semi-locaux (5-20 km)

Les microquartzites et les quartzites

Les quartzites à grains extrêmement fins proviennent possiblement de la zone des flyschs de San Remo, en Ligurie (Negrino et Starnini, 2010) ou des *ctgpctkg* de Bordighera. Cette hypothèse reste à démontrer par des preuves de terrain. Ils sont cependant attestés sous forme de galets sur les plages ligures, entre 10 et 20 km à l'est des Balzi Rossi (Campredon et Boucarut, 1975 ; Vanossi, 1991 ; Negrino, 2002).

Les microquartzites sont souvent de teinte verte à grains de taille bien inférieure au millimètre (de l'ordre de la centaine de μm), la cohésion et la finesse des grains en font des matériaux très adaptés à la taille. Ils restent pourtant en quantité réduite due à leur faible disponibilité.

Des quartzites à grain moyen (millimétrique) sont aussi présents en faible quantité, leur origine serait à rechercher dans certains niveaux du Trias ou du Jurassique du Briançonnais ligure.

Les silex gris-bleutés de Perinaldo

Les ou les gîtes primaires de ce lithotype sont encore mal localisés mais un éloignement de quelques kilomètres au nord-est des Balzi Rossi est déjà envisageable. En effet, le silex gris-bleuté provient de la région environnante du village de Perinaldo (prospections en cours) et paraît appartenir à la formation des schistes à blocs directement sus-jacente au flysch paléogène autochtone (Lanteaume, 1968 ; Campredon, 1972).

Ces silex apparaissent le plus souvent sous forme de petits blocs non roulés à cortex irrégulier de teinte ocre-orangée. Le silex lui-même est de couleur grise plus ou moins prononcée, de texture *packstone-grainstone* à structure parfois litée (lamination ?). Il faut noter la présence de très nombreux microquartz qui donne un aspect satiné sur cassure fraîche. Les occurrences sont là aussi diverses : gîtes « subprimaires » de la région de Perinaldo et rares traces en milieu fluvial ou littoral.

Les silex « ligures » ou plutôt les « silicifications ligures » (silex noirs, gris, calcaires silicifiés, grès et microgrès silicifiés)

Tous ces types constituent un ensemble disparate mais cependant bien caractéristique d'éléments siliceux de

teintes grises que l'on ne rencontre qu'entre Vintimille et Savone. La plupart des supports et outils moustériens des Balzi Rossi proviennent de ces « silicifications ligures » sous forme de galets. Les galets provenant eux-mêmes du démantèlement du flysch à helminthoïdes, de son complexe de base et du poudingue pliocène localisé le long du littoral. On comprend mieux ainsi la diversité des ressources littorales et fluviatiles en galets, ressources particulièrement bien exploitées par l'homme de Néandertal.

Il n'existe pas de lithotype spécifique et caractéristique mais plutôt un ensemble de types divers provenant d'un même secteur (les Apennins ligures), à la géologie extrêmement complexe comprenant à la fois des zones charriées (flysch à helminthoïdes à dominante calcaro-argileuse ou grés-argileuse) et des ensembles non charriés comme la zone Briançonnaise à socle de Permo-Houiller supportant un important *gpugo drg* de triasique, comprenant des quartziteuwerféniens et des calcaires et dolomieu du Trias moyen-supérieur. Plus à l'est, entre Albenga et Savone, le secteur apparaît extrêmement pauvre en matériaux siliceux aptes au débitage (ophiolites et radiolarites schistosées). Nos études actuelles concernent principalement ce secteur de la Ligurie du Ponente et feront l'objet d'une publication spécifique.

Le calcaire noir

Issu des formations primaires des flyschs de Dqtf k j gtc" et de San Remo, ce lithotype bien identifiable r ct'uc'r cvpg sombre, se retrouve sous forme de galets sur rgu'r rci gu'rk i wres, à 10-20 km à l'est des Balzi Rossi. Il gu'rk'cwuk probablement silicifié.

Matériaux allochtones (> 20 km)

La radiolarite

Cette roche homogène et isotrope a une texture de type mudstone à l'œil nu sans macro-éléments figurés. Sa teinte est très variable : de rouge brique à rouge lie-de-vin, parfois verte à gris bleuté. Certaines radiolarites peuvent être caractérisées par des veinules de calcédoine bleuté et un aspect gras (Monte Lama), d'autres, de teinte brique et à l'aspect très sec, sont caractéristiques du site de Lagorara. Matériau optimal pour la taille par son isotropie, la région d'Emilia-Romagna et de Ligurie du Levant constitue le secteur clé des grands gîtes de radiolarite du Jurassique supérieur. L'exemple le plus probant étant celui des montagnes de Lama-Castellaccio-Pràbera du Val di Ceno (Bardi, Parma), à 1 000-1 300 m d'altitude (Negrino et Starnini, 2003 et 2010).

Sa présence dans certains assemblages atteste d'une circulation de la matière lithique sur une distance de plus de cent cinquante kilomètres (160 à 180 km à vol d'oiseau des sites) depuis la Ligurie orientale. Le site des Balzi Rossi constituant un des points les plus éloignés de la diffusion des radiolarites vers l'ouest pour le Moustérien (Porraz, 2010 ; Rossoni-Notter, 2011).

C'est une roche sédimentaire siliceuse constituée principalement de l'accumulation du squelette siliceux d'organismes planctoniques pélagiques appelés « radiolaires ». Cette accumulation de grande ampleur au Jurassique supérieur s'est faite le plus souvent sur des fonds océaniques basaltiques de type ophiolite. À l'affleurement, les radiolarites se présentent sous forme de petits bancs décimétriques.

Les sources à l'ouest des Balzi Rossi

Matériaux périphériques (quelques mètres)

Les calcaires silicifiés, marneux, gréseux du Crétacé supérieur de l'arc de Nice

Les calcaires silicifiés du Crétacé supérieur sont de nature assez semblable ; ils sont fins, siliceux et de bonne aptitude à la taille. Les calcaires marneux et gréseux sont des roches moins dures et moins denses, moins adaptés à la taille.

Périphériques, ces matériaux sont attestés sur la plage-même des Balzi Rossi, aujourd'hui à quelques mètres des sites. Bien que les calcaires marneux se retrouvent également dans le conglomérat éocène de Ciotti, les réserves corticales en présence indiquent, qu'ici, il s'agit bien de galets marins.

Les quartzites à grains grossiers

Issus du gîte de « I Ciotti » (Negrino, 2002), ces quartzites peu nombreux se retrouvent, en position secondaire, à la périphérie des sites. On connaît aussi un quartzite sédimentaire peu évolué à la base du Trias autochtone (zone dauphinoise) de l'arc de la Roya où les affleurements sont importants. Ce quartzite grossier est plutôt un grès-quartzite peu silicifié et qui ne présente pas les qualités requises pour la taille.

Matériaux semi-locaux (5-20 km)

Le calcaire silicifié zoné

Ce lithotype, fin et siliceux, issu des formations de l'arc de Nice, indique une source d'approvisionnement semi-locale provençale, à 15 km à l'ouest des Balzi Rossi. Il est présent sous forme de galets dans le fleuve Paillon, à Nice (Lumley *et al.*, 2009). Ce calcaire siliceux, de couleur grise, présente une structure remarquable (lamines biseautées) qui en fait un lithotype indiscutable. Il faut seulement garder à l'esprit que ce type à lamines biseautées ne correspond pas à un lithotype local mais à un processus de silicification que l'on retrouve dans l'arc de Castellane, dans le bassin vocontien et jusque dans le Vercors (Rio, 1982).

Le silex « chailleux » du Crétacé supérieur de l'arc de Nice

Localisé dans les formations du Crétacé supérieur de l'arc de Nice, ce silex très souvent de mauvaise qualité

apparaît sous forme de taches diffuses dans les bancs calcaires du Turonien. On le retrouve rarement sous forme de galets, dans le fleuve Paillon, à Nice, soit à 15 km à l'ouest des Balzi Rossi.

C'est un silex riche en carbonate qui présente parfois une zone silicifiée centrale relativement homogène de teinte vert de gris. L'examen à la loupe binoculaire montre la présence de nombreux spicules de spongiaires. Ce lithotype peu favorable à la taille a été peu collecté et se retrouve en quantité minimale dans les industries des Balzi Rossi.

Le silex « nougatine »

Ce lithotype peu courant apparaît de manière très ponctuelle et est mal connu ce jour à l'affleurement (position primaire). Il a été quelquefois trouvé sous forme de galets dans des dépôts de type décharge détritique oligocène et miocène de l'arc de Castellane.

Ce lithotype très caractéristique, aspect de nougatine à éléments millimétriques de teinte rouge, jaune et blanche, ressemble à une brèche. La présence de nombreux petits quartz (authigènes) permet une diagnose précise. La formation géologique porteuse de ce type de silicification pourrait correspondre à une cuirasse siliceuse probablement éocène inférieur-éocène moyen (l'absence de cortex ou de zone corticale est un bon guide). Le seul gîte primaire connu consiste en un lambeau de cuirasse siliceuse de quelques dizaines de mètres carrés en bordure ouest de l'arc de Castellane (Beynes).

Matériaux semi-locaux (5-20 km) et allochtones (> 20 km)

Les orthoquartzites

Deux types de quartzites sédimentaires à gros grains roulés, issus de la cimentation par dépôt de silice secondaire d'un grès, ont été inventoriés dans les collections. Ils illustrent deux aires d'approvisionnement différentes à l'ouest des sites. Celui à grains grossiers et brillants renvoie à l'arc de Nice (dalles siliceuses des formations à *Microcodium* du col de Nice), celui à gros grains ronds et mats, translucides ou blancs opaques, localisé dans plusieurs décharges détritiques des bassins oligo-miocènes nord-varois.

Matériaux allochtones (> 20 km)

Les silex des calcaires lutétiens de l'arc de Castellane

Les premiers gîtes primaires de ce type de silex se trouvent plus précisément à Vence, dans la vallée de la Cagne et au Broc (Khatib *et al.*, 2011), à l'ouest du fleuve Var, à une trentaine de kilomètres des sites. Ce sont le plus souvent des silex calcédonieux à l'aspect « sec » peu favorable à la taille, qui sont fréquemment associés à des silex en dalle de type « meulière ». Plus à l'ouest, ces calcaires lacustres crayeux et parfois sili-

ceux (teinte rosée à l'aspect porcelané) se retrouvent ponctuellement dans le haut-pays varois (Lapparent, 1938). Très riche en silicifications variées, ces calcaires ont alimenté, lors de leur démantèlement à l'Oligocène, les fossés nord-sud du Nord varois qui constituent ainsi des gîtes importants de silex en position secondaire.

Les silex lutétiens sont versicolores à cortex généralement crayeux lorsqu'il est conservé. La texture est mudstone avec souvent des macro-éléments figurés (fragments anguleux donnant un aspect bréchiq, restes de gastéropodes lacustres, etc.).

La rhyolite

De couleurs bordeaux, mauve voire violette, cette roche volcanique s'est mise en place dans le massif de l'Estérel lors d'un puissant épisode de volcanisme acide durant le Permien. Deux types de rhyolites mis en place différemment : les rhyolites ignimbritiques (c'est la célèbre rhyolite amarante) à grande extension et les rhyolites fluidales (pyromérides) laviques et localisées (Crevola, 2010). Les textures sont là aussi différentes, la pyroméride flammée se révélant dans certains cas particulièrement apte au débitage. Ce matériau est allochtone et peu utilisé par les Moustériens des Balzi Rossi, le site étant à une soixantaine de kilomètres.

Ces roches volcaniques à pâte microlitique montrent de nombreux phénocristaux de quartz et de feldspath. Les pyromérides de par leur nature lavique présentent dans la pâte microlitique des « flammes » qui sont des marqueurs de la fluidalité. Les ignimbrites, au contraire, sont caractérisées par des éléments étrangers de type fragments de ponce correspondant au processus de mise en place par nuée ardente.

Le silex du Valanginien supérieur

Ce lithotype, très homogène, est relativement éloigné. Il provient d'un niveau repère (lumachelle silicifiée) marquant la fin du Valanginien (Cotillon, 1971), à 70 km à vol d'oiseau des Balzi Rossi. L'aire de répartition est très localisée et centrée sur la région de Comps-sur-Artuby (Marand, 1997 ; Porraz, 2005).

Le silex valanginien est un silex gris-vert à gris très foncé provenant des secteurs de la Roque-Esclapon et de Comps-sur-Artuby. De texture packstone, il se présente sous forme de rognons amiboïdes pluridécimétriques et à cortex crème parfois très épais (10 cm). Les rognons non altérés peuvent offrir d'excellents supports.

Le silex zoné oligocène lacustre d'Apt-Forcalquier

Ce lithotype, allochtone et très reconnaissable de par ses zonations subcirculaires – on l'appelle parfois xyloïde – provient du grand bassin est-ouest oligo-miocène d'Apt-Forcalquier (Onoratini *et al.*, 2011), soit à 140 km à vol d'oiseau au nord-ouest des Balzi Rossi (Simonucci, 2000 ; Slimack *et al.*, 2005 ; Notter, 2010).

Les caractéristiques apparaissent très diverses du fait des nombreux niveaux porteurs de silex et de la variabilité des conditions sédimentologiques. On retrouve ainsi des rognons plats, lenticulaires, ovoïdes et de grande taille, branchus, avec des teintes brunes, marrons, presque noirs et avec des textures (*mudstones* plus ou moins hétérogènes) et structures fort variées (lamines, zonation xyloïde).

Principales stratégies d'approvisionnement : acquisition et territoires

Les produits corticaux représentent 25 % à 30 % au sein des différents assemblages de la grotte du Prince et 44 % dans l'ensemble le plus riche de la grotte du Cavillon (foyer II). Les autres occupations et sites n'en dénombrent pas moins d'une dizaine ou d'une vingtaine par assemblage, sans compter les pièces qui ne sont plus attribuées stratigraphiquement. La plupart de ces types d'artefacts – notamment les plus corticaux (*e. g.* entame) – ont dû sans doute être écartés par les fouilles sélectives, menées il y a plus de cent ans (voir *supra*). Toutefois, compte tenu des effectifs et des études comparatives inter-sites, nous ne pouvons complètement écarter l'hypothèse d'une répartition spatiale des activités techniques et de la gestion économique de certains lithotypes (*e. g.* décorticage hors des sites, voir *infra*).

L'étude des plages et résidus corticaux (Rossoni-Notter, 2011 ; Rossoni-Notter *et al.*, 2016) a mis en évidence des stratégies d'acquisition essentiellement fluvio-littorales, sur des zones géographiques étendues (littoral, fleuve) mais aussi plus circonscrites (torrent, rivière).

Quel que soit le site, la très grande majorité des artefacts présente un cortex de galet extrêmement lisse et sans stigmates d'impact, illustrant une origine marine littorale de la matière. En parallèle, les artefacts en silex (*i. e.* gris bleuté de Perinaldo, de Ciotti, lutétien, zoné) et en calcaires (*i. e.* chaille du Crétacé supérieur) qui enregistrent sur leur cortex des traces d'impact en forme de « coup d'ongle » et qui rendent compte de sources alluviales (torrent, rivière, fleuve) sont moins nombreux.

Deux indices révèlent aussi que certains groupes des grottes du Prince (foyers A-B-D-E et indéterminé) et du Cavillon (foyer II et indéterminé) se sont rendus, à l'occasion, directement sur le gîte primaire de I Ciotti. D'une part, la présence sur les pièces d'un cortex rugueux associé à une patine jaunâtre caractéristique des galets de conglomérat (position subsecondaire du matériau), d'autre part des résidus de plaquettes ou de rognons.

Les matières premières lithiques les mieux représentées dans les différents assemblages sont essentiellement siliceuses et fines et ont été prélevées à disposition immédiate des sites (périphérie ≤ 5 km), tels les silex de Ciotti. Ces derniers lithotypes livrent, pour la plupart, une bonne isotropie inférée à la fois par un tri naturel des galets (source alluviale) mais aussi par une sélection anthropique (gestion technoéconomique). Les matériaux semi-locaux (5-25 km), silex et quartzites à grains très

fins, toujours bien attestés, illustrent des aires d'approvisionnement à la fois ligures et provençales. Les lithotypes allochtones (> 25 km), incluant des silex (oligocène zoné, du Valanginien supérieur, Lutétien, Oligo-miocène, du Crétacé inférieur, « nougatine »), des orthoquartzites, la rhyolite et la radiolarite, sont présents de manière très ponctuelle mais néanmoins récurrente au sein des divers corpus.

Des territoires d'approvisionnements minimaux ont ainsi pu être circonscrits et dix zones géographiques référencées pour la circulation des matières lithiques : la plage des Balzi Rossi, le gîte des Ciotti et ses alentours, les plages de San Remo et Bordighera, la haute région ligure, l'arc de Nice, l'arc de Castellane, l'Estérel, la région nord varoise, le secteur d'Apt-Forcalquier et l'Émilie occidentale.

Si l'on procède à une étude comparative intra et inter-sites (tabl. 5, 6, 7 et 8), les ressources périphériques et semi-locales ligures littorales sont exploitées par tous les groupes moustériens. L'arc de Nice (exceptés B-E de la Barma Grande?) et la région varoise (foyers A-D-E du Prince, I-II du Cavillon, abri Lorenzi et C de la Barma Grande) sont aussi des zones géographiques bien fréquentées, en comparaison de celle de l'arc de Castellane (foyer E du Prince, III du Cavillon, D de la Barma Grande) et de l'Estérel (exclusif au Prince A-C-D-E). Les cas des secteurs d'Apt-Forcalquier (foyer inférieur du Cavillon, E du Prince) et de la Ligurie orientale (foyer III du Cavillon et abri Lorenzi), avec des distances de circulation importantes de la matière lithique, sur 150 km, paraissent singuliers. Dès lors, quatre secteurs lithologiques majeurs, à savoir la Ligurie orientale et occidentale, la Provence orientale et l'Estérel ont été fréquentés dès les plus anciennes occupations moustériennes et les plus éloignés ne sont spécifiques qu'à certains groupes (fig. 13).

... À LA GESTION DES MATÉRIAUX : ÉCONOMIE ET OBJECTIFS DE PRODUCTION

Au sein des assemblages, plusieurs méthodes de débitage ont été reconnues (Rossoni-Notter, 2011 ; Rossoni-Notter *et al.*, 2016) : Levallois récurrentes unipolaires convergentes à pointes et à lames, Levallois récurrentes centripètes, Levallois à éclat préférentiel, laminaires unipolaires et bipolaires, discoïdes, SSDA, « peu élaborées ».

Une approche technoéconomique drastique du matériel révèle que les matériaux siliceux les plus homogènes intéressent plus particulièrement les produits allongés (lames, pointes, éclats *sensu strictu*) bruts porteurs de retouches irrégulières et retouchés, qui sont issus des méthodes Levallois et laminaires. En effet, en général, le silex de Ciotti, périphérique, prédomine mais il y livre une bien meilleure isotropie que lorsqu'il est exploité à partir de méthodes moins élaborées (lithotype plus sou-

Origine géographique		Distance	Grotte du Prince												Industrie non attribuée stratigraphiquement	Total	
			E		ED	D		CBA	C	B		A					
			n	%	n	n	%	n	n	n	%	n	%	n		n	%
Sud	Plages des Baousses Rousse	quelques mètres	162	23,1	4	109	23,6		3	12	26,1	6	12,8	41	337	25	
Nord	Gîte de Ciotti	1 km	179	25,5	3	104	22,5		5	15	32,6	25	53,2	5	336	24,9	
Est	Plages San Remo/Bordighera	10-20 km	175	25	2	95	20,6			10	21,7	3	6,4	12	297	22	
	Région ligure	15 km	54	7,7		55	11,9	1	1	4	8,7	6	12,8	1	122	9,1	
Ouest	Arc de Nice	15-20 km	37	5,3		42	9,1		1	3	6,5	3	6,4	7	93	6,9	
	Arc de Castellane	35 km	2	0,3											2	0,1	
	Estérel	65 km	4	0,6		3	0,6		1			1	2,1		9	0,7	
	Région varoise	70 km				3	0,6					1	2,1		4	0,3	
	Secteur Apt-Forcailquier	140 km	2	0,3										1	3	0,2	
Indéterminée			86	12,3	1	51	11,0	1		2	4,3	2	4,3	2	145	10,8	
Total			701	100	10	462	100	2	11	46	100	47	100	69	1 348	100	

Tabl. 5 – Provenances des matières premières lithiques exploitées par les groupes moustériens de la grotte du Prince.
Table 5 – Sources of the lithic rawmaterials exploited by Mousterian groups at Grotte du Prince.

Origine géographique		Distance	Grotte du Cavillon										Industrie non attribuée stratigraphiquement		Total	
			Foyer III		Foyer II		Foyer I		Foyer Inférieur d'Émile Rivière							
			n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	n	%	
Sud	Plages des Baousses Rousse	quelques m	5	16,1	109	34	17	35,4	8	36,4			109	248	27,6	
Nord	Gîte de Ciotti	1 km	8	25,8	101	31,5	7	14,6					189	305	33,9	
Est	Plages de San Remo/Bordighera	10-20 km	6	19,4	48	15,0	9	18,8	10	45,5			71	144	16	
	Région ligure	15 km	4	12,9	29	9,0	3	6,3	1	4,5			30	67	7,5	
	Ligurie Orientale/Emilia-Romagna	160-180 km	1	3,2										1	0,1	
Ouest	Arc de Nice	15-20 km	1	3,2	12	3,7	3	6,3	1	4,5			17	34	3,8	
	Arc de Castellane	35 km	1	3,2										1	0,1	
	Estérel	65 km											1	1	0,1	
	Région varoise	70 km			3	0,9	2	4,2					1	6	0,7	
	Forcalquier	140 km							1	4,5				1	0,1	
Indéterminée			5	16,1	19	5,9	7	14,6	1	4,5			59	91	10,1	
Total			31	100	321	100	48	100	22	100			477	899	100	

Tabl. 6 – Provenances des matières premières lithiques exploitées par les groupes moustériens de la grotte du Cavillon.
Table 6 – Sources of the lithic rawmaterials exploited by Mousterian groups at Grotte du Cavillon.

vent diaclaté). Cette gestion différentielle résulterait d'un facteur naturel (tri des galets transportés dans le vallon, les plus « solides » jusqu'à proximité des sites) ou très certainement d'un facteur anthropique (gestions sélectives des galets en vue de productions spécifiques). L'industrie de l'abri Lorenzi, constituée de nombreux nucléus peu exploités et de grand module, illustre très bien ces matériaux testés et abandonnés du fait de leurs diaclases (fig. 8). D'autre part, les roches quartzitiques semi-locales ligures se retrouvent principalement parmi les lames pro-

venant des méthodes Levallois récurrentes unipolaires convergentes et laminaires volumétriques unipolaires et bipolaires, caractéristiques des foyers I-II III de la grotte du Cavillon (fig. 5, n^{os} 3 et 6). Dans l'ensemble directement sus-jacent et appelé « foyer inférieur de Rivière », ces produits apparaissent beaucoup plus massifs (fig. 6, n^{os} 2 à 5 et 7 à 9). Leur production a par conséquent nécessité la recherche de modules de grandes dimensions. En comparaison, les produits en roches plus grossières, calcaires et gréseuses, paraissent réservés aux méthodes

Abri Lorenzi				
Origine géographique		Distance	n	%
Sud	Plages des Baousse Rousse	quelques m	4	9,8
Nord	Gîte de Ciotti	< 1 km	25	61
Est	Plages San Remo/Bordighera	10-20 km	7	17,1
	Ligurie orientale	120 km	1	2,4
Ouest	Arc de Nice	15-20 km	2	4,9
	Nord varois	70 km	1	2,4
Indéterminée		-	1	2,4
Total		-	41	100

Tabl. 7 – Provenances des matières premières lithiques exploitées par les groupes moustériens de l'abri Lorenzi.

Table 7 – Sources of the lithic rawmaterials exploited by Mousterian groups at Abri Lorenzi.

Grotte des Enfants			
Origine géographique		Distance	n
Sud	Plages des Baousse Rousse	quelques mètres	7
Nord	Gîte de Ciotti	< 1 km	5
Est	Plages San Remo/Bordighera	10-20 km	9
Ouest	Arc de Nice	15-20 km	3
Indéterminée			4
Total			28

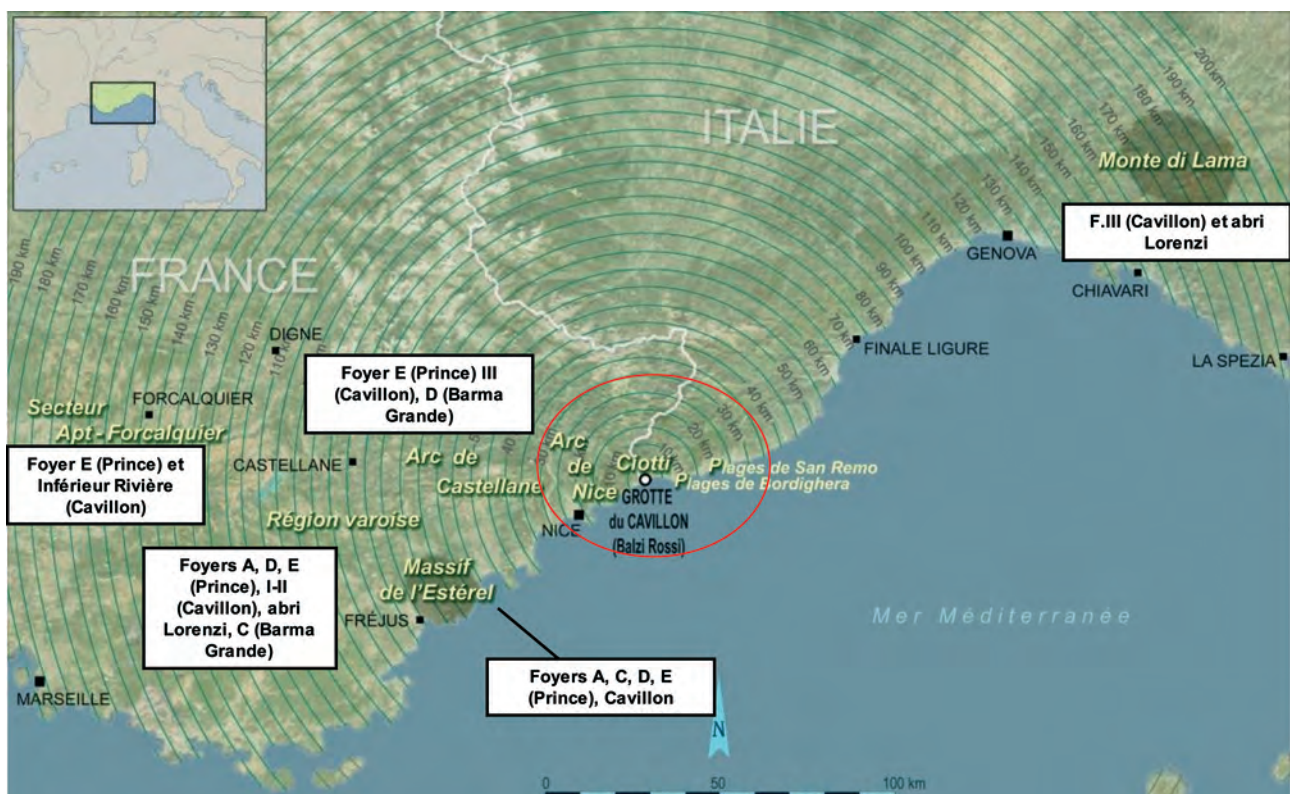
Tabl. 8 – Provenances des matières premières lithiques exploitées par les groupes moustériens de la grotte des Enfants.
Table 8 – Sources of the lithic rawmaterials exploited by Mousterian groups at Grotte des Enfants.

« moins élaborées », plus élémentaires. C'est le cas par exemple des quelques grands éclats demeurés bruts provenant des assemblages moustériens anciens D et E de la grotte du Prince (fig. 7, n° 2). Ainsi, des traitements différentiels de la matière ont été adoptés en fonction des projets et objectifs techniques des tailleurs. La nature des matériaux, leur homogénéité et isotropie, sans oublier la morphologie naturelle de leurs volumes matriciels, ont certainement joué un rôle prépondérant dans ces choix technoéconomiques.

Un rapport étroit existe également entre la provenance des lithotypes et les schèmes opératoires. Malgré un matériel trié, il a été possible de restituer les différentes phases successives des chaînes opératoires des matériaux périphériques, notamment pour le silex de Ciotti. Des transports de galets en vue de productions ramifiées (Bourguignon *et al.*, 2004) et *in situ* (fig. 3) ont pu ainsi être attestés. Les artefacts en matières semi-locales ligures, à l'exemple des microquartzites, illustrent par contre très fréquemment des phases de plein débitage. Le biais d'un tri des produits corticaux à la fouille ne peut expliciter intégralement le manque de produits initiaux en ces matériaux, puisque ceux-ci sont présents pour toutes les autres roches périphériques, y compris les calcaires. Aussi, pour ces lithotypes, les activités initiales ou de décorticage se sont dès lors plutôt déroulées hors-sites, probablement

Fig. 13 – Estimation du territoire d'approvisionnement en matières lithiques des tailleurs moustériens des Balzi Rossi (Vintimille, Ligurie, Italie).

Fig. 13 – Approximation of the rawmaterial procurement area of the Mousterian knappers of the Balzi Rossi sites (Vintimiglia, Liguria, Italy).



sur les lieux d'approvisionnements. Leur exploitation a donc certainement conduit à l'introduction de nucléus déjà préformés, et réservés aux productions laminaires. Quant aux matériaux semi-locaux provençaux et allochtones, leur présence est isolée et se rapporte exclusivement à des éclats bruts porteurs de retouches irrégulières et des outils retouchés. L'hypothèse d'importations de produits finis est dans ces cas-là privilégiée.

PERSPECTIVES DE RECHERCHE

La nouvelle lecture des collections anciennes moustériennes a dégagé de nouvelles problématiques et dynamiques de recherche qui s'inscrivent dans les perspectives d'études liguro-provençales et du bassin méditerranéen : la circulation des matières premières au sein du territoire liguro-provençal, les évolutions techniques, la contemporanéité de faciès dans le technocomplexe moustérien, apparition-disparition des méthodes Levallois, des systèmes de production laminaires, des outils raclours et denticulés, la variabilité des méthodes discoïdes, la morphofonctionnalité des produits retouchés et porteurs de retouches irrégulières. Des études complémentaires, incluant travaux de terrain (fouilles, prospections) et en laboratoire (étude de nouvelles collections), ont été programmées. L'étude en laboratoire de matériel anciennement observé ou inédit se poursuit aujourd'hui. En effet, les données recueillies sur les assemblages de la grotte des Enfants (L-M) et de Costantini (11 à 15 et 17), mis au jour en 1928 et conservés au Museo Fiorentino di Preistoria « Paolo Graziosi » à Florence (Italie), sont en cours de traitement (Rossoni-Notter et Notter, sous presse b). De plus petites séries, conservées au Museo Preistorico Balzi Rossi à Vintimille, à l'Istituto di Paleontologia Umana (IPU) à Rome et au Laténium en Suisse feront l'objet de futures études. Ces résultats viendront parfaire l'approche des comportements des tailleurs de ce complexe de sites. En parallèle, des campagnes programmées par le musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco (E. R.-N., P. S.) intéressent la grotte du Prince et la sauvegarde de témoins paléolithiques. Celles-ci offriront une représentativité plus exacte de la réalité stratigraphique (chronologique, spatiale) mais aussi des composantes technotypologiques et pétoarchéologiques (quantitative, qualitative) qui compléteront et vérifieront les données obtenues sur les anciennes collections. La lecture fine des sols d'occupation, les prélèvements biochronologiques et paléoenvironnementaux ainsi que la réalisation de datations contribueront par ailleurs à préciser les cadres chronoculturels jusque-là méconnus. Ce site présente la séquence moustérienne la plus puissante du gisement et fournira ainsi un référentiel conséquent pouvant être mis en relation avec les autres sites du complexe.

Parmi les collections étudiées, un certain nombre de lithotypes, notamment des silex et des roches volcaniques, demeure à ce jour « indéterminés » (indéterminables étant réservés aux artefacts trop altérés ou brûlés).

Leur formation et leur provenance géographique ne sont pas encore établies : lithotypes allochtones ? Affleurements et gîtes disparus ? Accidents siliceux rarissimes ? Les observations pétographiques enregistrées jusqu'à présent (silex détritiques, biodétritiques, calcédonieux, « mouchetés noirs », rubanés, bioclastiques, bréchiques, cinéritiques, silex vert, roches volcaniques siliceuses) se révéleront utiles lors des prochains échantillonnages et des études entreprises sur d'autres assemblages de la région liguro-provençale. Un programme de prospection régionale viendra compléter deux zones géographiques ligures encore mal connues, la Ligurie occidentale, incluant les flysch autochtone (Vintimille), de Baiardo (Bordighera) et à helminthoïde (San Remo), et les formations du Briançonnais ligure. La poursuite du projet collectif de recherche mis en place avec le CEPAM (Nice) continue en outre d'enrichir les lithothèques respectives existantes.

En parallèle, les analyses morphofonctionnelles amorcées sur les pointes et lames brutes et les outillages retouchés se poursuivent en vue de réviser les grandes familles et groupes typologiques. En s'interrogeant sur leur optique fonctionnelle, certains types d'outils à première vue semblables ont pu être distingués (voir *supra*, e. g. raclours et encoches spécifiques) tandis que d'autres distincts typologiquement ont pu être regroupés (Rossoni-Notter, 2011 ; Rossoni-Notter *et al.*, 2016). Pour les types d'outils associés sur un même support, la question d'une économie du support ou bien d'une possible fonctionnalité singulière de l'objet mérite d'être encore étayée. Enfin, la mise en évidence de retouches intentionnelles, avec une fonction potentiellement « passive », aussi bien que la présence d'enlèvements isolés (*i. e.* amincissements) sur divers artefacts constituent des problématiques intéressantes à développer, relatives à des éventuelles unités fonctionnelles préhensives des produits.

RÉFLEXIONS CONCLUSIVES

Issues des fouilles du chanoine de Villeneuve, entreprises sous l'égide du prince Albert I^{er} à la fin du XIX^e siècle (grotte du Prince, grotte du Cavillon, abri Lorenzi et grotte des Enfants), ou objet d'une donation plus tardive (Barma Grande), les séries des Balzi Rossi (Grimaldi, Vintimille, Ligurie, Italie) sont encore riches d'informations sur le comportement et le mode de vie des tailleurs moustériens. Anciennes et partielles, les données se devaient d'être précisées, complétées et révisées par des travaux historiographiques, pétoarchéologiques et technotypologiques.

Les déterminations pétoarchéologiques, appuyées par des programmes de prospection, ont permis à la fois d'identifier les principales ressources lithiques des tailleurs et localiser *a minima* leurs sources et aires d'approvisionnement. De manière générale, les galets en calcaires et en silex périphériques (Ciotti) ou semi-locaux ligures (microquartzites de San Remo et silex, e. g. Perinaldo)

ont été exploités très majoritairement, en regard des lithotypes semi-locaux provençaux (silex de l'arc de Nice et de Castellane) et allochtones (silex varois et d'Apt-Forcalquier, rhyolite de l'Estérel, radiolarite de Ligurie orientale).

La circulation des matières lithiques s'est très largement déroulée le long des littoraux, bien que les corpus pointent, à l'occasion, des zones d'approvisionnement à l'intérieur des terres (foyers A-D-E de la grotte du Prince, « foyer inférieur de Rivière », foyers I-II-III de la grotte du Cavillon, abri Lorenzi, C-D de la Barma Grande). En effet, les résultats obtenus retranscrivent essentiellement des territoires d'approvisionnements restreints, qui couvrent un rayon d'une vingtaine de kilomètres à l'est et à l'ouest des sites. Toutefois, la région varoise (foyers A-D-E de la grotte du Prince, foyers I-II de la grotte du Cavillon, C de la Barma Grande et abri Lorenzi), l'arc de Castellane (foyer E de la grotte du Prince, III de la grotte du Cavillon, D de la Barma Grande), l'Estérel (exclusif à la grotte du Prince, foyers A-C-D-E) sont des secteurs fréquentés de façon récurrente par la plupart des groupes. Les plus grandes distances, jusqu'à 150-180 km, se référant aux secteurs d'Apt-Forcalquier (« foyer inférieur de Rivière » de la grotte du Cavillon, foyer E de la grotte du Prince) et de Ligurie orientale (foyer III de la grotte du Cavillon et abri Lorenzi), traduisent à la fois des stratégies de groupes moustériens anciens et plus récents.

Il ressort ainsi de ces travaux une certaine constance dans les stratégies technoéconomiques et territoires d'approvisionnement, avec une circulation essentiellement littorale et périphérique, bien que la présence sporadique d'autres points de collectes plus continentaux et l'ampleur de certaines circulations, dès les groupes moustériens les plus anciens, ont été mises en évidence pour certains sites et ensembles d'occupation. Malgré les biais causés par l'ancienneté des fouilles, des variabilités ont été observées et trouvent certainement leur explication dans les traditions et évolutions techniques de ces groupes aussi bien que dans la fonction et durée de leurs occupations. L'objectif étant d'approcher au plus près les comportements des divers tailleurs qui ont occupé les Balzi Rossi entre les stades isotopiques 5 à 3, des études complémentaires se poursuivent en ce sens, sur le terrain et en laboratoire.

Remerciements : Soprintendenza per i Beni archeologici della Liguria (E. Starnini, A. Del Lucchese), Museo nazionale preis-

torico dei Balzi Rossi (M.-A. Segre et son équipe), Palais princier de Monaco et le service des Archives (T. Fouilleron, R. Lécuyer), Institut de paléontologie humaine (H. de Lumley et ses collaborateurs), musée de l'Homme (O. Romain), laboratoire départemental de Préhistoire du Lazaret, le Laténium et Office et musée d'archéologie de Neuchâtel (M.-A. Kaeser, F.-X. Chauvière), il Museo Fiorentino di Preistoria "Paolo Graziosi" (F. Martini), le Musée d'archéologie nationale et domaine national de Saint-Germain-en-Laye (C. Schwab), le musée Lorrain (F. Roze, C. Tine), le musée de Préhistoire régionale de Menton (P.-E. Moullé, A. Arellano), il Museo di Archeologia Ligure di Genova Pegli (P. Garibaldi), il Museo Civico di San Remo (L. Marchi), il Museo Archeologico del Finale e l'Istituto Internazionale di Studi Liguri sez. Finalese (A. De Pascale, D. Arobba), Museo Nazionale Preistorico Etnografico "Luigi Pigorini" (M. G. Bulgarelli), l'Istituto Italiano di Paleontologia Umana (F. Parenti), l'Università di Pisa (C. Tozzi), la direction des Affaires culturelles (J.-C. Curau), la bibliothèque Louis-Notari (B. Novaretti), le Fonds patrimonial de Monaco (D. Bon) ainsi qu'un remerciement particulier à O. Notter, D. Cauche, R. Guilard, B. Magnaldi, A. Hurel, R. Bégouën, S. Simone, F. Negrino, J. Carpine-Lancre, D. Henry-Gambier, R. White, G. Onoratini, S. Renault, M. Ricci, M. Tarantini, pour leur aide précieuse. Pour sa contribution à la traduction : E. Ready. Enfin, les relecteurs qui ont permis d'améliorer cet article par leurs remarques judicieuses.

NOTES

- (1) « J'ai adopté de confiance le mot foyer pour caractériser un dépôt de cendres auquel des débris de cuisine et des pointes de silex éclatés se trouvent associés », rapport sur l'état de la fouille dans la Barma del Ponte par Villeneuve (C 801, archives du Palais princier, Monaco, 1897-1898, p. 7).
- (2) À la grotte des Enfants, Villeneuve pensa avoir atteint le substratum : « J'ai fait arrêter la fouille (...). Nous y trouvons, sur le fond, un lambeau de foyer moustérien. » (C801, archives du Palais princier de Monaco, notes de Villeneuve, coupe en élévation de trois grottes établissant les hauteurs respectives des sépultures des squelettes qu'on y a trouvés, 11 janvier 1902; Villeneuve *et al.*, 1906).
- (3) Les dépôts de l'abri Lorenzi sont apparus réduits et stratigraphiquement complexes (Villeneuve *et al.*, 1906).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARELLANO A. (2009) – Les grands mammifères des niveaux moustériens de l'Abri Mochi (grottes de Grimaldi, Vintimille, Italie), fouilles de 1949, *Bulletin du musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 49, p. 29-40.
- ARELLANO A., MOUILLÉ P.-É., LACOMBAT F. (2009) – Les faunes quaternaires des grottes de Grimaldi, *Bulletin du musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 49, p. 21-28.
- ARELLANO-MOUILLE A. (1997-1998) – Les Cervidés des niveaux moustériens de la grotte du Prince (Grimaldi, Ligurie italienne), Étude paléontologique, *Bulletin du musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 39, p. 53-58.
- AROBBA D., CARAMIELLO R. (2009) – Analyse paléobotanique des sédiments de l'abri Bombrini (Baoussé Roussé, Vintimille, Italie), *Bulletin du musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 49, p. 41-48.

- BACHECHI L., REVEDIN A. (1996) – I livelli musteriani di Grotta dei Fanciulli (Liguria, Italia), in O. Bar-Yosef (éd.), *Lower-Middle Palaeolithic*, actes du 13^e Congrès de l'UISPP (Forlì, 8-14 septembre 1996), Forlì, ABACO, p. 247-254.
- BLANC A. C. (1938) – Nuovo giacimento paleolitico e mesolitico ai Balzi Rossi (Baùssi Rùssi) di Grimaldi, *Rendiconti della Reale Accademia nazionale dei Lincei*, 28, 6, 3-4, p. 1-7.
- BOULE M. (1906) – Géologie et paléontologie, in L. de Ville-neuve, M. Boule, R. Verneau et É. Cartailhac, *Les grottes de Grimaldi (Baoussé-Roussé)*, Monaco, Impr. de Monaco, t. I, fasc. II, p. 73-362.
- BOURGUIGNON L., TURQ A., FAIVRE J.-P. (2004) – Ramifications des chaînes opératoires : spécificité du Moustérien?, *Paléo*, 16, p. 37-48.
- BULGARELLI G. M. (1974) – Industrie musteriane della Barma Grande ai Balzi Rossi di Grimaldi (Liguria), *Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana*, 2, p. 91-129.
- CAMPREDON R. (1972) – *Les formations paléogènes des Alpes maritimes franco-italiennes*, thèse de doctorat, université de Nice, 539 p.
- CAMPREDON R., BOUCARUT M. (1975) – *Alpes-Maritimes, Maures, Esterel*, Paris, Masson (Guides géologiques régionaux), 175 p.
- CARDINI L. (1939) – Recenti scavi dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana alla Barma Grande di Grimaldi, *Archivio per l'antropologia e la etnologia*, 68, p. 1-8.
- CAUCHE D. (2002) – *Les cultures moustériennes en Ligurie italienne : étude des industries lithiques des grottes de Madonna dell'Arma, d'Arma delle Manie et de Santa Lucia Superiore*, thèse de doctorat, université de la Méditerranée Aix-Marseille II, Aix-en-Provence, 283 p.
- CAUCHE D. (2007) – Les cultures moustériennes en Ligurie italienne : analyse du matériel lithique de trois sites en grottes, *L'Anthropologie*, 111, p. 254-289.
- CAUCHE D., RICCI M., TOZZI C., VICINO G. (2004) – Présentation technotypologique des industries moustériennes de Ligurie italienne, in *Le Paléolithique moyen : sessions générales et posters*, actes du XIV^e Congrès de l'UISPP, section 5 (Liège, 2-8 septembre 2001), Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 1239), p. 19-27.
- COTILLON P. (1971) – *Le Crétacé inférieur de l'arc subalpin de Castellane entre l'Asse et le Var (stratigraphie et sédimentologie)*, Paris, BRGM (Mémoires, 68), 313 p.
- CREMASCHI M., DEL LUCCHESI A., NEGRINO F. (1997) – La successione stratigrafica dell'Ex-Birreria (scavi 1990-1992), in G. Rossi (dir.), *Balzi Rossi, 1846-1996, 150 anni di preistoria tra collezionismo e indagine scientifica*, actes de la table ronde (Vintimille, 1-2 février 1997), Vintimille, Istituto internazionale di studi liguri et Soprintendenza archeologica della Liguria, p. 35-36.
- CREVOLA G. (2010) – Le volcanisme rhyolitique du massif de l'Estérel : évolution des connaissances. *Riviera scientifique*, 94, p. 33-52.
- DEL LUCCHESI A., FORMICOLA V., HOLT B., NEGRINO F., VICINO G. (2004) – Riparo Bombrini, Balzi Rossi (Ventimiglia, Imperia): notizie preliminari degli scavi 2002-2004, *Ligures*, 2, p. 287-289.
- ECHASSOUX A., D'ERRICO F., GIACOBINI G., DEL LUCCHESI A., LUMLEY H. de, LUMLEY M.-A. de, PERPÈRE M., VICINO G. (1989) – Les nouvelles fouilles dans le gisement de la Caverna delle Fate (Finale, Ligurie italienne), in L. Freeman et M. Patou (dir.), *L'Homme de Néandertal*, 6. *La subsistance*, actes du colloque international (Liège, 4-7 décembre 1986), Liège, université de Liège (ERAUL, 33), p. 49-58.
- GIUGGIOLA O., VICINO G. (1996) – *Arma delle Manie (Finale Ligure, Savona). Guide archeologiche*, Forlì, Abaco Edizioni (Preistoria e protostoria in Italia, 6. Toscana e Liguria), p. 191-197.
- GRAZIOSI P. (1951) – *I Balzi Rossi, Guida delle caverne preistoriche di Grimaldi presso Ventimiglia*, Bordighera, Istituto Internazionale di Studi Liguri, Museo Bicknell, 56 p.
- HEDGES R. E. M., HOUSLEY R. A., BRONK RAMSEY C., VAN KILKEN G. J. (1994) – Radiocarbon Dates from the Oxford AMS System. *Archaeometry Datelist 18, Archaeometry*, 36, 2, p. 337-374.
- HUREL A. (2008) – Le prince Albert I^{er} et la Préhistoire, in H. de Lumley et A. Hurel (dir.), *Histoire et actualité de l'œuvre scientifique de SAS le prince Albert I^{er} de Monaco. 1895-2005 : bilan et perspectives des connaissances sur les peuplements néandertaliens et les premiers hommes modernes de l'Europe méditerranéenne*, actes du colloque international (Paris, 2 mars 2005), Paris, Institut de paléontologie humaine, Fondation Prince Albert I^{er} de Monaco (Archives de l'Institut de paléontologie humaine, Mémoire, 39), p. 27-35.
- IAWORSKY G. (1961) – L'industrie du foyer E de la grotte du Prince, Grimaldi, Sa place dans la stratigraphie du Quaternaire, *Bulletin du musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 8, p. 177-202.
- IAWORSKY G. (1962) – L'industrie du foyer D de la grotte du Prince, Grimaldi, Sa place dans la stratigraphie du Quaternaire, *Bulletin du musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 9, p. 73-108.
- ISETTI G. (1961) – Una stazione paleolitica nel centro di San Remo, *Rivista di Studi Liguri*, 27, p. 1-44.
- ISETTI G., LUMLEY H. de (1962) – L'industria litica della caverna delle Fate, *Rivista ingauna e intemelia*, 1-4, p. 1-14.
- KANG C. K. (1994) – *Épiacheuléen, Prémoustérien et Moustérien sur le littoral des Alpes maritimes et de Ligurie : grotte du Lazaret, à Nice, Caverne dell Fate à Finale Ligure et site de Vosgelade à Venise*, thèse de doctorat, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 340 p.
- KHATIB S., CAUCHE D., SIMON P. (2011) – Présence de matériel lithique moustérien en deux stations de plein air sur les hauteurs de Nice (06), *Archéam*, 17, p. 49-57.
- KUHN S. S., STINER M. C. (1992) – New Research on Riparo Mochi, Balzi Rossi (Liguria): Preliminary Results, *Quaternaria Nova*, 2, p. 77-90.
- LANTEAUME M. (1968) – *Contribution à l'étude géologique des Alpes maritimes franco-italiennes*, Paris, Impr. nationale (Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique de la France), 405 p.

- LAPPARENT A. F. de (1938) – Études géologiques dans les régions provençales et alpines entre le Var et la Durance, *Bulletin des services de la carte géologique de la France et des topographies souterraines*, 40, 198, 302 p.
- LAPLACE G. (1977) – Il Riparo Mochi ai Balzi Rossi di Grimaldi (Fouilles 1938-1949), *Rivista di Scienze Preistoriche*, 32, 1-2, p. 3-131.
- LUMLEY H. de (1969) – *Le Paléolithique inférieur et moyen du Midi méditerranéen dans son cadre géologique*, 1. Ligurie-Provence, Paris, CNRS (Supplément à *Gallia Préhistoire*, 5), 463 p.
- LUMLEY H. de, BARRAL L. (1976) – *Sites paléolithiques de la région de Nice et grottes de Grimaldi*, livret-guide de l'excursion B1, 9^e Congrès de l'UISPP (Nice, 13-18 septembre 1976), Paris, UISPP, 157 p.
- LUMLEY H. de, ISETTI G. (1965) – Le Moustérien à denticulés tardif de la station de San Francesco (San Remo) et de la Grotte Tournal (Aude), *Cahiers ligures de Préhistoire et d'archéologie*, 14, p. 5-30.
- LUMLEY H. de, KHATIB S., CAUCHE D. (2009) – Contexte géologique du site de Terra Amata, in H. de Lumley (dir.), *Terra Amata Nice, Alpes-Maritimes, France*, 1. Cadre géographique, historique, contexte géologique, stratigraphie, sédimentologie, datation, Paris, CNRS, p. 91-126.
- MARAND A. (1997) – *Sources de matières premières et nature des outils lithiques paléolithiques (Provence orientale et Ligurie). Constitution d'une banque de données, le site de la Barma Grande*, mémoire de DEA, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 60 p.
- MOUSSOUS A. (2004) – *Approche biostratigraphique et évolution des paléoenvironnements au cours du Pléistocène supérieur, d'après l'étude des grands mammifères des grottes de Balzi Rossi (Ligurie, Italie)*, thèse de doctorat, université Via Domitia, Perpignan, 569 p.
- NEGRINO F. (2002) – *Modificazioni tecno-tipologiche ed utilizzo delle materie prime nell'Appennino Tosco-emiliano e nell'arco ligure tra Paleolitico medio recente e Paleolitico superiore antico*, thèse de doctorat, université La Sapienza, Rome.
- NEGRINO F., STARNINI E. (2003) – Patterns of Lithic Raw Material Exploitation in Liguria from the Palaeolithic to the Copper Age, in F. Surlimont (dir.), *Les matières premières lithiques en Préhistoire*, actes de la table ronde internationale (Aurillac, 20-22 juin 2002), Cabrerets, musée de Pech-Merle (Supplément à *Préhistoire du Sud-Ouest*, 5), p. 235-243.
- NEGRINO F., STARNINI E. (2010) – Dinamiche di sfruttamento e circolazione delle materie prime silicee per l'industria litica scheggiata in Liguria tra Paleolitico inferiore ed Età del Rame, in G. Odetti (dir.), *L'uomo e la terra ligure*, actes de la table ronde (Gênes, 10-11 février 2005), Gênes, Università degli Studi di Genova, p. 21-34.
- NEGRINO F., TOZZI C. (2008) – Il Paleolitico in Liguria, in D. Binder, X. Delestre et P. Pergola (éd.), *Archéologies transfrontalières. Alpes du Sud, Côte d'Azur, Piémont, Ligurie. Bilan et perspectives de recherche*, actes du colloque (Nice, 13-15 décembre 2007), Monaco, musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco (Supplément au *Bulletin du musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 1), p. 21-28.
- NOTTER O. (2010) – Les matières premières paléolithiques de la Baume Bonne (Alpes de Haute-Provence). Silex et territoires préhistoriques : avancées des recherches dans le Midi de la France, *Les cahiers de Géopré*, 1, p. 99-115.
- ONORATINI G., SIMON P., NEGRINO F., CAUCHE D., MOUILLÉ P.-É., ARELLANO A., BORGIA V., VOYTEK B., ARRIGHI S. (2011) – Du Sud de la Montagne de Lure aux sépultures de Grimaldi : le silex stampien dit du « Largue ». Un matériau de prestige du Paléolithique supérieur liguro-provençal, *Bulletin du musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 51, p. 51-74.
- PORRAZ G. (2005) – *Dynamiques de formation des ensembles lithiques et modes d'occupation des territoires au Paléolithique moyen*, thèse de doctorat, université de Provence, Aix-en-Provence, 387 p.
- PORRAZ G. (2010) – Regards croisés sur l'étude du transport des matériaux au Paléolithique moyen : la diffusion des jaspes de Ligurie orientale (Italie) et l'approvisionnement en matières premières lithiques à l'abri Pié Lombard (France), in N. J. Conard et A. Delagnes (dir.), *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age*, Tübingen, Kerns, vol. 3, p. 283-307.
- RIO M. (1982) – *Les accidents siliceux dans le Crétacé du bassin vocontien (Sud-Est de la France). Contribution à l'étude de la silicification des formations calcaires*, Lyon, université Claude-Bernard-Lyon 1 (Documents de Laboratoires de géologie, 84), 184 p.
- RIVIÈRE É. (1887) – *Paléoethnologie. De l'antiquité de l'homme dans les Alpes-Maritimes*, Paris, J.-B. Baillière, 338 p.
- ROSSONI-NOTTER E. (2011) – *Les cultures moustériennes des Balzi Rossi (Grimaldi, Ligurie)*, *Les collections du prince Albert I^{er} de Monaco*, thèse de doctorat, université Via Domitia, Perpignan, 461 p.
- ROSSONI-NOTTER E. (sous presse) – Nuovi dati sulle culture musteriane dei Balzi Rossi (Grimaldi, Liguria). Le collezioni del Principe Alberto Primo di Monaco, in *Tavola Rotonda sul Paleolitico medio*, actes de la table ronde (Florence, 9-10 février 2012), Florence, CAMNES, archéoéditions.com.
- ROSSONI-NOTTER E., NOTTER O. et SIMON P. (2016) – Moustérian in Balzi Rossi (Ventimiglia, Liguria, Italy): New insights and old collections, *Quaternary International*, 37 p.
- ROSSONI-NOTTER E., CAUCHE D., NOTTER O., SIMON P. (sous presse a) – Les cultures préhistoriques de la grotte du Cavillon. Les industries moustériennes, in H. de Lumley (dir.), *La Dame du Cavillon*, Paris, CNRS.
- ROSSONI-NOTTER E., NOTTER O. (sous presse b) – Les industries moustériennes de la grotte des Enfants et Costantini (Balzi Rossi, Grimaldi, Ligurie, Italie), *Bulletin du Musée d'anthropologie préhistorique de Monaco*.
- SIMON P. (2007) – Aperçu des ressources en matières premières lithiques du Sud-Est de la France (Provence et Côte d'Azur), in D. Daudry (dir.), *La pierre en milieu alpin de la Préhistoire au Moyen Âge : exploitation, utilisation, diffusion*, actes du 11^e colloque sur les Alpes dans l'Antiquité (Champsec, val de Bagnes, 15-17 septembre 2006), Aoste,

- Société valdôtaine de Préhistoire et d'archéologie (*Bulletin d'études préhistoriques et archéologiques alpines*, 18).
- SIMONUCCI C. (2000) – *Caractérisation des silex lacustres oligocènes du bassin d'Apt-Forcalquier*, mémoire de DESS, université de Bourgogne, Dijon, 120 p.
- SLIMAK L., BRESSY C., GUESDON J.-L., MONTOYA C., OLLIVIER V., RENAULT S. (2005) – Exploitation paléolithique de silex oligocènes en haute Provence (France). Caractérisation des matières premières et processus d'acquisition, *Palevol*, 4, 4, p. 359-367.
- TAVOSO A. (1988) – L'outillage du gisement de San Francesco à San Remo (Ligurie, Italie) : nouvel examen, in J. K. Kozłowski (dir.), *L'Homme de Néandertal*, 8. *La mutation*, actes du colloque international (Liège, 4-7 décembre 1986), Liège, université de Liège (ERAUL, 35), p. 193-210.
- TOMASSO A. (2014) – *Territoires, systèmes de mobilités et systèmes de production. La fin du Paléolithique supérieur dans l'arc liguro-provençal*, thèse de doctorat, université Nice Sophia-Antipolis et université de Pise, 1 070 p.
- TOZZI C., NEGRINO F. (2008) – Nouvelles données sur les cultures moustériennes des grottes de Grimaldi, in H. de Lumley et A. Hurel (dir.), *Histoire et actualité de l'œuvre scientifique de SAS le prince Albert I^{er} de Monaco. 1895-2005 : bilan et perspectives des connaissances sur les peuplements néandertaliens et les premiers hommes modernes de l'Europe méditerranéenne*, actes du colloque international (Paris, 2 mars 2005), Paris, Institut de paléontologie humaine, Fondation Prince Albert I^{er} de Monaco (Archives de l'Institut de paléontologie humaine, Mémoire, 39), Paris, p. 101-108.
- VANOSI M. (1991) – *Guide Geologica Regionali, 11 itinerari, Alpi Liguri (a cura della SGI)*, Milan, BE-MA, 296 p.
- VICINO G. (1976) – Site du Casino, in H. de Lumley et L. Barral (dir.), *Sites paléolithiques de la région de Nice et grottes de Grimaldi*, livret-guide de l'excursion B1, 9^e Congrès de l'UISPP (Nice, 13-18 septembre 1976), Paris, UISPP, p. 136-148.
- VICINO G. (1997) – Le Ricerche dall'Istituto Internazionale di Studi Liguri ai Balzi Rossi, in G. Rossi (dir.), *Balzi Rossi, 1846-1996, 150 anni di preistoria tra collezionismo e indagine scientifica*, actes de la table ronde (Vintimille, 1-2 février 1997), Vintimille, Istituto internazionale di studi liguri et Soprintendenza archeologica della Liguria, p. 25-26.
- VICINO G., D'ERRICO F. (1985) – L'approvvigionamento di materia prima litica, in A. Del Lucchese, G. Giacobini et G. Vicino (dir.), *L'uomo di Neandertal in Liguria*, Gênes, Tormena (Quaderni della Soprintendenza Archeologica della Liguria, 2), p. 72-74.
- VICINO G., LUMLEY H. de, RENAULT-MIKOVSKY J. (1976) – Abri Mochi, in H. de Lumley et L. Barral (dir.), *Sites paléolithiques de la région de Nice et grottes de Grimaldi*, livret-guide de l'excursion B1, 9^e Congrès de l'UISPP (Nice, 13-18 septembre 1976), Paris, UISPP, p. 130-133.
- VILLENEUVE L. de (1895) – *Lettre de Villeneuve au secrétaire du Commandement, 26 avril 1895*, Monaco, archives du Palais princier, C 801.
- VILLENEUVE L. de (1896) – *Lettre de Villeneuve au Secrétaire des Commandements, 15 octobre 1896*, Monaco, archives du Palais princier, C 801.
- VILLENEUVE L. de (1897-1898) – *Rapport sur l'état de la fouille dans la Barma del Ponte*, Monaco, archives du Palais princier, C 801.
- VILLENEUVE L. de (1902) – *Coupe en élévation de trois grottes établissant les hauteurs respectives des sépultures des squelettes qu'on y a trouvés, 11 janvier 1902*, Notes de Villeneuve, Monaco, archives du palais Princier, C801.
- VILLENEUVE L. de (1903) – *Lettre de Villeneuve au Prince Albert I^{er}, 28 novembre 1903*, Monaco, archives du Palais Princier, C 801.
- VILLENEUVE L. de (1912) – *Lettre de Villeneuve à Cartailhac, 5 juillet 1912*, Montesquieu-Avantès (Ariège), Association Louis-Bégouën, archives Bégouën.
- VILLENEUVE L. de, BOULE M., VERNEAU R., CARTAILHAC E. (1906-1912) – *Les Grottes de Grimaldi*, 2 vol., Monaco, Impr. de Monaco.
- YAMADA M. (1993) – *Contribution à l'étude des industries lithiques moustériennes des sites des Balzi Rossi, Grimaldi (Ligurie, Italie) : grottes du Prince, du Cavillon et site du Casino*, thèse de doctorat, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 380 p.
- YAMADA M. (1997) – L'industrie lithique moustérienne de la Barma Grande aux Balzi Rossi (Ligurie, Italie), *L'Anthropologie*, 101, 3, p. 512-521.

Elena ROSSONI-NOTTER

Musée d'Anthropologie préhistorique
de Monaco
56 bis, Boulevard du Jardin-Exotique
MC-98000 Monaco
erossoni-notter@gouv.mc

Patrick SIMON

Musée d'Anthropologie préhistorique
de Monaco
56 bis, Boulevard du Jardin-Exotique
MC-98000 Monaco
patrick.simon@map-mc.com



Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée
Actes de la journée de la Société préhistorique française de Nice, 28-29 mars 2013
Textes publiés sous la direction de
Antonin TOMASSO, Didier BINDER, Gabriele MARTINO, Guillaume PORRAZ,
Patrick SIMON et Nicolas NAUDINOT
Paris, Société préhistorique française, 2016
(Séances de la Société préhistorique française, 5)
p. 1: 7-205
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-2-913745-64-4

Raw-Material Procurement and Productive Sequences in the Palaeolithic of Southern Italy: the Tyrrhenian and Ionian Areas

An Integrated Approach to the Reconstruction of Human Behaviour.

Francesca ROMAGNOLI, Francesco TRENTI, Lorenzo NANNINI, Leonardo CARMIGNANI, Giulia RICCI, Domenico LO VETRO, Fabio MARTINI and Lucia SARTI

Abstract: The analysis of geological patterns has become a focus of research in European Palaeolithic archaeology in order to identify strategies in raw-material procurement and to interpret past technical behaviour. The reconstruction of past geological landscapes enables the correlation of archaeological assemblages with raw-material provenance and large-scale transport patterns. The evidence for procurement strategies and the patterns of raw-material exploitation and transport have been used to assess mobility and cognitive abilities among Palaeolithic groups, revealing differing strategies between Middle and Upper Palaeolithic hunter-gatherers. While Neanderthals seem to have organised their technology in a local or semi-local territory, modern humans have shown a more intense exploitation of distant sources. This scenario has been challenged over the last few years. Several studies have highlighted more complex environmental exploitation by Neanderthals through the catchment of distant lithic resources. The universities of Florence and Siena are engaged in a long-term project of geological survey that aims to identify lithic sources used during the Palaeolithic. Geological research has been carried out in parallel with technological analysis of archaeological lithic assemblages from the Mousterian layers of Grotta del Cavallo (Apulia, south-east Italy) and the Upper Palaeolithic layers of Grotta del Romito (Campania, south-west Italy). The project aims to answer specific questions regarding raw-material procurement: is it possible to predict human behaviour based on the distance between the settlement and the raw-material source? How did raw materials influence the variability of lithic assemblages? And, with regard to this latter question, which strategies were applied by hunter-gatherers regarding the use of the landscape and the available resources found within it? The integrated analysis of archaeological finds and ancient geological landscapes enables us to develop a complex scenario in which the rigid definition of the knapping concept and the economic strategies (e.g. curated and expedient behaviour) seems to be more strictly related to cultural constraints (shared knowledge, technical innovations and social and economic organisation) than to geophysical ones. We present here the methodology of geo-archaeological surveys and the preliminary results obtained for production sequences and procurement strategies at Grotta del Cavallo during the Middle Palaeolithic. At Grotta del Cavallo it could be evidenced that the human groups had great high mobility, which exceeded 50 km. Differences in techno-economy throughout the stratigraphical sequence of this site suggest that human strategies were influenced by several factors, including site use, demographic patterns and technical tradition, which generated various methods of adaptation to the available resources. The future implementation of this line of research, the integration of subsistence strategies and climate change analyses with that of stone tool assemblages and mobility, will make it possible to understand human behaviour and to explain the considerable variability of the archaeological record.

Keywords: Middle Palaeolithic, Upper Palaeolithic, techno-economy of lithic assemblages, mobility, human behaviour, Italy.

Résumé : L'analyse des ressources géologiques est devenue un thème central de recherche en archéologie paléolithique en Europe lorsqu'il s'agit d'identifier les stratégies d'approvisionnement des matières premières et d'interpréter les comportements techniques du passé. La reconstruction du paysage géologique des périodes étudiées permet de corréliser les assemblages archéologiques avec l'origine des matières premières et les modes de transport à grande échelle. Les stratégies d'approvisionnement des matières premières ainsi que les modes de transport et d'exploitation ont été utilisés pour évaluer la mobilité et les capacités cognitives des groupes paléolithiques,

montrant des stratégies qui différaient entre les chasseurs-cueilleurs du Paléolithique moyen et ceux du Paléolithique supérieur. Alors que les Néandertaliens semblent avoir organisé leur technologie sur un territoire local ou semi-local, les *Homo sapiens* semblent avoir été en mesure d'exploiter fortement des ressources éloignées au cours du Paléolithique moyen. Plusieurs exemples de transport sur de longues distances ont été présentés ces dernières années, apportant la preuve de l'existence de stratégies d'exploitation complexes du territoire par les Néandertaliens. Les universités de Florence et de Sienne ont initié un projet à long terme d'études géologiques visant à collecter et analyser des ressources lithiques utilisées pendant le Paléolithique. Les recherches géologiques ont été réalisées parallèlement à l'analyse technologique des assemblages lithiques archéologiques des niveaux moustériens de la Grotta del Cavallo (Pouilles, Sud-Est de l'Italie) et du Paléolithique supérieur de la Grotta del Romito (Campanie, Sud-Ouest de l'Italie). Les recherches visent à répondre à des questions spécifiques liées à l'approvisionnement en matières premières, comme par exemple: la distance à la source constitue-t-elle un indicateur du comportement humain? Comment la matière première conditionne-t-elle la variabilité des assemblages lithiques? Et, en rapport avec celle-ci, dans quelle mesure cette même variabilité a-t-elle été prise en compte par les chasseurs-cueilleurs dans leur utilisation des ressources disponibles et du paysage en général? L'analyse intégrée des découvertes archéologiques et le paysage géologique du passé nous permettent de comprendre un scénario complexe, dans lequel la définition rigide du concept de débitage et des stratégies économiques (par exemple, « comportement structuré et opportuniste ») semble être plus étroitement liée aux contraintes culturelles (connaissance partagée, innovations techniques et organisation sociale et économique) qu'aux contraintes géophysiques. Nous présentons ici la méthodologie des prospections géo-archéologiques et les résultats préliminaires sur des séquences de production et les stratégies d'approvisionnement à la Grotta del Cavallo au cours du Paléolithique moyen. À la Grotta del Cavallo, nous avons montré une grande mobilité des groupes humains sur des distances de plus de 50 km. Les différences techno-économiques observées tout au long de la séquence stratigraphique de ce site suggèrent que les stratégies humaines ont plusieurs causes, dont l'utilisation du site, les tendances démographiques et la tradition technique qui ont généré différentes adaptations aux ressources disponibles. La future application de cette ligne de recherche, avec l'intégration des stratégies de subsistance et les changements climatiques dans l'analyse des assemblages lithiques et de la mobilité permettra de comprendre le comportement humain en interprétant la grande variabilité des témoins archéologiques.

Mots-clés : Paléolithique moyen, Paléolithique supérieur, techno-économie des industries lithiques, mobilité, comportement humain, Italie.

FOR A LONG TIME archaeological studies on Palaeolithic hunter-gatherers have dealt with the mobility of human groups. In recent decades, raw-material economy has become a research focus in Europe and has led to the petrographic and geological identification of lithic resources in the landscape and of archaeological lithic remains (Geneste, 1989 and 1992; Féblot-Augustins, 1997; Féblot-Augustins et al., 2005; Turq, 2005; Fernandes and Raynal, 2006; Fernandes et al., 2007 and 2008; Riel-Salvatore and Negrino, 2009; Duke and Steele 2010; Browne and Wilson, 2011; Eixea et al., 2011; Aubry et al., 2012; Olivares et al., 2013, among others). The integrated analysis of geological and technological patterns makes it possible to correlate the archaeological assemblages with resources located in the environment and addresses raw-material provenance and large-scale transport patterns. Because raw materials are distributed throughout the landscape, their procurement implies the investment of time and energy (Bousman, 1993). Palaeolithic data suggest that these technological factors, including transport distance, influenced human economic strategies, while resource availability influenced technological strategies. Raw materials are usually divided into local and non-local based on their distance from the site. According to many authors, resources available within a radius of 5 km from the site are considered as local, while regional or semi-local resources are 6 to 20 km away, and exogenous resources are more than 20 km distant (e.g. Geneste, 1989; Féblot-Augustins, 1999 and 2009; Fernandes et al., 2008).

Raw-material procurement analysis revealed that the Middle Palaeolithic hunter-gatherers preferred local and

semi-local lithic resources, which constituted at least 90% of the assemblages, although the exploitation of raw materials from sources located farther than 50 km away has been identified at several sites (e.g. Geneste, 1988; Roebroeks et al., 1988; Féblot-Augustins, 1993, 1999 and 2009; Chalard et al., 2007; Slimak and Giraud, 2007; Porraz, 2010). Since the beginning of the Upper Palaeolithic *Homo sapiens* experienced various strategies for the exploitation of environmental resources, as is attested by the increasing quantities of generally fine-grained and highly homogeneous raw materials originating from more distant sources (e.g. Soffer, 1989; Dobosi, 1991; Mellars, 1996; Demars, 1998; Kuhn, 2004; Tomasso et al., 2014).

Evidence for procurement strategies and patterns of raw-material exploitation and transport were used to assess mobility (Thacker, 1996; Blades, 1999; Andrefsky, 2009; Delagnes and Rendu, 2011) and cognitive abilities (Roebroeks et al., 1988; Stiles, 1998) among Palaeolithic groups. Most artefacts made from exogenous resources were retouched tools and show signs of long-term use and re-sharpening (Geneste, 1988; Féblot-Augustins, 1993; Bourguignon et al., 2006; Delagnes et al., 2006). This observation fits with the idea of procurement strategies that involved preliminary planning and the transport of finished tools or of specific raw materials not available in the places in which they were needed (Kuhn, 1992, 1995 and 2004).

Teams of the universities from Florence and Siena carried out studies on Palaeolithic raw materials in Southern Italy for several years (Martini et al., 2003 and 2006) in order to understand the technological and economical aspects of lithic production and to reconstruct the mobil-

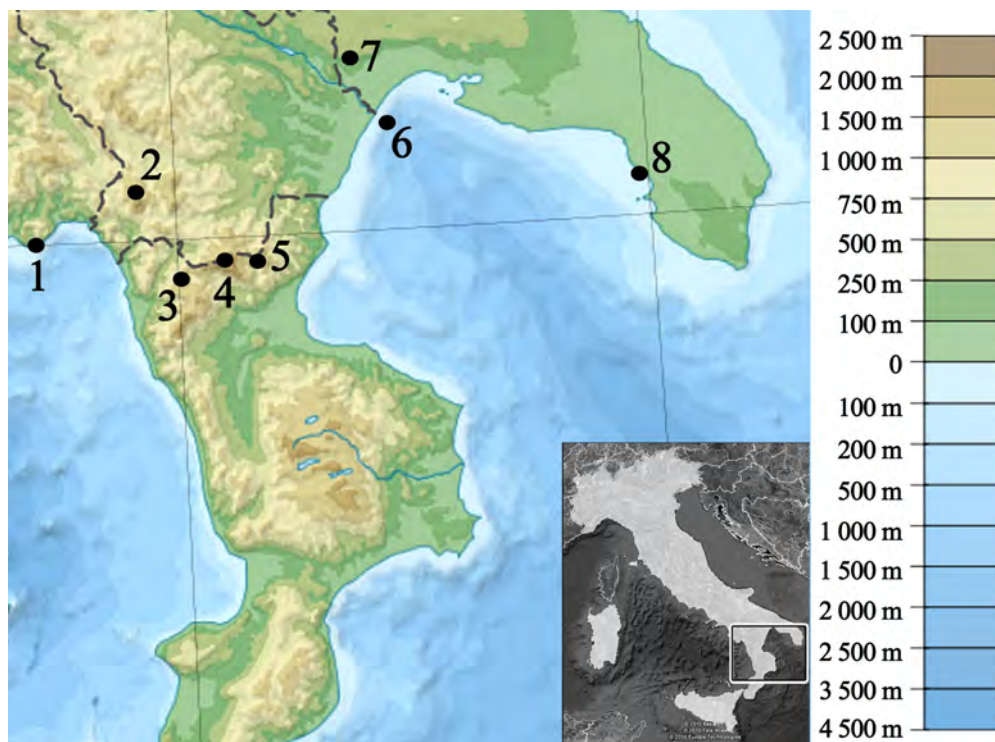


Fig. 1 – Study region and location of the main sites and geographic landmarks mentioned in the text. 1: Grotta della Serratura; 2: Sirino Mount; 3: Grotta del Romito; 4: Pollino Mount; 5: Serra di Crispo; 6: mouth of Bradano river; 7: Ginosa; 8: Grotta del Cavallo.

Fig. 1 – Région d'étude et localisation des sites et des principaux points géographiques mentionnés dans le texte. 1 : Grotta della Serratura; 2 : Mont Sirino; 3 : Grotta del Romito; 4 : Mont Pollino; 5 : Serra di Crispo; 6 : embouchure de la rivière Bradano; 7 : Ginosa; 8 : Grotta del Cavallo.

ity patterns of hunter-gatherer communities. The research focused on two separate areas (fig. 1) and time periods: the Salento region of Southern Apulia in the eastern part of Southern Italy, for the Middle Palaeolithic, and the Tyrrhenian coast of Calabria in the western part of Southern Italy, for the Upper Palaeolithic (Gravettian and Epigravettian).

Many studies have considered the transfer distances related to time, the energy input and the quality of the raw materials in relation to the task for which the tools were designed (e.g. Renfrew, 1977; Torrence, 1983 and 1989; Ataman et al., 1992; Elston, 1992; Kuhn, 1992, 1995 and 2004; Bamforth, 2006; Brantingham 2006). Clearly many factors have to be taken into account when we consider why humans collected a specific raw material in a specific place, and why they may have divided the operational sequence (*chaîne opératoire*) of this raw material within their environment, including landscape geography, subsistence strategies, level of human planning and, obviously, cultural decisions. Furthermore we must consider that lithic technology, subsistence strategies, resource procurement, processing and transport efforts have a dynamic interaction within the environmental setting and the technical traditions of human groups (e.g. Binford, 1980; Shott, 1986; Geneste, 1988; Wilson, 2007; Romagnoli, 2015). Our hypothesis is that the selection of raw materials depended on numerous

factors, such as the duration of occupation of the site, technical traditions, the presence of specialised craftsmen, the social organisation of the groups, expedient behaviours, and social networks. Accordingly, judging only from the distance between the sites and the lithic sources would not be an adequate criterion to explain the variability of technical behaviour, for the relationships between raw materials, technical variability and hunter-gatherer mobility should also be taken into account. Could the distance from the source predict human behaviour? How did raw materials condition the variability of lithic assemblages? And, correlated with this latter question, what were the strategies used by hunter-gatherers for the exploitation of available resources and of the environment in general?

We therefore launched a long-term project of geological surveys that aimed at collecting and analysing the lithic sources (of both good and poor quality) in primary and secondary deposits. The previous technological analysis of the archaeological stone remains was the basis for the geological surveys. Our study aimed at correlating the geological environment with the mobility patterns, procurement strategies and technical traditions of the Palaeolithic hunter-gatherers and it was based on two main archaeological sites: Grotta del Cavallo (Middle Palaeolithic, Lecce, Apulia; fig. 1) and Grotta del Romito (Upper Palaeolithic, Cosenza, Calabria; fig. 1).

This article presents the methodology of the geological-archaeological surveys of the two areas analysed in our projects. The results concerning mobility patterns and productive strategies are described in detail for the Middle Palaeolithic sequence of Grotta del Cavallo, and the strategies of raw-material transport and use are discussed, as well as the relevance of the integration of raw-material analysis into the behavioural approach.

THE RAW-MATERIAL STUDIES CARRIED OUT IN SOUTHERN ITALY

The method implemented for this geo-archaeological study is based on a protocol previously tested in other studies carried out on lithic raw materials, mainly using accurate and extensive ground investigation surveys as well as petrologic analysis of geological and archaeological samples (Turq, 2005; Eixea et al., 2014; Soto et al., 2014; Tomasso et al., 2014; Wilson, 2014). As part of a major multidisciplinary research project on Palaeolithic human frequentation of Southern Italy, this method was used for the first time by the University of Florence in 2001 in order to characterise the lithic raw materials of Gravettian and Epigravettian assemblages stemming from Grotta della Serratura (Marina di Camerota), a coastal site in the Cilento region (Southern Calabria; fig. 1). The geological surveys covered a wide area including the Cilento region and the Tyrrhenian reliefs of Basilicata (Mount Sirino and surroundings areas; fig. 1; Martini et al., 2003 and 2006). Geological investigations were later extended to the adjacent Tyrrhenian side of Northern Calabria with the aim of characterising lithic raw materials exploited during the Upper Palaeolithic at Grotta del Romito (Papasidero, Cosenza; Martini et al., 2006 and 2007). In 2009 a new season of surveys was carried out in Northern Calabria and Southern Basilicata based on the data stemming from the previous studies and including petrologic analysis of the geological samples collected and of the archaeological materials recovered from Grotta del Romito (Nannini, 2008–2009; Martini and Lo Vetro, 2011). In 2010 this method was used on the Apulian Ionian side to identify the lithic raw materials of the assemblages recovered from the Middle Palaeolithic layers of Grotta del Cavallo (Romagnoli, 2012 and 2015).

The method used consists of four main stages, as follows: 1) preliminary analysis of the geographic and geological context including the study of the geological literature on the archaeological data of the area under investigation; 2) geographical survey and sample collection; 3) macroscopic and microscopic analysis of the samples; 4) interpretation of the results.

The main goals are:

- 1) to reconstruct the mobility patterns of Palaeolithic hunter-gatherers;
- 2) to identify the technical processes and the economic strategies that led to the production of lithic assemblages;

- 3) to understand human behaviour and local resource exploitation strategies in relation to the regional setting and the diachronic changes in the environment.

In a first stage the analysis of geographical maps and geographical environments makes it possible to identify possible changes from prehistoric to present times (Rapp and Hill, 1998) and to classify the raw materials on the basis of the distances to the site and the displacement range. Numerous archaeological and ethnographical studies that focused on lithic procurement strategies suggest that the most appropriate area to be surveyed for raw material lies within a 30 km radius off the archaeological site (Binford, 1982; Turq, 1989; Geneste, 1992; Féblot-Augustins, 1999).

The formations containing exploitable flints were identified and mapped thanks to geological cartography and previous studies (Spinapolice, 2012). The daily displacement range depends on the difficulties related to the environment and the terrain (Wilson, 2007), which differs between the Salento and south Tyrrhenian areas. Salento is a flat peninsula with low hills in its southern portion that never rise above 200 m. By contrast the south Tyrrhenian area is characterised by a few coastal plains (restricted to the mouths of the rivers) and inland mountains over 1,000 m, some of which exceed 2,000 m in altitude, for example Mount Sirino, Mount Pollino, and Serra di Crispo (fig. 1).

Usually the local procurement area is based on the distance that can be covered during a one-day trip, taking into account an average rate of 5 km/h. According to the geographical features reported for Grotta del Cavallo, the limit between local and exogenous raw materials was fixed at 20 km in a straight line from the site, as it has been assumed that Palaeolithic people had a displacement rate of about 5 km/h for eight hours per day (Jarman and Webley, 1975). For Grotta del Romito this limit was fixed at 8 km in a straight line from the site. The limit, previously fixed at 10 km for Grotta della Serratura (Martini et al., 2007), was revised to adapt it to the geomorphological environment of Grotta del Romito. The inland of Calabria consists of a rough morphology with relevant physical obstacles. Taking into account the landscape, the limit between local and exogenous raw materials was assumed to coincide with the watershed of the Lao river valley, as well as with the routes along which the Palaeolithic hunter-gatherers roamed for hunting.

In a second research stage, surveys and samplings were carried out on the basis of the analysis of geological maps and literature. All the formations containing exploitable stone resources were sampled and the results were entered in a database in which geographical coordinates (GPS point), extent, slope and typology of the outcrops were recorded.

In a third stage both geological and archaeological samples were analysed macroscopically and microscopically, described, and compared with each other. Thin sections were cut for petrographical analysis. Macroscopic examination addressed the morphology of the support (block, nodule, pebble), the colour, the texture (showing

the roughness of the surface to touch), the transparency, and the presence or type of internal structures (sedimentary structure, fissures and geodes, oxides or carbonates). Microscopic examination addressed particle size and microfossils content (Luedtke, 1992; Rapp and Hill, 1998; Fernandes et al., 2006). A stereomicroscope (SMZ-2T; Nikon, Tokyo, Japan) to analyse complete samples and a transmission microscope (C-4000Z BX51; Olympus, Tokyo, Japan) to observe thin sections were used. All the samples and thin sections were registered and classified in the rock collection of the Museo Fiorentino di Preistoria (Florence, Italy).

In a fourth stage the data gained from the previous three stages were combined to formulate a comprehensive process of raw-material procurement.

The geological study was carried out in combination with the technological analysis of the archaeological lithic assemblages, which was finalised to reconstruct past technical behaviour. The morpho-technical attributes of all the assemblages were analysed, reconstructing the life cycle of lithic artefacts from the discovery of the raw material to the discarding of the tools (Perlès, 1991; Inizan et al., 1995; Baena et al., 2010). The integrated approach combining geological and technological analysis aimed to evaluate human adaptation to the environment and to available resources, and to identify and interpret the technical strategies.

GEOLOGICAL CONTEXT

Ionian site of Apulia

Salento is a large plain without any obstacles for a long distance. The environment is geologically homogeneous and is composed of limestone units (Serre Salentine) outcropping in long ridges arranged north-west to south-east. These units are the result of tectonic events that occurred during the Cretaceous and the Early Pleistocene. The local limestone unit related to the Grotta del Cavallo area is called 'Melissano limestone' (Martinis, 1968; Largaiolli et al., 1969; Commissione Italiana di Stratigrafia, 2003). This formation is composed of a great variety of medium-fine grained microcrystalline limestone and dolomitic limestone. Occurring in joint sets, blocks of raw material are abundant throughout the formation. Chert is completely absent from the Salento formations, as attested to on the geological maps and confirmed by surveys carried out in 2010 across the whole Ionian side of Apulia. The cave opened onto a large plain during the last marine regressions (Siddall et al., 2003; Dorale et al., 2010), which have reached a maximum distance from the cave of approximately 12–15 km.

Geological sampling was carried out within a 30 km range off the cave. All the inter-formatonal varieties of lithotypes were sampled. The limestone lithotypes of the Melissano limestone formation are all abundant and easily available in the surroundings of the cave (< 5 km),

both in primary and secondary position (fig. 2). The raw material was classified as follows: 1) limestone *sensu stricto*, 2) silicified limestone, and 3) laminated limestone with cleavages. Each lithotype exhibits a variety of colours and textures. To a varying degree of regularity all the lithotypes break with a conchoidal fracture. All the local lithotypes are attested to in the Middle Palaeolithic archaeological assemblages of Grotta del Cavallo and these raw materials were the most intensively exploited by Neanderthals at this site (Carmignani, 2011; Romagnoli, 2012 and 2015).

With the aim of identifying sources of fine-grained raw materials, sampling was extended from the south of the Salento peninsula to the border between Basilicata and Apulia (Fossa Bradanica), where, inside the alluvial deposits of the Bradano river, conglomerates with abundant Apennine siliceous pebbles have been found (chert and green radiolarites). The Bradano deposit consists of marine terraces that originated between the Late Pliocene and Middle Pleistocene. After the Upper Pleistocene marine regression, rivers began their erosion and accumulation activities that still characterise the Fossa Bradanica plain today (Lazzari and Pieri, 2002; Lazzari, 2008). The dimensions of the pebbles collected in the Bradano deposits vary from approximately 3 to 15 cm in diameter and all the pebbles evidence mechanical alteration on the rounded outer surface (fig. 3). The easy availability of this raw material also suggests that these deposits were possible procurement sources during the Pleistocene. Preliminary thin-section analyses have confirmed this hypothesis. The sources are located at a distance of 80–100 km from the cave. It is possible that in Palaeolithic times cobbles were collected at the mouths of the rivers or along the shores that were located closest to the cave. In any case, the small dimensions of the cobbles in the alluvial deposits near Ginosa suggest that the collection site was located nearby, given that the stone sizes usually decrease in parallel with the increase of the distance covered.

South Tyrrhenian side

The south Tyrrhenian area exhibits a great ecological variety, with several coastal plains (especially near the mouths of the rivers) with mountains reaching peaks up to 2,000 m (Mount Sirino and Mount Pollino) in the hinterland. Calabria displays a rough morphology with distinct natural barriers, in particular inland.

The archaeological assemblages recovered from the Grotta della Serratura and Grotta del Romito sites were usually made of high-quality flint. The geological context of the south Tyrrhenian side is varied and four formations have been identified as possible sources for raw material (Fogli 210 and 220, Carta Geologica d'Italia; fig. 4A): flint-bearing limestones (TsT4); siliceous shales containing radiolarites (G11Ts), grey flint-bearing limestone (MiE), and polygenic breccia containing black and grey chert (PCCs).



Fig. 2 – Grotta del Cavallo, Middle Palaeolithic. Variety of medium-fine grained microcrystalline limestone and limestone *sensu strictu* sampled in the local Melissano limestone formation (photos F. Romagnoli).

Fig. 2 – Grotta del Cavallo, Paléolithique moyen. Variété de calcaire microcristallin et calcaire sensu stricto échantillonné dans la formation locale des calcaires de Melissano (clichés F. Romagnoli).

At Grotta del Romito (table 1) the lithic varieties primarily occurring in the archaeological assemblages are (fig. 4D, a-b) the following:

1) red and green radiolarites stemming from Mount Sirino (siliceous shale): these could be collected from the Noce river deposits as pebbles measuring 3 to 10 cm in diameter, at about 15–20 km directly from the cave. These raw materials were also widely exploited at Grotta della Serratura and were mainly collected close to the cave on the shores and in riverbeds (Martini et al., 2003, 2006 and 2007);

2) black chert, characterised by a poor quality and many fractures, which may have been collected from the Lao river deposits, near the cave (about 300 m away) and

up to 5–7 km upstream. This kind of chert probably stems from polygenic breccias outcropping along the Lao valley, but we found it only in secondary deposits in the riverbed;

3) greyscale chert usually characterised by medium-poor quality, possibly from polygenic breccia outcrops.

Some high-quality chert lithotypes documented in the archaeological record were not localised in the local environment and perhaps came from a more distant source, possibly from Basilicata (about 50 km away). Indeed, preliminary surveys carried out in the Lucan Apennine outcrops and in their alluvial deposits, suggest possible procurement in this area (fig. 4D, c).

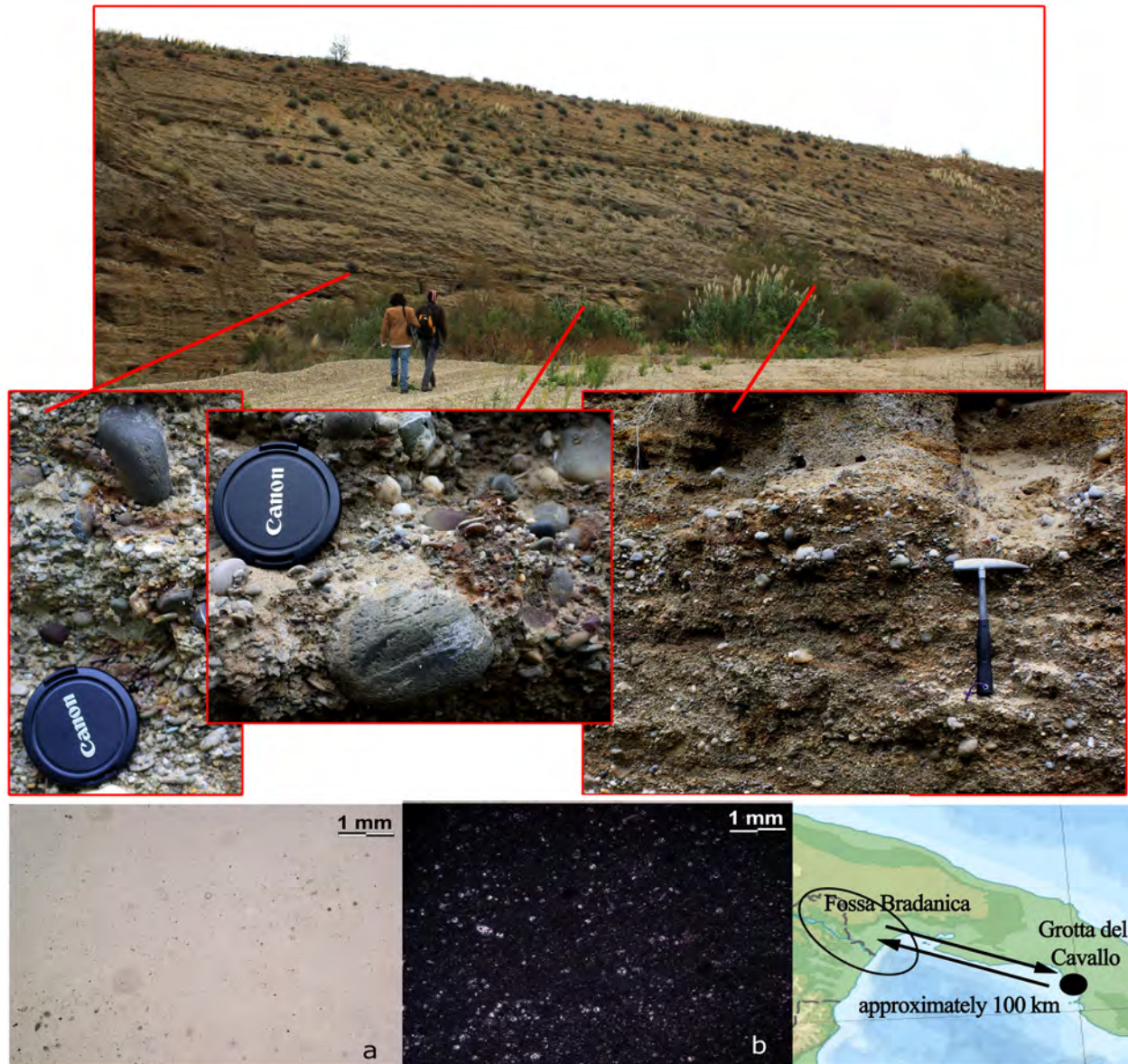


Fig. 3 – Grotta del Cavallo, Middle Palaeolithic. Chert and radiolarite cobbles sampled in the conglomerate of the ‘Bradano trough’ (paleodeposits originating from the hydrological system of the Bradano river). This procurement area is located approximately 100 km NW from the site. a: thin section of light microcrystalline flint, archaeological sample; b: thin section of green radiolarite, archaeological sample (photos F. Romagnoli and F. Trenti).

Fig. 3 – Grotta del Cavallo, Paléolithique moyen. Galets de silex et radiolarite échantillonnés dans le conglomérat de la « Fossa Bradanica » (paléo-dépôts du système hydrique de la rivière Bradano). Ce territoire d’approvisionnement est situé environ à 100 km au nord-ouest du site. a : lame mince de silex clair microcristallin, échantillon archéologique ; b : lame mince de radiolarite verte, échantillon archéologique (clichés F. Romagnoli et F. Trenti).

AN INTEGRATED APPROACH OF PRODUCTION STRATEGIES AND RAW MATERIALS: THE MIDDLE PALAEOOLITHIC SEQUENCE AT GROTTA DEL CAVALLO

The site

Grotta del Cavallo is a karst cave located on the western coast of Salento in the southern part of Apulia (SE Italy). The cave opens onto the rocky coast of Baia di

Uluzzo, about 15 m above the present day sea level, and consists of a single circular room, about 9 m in diameter (Palma di Cesnola, 1963). Archaeological investigations were directed by Arturo Palma di Cesnola during the 1960s (Palma di Cesnola, 1963, 1964, 1965a, 1965b and 1966) and then resumed in 1987 by the universities of Florence and Siena. The site preserves a seven metre-thick archaeological deposit, covering a time span ranging from MIS 5 to the final Upper Palaeolithic (fig. 5). The Middle Palaeolithic sequence (MIS 5 to MIS 3) is one of the most important in Southern Italy.

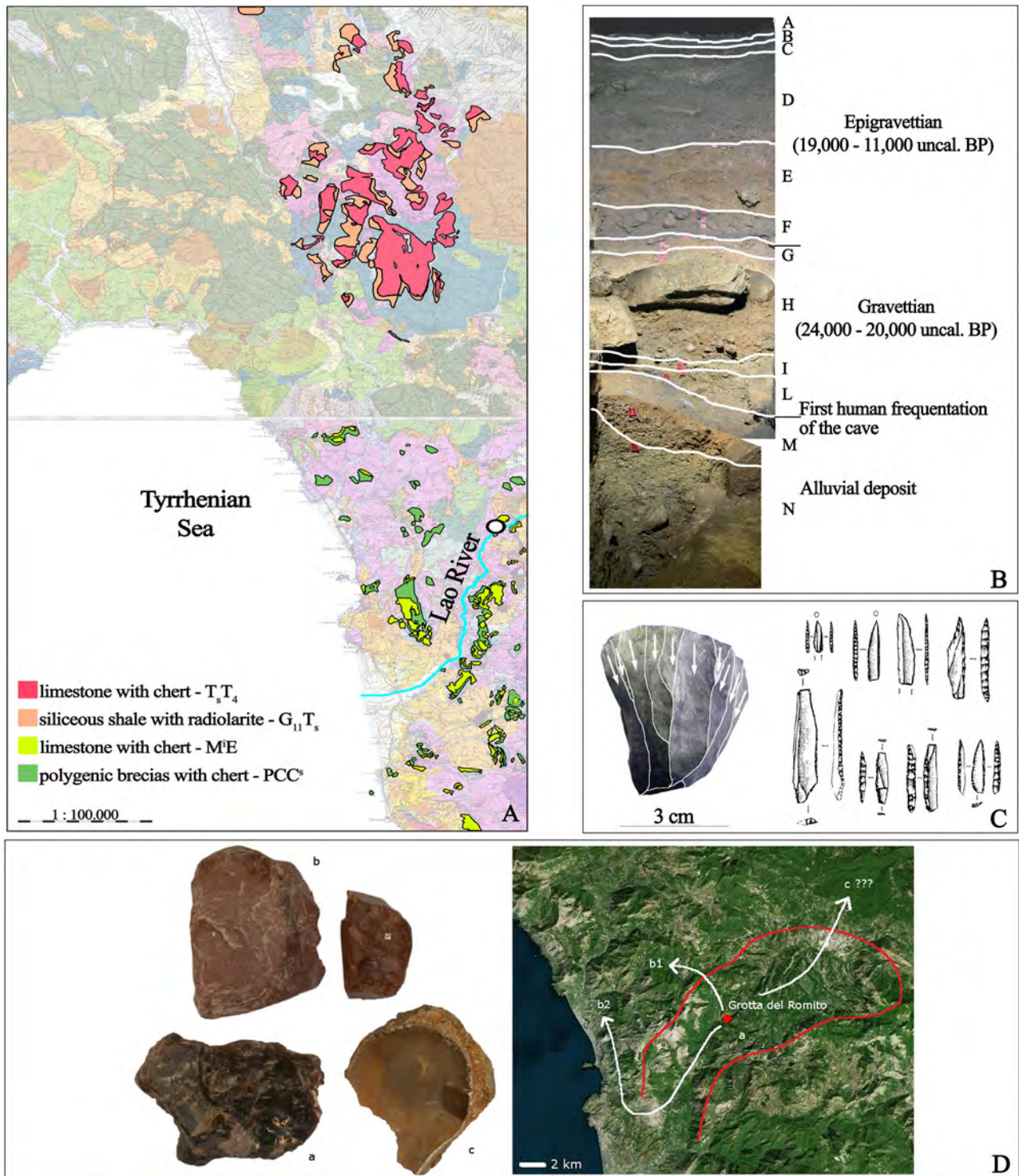


Fig. 4 – Grotta del Romito, Upper Palaeolithic. A: formations identified as possible raw-material sources (Carta Geologica d'Italia 1:100,000, sheets 210 and 220 http://193.206.192.231/carta_geologica_italia/default.htm, modified); B: stratigraphy of the cave (photos D. Lo Vetro); C: cores and backed tools, Late Epigravettian, layer C3 (photos D. Lo Vetro, drawings L. Baglioni); D: procurement area of the lithic raw materials, a: local black chert, b: radiolarite sampled from the Noce river valley, c: exogenous microcrystalline chert (photos F. Trenti).

Fig. 4 – Grotta del Romito, Paléolithique supérieur. A: formations identifiées comme possibles sources de matières premières (Carta Geologica d'Italia 1:100 000, feuilles 210 and 220 http://193.206.192.231/carta_geologica_italia/default.htm, modifié); B: stratigraphie de la grotte (clichés D. Lo Vetro); C: nucléus et outils à dos, Épigravettien final, couche C3 (clichés D. Lo Vetro, dessins L. Baglioni); D: territoire d'approvisionnement en matières premières lithiques, a: silex noir local, b: radiolarite échantillonnée dans la vallée du Noce, c: silex microcristallin exogène (clichés F. Trenti).

Sample code	Lab code	Layer	¹⁴ C BP uncal.	2σ cal. BP (Ox Cal V. 4.0)	Cultural phase
ROM 1	Beta-160295	C	11,060 ± 100	13,158-12,853	Late Epigravettian
ROM 2	Beta-160296	C2	11,090 ± 70	13,131-12,886	
ROM 3	Beta-160297	C3	11,380 ± 70	13,375-13,119	
ROM 4	Beta-160298	C4	11,250 ± 70	13,266-12,986	
ROM 5	Beta-160299	D	11,580 ± 70	13,617-13,278	
ROM 6	Beta-160300	D1	11,660 ± 70	13,695-13,345	
ROM 8	Beta-160302	D5a	12,060 ± 90	14,113-13,745	
ROM 9	Beta-160303	D5b	12,160 ± 50	14,148-13,866	
ROM 11	LTL234A	D8	12,170 ± 60	14,173-13,857	
ROM 14	LTL238A	D11	12,334 ± 75	14,749-14,015	
ROM 18	LTL607A	D13	12,258 ± 75	14,591-13,921	
ROM 23	LTL603A	D14	12,377 ± 95	14,875-14,051	
ROM 24	LTL608A	D15	12,331 ± 55	14,663-14,036	
ROM 25	LTL601A	D16	12,369 ± 100	14,877-14,036	
ROM 26	LTL602A	D20	12,438 ± 85	14,921-14,137	
R-33	LTL1050A	D29	12,494 ± 75	14,973-14,202	
R-31	LTL1052A	D35	12,970 ± 150	15,859-14,921	
R-37	LTL1046A	E2	13,650 ± 120	16,735-15,790	
R-36	LTL1047A	E5	13,646 ± 120	16,730-15,784	
ROM 38	LTL1590A	E8	14,373 ± 90	17,732-16,739	
ROM 39	LTL1591A	E10	15,273 ± 150	18,886-18,105	
ROM 40	LTL1592A	E16	16,129 ± 100	19,476-19,067	Evolved Epigravettian
ROM 41	LTL1593A	F1	17,376 ± 90	20,888-20,235	Ancient Epigravettian
ROM 20	LTL239A	F2	18,978 ± 130	22,846-22,230	
ROM 28	LTL606A	F3I	18,483 ± 95	22,326-21,518	
ROM 21	LTL236A	G1	19,351 ± 180	23,634-22,513	Late Gravettian
ROM 22	LTL237A	G2	19,373 ± 90	23,450-22,635	
ROM 30	LTL604A	H4	20,210 ± 245	24,962-23,510	
R-35	LTL1048A	I	23,475 ± 190	27,926-27,357	Evolved Gravettian

Table 1 – Grotta del Romito. Radiocarbon dates.

Tabl. 1 – Grotta del Romito. Datations radiocarbone.

The bottom layer is a marine interglacial beach conglomerate, layer O, MIS 5a (Sarti et al., in press) covered by Mousterian layers, approximately four metres thick, layers N-F (Sarti et al., 1998–2000 and 2002; Palma di Cesnola, 2001), Uluzzian layers, layers E-D (Palma di Cesnola, 1965a and 1966), a sterile tephra empirically related to the Campanian Ignimbrite eruption (layer C) and an Epigravettian layer (layer B). The base of the Uluzzian layers has been recently dated to 47,530–43,000 cal. BP, radiocarbon analysis on shell remains (Benazzi et al., 2011). Absolute chronometric data are currently not available for the Middle Palaeolithic sequence. As regards the Mousterian layers the faunal assemblages are dominated by *Cervus elaphus*, *Dama dama*, *Equus ferus*, and *Bos primigenius*, with different relative frequencies along the stratigraphy (Sarti et al., 1998–2000 and 2002; Cecchetti, 2003). All layers display several hearths and fireplace features. The lithic

data presented here relate to the recent excavation directed by Lucia Sarti carried out on a surface of approximately 12 m².

Lithic technology

In the Middle Palaeolithic sequence of Grotta del Cavallo over 80% of the lithic artifacts were made from local raw material (table 2). The proportion of exogenous lithic resources changes during the sequence, suggesting different mobility patterns and probably different occupation strategies during the Middle Palaeolithic. Exogenous raw materials were flint, radiolarite, and in rare cases quartzite. The surveys have suggested that these raw materials were collected more than 50 km north-west of the site, between Ginosa and Ginosa Marina (fig. 3), as small fluvial cobbles and were invariably brought to the site as finished tools.

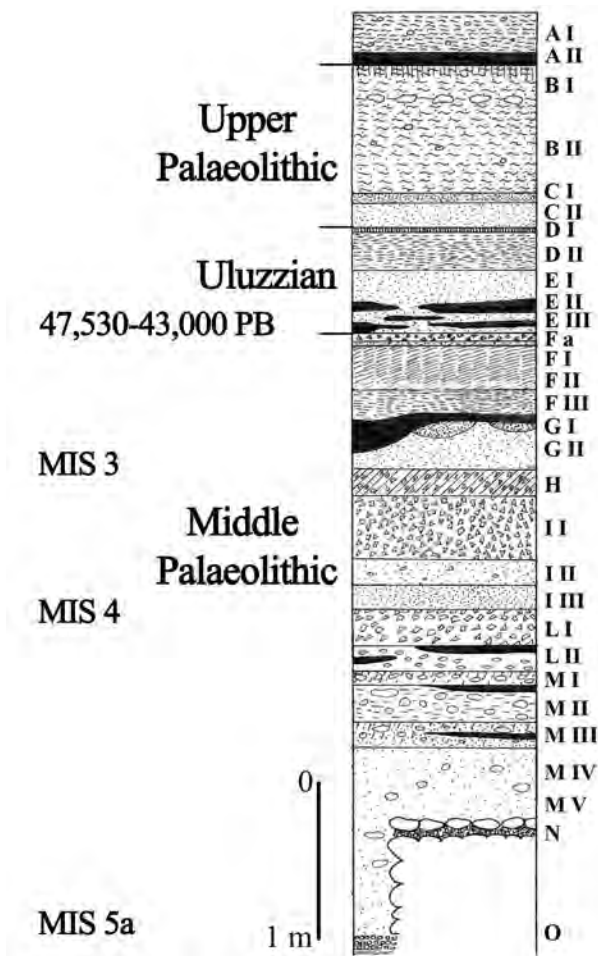


Fig. 5 – Archaeological sequence of Grotta del Cavallo (Palma di Cesnola 2001, modified).

Fig. 5 – Séquence archéologique de la Grotta del Cavallo (Palma di Cesnola 2001, modifié).

A great variability according to the layers was also observed for local stone resources. Neanderthals exploited different local raw materials during that time, although

the procurement strategy remained unchanged. Local raw materials were collected from primary deposits by exploiting small sub-prismatic blocks occurring in joint sets. The variability of the raw-material economy and the exploitation techniques of local resources are related to differences in technical knapping methods and in the fragmentation of the operational sequences (*chaînes opératoires*). The layers M, L, and F are presented below.

Layer M: 3458 pieces (fig. 6a-b)

Exogenous raw materials were used in this layer only for a small number of remains (6.6%). Among local raw materials the most frequently used material was coarse-grained white limestone *sensu stricto* (45.4%) with irregular conchoidal fracture. Flat prismatic blocks of this material were exploited for unipolar adjacent reduction sequences with the aim of producing elongated flakes (fig. 6a, 3 to 4). The production sequences started from a lateral natural edge and continued on the largest surface of the block. Sequences were short for the greater part, characterised by the production of elongated flakes with an asymmetric triangular section and, in general, partially corticated.

Thick sub-prismatic blocks of coarse-grained limestone or grey laminated limestone were exploited for 'classical' discoidal sequences (*sensu* Boëda, 1993). The debitage was bifacial, with no hierarchical surfaces. Throughout the debitage both centripetal and chordal flakes (core-edge flakes—*éclats débordants*—and pseudo-Levallois points) were produced (fig. 6b).

Medium- to fine-grained laminated and silicified limestones were collected as flat prismatic blocks for a third method of debitage. Blocks with varying texture and internal structure were selected. All displayed natural flat surfaces on the margins, covered by a reddish patina. They were quite regular in shape, short and narrow, and were exploited on the largest surface. The production sequences were organised to establish a hierarchy between the two surfaces of the core and they were generally unipolar or

	Layer M		Layer L		Layer FIIIe-FIII d		Layer FIIIa-FI	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Limestone <i>sensu stricto</i>	839	45,4	259	27,5	80	1,5	96	9,2
Laminated Limestone (Silicified)	359	19,4	297	32,6	5,226	95,7	592	56,6
Silicified Limestone	15	0,8	34	3,6	-	-	-	-
Quartzite	15	0,8	5	0,5	27	0,5	51	4,9
Chert	84	4,6	65	6,9	21	0,4	127	12,1
Radiolarite	9	0,5	25	2,7	65	1,2	90	8,6
Callista chione	-	-	126	13,4	-	-	-	-
Indeterminable	528	28,5	121	12,8	41	0,7	90	8,6
TOTAL	1,849	100%	941	100%	5,460	100%	1,046	100%

Table 2 – Grotta del Cavallo, Middle Palaeolithic. Distribution of the lithotypes in the layers that are presented in this paper.

Table 2 – Grotta del Cavallo, Paléolithique moyen. Répartition des lithotypes dans les niveaux présentés dans le texte.

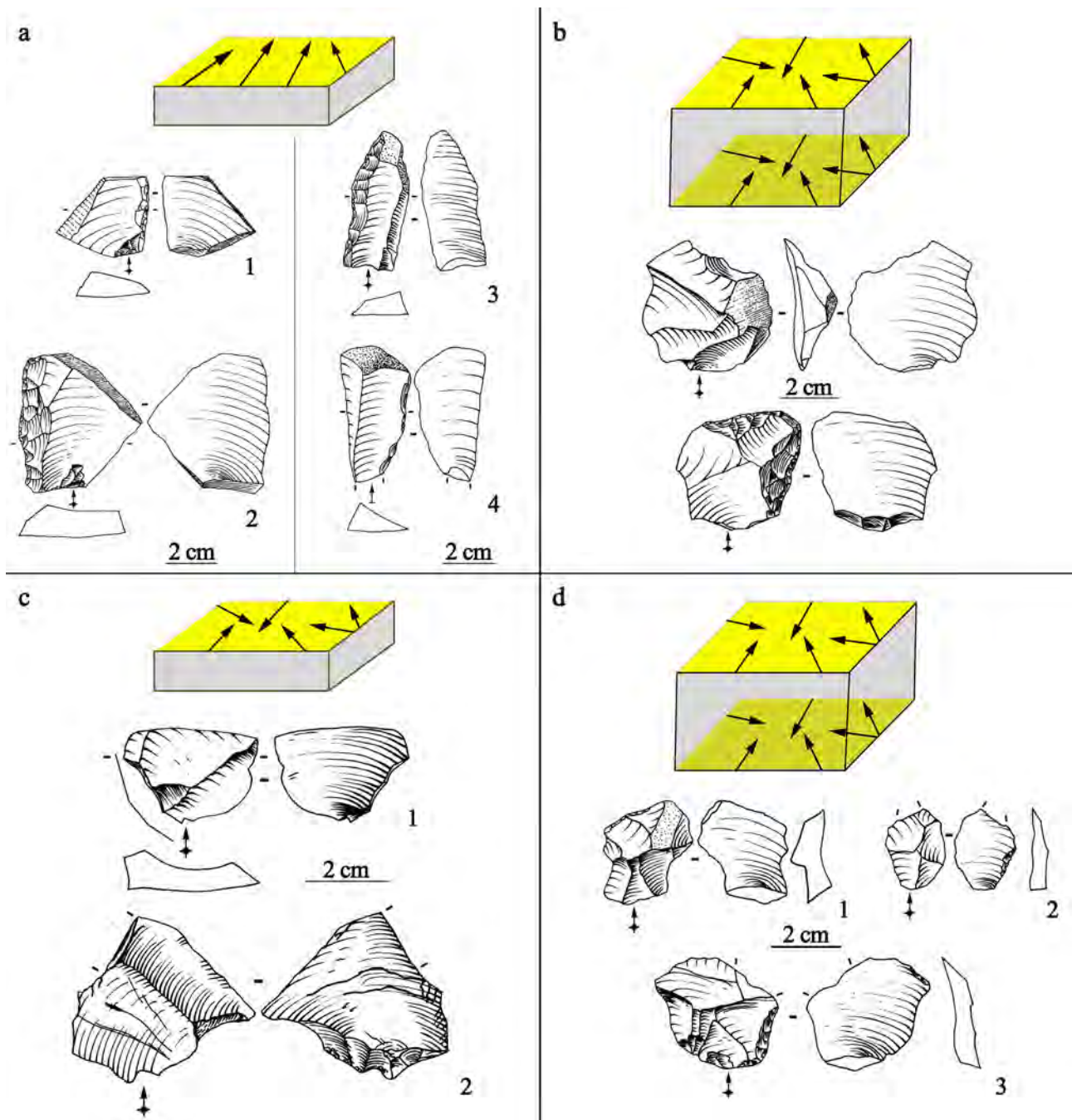


Fig. 6 – Grotta del Cavallo, Middle Palaeolithic. Production methods and selection of raw-material volumes in layer M (a–b) and layer L (c–d). a: uniface unipolar debitage, reduction sequences aiming at the production of natural backed flakes (1–2) or elongated flakes (3–4); b: bifacial centripetal debitage, classical discoid; c: uniface centripetal debitage, hierarchical discoid, 1-2: Pseudo-Levallois points; d: bifacial centripetal debitage, classical discoid, 1-3 centripetal flakes (drawings F. Romagnoli).
 Fig. 6 – Grotta del Cavallo, Paléolithique moyen. Méthodes de production et sélection des volumes de matières premières dans les niveaux M (a-b) et L (c-d). a : débitage unipolaire unifacial, chaînes opératoires dédiées à la production d'éclats avec dos naturel (1-2) ou d'éclats allongés (3-4); b : débitage centripète bifacial, discoïde classique; c : débitage unipolaire unifacial, discoïde hiérarchisé, 1-2 : pointes pseudo-Levallois; d : débitage centripète bifacial, discoïde classique, 1-3 : éclats centripètes (dessins F. Romagnoli).

slightly convergent, with the debitage axis parallel to the shortest dimension of the core (fig. 6a, 1–2). This mode of production made it possible to obtain short core-edge flakes (*éclats débordants*), with an asymmetric transversal section and lateral cortical back, produced on the lateral portion of the exploited surface of the core.

Layer L: 1,911 pieces (fig. 6c-d)

The proportion of exogenous raw material in this layer is 13.2%, higher than in layer M (table 3). The lithic assemblage is characterised by shorter dimensions than that of layer M and in many cases the products were ‘microlithic’. Reduction sequences had a fragmented spatio-temporal character and recycling behaviour was often attested to, regardless of the distance to the procurement sources (Romagnoli, 2015).

In this layer Neanderthals used all the lithotypes attested in the local formation of Melissano limestone. In addition to stones, valves of *Callista chione*, a large marine mollusc, were also exploited to produce retouched scrapers during this occupational phase at the site (Romagnoli et al., 2015a and 2015b).

The main production methods were two types of recurrent centripetal debitage on the surface: without hierarchy (bifacial recurrent centripetal debitage: ‘classical’ discoid; fig. 6d) and with hierarchy (unifacial recurrent centripetal discoid; fig. 6c; Locht and Swinnen, 1994; Terradas, 2003; Wallace and Shea, 2006; Slimak, 2008; Vaquero et al., 2008; Baena et al., 2012). Each type of debitage was used to exploit distinct lithotypes characterised by specific volumes. Unifacial centripetal debitage was made on flat, sub-prismatic blocks of grey laminated limestone and produced abundant pseudo-Levallois points. Thick blocks of several lithotypes, with a variable degree of silicification, texture, and structural homogeneity, were exploited by bifacial centripetal production sequences leading to the extraction of both centripetal and chordal flakes (*éclats débordants* and pseudo-Levallois points).

Layer F

This layer was divided into three archaeological levels (FIII, FII, FI). FIII was further divided into five sub-levels, named by a letter and identified on the basis of ash concentrations. The levels and sub-levels were grouped

together in three units based on the technological and typological features of the lithic remains: from bottom to top these are FIIIe–FIII d, FIIIc–FIII b, FIIIa–FII–FI. The FIIIc–FIII b unit yielded a small number of pieces which were difficult to analyse because of a high degradation of the raw material caused by desilicification.

Artefacts made from exogenous materials are in a strict minority at the base of the layer (1.7% in FIIIe–FIII d), whereas they reach the highest value of the Mousterian series remains, although still in a minority, on top of the layer (18.2% in FIIIa–FII–FI; table 3).

FIIIe–FIII d: 12,343 pieces (fig. 7a-c)

The main flaking systems were the Levallois method as well as blade and bladelet volumetric reduction. The exploited raw material was almost exclusively silicified limestone, with a high degree of homogeneity (table 2). It was collected as flat sub-prismatic blocks. The Levallois methods used were mainly centripetal (fig. 7b) and, secondly, unipolar and bipolar debitage. The unipolar and bipolar Levallois debitage aimed to produce quadrangular flakes that rarely reached the size of a blade module (fig. 7a).

Volumetric reduction produced blades with a triangular cross-section with parallel edges, and backed blades with an asymmetrical triangular or quadrangular section (fig. 7c). The blade reduction system followed the unidirectional method. The blocks of raw material were not subjected to sophisticated preparation, although the sporadic configuration of a crest is attested. The technique used was invariably direct percussion with a hard hammer. Bladelets were produced during the advanced reduction phases of blade cores.

Independent, unipolar, bladelet volumetric reduction was based on the exploitation of small flakes that served as cores (fig. 7c, 1). As is the case for blade production, the natural edge of the core was usually exploited. Some remains revealed more accurate initialisation through the preparation of a crest, and the maintenance of the distal convexity of the core by small removals opposite the striking platform.

FIIIa–FII–FI: 2,388 pieces (fig. 7d)

Levallois and blade-bladelet production disappeared. The main production method was ‘classical’ discoid,

	Local Raw Materials	Exogenous Raw Materials	Indeterminable
Layer M	65.6%	5.9%	28.5%
Layer L	77.1%	10.1%	12.8%
Layer F (FIIIe–FIII d)	97.2%	2.1%	0.8%
Layer F (FIIIa, FII, FI)	65.8%	25.6%	8.6%

Table 3 – Grotta del Cavallo, Middle Palaeolithic. Distribution of local and exogenous raw materials in the layers that are presented in this paper.

Tabl. 3 – Grotta del Cavallo, Paléolithique moyen. Répartition des matières premières locales et allochtones dans les niveaux présentés dans le texte.

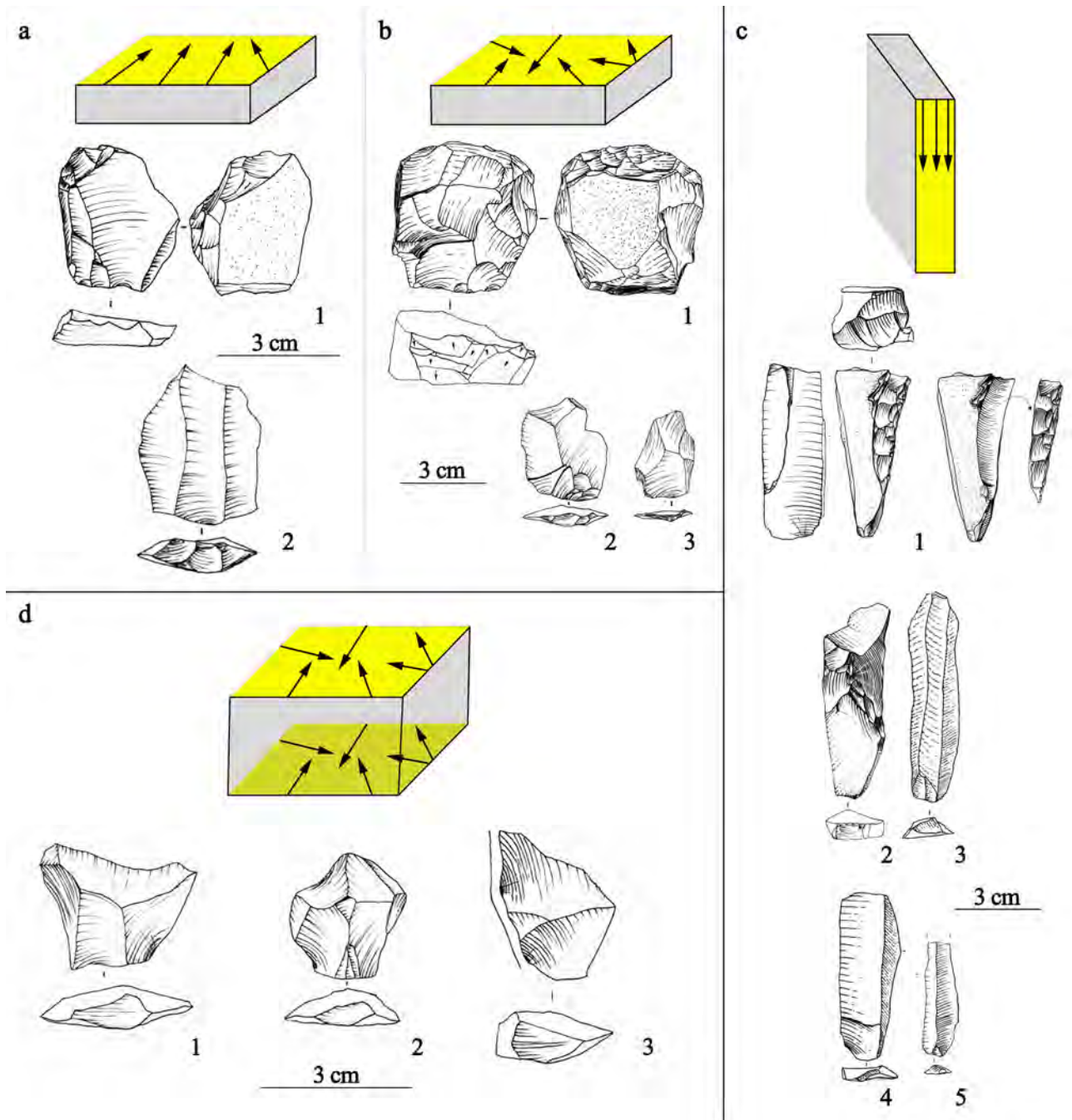


Fig. 7 – Grotta del Cavallo, Middle Palaeolithic. Production methods and selection of raw material volumes in level F, layers FIIIe–FIIId (a–c) and layers FIIIa–FI (d). a: unipolar Levallois debitage, 1: core, 2: unipolar flake; b: centripetal Levallois debitage, 1: core, 2–3: centripetal flakes; c: blade-bladelet volumetric debitage, 1: refitted bladelet core, 2: crest blade, 3–5: blades; d: bifacial centripetal debitage, classic discoid, 1–2: centripetal flakes, 3: pseudo-Levallois point (drawings L. Carmignani and C. Tessaro).

Fig. 7 – Grotta del Cavallo, Paléolithique moyen. Méthodes de production et sélection des volumes de matières premières dans le niveau F, couches FIIIe-FIIId (a-c) et couches FIIIa-FI (d). a : débitage Levallois unipolaire, 1 : nucléus, 2 : éclat unipolaire ; b : débitage Levallois centripète, 1 : nucléus, 2-3 : éclats centripètes ; c : débitage volumétrique laminaire et lamellaire, 1 : remontage de nucléus à lamelles, 2 : lame à crête, 3-5 : lames ; d : débitage centripète bifacial, discoïde classique, 1-2 : éclats centripètes, 3 : pointe pseudo-Levallois (dessins L. Carmignani et C. Tessaro).

with bifacial centripetal removals that produced centripetal flakes, *éclats débordants* and pseudo-Levallois points (*sensu* Boëda, 1993; fig. 7d). It exploited thick sub-prismatic blocks of various lithotypes of local silicified limestones. The production of splintered pieces is also noted.

The change in production systems was associated with a significant increase in exogenous raw materials (table 3). The mainly exploited raw materials are local, silicified limestones, while the use of limestone slabs decreases considerably (table 2).

Reconstructing Neanderthal behaviour at Grotta del Cavallo

In the Middle Palaeolithic sequence of Grotta del Cavallo there is a clear predominance of local raw materials (tables 2 and 3). These were abundant and readily available in the surroundings of the site (> 5 km). They were always collected as small, sub-prismatic blocks occurring by joint sets. The exploitation of local raw material is a common behaviour throughout the European Middle Palaeolithic and is often related to differences regarding the quality of the available lithic resources.

Despite a stable availability of raw materials, the Mousterian sequence evidences a great variability of production methods over time, which were related to the selection of flat or thick volumes and indicate specific adaptations to the quality of the raw materials within different techno-complexes. In the same way, the selection of different local resources in the different layers attests to a great variability of these adaptations and reflects a wide knowledge of the territory by Neanderthals, as clearly expressed by the use of *Callista chione* valves (Romagnoli et al., 2015a and 2015b). These tools were manufactured by selecting a complete valve on the beach, collected after the death of the mollusc, based on the typometric characters of the shells. The valves were indeed collected according to a standard size of 8 cm width, most likely in relation to the minimum thickness needed for the retouch. Experimentation has suggested that a thickness of the edge of less than 1.6 mm increases the risk of incidental ruptures during retouch. The valves were retouched on the external edge, invariably on the internal surface of the shell, using the same technical actions as for Quina and semi-Quina retouch, which is attested on 60% of all the retouched flint tools in this layer. These data, together with the operational sequence (*chaîne opératoire*) of *Callista chione* tools and the recycling behaviour within this *chaîne opératoire* suggest that this production was completely integrated into the technical traditions and was most likely related to mobility, economic strategy, and the Neanderthal capacity for innovation (Romagnoli et al., 2015a and 2015b; Romagnoli, 2015).

Although the exogenous raw materials occurred invariably in a minority, their ratio changed along the sequence, with fluctuations apparently related to abrupt technical changes between layers rather than to a gradual evolution of a single technical and economic behaviour. Within this variability the import of retouched tools, ready to be used

and made from high-quality material, appears as a constant feature of the site during the Middle Palaeolithic and suggests the existence of procurement strategies (Kuhn, 1992 and 1995) as well as of types of curated behaviour (Binford, 1979; Shott, 1996). The fragmented character of the operational sequences (*chaînes opératoires*) using local resources is well documented in layer L. The fragmentation of the production sequences across the territory has clearly been demonstrated in the Middle Palaeolithic context of Western Europe (e.g. Roebroeks et al., 1992; Bourguignon et al., 2006 and 2008; Brenet et al., 2008; Faivre, 2011; Turq et al., 2013), suggesting that tool mobility was a technical behaviour based not only on the quality of the raw material, but also on a more complex strategy across the territory. The organisation of the lithic technology is the result of a dynamic interaction between functional needs, the duration of the occupation of the site, the activities carried out at the site, the constraints arising from these activities, and the social organisation. In layer L the analysis of raw-material units (Roebroeks, 1988; Larson and Kornfeld, 1997), the morpho-technical analysis, and the reconstruction of the direction and chronology of each removal (diacritical approach, Inizan et al., 1995; Baena et al., 2010) suggest that the lithic assemblage is the result of multiple independent episodes carried out at the site by a group that was highly mobile across a large territory and that was probably present at the site for short-duration occupations. Furthermore the strategy of producing tools in advance, independently of the distance of the raw-material sources, and the recycling behaviour for reasons of expediency (Romagnoli, 2015) suggest, according to Torrence (1983), great time pressure during the organisation of the activities at the site.

The results of this study up to now suggest that exogenous, good-quality raw material was collected from the same area during the whole Middle Palaeolithic frequentation of the site, implying mobility over long distances, about 80 km NW-SE. The hypothesis of restricted mobility of Neanderthals is increasingly challenged as various examples have already shown regular, long-distance mobility, sometimes exceeding 100 km (e.g. Geneste, 1988; Roebroeks et al., 1988; Féblot-Augustins, 1993, 1999 and 2009; Chalard et al., 2007; Slimak and Giraud, 2007; Negrino and Starnini, 2010), leading to the assumption of the existence of extensive regional networks (Kaufman, 2002). In the Salento region high mobility would have been facilitated by the landscape, with a wide plain that extends up to the Taranto Gulf and to the Ionian coast of Basilicata.

The variations in exogenous raw-material procurement could be related to many factors such as different mobility patterns, different durations of frequentation of the site, different site use, and different cultural traditions of the human groups. These factors are not mutually exclusive and may well be the reason for the great variability of European Middle Palaeolithic industries as discussed since the 1960s. The highest fragmentation of the *chaîne opératoire* in layer L, for example, suggests that the human group that frequented the site during this

phase had a high level of planning most likely related to social organisation, seasonal mobility and fragmentation of their activity within the landscape. This ‘cultural dynamism’ could have facilitated technical innovations, such as shell tools (Romagnoli et al., 2015b).

CONCLUSION AND PERSPECTIVES

It should be highlighted that the understanding of past human behaviour is a long process that requires interdisciplinary and multidisciplinary approaches. Strict interconnection between geology and archaeology is imperative for proposing hypotheses on human mobility and technological organisation. The differences identified by our studies for lithic remains along the Middle Palaeolithic sequence of Grotta del Cavallo suggest that cultural constraints (shared knowledge, technical innovations, and social and economical organisation) are more relevant than geophysical ones in determining the behaviour of humans in ancient times, as in present ones. Furthermore, the analysis of the organisation of technology on a large spatial scale (fragmentation of *chaîne opératoire*, recycling behaviour, mobility range of human groups) makes it possible to link these changes in mobility and land-use strategies with changes in stone tool manufacture and use. In this way we can perceive cognitive abilities and behavioural changes in past societies (Bamforth, 1986; Kelly, 1988; Andrefsky, 2009; Delagnes and Rendu, 2011; Romagnoli, 2015). From a technological perspective the combination of attributes that govern the lithic production determines the production and transportability of tools. According to P. Bleed (Blead, 1986) the main attributes are 1) the complexity of the reduction sequence, 2) the tool’s useful life, 3) the tool efficiency, and 4) the productivity of the knapping method that was used. This complexity also includes the time spent on raw-material procurement and on the volumetric construction of the core that was required to produce the desired tools. The Levallois technology is more time-consuming than unipolar or orthogonal methods and the volumetric constraints impose a more rigid selection of raw materials, with regard to both quality and volume. The production aimed at manufacturing tools with a high resharpening potential (e.g. Quina tools). These were a good choice to be transported because their long life cycle guaranteed the constant availability of functional tools. This tool efficiency implies a high technical investment in the preparation of the functional cutting edge, and it can be related to the high production input (the use of a complex production method increases the degree of control of the final product) or to the integration of retouch within the production sequence relating the volume of the flakes to retouch techniques that were used to manufacture the edge. The number of products obtained from a given raw-material volume makes it possible to reduce the effort invested in production and to obtain a greater number of functional products in less time. This may be

favourable with regard to specific constraints of tasks and of mobility strategies.

This behavioural analysis has shown that the Middle Palaeolithic variability at Grotta del Cavallo is a multi-causal phenomenon, as highlighted in other regional studies in Europe (Delagnes and Rendu, 2011; Raynal et al., 2013; Turq et al., 2013; Lazuén and Delagnes, 2014; Moncel et al., 2014; Vaquero et al., 2015, among others). This behavioural approach does not consider the procurement strategy to be a simple local/exogenous dichotomy; rather the procurement distance was incorporated into a large-range scenario, in which the duration of occupation of the site, the social organisation, the economic strategies, and the expedient behaviour play a significant role in shaping human behaviour. Future research will focus on the detailing of the technological organisation in the entire sequence and on the linking of strategies of stone-artefact manufacture and raw-material exploitation to subsistence strategies and environmental changes. The top of the Middle Palaeolithic sequence attests to the association between Levallois and blade reduction technologies. Levallois and blade reduction technologies have been reported from several sites in South-Western France characterised by many different faunal associations (Delagnes and Rendu, 2011). Non-migratory species are the most abundant in these assemblages. In this respect it will be worth investigating if the same association occurred at Grotta del Cavallo and examining in more detail the fragmentation of the production sequences. This will make it possible to understand if the constraints imposed by the volumetric construction of the knapping methods played a role in mobility patterns and site location, instead of the animal resources that were probably available year-round in the same location, as is the case at the French sites.

With regard to the Tyrrhenian area the analysis of the lithic assemblage is still in progress and currently only limited data are available. The focus of the research in this area will be the definition of the technological behaviour along the Gravettian and Epigravettian sequence of Grotta del Romito, human mobility within the late Upper Palaeolithic climatic fluctuation, and the progressive creation of micro-regional original trends probably influenced by better adaptation to local resources, as is visible in subsistence strategies (Martini et al., 2007 and 2009; Palma di Cesnola, 2007; Craig et al., 2010).

Acknowledgements: The authors would especially like to thank the organisers of the Séance de la Société Préhistorique Française ‘Ressources lithiques, production et transferts entre Alpes et Méditerranée’, the UMR 7264 CEPAM, and the Université Nice – Sophia Antipolis. The authors are particularly grateful to both the Soprintendenza per i Beni Archeologici della Calabria and the Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia for their permission to carry out fieldwork and research at the sites. We would like to thank all the students and specialists who collaborated in the research, in particular Massimiliano Ghinassi for his contribution in the preliminary research on raw-material characterisation in these areas and Gabriele Martino for his preliminary research in the Tyrrhenian

region. A special thanks goes to Florent Rivals for the French language editing. The authors are very grateful for the comments provided by the reviewers that have improved the paper.

Authors' contributions: L. S. directed the archaeological excavation at Grotta del Cavallo. F. M. directed the archaeological excavation at Grotta del Romito; F. M. and L. S. identified the stratigraphic sequences and assumed responsibility for the financial support of the research at the sites. F. T., L. N., F. R., and L. C. carried out geological surveys and sampling; F. T. and

L. N. performed the macroscopic and microscopic analysis of geo-archaeological samples; F.R. performed the macroscopic analysis of Apulian geological samples and studied the lithic assemblages of Grotta del Cavallo (layers M-L); L. C. analysed the morpho-techno attributes of the lithic assemblage from layer F of the same site; G. R. collaborated with D. L. V. in the technological analysis of lithic assemblages of Grotta del Romito, which were coordinated by D. L. V. and F. M.; F. R., F. T., D. L. V. drafted the paper. The results were discussed by all of the authors.

BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

- ANDREFSKY JR. W. (2009) – The Analysis of Stone Tool Procurement, Production, and Maintenance, *Journal of Archaeological Research*, 17, p. 65–103.
- ATAMAN K., CARAMBELAS K. R., ELSTON R. G. (1992) – The Economics of Tool Stone Extraction and Processing, in R. G. Elston and C. Raven (eds.), *Archaeological Investigations at Tosawih, a Great Basin Quarry*, 3. *A Perspective from Locality 36*, report prepared for the Bureau of Land Management, Elko Resource Area, Nevada, Inter-mountain Research and Bureau of Land Management, p. 233–250.
- AUBRY T., LUÍS L., MANGADO LLACH J., MATIAS H. (2012) – We Will Be Known by the Tracks We Leave Behind: Exotic Lithic Raw Materials, Mobility and Social Networking among the Cõa Valley Foragers (Portugal), *Journal of Anthropological Archaeology*, 31, p. 528–550.
- BAENA J., CARRIÓN E., CUARTERO F., FLUCK H. (2012) – A Chronicle of Crisis: the Late Mousterian in North Iberia (Cueva del Esquilleu, Cantabria, Spain), *Quaternary International*, 247, p. 199–211.
- BAENA J., LORDKIPANIDZE D., CUARTERO F., FERRING R., ZHVANIA D., MARTÍN D., SHELIA T., BIDZINASHUILI G., ROCA M., RUBIO D. (2010) – Technical and Technological Complexity in the Beginning: the Study of Dmanisi Lithic Assemblage, *Quaternary International*, 223–224, p. 45–53.
- BAMFORTH D. B. (2006) – The Windy Ridge Quartzite Quarry: Hunter-Gatherer Mining and Hunter-Gatherer Land Use on the North American Continental Divide, *World Archaeology*, 38, p. 511–527.
- BAMFORTH D. B. (1986) – Technological Efficiency and Stone Tool Curation, *American Antiquity*, 51, p. 38–50.
- BENAZZI S., DOUKA K., FORNAI C., BAUER C. C., KULLMER O., SVOBODA J., PAP I., MALLEGGNI F., BAYLE P., COQUERELLE M., CONDEMI S., RONCHITELLI A., HARVATIS K., WEBER G. W. (2011) – Early Dispersal of Modern Humans in Europe and Implications for Neanderthal Behaviour, *Nature*, 479, p. 525–528.
- BINFORD L. R. (1979) – Organization and Formation Processes: Looking at Curated Technologies, *Journal of Anthropological Research*, 35, p. 255–273.
- BINFORD L. R. (1980) – Willow Smoke and Dogs' Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Formation Processes, *American Antiquity*, 45, p. 4–20.
- BINFORD L. R. (1982) – The Archaeology of Place, *Journal of Anthropological Research*, 1, p. 5–31.
- BLADES B. (1999) – Aurignacian Lithic Economy and Early Modern Human Mobility, *Journal of Human Evolution*, 37, p. 91–120.
- BLEED P. (1986) – The Optimal Design of Hunting Weapons: Maintainability or Reliability, *American Antiquity*, 51, p. 737–747.
- BOËDA E. (1993) – Le débitage discoïde et le débitage Levallois récurrent centripète, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 90, 6, p. 392–404.
- BOURGUIGNON L., DELAGNES A., MEIGNEN L. (2006) – Systèmes de production lithique, gestion des outillages et territoires au Paléolithique moyen où se trouve la complexité ?, in L. Astruc, F. Bon, V. Léa, P. Y. Milcent and S. Philibert (eds.), *Normes techniques et pratiques sociales. De la simplicité des outillages pré- et protohistoriques*, proceedings of the 26th Rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, (Antibes, 20–22 October 2005), Antibes, APDCA, p. 75–86.
- BOURGUIGNON L., DJEMA H., BERTRAN P., LAHAYE C., GUIBERT P. (2008) – Le gisement Saalien de Petit-Bost (Neuvic, Dordogne) à l'origine du Moustérien d'Aquitaine ?, in J. Jaubert, J.-G. Bordes and I. Ortega (eds.), *Les sociétés du Paléolithique dans un grand Sud-Ouest de la France : nouveaux gisements, nouveaux résultats, nouvelles méthodes*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 47), p. 41–55.
- BOUSMAN C. B. (1993) – Hunter-Gatherer Adaptations, Economic Risk and Tool Design, *Lithic Technology*, 18, p. 59–86.
- BRANTINGHAM P. J. (2006) – Measuring Forager Mobility, *Current Anthropology*, 47, p. 435–459.
- BRENET M., FOLGADO M., LENOBLE A., BERTRAN P., VIEILLEVIGNE E., GUIBERT P. (2008) – Interprétation de la variabilité technologique de deux industries du Paléolithique moyen ancien du Bergeracois: Cantalouette 1 et Combe Brune 3 (Creyse, Dordogne), in J. Jaubert, J.-G. Bordes and I. Ortega (eds.), *Les sociétés du Paléolithique dans un grand Sud-Ouest de la France : nouveaux gisements, nouveaux résultats, nouvelles méthodes*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 47), p. 57–81.

- BROWNE C. L., WILSON L. (2011) – Resource Selection of Lithic Raw Materials in the Middle Palaeolithic in Southern France, *Journal of Human Evolution*, 61, p. 597–608.
- CARMIGNANI L. (2011) – *Le ultime espressioni del Musteriano nell'Italia del Sud-Est. Variabilità tecnologiche e comportamenti tecno-economici in un contesto peninsulare. I casi studio di Grotta del Cavallo e Grotta Mario Bernardini. Nardò (Lecce)*, doctoral thesis, Università degli Studi di Siena, 247 p.
- CECCHETTI A. (2003) – *Il Musteriano di Grotta del Cavallo (LE): analisi dei dati faunistici dello strato L*, Master thesis, Università degli Studi di Siena.
- CHALARD P., FAIVRE J.-P., JARRY M., JAUBERT J., MOURRE V., TURQ A. (2007) – Espace du Paléolithique moyen. Témoins d'utilisation de silex allochtones en Quercy (France), in J. Évin (ed.), *Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire*, proceedings of the 26th Congrès préhistorique de France (Avignon, 21–25 September 2004), Paris, Société préhistorique française, vol. 3, p. 217–235.
- COMMISSIONE ITALIANA DI STRATIGRAFIA DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA (2003) – *Catalogo delle formazioni geologiche Italiane: calcari di Melissano*, worksheet no. 3002, scheda compilata da Fabio Massimo Petti e Riccardo Pampaloni 1998, revisione e messa in rete 2003.
- CRAIG O., BIAZZO M., COLONESE A.C., DI GIUSEPPE Z., MARTINEZ-LABARGA C., LO VETRO D., LELLI R., MARTINI F., RICKARDS O. (2010) – Stable Isotope Analysis of Late Upper Palaeolithic Human and Faunal Remains from Grotta del Romito (Cosenza), Italy, *Journal of Archaeological Science*, 37, p. 2504–2512.
- DELAGNES A., FÉBLLOT-AUGUSTINS J., MEIGNEN L., PARK S.J. (2006) – L'exploitation des silex au Paléolithique moyen dans le bassin de la Charente : qu'est-ce qui circule, comment... et pourquoi ?, *Bulletin de liaison et d'information de l'Association des archéologues de Poitou-Charentes*, 35, p. 15–24.
- DELAGNES A., RENDU W. (2011) – Shifts in Neandertal Mobility, Technology and Subsistence Strategies in Western France, *Journal of Archaeological Science*, 38, p. 1771–1783.
- DEMARS P. Y. (1998) – Circulation des silex dans le Nord de l'Aquitaine au Paléolithique supérieur. L'occupation de l'espace par les derniers chasseurs-cueilleurs, *Gallia Préhistoire*, 40, p. 1–28.
- DOBOSI V. T. (1991) – Economy and Raw Material: a Case Study of Three Upper Palaeolithic Sites in Hungary, in A. Montet-White and S. Holen (eds.), *Raw Material Economies among Prehistoric Hunter-Gatherers*, Lawrence (Kans.), University of Kansas, p. 197–203.
- DORALE J.A., ONAC B.P., FORNÓS J.J., GINÉS J., GINÉS A., TUCCIMEI P., PEATE D.W. (2010) – Sea-Level Highstand 81,000 Years Ago in Mallorca, *Science*, 327, p. 860–863.
- DUKE C., STEELE J. (2010) – Geology and Lithic Procurement in Upper Palaeolithic Europe: a Weights-of-Evidence Based GIS Model of Lithic Resource Potential, *Journal of Archaeological Science*, 37, p. 813–824.
- EIXEA A., VILLAVERDE V., ZILHÃO J. (2011) – Aproximación al aprovisionamiento de materias primas líticas en el yacimiento del Paleolítico medio del Abrigo de la Quebrada (Chelva, Valencia), *Trabajos de prehistoria*, 68, p. 65–78.
- EIXEA A., ROLDÁN C., VILLAVERDE V., ZILHÃO J. (2014) – Middle Palaeolithic Flint Procurement in Central Mediterranean Iberia: Implication for Human Mobility, *Journal of Lithic Studies*, 1, p. 103–115.
- ELSTON R. G. (1992) – Economics and Strategies of Lithic Production at Tosawihi, in R. G. Elston and C. Raven (eds.), *Archaeological Investigations at Tosawihi, A Great Basin Quarry*, 1. *The Periphery*, vol. 1, report prepared for the Bureau of Land Management, Elko Resource Area, Nevada, Inter-mountain Research and Bureau of Land Management, p. 775–801.
- FAIVRE J. P. (2011) – *Organisation techno-économique des systèmes de production dans le Paléolithique moyen récent du Nord-Est aquitain*, Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 2280), 244 p.
- FÉBLLOT-AUGUSTINS J. (1993) – Mobility Strategies in the Late Middle Palaeolithic of Central Europe and Western Europe: Elements of Stability and Variability, *Journal of Anthropological Archaeology*, 12, p. 211–265.
- FÉBLLOT-AUGUSTINS J. (1997) – *La circulation des matières premières au Paléolithique. Synthèse des données, perspectives comportementales*, Liège, university of Liège (ERAUL, 75), 275 p.
- FÉBLLOT-AUGUSTINS J. (1999) – Raw Material Transport Patterns and Settlement Systems in the European Lower and Middle Palaeolithic: Continuity, Change and Variability, in W. Roebroeks and C. Gamble (eds.), *The Middle Palaeolithic Occupation of Europe*, Leiden, University of Leiden, p. 193–214.
- FÉBLLOT-AUGUSTINS J. (2009) – Revisiting European Upper Paleolithic Raw Material Transfers: the Demise of the Cultural Ecological Paradigm?, in B. Adams and B. S. Blades (eds.), *Lithic Materials and Paleolithic Societies*, Chichester, Wiley-Blackwell, p. 25–46.
- FÉBLLOT-AUGUSTINS J., PARKS S. J., DELAGNES A. (2005) – *Lithothèque du bassin de la Charente*, conseil des musées de Poitou-Charentes [on-line: www.alienor.org/articles/lithotheque/index.htm].
- FERNANDES P., LE BOURDONNÉ F. X., RAYNAL J. P., POUPEAU G., PIBOULE M., MONCEL M. H. (2007) – Origins of Prehistoric Flints: the Neocortex Memory Revealed by Scanning Electron Microscopy, *Palevol*, 6, p. 557–568.
- FERNANDES P., RAYNAL J. P. (2006) – Pétroarchéologie du silex : un retour aux sources, *Palevol*, 5, p. 829–837.
- FERNANDES P., RAYNAL J. P., MONCEL M. H. (2008) – Middle Palaeolithic Raw Material Gathering Territories and Human Mobility in the Southern Massif Central, France: First Results from a Petro-Archaeological Study on Flint, *Journal of Archaeological Science*, 35, p. 2357–2370.
- FERNANDES P., RAYNAL J. P., MONCEL M. H. (2006) – L'espace minéral au Paléolithique moyen dans le Sud du Massif central : premiers résultats pétroarchéologiques, *Palevol*, 5, p. 981–993.
- GENESTE J. M. (1988) – Les industries de la Grotte Vaufray : technologie du débitage, économie et circulation de la

- matière première, in J. P. Rigaud (ed.), *La grotte Vaufray. Paléoenvironnement, chronologie, activités humaines*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 19), p. 441–519.
- GENESTE J. M. (1989) – Systèmes d’approvisionnement en matières premières au Paléolithique moyen et au Paléolithique supérieur en Aquitaine, in J. K. Kozłowski (ed.), *L’homme de Néandertal*, 8. *La mutation*, proceedings of the international conference (Liège, 4–7 December 1986), Liège, University of Liège (ERAUL, 35), p. 61–70.
- GENESTE J. M. (1992) – L’approvisionnement en matières premières dans les systèmes de production lithique : la dimension spatiale de la technologie, in R. Mora, X. Terradas, A. Parpal and C. Plana (eds.), *Technología y Cadenas Operativas Líticas*, Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona (Treballs d’Arqueologia, 1), p. 1–36.
- INIZAN M. L., REDURON M., ROCHE H., TIXIER J. (1995) – *Préhistoire de la pierre taillée*, Meudon, CREP (Technologie de la pierre taillée, 4), 199 p.
- JARMAN M. R., WEBLEY D. (1975) – Settlement and Land Use in Capitanata, Italy, in E. S. Higgs (ed.), *Palaeoeconomy*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 177–221.
- KAUFMAN D. (2002) – Redating the Social Revolution: the Case for the Middle Paleolithic, *Journal of Anthropological Research*, 58, p. 477–492.
- KELLY R. L. (1988) – The Three Sides of a Biface, *American Antiquity*, 53, p. 717–734.
- KUHN S. (1992) – On Planning and Curated Technologies in the Middle Paleolithic, *Journal of Anthropological Research*, 48, p. 185–214.
- KUHN S. (1995) – *Mousterian Lithic Technology. An Ecological Perspective*, Princeton, Princeton University Press, 209 p.
- KUHN S. (2004) – Upper Paleolithic Raw Material Economies at Üçağizli Cave, Turkey, *Journal of Anthropological Archaeology*, 23, p. 431–448.
- LARGAIOLLI T., MARTINIS B., MOZZI G., NARDIN M., ROSSI D., UNGARO S. (1969) – *Note illustrative della Carta Geologica d’Italia alla Scala 1:100.000, Foglio 214 Gallipoli*, Napoli, Ministero dell’Industria, del Commercio e dell’Artigianato, Direzione Generale delle Miniere, Servizio Geologico d’Italia, Poligrafica & Cartevalori, Ercolano.
- LARSON M. L., KORNFELD M. (1997) – Chipped Stone Nodules: Theory, Method, and Examples, *Lithic Technology*, 22, p. 4–18.
- LAZUÉN T., DELAGNES, A. (2014) – Lithic Tool Management in the Early Middle Paleolithic: an Integrated Techno-Functional Approach Applied to Le Pucueil-Type Production (Le Pucueil, Northwestern France), *Journal of Archaeological Science*, 52, p. 337–353.
- LAZZARI M., PIERI P. (2002) – Modello stratigrafico-deposizionale della successione regressiva infraleistocenica della Fossa Bradanica nell’area compresa fra Lavello, Genzano e Spinazzola, *Memorie della Società Geologica Italiana*, 57, p. 231–237.
- LAZZARI M. (2008) – Il comportamento tettonico e sedimentario del bacino d’avanfossa Bradanica durante il Pleistocene inferiore, *Memorie Descrittive della Carta Geologica d’Italia*, 77, p. 61–76.
- LOCHT J. L., SWINNEN C. (1994) – Le débitage discoïde du gisement de Beauvais (Oise) : aspects de la chaîne opératoire au travers de quelques remontages, *Paléo*, 6, p. 89–104.
- LUEDTKE B. E. (1992) – *An Archaeologist’s Guide to Chert and Flint*, Los Angeles, University of California, 172 p.
- MARTINI F., BECCARO P., GHINASSI M., MARTINO G. (2003) – Le materie prime delle industrie litiche del Paleolitico superiore e del mesolitico di Grotta della Serratura (Marina di Camerota). Prima caratterizzazione degli areali e delle modalità di raccolta, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 53, p. 163–193.
- MARTINI F., BECCARO P., GHINASSI M., MARTINO G. (2006) – Caratterizzazione degli areali e modalità di raccolta della materia prima litica nel Paleolitico superiore e nel Mesolitico in area calabro-campana: i casi studio di Grotta del Romito e di Grotta della Serratura, in D. Cocchi Genick (ed.), *Materie prime e scambi nella preistoria italiana*, proceedings of the XXXIXth Riunione Scientifica dell’Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Firenze, 25–27 November 2004), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 241–252.
- MARTINI F., CILLI C., COLONESE A. C., DI GIUSEPPE Z., GHINASSI M., GOVONI L., LO VETRO D., MARTINO G., RICCIARDI S. (2007) – L’Epigravettiano tra 15.000 e 10.000 anni da oggi nel basso versante tirrenico: casi studio dell’area calabro-campana, in F. Martini (ed.), *L’Italia tra 15.000 e 10.000 anni fa: cosmopolitismo regionalità nel tardoglaciale*, proceedings of the round table (Firenze, 18 novembre 2005), Florence, Museo Fiorentino di Preistoria « Paolo Graziosi » (Millenni, 5), p. 157–207.
- MARTINI F., LO VETRO D., eds. (2011) – *Grotta del Romito a Papisidero. Uomo, ambiente e culture nel Paleolitico della Calabria. Ricerche 1961-2011*, Guide del Museo e Istituto Fiorentino di Preistoria, Editoriale Progetto 2000, 80 p.
- MARTINI, F., COLONESE, A. C., DI GIUSEPPE, Z., GHINASSI, M., LO VETRO, D., RICCIARDI, S. (2009) – Human-Environment Relationships During the Late Glacial-Early Holocene Transition: Some Examples from Campania, Calabria and Sicily, *Méditerranée*, 112, 89–94.
- MARTINIS B. (1968) – Note geologiche sui dintorni di Casarano e Castro (Lecce), *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 73, p. 1297–1380.
- MELLARS P. (1996) – *The Neanderthal Legacy. An Archaeological Perspective from Western Europe*, Princeton, Princeton University Press, 471 p.
- MONCEL M. H., CHACÓN NAVARRO M. G., LA PORTA A., FERNANDES P., HARDY B., GALLOTTI R. (2014) – Fragmented Reduction Processes: Middle Palaeolithic Technical Behaviour in the Abri du Maras Shelter, Southeastern France, *Quaternary International*, 350, p. 180–204.
- NANNINI L. (2008-2009) – *Caratterizzazione geologica, aree di approvvigionamento e modalità di raccolta della materia prima silicea nella preistoria: le industrie di Grotta del Romito (Cosenza) e di Sesto Fiorentino*, Master thesis, Università degli Studi di Firenze.

- NEGRINO F., STARNINI E. (2010) – Dinamiche di sfruttamento e circolazione delle materie prime silicee per l'industria litica scheggiata in Liguria tra Paleolitico inferiore e Età del Rame, in G. Odetti (ed.), *L'uomo e la terra ligure: la trasformazione e l'adeguamento delle popolazioni umane al territorio della Liguria nel corso dei millenni*, proceedings of the round table (Genova, 10–11 February 2005), Genova, Università degli studi di Genova, p. 21–34.
- OLIVARES M., IRAZOLA M., MURELAGA X., BACETA J. I., TARRIÑO A., CASTRO K., ETXEBARRIA N. (2013) – Sourcing Sedimentary Cherts with Archaeological Use Through the Combination of Chromatographic and Spectroscopic Techniques, *Applied Geochemistry*, 33, p. 252–259.
- PALMA DI CESNOLA A. (1963) – Prima campagna di scavi nella Grotta del Cavallo presso S. Caterina (Lecce), *Rivista di Scienze Preistoriche*, 18, p. 41–73.
- PALMA DI CESNOLA A. (1964) – Seconda campagna di scavi nella Grotta del Cavallo presso S. Caterina (Lecce), *Rivista di Scienze Preistoriche*, 19, p. 23–39.
- PALMA DI CESNOLA A. (1965a) – Il Paleolitico superiore arcaico (facies uluzziana) della Grotta del Cavallo, Lecce, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 20, p. 33–62.
- PALMA DI CESNOLA A. (1965b) – Notizie preliminari sulla terza campagna di scavi nella Grotta del Cavallo (Lecce), *Rivista di Scienze Preistoriche*, 20, p. 291–301.
- PALMA DI CESNOLA A. (1966) – Gli scavi nella Grotta del Cavallo (Lecce) durante il 1966, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 21, p. 290–302.
- PALMA DI CESNOLA A. (2001) – *Il Paleolitico inferiore e medio in Italia*, Firenze, Museo Fiorentino di Preistoria (Millenni, 3), 352 p.
- PALMA DI CESNOLA A. (2007) – L'Epigravettiano tra 15000 e 10000 anni da oggi in Puglia, in F. Martini (ed.), *L'Italia tra 15.000 e 10.000 anni fa: cosmopolitismo regionalità nel tardoglaciale*, proceedings of the round table (Firenze, 18 November 2005), Firenze, Museo Fiorentino di Preistoria «Paolo Graziosi» (Millenni, 5), p. 135–156.
- PERLÈS C. (1991) – Économie des matières premières et économie du débitage: deux conceptions opposées ?, in C. Perlès (ed.), *25 ans d'études technologiques en Préhistoire: bilan et perspectives*, proceedings of the 11th Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Antibes, APDCA, p. 263–273.
- PORRAZ G. (2010) – Regards croisés sur l'étude du transport des matériaux au Paléolithique moyen : la diffusion des jaspes de Ligurie orientale (Italie) et l'approvisionnement en matières premières lithiques à l'abri Pié Lombard (France), in N. J. Conard and A. Delagnes (eds.), *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age*, Tübingen, Kerns, vol. 3, p. 283–307.
- RAPP G., HILL C. L. (1998) – *Geoarchaeology. The Earth-Science Approach to Archaeological Interpretation*, New Haven, Yale University Press, 368 p.
- RAYNAL J. P., MONCEL M. H., FERNANDES P., BINDON P., DAUJEARD C., FIORE I., SANTAGATA C., LECORRE-LE-BEUX M., GUADELLI J. L., LEPAPE J. M., TAGLIACOZZO A., LIABEUF R., SERVANT L., AULANIER M., CERET H. (2013) – Land-Use Strategies, Related Tool-Kits and Social Organization of Lower and Middle Palaeolithic Groups in the South-East of the Massif Central, France, *Quartär*, 12, p. 29–59.
- RENFREW C. (1977) – Alternative Models for Exchange and Spatial Distribution, in T. K. Earle and J. E. Ericson (eds.), *Exchange Systems in Prehistory*, New York, Academic Press, p. 71–90.
- RIEL-SALVATORE J., NEGRINO F. (2009) – Early Upper Paleolithic Population Dynamics and Raw Material Procurement Patterns in Italy, in M. Camps, I. Calbet, and C. Szmidi (eds.), *The Mediterranean between 50–25,000 BP: Turning Points and New Directions*, Oxford, Oxbow, p. 205–224.
- ROEBROEKS W., KOLEN J., RENSINK E. (1988) – Planning Depth, Anticipation and the Organization of Middle Palaeolithic Technology: the Archaic Natives Meet Eve's Descendants, *Helinium*, 28, p. 17–34.
- ROEBROEKS W. (1988) – *From Find Scatters to Early Hominid Behaviour. A Study of Middle Palaeolithic Riverside Settlements at Maastricht-Belvèdère (The Netherlands)*, Leiden, Leiden University Press, 175 p.
- ROEBROEKS W., DE LOECKER D., HENNEKENS P., VAN IEPEREN M. (1992) – 'A Veil of Stones': on the Interpretation of an Early Middle Palaeolithic Low Density Scatter at Maastricht-Belvèdère (The Netherlands), *Analecta Praehistorica Leidensia*, 25, p. 1–16.
- ROMAGNOLI F. (2012) – *Risorse litiche e comportamento tecnico dei Neandertaliani: variabilità culturale e adattamento all'ambiente nel Salento. Grotta del Cavallo, strati L-N, e Grotta Mario Bernardini, strato D / Raw Materials and Neanderthal Technical Behaviour: Cultural Variability and Adaptation to the Environment in Salento (South Apulia). Grotta del Cavallo, Layers L-N, and Grotta Bernardini, Layer D*, doctoral thesis, Università degli Studi di Firenze & Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, 405 p.
- ROMAGNOLI F. (2015) – A Second Life: Recycling Production Waste during the Middle Palaeolithic in Layer L at Grotta del Cavallo (Lecce, Southeast Italy), *Quaternary International*, 361, p. 200–211.
- ROMAGNOLI F., MARTINI F., SARTI L. (2015a) – Neanderthal Use of *Callista chione* Shells as Raw Material for Retouched Tools in South-East Italy. Analysis of Grotta del Cavallo Layer L Assemblage by a New Methodology, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 22, 4, p. 1007–1037.
- ROMAGNOLI F., BAENA J., SARTI L. (2015b) – Neanderthal Retouched Shell Tool and Quina Economic and Technical Strategies: an Integrated Behaviour, *Quaternary International*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.07.034> [online].
- SARTI L., BOSCATO P., LO MONACO M. (1998–2000) – Il Musteriano finale di Grotta del Cavallo nel Salento: studio preliminare, *Origini*, 22, p. 45–110.
- SARTI L., BOSCATO P., MARTINI F., SPAGNOLETTI A.P. (2002) – Il Musteriano di Grotta del Cavallo. Strati H e I: studio preliminare, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 52, p. 21–109.
- SARTI L., ROMAGNOLI F., CARMIGNANI L., MARTINI F. (in press) – Grotta del Cavallo (scavi Sarti). Tradizione e innovazione nella sequenza musteriana sulla base dell'indicatore litico, in *Preistoria e Protostoria della Puglia*, proceedings of the XLVIIth Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Prei-

- storia e Protostoria (Ostuni, 9–13 October 2012), Firenze, Istituto Italiano di Preistoria et Protostoria.
- SHOTT M. (1996) – An Exegesis of the Curation Concept, *Journal of Anthropological Research*, 52, p. 259–280.
- SHOTT, M. (1986) – Technological Organization and Settlement Mobility: an Ethnographic Examination, *Journal of Anthropological Research*, 42, p. 15–51.
- SIDDALL M., ROHLING E., ALMOGI-LABIN A., HEMLEBEN C., MEISCHNER D., SCHMELZER I., SMEED D.A. (2003) – Sea-Level Fluctuations during the Last Glacial Cycle, *Nature*, 423, p. 853–858.
- SLIMACK L., GIRAUD Y. (2007) – Circulations sur plusieurs centaines de kilomètres durant le Paléolithique moyen. Contribution à la connaissance des sociétés néandertaliennes, *Palevol*, 6, p. 359–368.
- SLIMAK L. (2008) – ¿Qué sistemas de talla, qué conceptos, qué límites para el Paleolítico Medio? in R. Mora, J. Martínez, I. De La Torre and J. Casanova (eds.), *Variabilidad técnica del Paleolítico Medio en el sudoeste de Europa*, Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona (Treballs d'Arqueologia, 14), p. 9–26.
- SOFFER O. (1989) – The Middle to Upper Paleolithic Transition on the Russian Plain, in P. Mellars and C. Stringer (eds.), *The Human Revolution: Behavioural and Biological perspectives on the Origins of Modern Humans*, Princeton, Princeton University Press, p. 714–742.
- SOTO M., GÓMEZ DE SOLER B., VALLVERDÚ J., VAQUERO M. (2014) – Potential Siliceous Sources during Prehistory: Results of Prospecting in the East Margin of the Ebro Basin (NE Iberian Peninsula), *Journal of Lithic Studies*, 1, p. 293–318.
- SPINAPOLICE E. (2012) – Mousterian Lithic Industry and Raw Material Economy from Salento (Apulia, Italy): New Perspectives on Neanderthals Mobility Patterns, *Journal of Archaeological Science*, 39, p. 680–689.
- STILES D. (1998) – Raw Material as Evidence for Human Behaviour in the Lower Pleistocene: the Olduvai Case, in M. D. Petraglia and R. Korisettar (eds.), *Early Human Behaviour in Global Context: the Rise and Diversity of the Lower Palaeolithic Record*, London, Routledge, p. 133–150.
- TERRADAS X. (2003) – Discoid Flaking Method: Conception and Technological Variability, in M. Peresani (ed.), *Discoid Lithic Technology. Advances and Implications*, Oxford, Archaeopress (BAR, International series 1120), p. 19–32.
- THACKER P. (1996) – Hunter-Gatherer Lithic economy and Settlement Systems: Understanding Regional Assemblage Variability in the Upper Paleolithic of Portuguese Extremadura, in G. H. Odell (ed.), *Stone Tools: Theoretical Insights into Human Prehistory*, New York, Plenum Press, p. 101–124.
- TOMASSO A., NAUDINOT N., BINDER D., GRIMALDI S. (2014) – Unité et diversité dans l'Épigravettien récent de l'arc liguro-provençal, in M. Langlais, N. Naudinot and M. Peresani (eds.), *Les groupes culturels de la transition Pléistocène-Holocène entre Atlantique et Adriatique*, proceedings of the session of the Société préhistorique française (Bordeaux, 24–25 May 2012), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 3), p. 155–184 [on line].
- TORRENCE R. (1983) – Time Budgeting and hunter-gatherer technology, in G. Bailey (ed.), *Hunter-Gatherer Economy in Prehistory: a European Perspective*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 11–22.
- TORRENCE R. (1989) – *Time, Energy and Stone Tools*, Cambridge and New York: Cambridge University Press, 136 p.
- TURQ A. (2005) – Réflexions méthodologiques sur les études de matières premières lithiques : 1) des lithothèques au matériel archéologique, *Paléo*, 17, p. 111–132.
- TURQ A., ROEBROEKS W., BOURGUIGNON L., FAIVRE J. P. (2013) – The Fragmented Character of Middle Palaeolithic Stone Tool Technology, *Journal of Human Evolution*, 65, p. 641–655.
- TURQ A. (1989) – Exploitation des matières premières lithiques et exploitation du sol : l'exemple du Moustérien entre Dordogne et Lot, *Cahiers du Quaternaire*, 13, p. 179–204.
- VAQUERO M., BARGALLÓ A., CHACÓN M.G., ROMAGNOLI F., SAÑUDO P. (2015) – Lithic Recycling in a Middle Paleolithic Expedient Context: Evidence from the Abric Romaní (Capellades, Spain), *Quaternary International*, 361, p. 212–228.
- VAQUERO M., CHACÓN G., GARCÍA-ANTÓN G., GÓMEZ DE SOLER B. (2008) – Variabilidad de los conjuntos en el Paleolítico Medio del Abric Romaní (Capellades, Barcelona), in R. Mora, J. Martínez, I. De La Torre and J. Casanova (eds.), *Variabilidad técnica del Paleolítico Medio en el sudoeste de Europa*, Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona (Treballs d'Arqueologia, 14), p. 195–212.
- WALLACE I. J., SHEA J. J. (2006) – Mobility Patterns and Core Technologies in the Middle Paleolithic of the Levant, *Journal of Archaeological Science*, 33, p. 1293–1309.
- WILSON L. (2007) – Terrain Difficulty as a Factor in Raw Material Procurement in the Middle Palaeolithic of France, *Journal of Field Archaeology*, 32, p. 315–324.
- WILSON L. (2014) – Change in Raw Material Selection and Subsistence Behaviour through Time at a Middle Palaeolithic Site in Southern France, *Journal of Human Evolution*, 75, 28–39.

Francesca ROMAGNOLI

IPHES, Institut Català de Paleoeologia Humana i Evolució Social, Campus Sescelades URV (Edifici W3), 43007, Tarragona (Spain);

and
Area de Prehistoria, Universitat Rovira i Virgili (URV), Avinguda de Catalunya 35, 43002 Tarragona (Spain);

and
Dipartimaneto di Storia, Archeologia, Geografia, Arte e Spettacolo (SAGAS), Università degli Studi di Firenze, Cattedra di Paleontologia Via S. Egidio 21, 50122, Firenze (Italy)
f.romagnoli2@gmail.com

Francesco TRENTI

Dipartimento di Storia, Archeologia
Geografia, Arte e Spettacolo (SAGAS)
Università degli Studi di Firenze,
Cattedra di Paleontologia;
and

Museo Fiorentino di Preistoria 'Paolo Graziosi'
Via S. Egidio 21, I-50122, F Firenze (Italy)
francesco.trenti@teletu.it

Lorenzo NANNINI

Museo Fiorentino di Preistoria
'Paolo Graziosi'

Via S. Egidio 21, I-50122, Firenze (Italy)
nannini.ll@tiscali.it

Leonardo CARMIGNANI

IDQP - Doctorate. IPHES, Institut Català de
Paleoecologia Humana i Evolució Social,
Campus Sescelades URV (Edifici W3),
43007, Tarragona (Spain)
and

Università di Siena
Dipartimento di Scienze Storiche
e dei Beni Culturali, 'Preistoria'
Via Roma 47, I-53100 Siena (Italy)
and

University Rovira I Virgili
Department of History and History of Art
Avda. Catalunya 35
E-43002 Tarragona (Spain)
leonardocarmignani76@gmail.com

Giulia RICCI

Università di Firenze
Dipartimento di Storia, Archeologia, Geografia,
Arte e Spettacolo, Cattedra di Paleontologia
Via S. Egidio 21, I-50122, Firenze (Italy)
giuliaricci.1986@libero.it

Domenico LO VETRO

Dipartimento di Storia, Archeologia,
Geografia, Arte e Spettacolo (SAGAS)
Università degli Studi di Firenze
Cattedra di Paleontologia
and

Museo Fiorentino di Preistoria 'Paolo Graziosi'
Via S. Egidio 21, I-50122, Firenze (Italy)
domenico.lovetro@unifi.it

Fabio MARTINI

Dipartimento di Storia, Archeologia,
Geografia, Arte e Spettacolo (SAGAS)
Università degli Studi di Firenze,
Cattedra di Paleontologia
and

Museo Fiorentino di Preistoria 'Paolo Graziosi'
Via S. Egidio 21, I-50122, Firenze (Italy)
fabio.martini@unifi.it

Lucia SARTI

Università di Siena, Dipartimento di Scienze
Storiche e dei Beni Culturali, 'Preistoria'
Via Roma 47, I-53100, Siena (Italy)
lucia.sarti@unisi.it



Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée
Actes de la journée de la Société préhistorique française de Nice, 28-29 mars 2013
Textes publiés sous la direction de
Antonin TOMASSO, Didier BINDER, Gabriele MARTINO, Guillaume PORRAZ,
Patrick SIMON et Nicolas NAUDINOT
Paris, Société préhistorique française, 2016
(Séances de la Société préhistorique française, 5)
p. 207-228
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-2-913745-64-4

Premier de cordée ? De l'origine des matières premières à la caractérisation des peuplements préhistoriques

L'exemple du repeuplement des Alpes du Nord pendant le Magdalénien

Ludovic MEVEL et Jehanne AFFOLTER

Résumé : Depuis une quinzaine d'années, l'étude de la caractérisation des ressources siliceuses utilisées par les groupes magdaléniens et aziliens des Alpes du Nord a bénéficié d'un renouvellement considérable des données et des méthodes d'approche (Affolter, 2002; Bressy, 2003; Affolter et Bressy, 2009; Mevel, 2013; Mevel *et al.*, 2014a et b). Ces données sont d'abord le témoignage indirect des circulations des populations préhistoriques dans l'espace. Mais leur mise en perspective avec les données des différentes sphères techniques ou avec celles des régions limitrophes permet de dépasser le simple constat descriptif et d'enrichir nos réflexions sur la signification des comportements économiques. À partir des données acquises sur plusieurs gisements magdaléniens (16000-14500 cal. BP), cet article propose d'aborder les rythmes de peuplement pendant le Magdalénien supérieur en mettant en évidence une phase pionnière et une phase de stabilisation dans l'occupation des Alpes du Nord. Dans ce cadre, l'apport de la caractérisation et de la circulation des ressources siliceuses s'est avéré particulièrement pertinent.

Mots-clés : technologie lithique, économie, recolonisation, circulation de matières premières, Magdalénien, Alpes du Nord françaises.

Abstract: For about fifteen years, the study of the characterisation of the siliceous resources used by Magdalenian and Azilian groups of the Northern Alps has benefited from a considerable updating of data and methods (Affolter, 2002; Bressy, 2003; Affolter and Bressy, 2009; Mevel, 2013; Mevel *et al.*, 2014a and b). First and foremost, these data are indirect proof of the circulations of the prehistoric populations in space. But, put into perspective with data stemming from various technical domains or with data originating from the adjacent regions, it is possible to go beyond simple descriptive observation and to widen our reflection on the significance of economic behaviours. Based on data collected from several Magdalenian sites (16,000-14,500 cal. BP), this paper proposes an approach to the pace of Upper Magdalenian occupation that involves highlighting a pioneering phase followed by a stabilisation phase punctuating the settlement of the Northern French Alps. Within this framework the contribution of the characterisation and the circulations of the siliceous resources become particularly relevant. As regards the northern French Alps, only the vestigial remains recovered from the Early Magdalenian layers of the La Fru site (Saint-Christophe-la-Grotte, Savoy) enable us to tackle this issue, as this is the only site in this region that provides precise data on the stratigraphic position of the remains and of the radiocarbon dates as well as a multiple-approach study of the lithic industries (technology, typology, raw-material procurement). The La Fru site was excavated during ten campaigns by Gilbert Pion. The excavations made it possible to identify three sectors occupied between 17,800 and 11,000 cal. BP. In addition, the modern excavation techniques made it possible to discuss the taphonomic processes at the site based on an archaeostratigraphic analysis (Mevel, 2010). 2D and 3D projections as well as refittings between numerous layers have demonstrated that it is not possible to distinguish the lithostratigraphic levels '4a' and '4b' of sector 1. It has been admitted that these layers constituted a single deposit stemming from recurrent Magdalenian occupation. However, given the significant differences stated between the radiocarbon dates, this deposit must be regarded as the result of various stays spread over a relatively long period of time. These radiocarbon dates can be attributed to two distinct time periods or phases of the Dryas 1. Equally, the results of the techno-economic study made it possible to highlight two distinct technical components. The first one is characterised by the presence of relatively long-backed bladelets (33–55 mm for whole elements) obtained from small blocks of local raw material (Senonian flint). The emergence of long-backed bladelets is associated with the first component, as their production methods fit with assemblages dated to the end of the Dryas 1 or to the beginning of the Bølling. To several regards this component can be compared to the lithic assemblage of Champréveyres (Cattin, 2002). The second component is distinguished by technical, typological and economic originalities. It contains short, narrow bladelets, forty-one microbladelets (11% of the collection and 40% of the retouched bladelets) produced from burin-like cores or the end of blade cores. All the Oligocene flint remains of the assemblage, collected about 130 km southwest of La Fru in the sector of Aleyrac, are

associated with this component. This material was brought to the site in two different states: as blank and cores. From a stratigraphic point of view this component is located at the bottom of the Magdalenian sequence. These data, combined with the radiocarbon dating and the techno-typological originality of the microbladelet component, provide a particular character to the material found at the bottom of layer 4. Compared to the Middle Magdalenian data from the southern Jura (Bereiziat, 2011), this information enables us to differentiate two migration routes, one originating in the north extending around the entire periphery of the Jura range, and the second in the south, maybe at a later date, south of the Rhone valley (Mevel *et al.*, 2014a). Moreover, these behaviours could be those of Magdalenian pioneers groups, exploring for the first time the newly liberated territories of glaciers and paleo lakes? If we refer to the colonisation patterns established for the Palaeolithic, the pioneer phases were mainly identified by the presence of raw materials of excellent quality transported over long distances (Kelly and Todd, 1988; Tolan-Smith, 2003; Graf and Goebel, 2009).

Keywords: lithic technology, economy, re-colonisation, circulation of raw materials, Magdalenian, Northern French Alps.

LA COLONISATION de nouveaux territoires par l'homme constitue un sujet d'étude important pour le préhistorien. Mais l'analyse de ces processus ne peut se faire que dans certains contextes archéologiques, à partir d'une documentation de qualité, issue de contextes géographiques et chronologiques bien décrits. En effet, il est nécessaire de s'appuyer sur des territoires nouvellement colonisés par des populations humaines afin d'envisager l'analyse d'un tel processus. Aussi, cela réduit les zones sur lesquelles ces problématiques peuvent être développées (Fischer, 1991 ; Larsson *et al.*, dir., 2003 ; Tolan-Smith, 2003). Les Alpes du Nord françaises et le Jura méridional, prisonniers des glaciers entre 25000 et 18960 cal. BP sont l'un de ces œkoumènes favorables à l'analyse d'un tel mécanisme.

Pouvons-nous aborder ces phénomènes à partir des industries lithiques? Comment les circulations de matières premières nous renseignent-elles sur les rythmes de peuplement des Alpes du Nord pendant le Tardiglaciaire (17000-12000 cal. BP)? Peuvent-elles nous permettre d'établir des modèles comportementaux ou de tester ceux déjà établis (Graf et Goebel, 2009 ; Kelly et Todd, 1988 ; Tolan-Smith, 2003)?

BREF RAPPEL DU CONTEXTE

La distribution spatiale des sites archéologiques et leur densité permettent de distinguer trois concentrations pour ces régions de moyenne montagne : le Jura méridional et le Bugey, le massif de la Chartreuse et l'ensemble Vercors-Diois. Un important programme de datations ¹⁴C a permis de préciser la périodisation de l'occupation humaine de cette région (Oberlin et Pion, 2009). Les mesures les plus anciennes couvrent un intervalle d'un millénaire, entre 18000 et 17000 cal. BP. Les plus récentes, à la charnière du Dryas ancien et du Bølling, sont datées jusque 14000 cal. BP (fig. 1).

Les mesures les plus anciennes (18000-17000 cal. BP ; fig. 2 et tabl. 1) ont été obtenues à partir de vestiges osseux provenant de cinq gisements différents : la grotte Grappin à Arlay (Jura), l'abri de la Croze à Saint-Martin-du-Mont (Ain), la grotte de la Colombière à Neuville-sur-Ain (Ain), la Grotte des Romains à Virginin (Ain) et l'abri du Calvaire à Saint-Roman (Isère). Les trois premiers gisements

cités, localisés le long de la bordure occidentale du massif du Jura, sont depuis longtemps considérés comme des jalons du Magdalénien moyen (Bereiziat, 2011 ; Cupillard *et al.*, 2013 ; Malgarini, 2014 ; pour les références les plus récentes). Aussi, en dépit d'écarts-types parfois important, on peut prudemment les considérer comme des témoins relatifs à des occupations antérieures au Magdalénien supérieur. Pour sa part, la date obtenue à la grotte des Romains (couche III) souffre d'un écart-type très important qui, de surcroît, ne résiste pas à la révision récente des ensembles lithiques (Bereiziat, 2011) et osseux (Malgarini, 2014) qui rattache invariablement les différents assemblages de cette cavité au Magdalénien supérieur de la fin du Dryas ancien ou du début du Bølling. Enfin, l'abri du Calvaire est un site anciennement fouillé (Bourdier et Lumley, 1956 ; Bocquet, 1969) qui, au vu des planches de matériel lithique publiées, est sans aucun doute le résultat d'un mélange. Aussi, en l'état actuel de nos connaissances il semble que les groupes magdaléniens moyens n'aient pas franchi le bassin supérieur du Rhône.

Une seconde série de dates suggère des occupations humaines légèrement plus récentes, entre 17000 et 16500 cal. BP (fig. 2 et tabl. 1). On retrouve à nouveau l'abri du Calvaire ainsi que trois autres gisements : l'abri de la Fru à Saint-Christophe-la-Grotte (Savoie), l'abri Gay à Poncin (Ain) et la grotte du Campalou à Saint-Nazaire-en-Royan (Isère). Sauf l'abri de la Fru, dont il va surtout être question dans la suite de cette contribution, les gisements qui ont livré des dates antérieures à 16500 cal. BP souffrent de problèmes contextuels ou documentaires.

Soit ils n'ont pas encore fait l'objet d'une publication détaillée (abri du Campalou, Drôme), ou alors ils ont été datés trop anciennement pour fournir une date fiable ou celle-ci n'est pas cohérente avec les vestiges archéologiques associés (grotte des Romains), ou bien, ils sont clairement issus de séries mélangées et trop partielles pour statuer sur leur contenu archéologique (abri du Calvaire, Isère ; Bourdier et Lumley, 1956 ; Bocquet, 1969), ou encore, la datation en question ne correspond pas à un niveau archéologique. C'est le cas du fragment de glouton daté de l'abri Gay qui provient vraisemblablement d'un ensemble sédimentaire sous-jacent au niveau Magdalénien supérieur F2-d (Bereiziat, 2011 et 2013), sur une espèce qui figure, de surcroît, rarement au tableau de chasse des Magdaléniens (Bereiziat, 2013, p. 99).

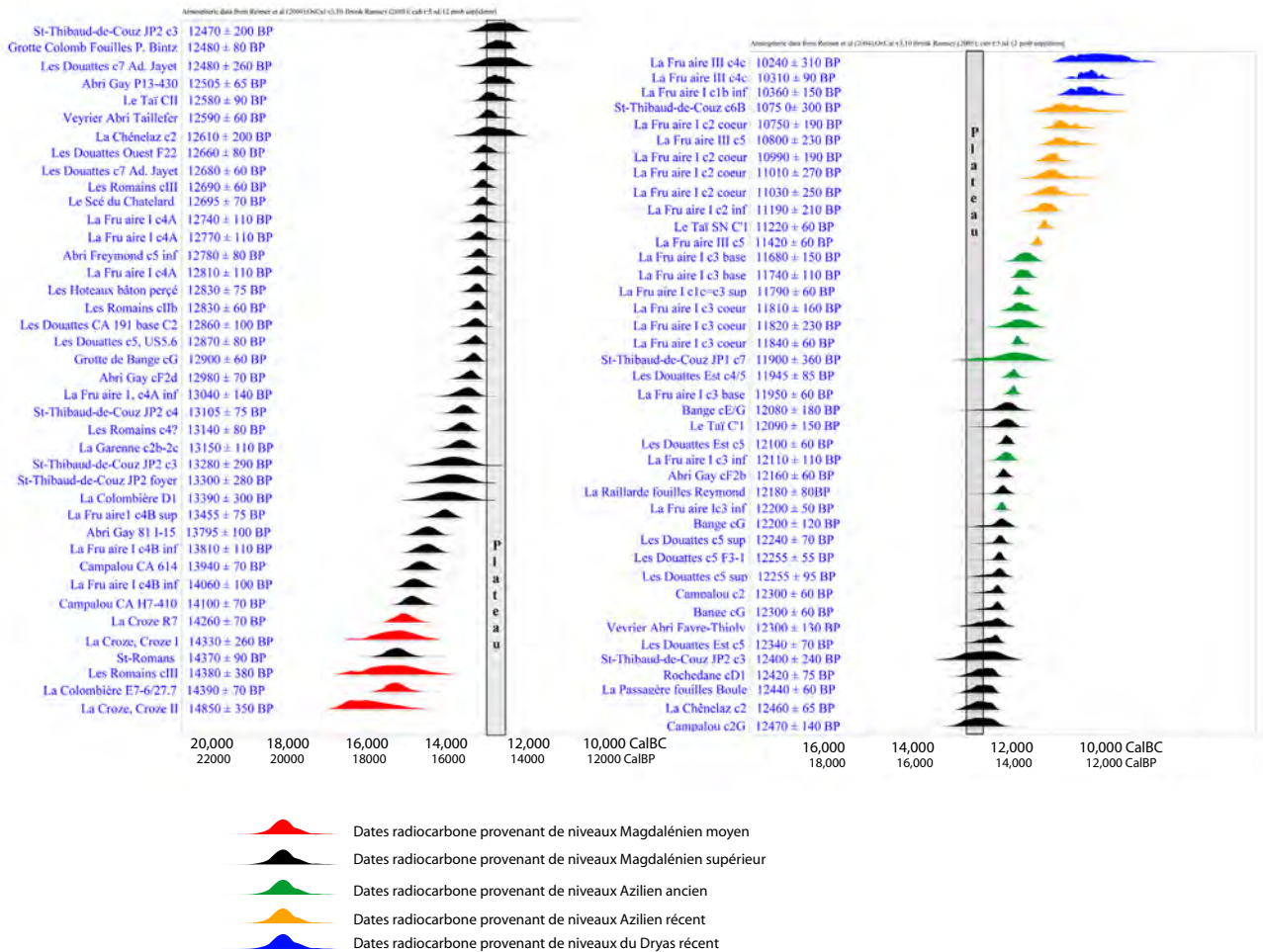


Fig. 1 – Corpus de datations ^{14}C des sites magdaléniens des Alpes du Nord françaises et du Jura méridional (d'après Oberlin et Pion, 2009).

Fig. 1 – Corpus of radiocarbon dates stemming from Magdalenian settlements in the Northern French Alps and the Southern Jura (after Oberlin and Pion, 2009).

Enfin, le dernier ensemble de datations comprend une vingtaine de gisements dont les mesures couvrent un intervalle compris entre 14950 et 13950 cal. BP (fig. 1 et fig. 2). Ils correspondent à la phase de pleine expansion du Magdalénien supérieur dans les Alpes du Nord et le Jura méridional, entre la fin du Dryas ancien et le début du Bølling.

Aussi, au regard des informations disponibles il apparaît que seules les collections provenant de l'abri de la Fru sont, pour le moment, à même de nous fournir des informations concernant les premiers peuplements magdaléniens pour les Alpes du Nord et le Jura méridional.

Cela nous conduit à affiner notre problématique sur le rythme et les modalités du peuplement de ces secteurs géographiques.

Peut-on mettre en évidence des comportements techno-économiques propres aux toutes premières occupations magdaléniennes de cette région ? Peut-on envisager l'origine géographique de ces premières populations alpines ? L'antériorité des datations ^{14}C entre les occupations du Jura méridional sur celles des Alpes du Nord constitue-t-elle une preuve suffisante pour affirmer que le peuplement des Alpes est bien consécutif à celui du Jura méridional ?

LES PEUPELEMENTS ANCIENS DES ALPES ET DES RÉGIONS LIMITROPHES

Les Alpes du Nord et les régions montagneuses limitrophes ont livré plusieurs témoignages d'occupations humaines pendant le dernier interglaciaire würmien (60000-35000 BP; Braillard, 2001; Curdy, 2002; Pignat, 2002; Bernard-Guelle, 2004). En revanche, pendant la majeure partie du Paléolithique supérieur et en particulier pendant le Dernier Maximum Glaciaire (DMG), ces territoires sont restés inoccupés. En l'état actuel de nos connaissances, aucun niveau archéologique n'est identifiable comme rapportable à l'Aurignacien ou au Gravettien (35000-23000 BP). En périphérie, seul le site de Rigney (Doubs) pourrait être contemporain du DMG (Badegoulien ?; Cupillard *et al.*, 2013; Malgarini, 2014). De même, des industries aurignaciennes et gravettiennes sont mentionnées en périphérie de la zone alpine (Szmidi *et al.*, 2010; Fornage-Bontemps, 2011). Ces régions ont donc été peuplées de manière discontinue pendant le Paléolithique moyen et le début du Paléolithique supérieur. Le véritable

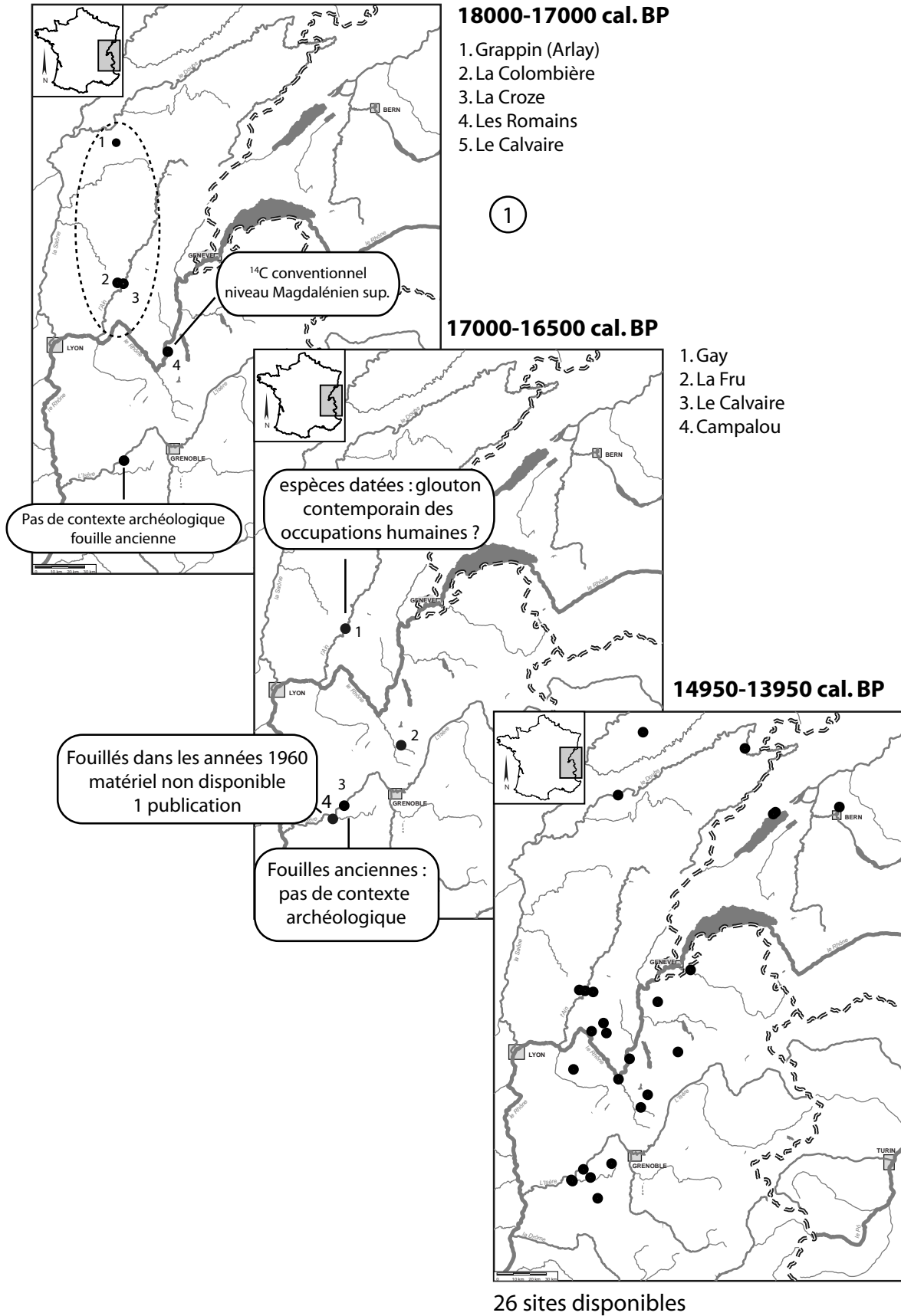


Fig. 2 – Distribution des sites magdaléniens des Alpes françaises du Nord et des régions limitrophes datés entre 18000 et 13950 cal. BP (fond de carte C. Bernard, AVDPA).

Fig. 2 – Distribution of Magdalenian settlements dated between 18,000 and 13,950 cal. BP in the Northern French Alps and the adjacent areas (background map C. Bernard, AVDPA).

peuplement de ces secteurs géographiques s'amorce après le DMG, au cours du Dryas ancien.

**LES CONTEXTES
PALÉOENVIRONNEMENTAUX :
LA DÉGLACIATION WÜRMIENNE
ET SES CONSÉQUENCES
PALÉOENVIRONNEMENTALES
(22000-19000 cal. BP)**

Un important projet collectif de recherche (coord. G. Pion) a permis de préciser ces contextes environnementaux pré- et post-déglaciation dans les Alpes du Nord (Bégeot *et al.*, 2006; Argant *et al.*, 2009). Les résultats obtenus ont permis de compléter localement ceux acquis dans les régions limitrophes (Straub, 1990; Lotter *et al.*, 1992; Ruch, 2001; Magny *et al.*, 2006). L'une des conséquences majeures de la déglaciation dans cette région est la formation de gigantesques lacs postglaciaires qui ont ceinturé le Sud du massif jurassien et la plupart des massifs préalpins (Évin *et al.*, 1994; ici : fig. 3). Les paléolacs ont ainsi limité les voies de circulation et d'accès à certains territoires et, surtout, inondées des vallées.

De plus, le processus de recolonisation végétale de ces milieux a débuté vers 19000-18000 cal. BP par l'expansion d'une steppe d'herbacées et de plantes héliophiles (Richard *et al.*, 2000; Richard et Bégeot, 2000; Bégeot *et al.*, 2006), qui ont elles-mêmes favorisé le retour de la faune puis des hommes.

**LES OCCUPATIONS HUMAINES DU JURA
MÉRIDIONAL (19000-17000 cal. BP)**

Dans le Jura, les études réalisées sur la documentation ancienne suggèrent l'existence de différents épisodes culturels rattachés au Magdalénien moyen. Les plus anciens indices d'occupation pour le Jura méridional et la vallée de l'Ain remontent à 19000-16700 cal. BP. Deux gisements présentent des occupations attribuées à cet intervalle chronologique : la grotte de la Colombière (Neuville-sur-Ain, Ain) et l'abri de la Croze (La Croze-sur-Suran, Ain). Ces industries se définissent par la régularité des productions lithiques (Desbrosse, 1976) et par les caractéristiques typotechnologiques originales de son industrie osseuse (Bereiziat, 2011; Malgarini, 2014; Mevel *et al.*, 2014a; ici : fig. 4).

Par exemple, à la Croze, plusieurs sagaies à biseau simple ont été documentées. Bien que relativement proches des sagaies Lussac-Angles (Malgarini, 2014; Mevel *et al.*, 2014a), elles s'en distinguent cependant par l'absence de la rainure transversale (Pinçon, 1988). En revanche, ces sagaies présentent une vraie similitude avec les exemplaires du gisement suisse de Kesslerloch (Merk, 1876; Le Tensorer, 1998), également attribuées au Magdalénien moyen. On peut donc en déduire qu'il se dessinerait un faciès du Magdalénien moyen au sud du Jura proche de celui décrit pour le Jura oriental (Merk, 1876; Le Tensorer, 1998). En revanche, la présence de triangles scalènes sur le site de Birseck-Ermitage (Arlesheim, Suisse; Leesch, 1993) ou de navettes à Arlay montre qu'il n'existe pas un faciès unique pour le Magdalénien moyen sur ces territoires (fig. 4).

SITES	Niveau	Type	Ref labo	Age BP	1 σ	Type	Cal. BC (2004), 2 σ	Culture
La Croze (Ain)	Croze II	charbons	Ly-434	14850	350	CONV	16900-14900	Magdalénien moy.
La Colombière (Ain)	E7-6/27.7	renne	Ly-644/GrA-9713	14390	70	AMS	15800-14800	Magdalénien moy.
Les Romains (Ain)	c III, J8, J9	charbons	Ly-16	14380	380	CONV	16600-14300	Magdalénien sup.
Saint Romans (Isère)		bois de renne	Ly-710/OxA-8031	14370	90	AMS	15800-14750	Magdalénien sup.
La Croze (Ain)	Croze I	ivoire	Ly-357	14330	260	CONV	16100-14300	Magdalénien moy.
La Croze (Ain)	R7	renne	Ly-638/GrA-9704	14260	70	AMS	15550-14650	Magdalénien moy.
Le Campalou	CA H7-410	renne	Ly-2211/GrA-23730	14100	70	AMS	15250-4400	Magdalénien sup.
La Fru (Savoie)	aire I, c 4B inf, E19-1099	renne	Ly-130/OxA-5260	14060	100	AMS	15250-14300	Magdalénien sup.
Campalou (Drôme)	CA 614, base cryoclastie	cheval	Ly-2212/GrA-23940	13940	70	AMS	15050-14250	Magdalénien sup.
La Fru (Savoie)	aire I, c 4B inf, E15-387	renne	Ly-89	13810	110	AMS	15000-14050	Magdalénien sup.
Abri Gay (Ain)	81,I-15	glouton	Ly-1543	13795	100	AMS	14950-14050	Magdalénien sup.
La Fru (Savoie)	aire I, c 4B sup, F13-104	renne	Ly-708	13 55	75	AMS	14500-13650	Magdalénien sup.

Tabl. 1 – Récapitulatif des datations des gisements attribués au Magdalénien moyen et au début du Magdalénien supérieur (?), d'après Oberlin et Pion, 2009. Calibration réalisée avec le logiciel Oxcal (IntCal 2004).

Table 1 – Overview of the radiocarbon dates of the sites assigned to the Middle Magdalenian and the beginning of the Upper Magdalenian (?), after Oberlin and Pion, 2009. Calibration made with the Oxcal software (IntCal 2004).

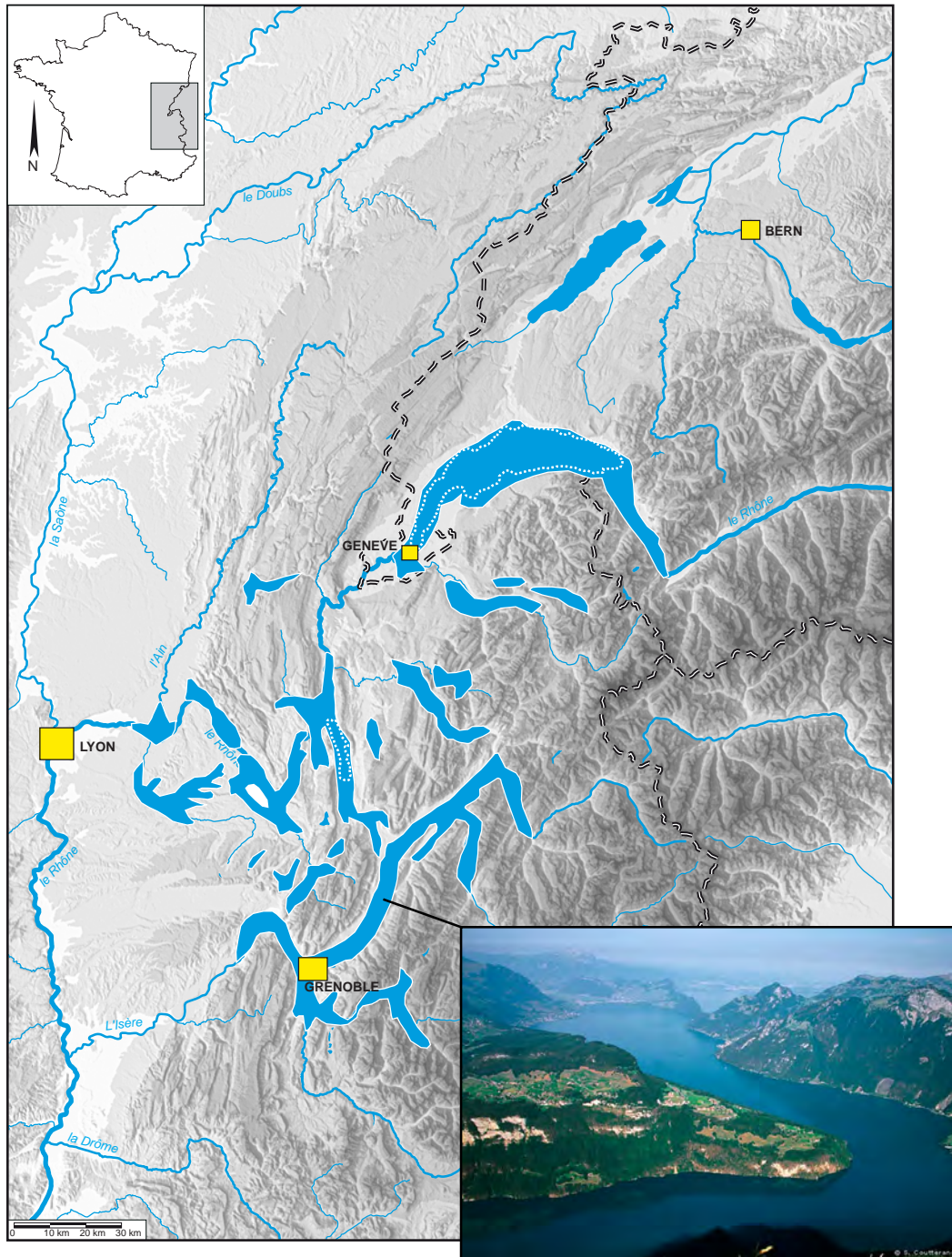


Fig. 3 – Lacs post-glaciaires des Alpes du Nord et du Jura méridional (d'après Evin *et al.*, 1994; fond de carte C. Bernard, AVDPA modifié et S. Couetterand, UMR 5204 EDYTEM).

Fig. 3 – Post-glacial lakes of the Northern Alps and the Southern Jura (after Evin *et al.*, 1994; background map C. Bernard, AVDPA modifié et S. Couetterand, UMR 5204 EDYTEM).

LES ALPES DU NORD FRANÇAISES : UN REPEUPLEMENT PLUS RÉCENT ET PLUS COMPLEXE

Dans les Alpes du Nord, aucune industrie n'est, pour le moment, attribuée au Magdalénien moyen. Cependant, l'amplitude des dates obtenues révèle au moins deux épisodes de peuplement distincts. Le plus

ancien se situerait entre 17000 et 16000 cal. BP (Oberlin et Pion, 2009). Ces premiers témoins d'occupations magdaléniennes dans les Alpes du Nord seraient ainsi légèrement plus récents par rapport aux occupations rapportées au magdalénien moyen du Jura (voir *supra*).

Une seconde phase est datée entre 16000 et 14000 cal. BP. Elle se situe entre la fin du Dryas ancien et le début du Bølling. Elle pourrait d'ailleurs être scindée en deux épisodes. En effet, les mesures radiocarbone

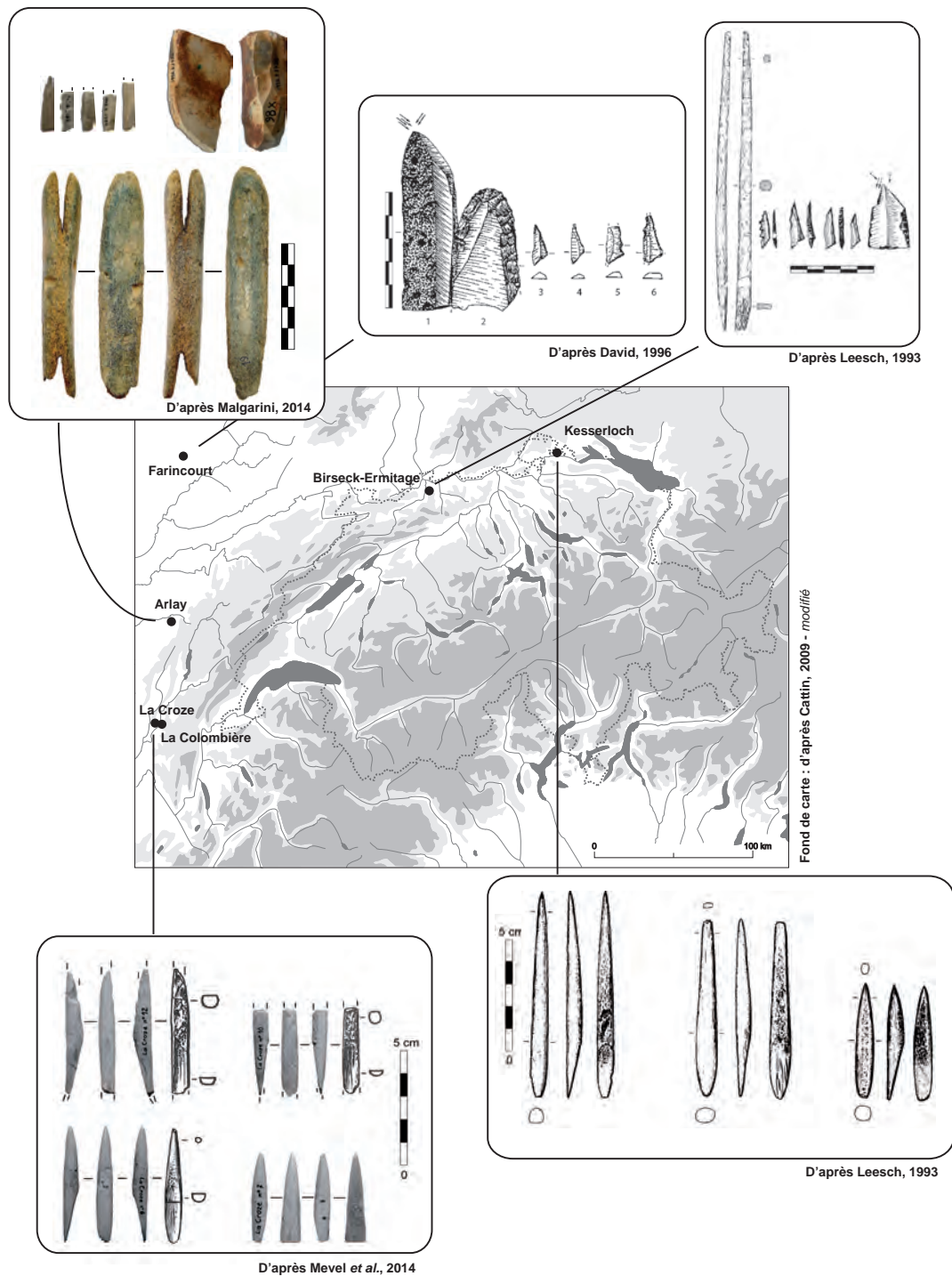


Fig. 4 – Principaux gisements attribués au Magdalénien moyen de l'arc Jurassien (fond de carte d'après Cattin, 2009 modifié) et éléments caractéristiques des industries lithiques et osseuses.

Fig. 4 – Main sites assigned to the Middle Magdalénien of the Jura mountain range (background map after Cattin, 2009 modified) and characteristic elements of the lithic and bone industries.

font apparaître une nette distinction entre des occupations bien calées dans le Dryas ancien (dix-neuf dates sur neuf gisements différents) et d'autres plus récentes (dix-huit datations provenant de dix gisements différents). Notons que l'imprécision de ces mesures, en raison d'un plateau radiocarbone (Reimer *et al.*, 2013), altère la lecture des événements pendant le XIII^e millénaire (voir fig. 1).

C'est la phase la plus ancienne du peuplement de cette région qui nous intéresse. Elle est documentée à l'abri de la Fru, Savoie (Mevel, 2010; Pion, 1990 et 2004), un site clé pour aborder le repeuplement des Alpes. L'abri de la Fru est d'ailleurs le gisement qui a livré les dates les plus anciennes associées à une occupation humaine dans cette région (17740-16000 cal. BP). Il est aussi, à

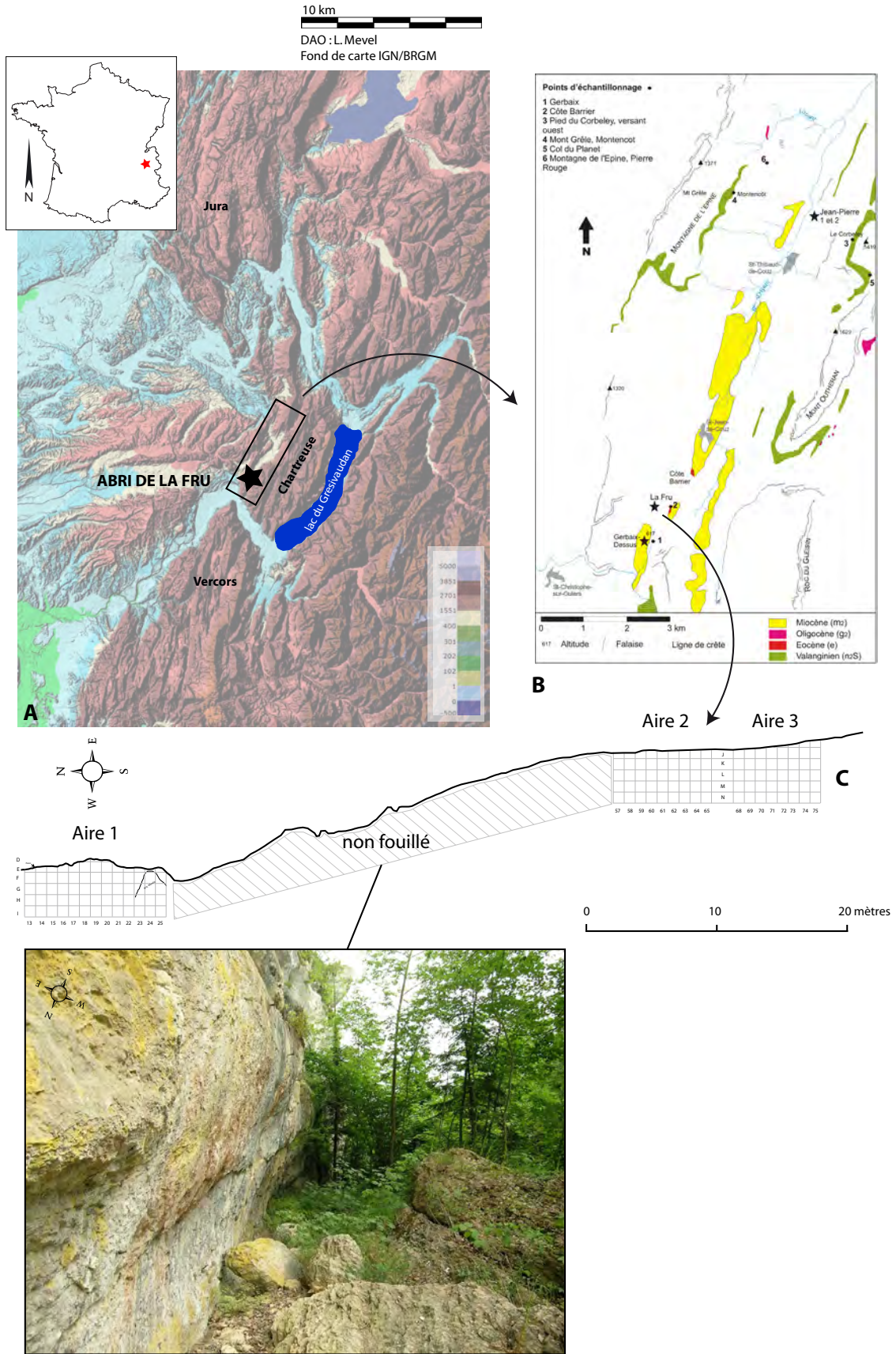


Fig. 5 – A : l’abri de la Fru et le val de Couz dans leur contexte géographique ; **B :** distribution des ressources siliceuses dans le val de Couz (d’après Bressy, 2009) ; **C :** plan de l’abri de la Fru, Saint-Christophe-la-Grotte, Savoie (DAO L. Mevel).
Fig. 5 – A: the La Fru rockshelter and the Val de Couz in their geographical context ; **B:** distribution of the siliceous resources in the Val de Couz (after Bressy, 2009) ; **C:** plan of La Fru, Saint-Christophe-la-Grotte, Savoy (CAD L. Mevel).

l'heure actuelle, le seul à offrir la possibilité d'une discussion d'ordre taphonomique sur ces contextes et d'ordre techno-économique sur ses industries lithiques. C'est la séquence de référence pour le Tardiglaciaire des Alpes du Nord françaises par la richesse de sa documentation archéologique (Pion, 1990; Mevel, 2010). Les autres gisements, en grotte ou fouillés anciennement, ayant livré des datations aussi anciennes (voir fig. 2) posent problème quant à l'exploitation de la documentation. Ils ne nous permettent pas de les considérer comme des témoins fiables d'occupations magdaléniennes antérieures à la pleine expansion de ces populations dans la région à la fin du Dryas ancien.

L'abri de la Fru est situé à l'extrémité méridionale d'un vaste corridor naturel longeant dans un axe nord-sud, le massif de la Chartreuse et l'un des derniers chaînons du massif jurassien. L'abri est orienté vers l'ouest à une altitude de 570 m NGF (fig. 5). Le corridor du val de Couz est un axe de circulation naturel favorable à des déplacements de populations humaines et animales entre le Jura méridional, le massif de la Chartreuse et le massif du Vercors. L'autre versant du massif de la Chartreuse a été jusqu'au début de l'Holocène entouré par un gigantesque lac glaciaire (lac du Grésivaudan). Les populations humaines ont pu y circuler mais le comblement actuel de cette vallée glaciaire est tel que l'on ne dispose à ce jour d'aucun indice archéologique permettant de le démontrer. D'autre part, le val de Couz offre un potentiel important en ressources siliceuses, aisément récoltables en position primaire et secondaire (Bressy, 2003). Ces ressources ont d'ailleurs été largement exploitées tout au long du Tardiglaciaire, et diffusées vers certains gisements magdaléniens et aziliens du Jura méridional et de la région de Genève (Affolter, 2009a et b; Stahl-Gretsch, 2004).

L'abri de la Fru a été fouillé durant une dizaine de campagnes sous la direction de Gilbert Pion entre 1980 et 1991. Les recherches sur ce site ont permis de découvrir trois secteurs occupés au pied de la vaste falaise qui a servi d'abri aux groupes préhistoriques (aires 1 à 3). Les occupations humaines s'échelonnent entre 17800 et 11000 cal. BP. Ce gisement constitue à ce jour l'un des gisements clefs à l'échelle européenne pour discuter de l'évolution des dernières sociétés de chasseurs-cueilleurs paléolithiques.

L'aire 1 présente, à l'intérieur de quatre ensembles lithostratigraphiques, des occupations du Mésolithique (couche 1), de la phase récente de l'Azilien (couche 2) et de l'Azilien ancien (couche 3). Le dernier niveau lithostratigraphique témoignant d'occupations paléolithiques (couche 4) comprendrait deux horizons attribués au Magdalénien supérieur (4a et 4b). La couche 6, dernier niveau lithostratigraphique référencé, contient du matériel issu des percolations entre les blocs.

La modernité des techniques de fouille a permis de discuter des conditions de conservation du site et de sa taphonomie. Ainsi, une analyse archéostratigraphique a été réalisée (Mével, 2010). Des projections en 2D et 3D et de nombreux raccords inter-couches ont démontré qu'il n'était pas possible de distinguer les niveaux lithostrati-

graphiques « 4a » et « 4b » de l'aire 1. Aussi, nous avons admis qu'ils ne constituaient qu'un seul dépôt attribuable au Magdalénien supérieur. Cependant, compte tenu de la dilatation importante des dates que ce dépôt a livrées, il faut le considérer comme le résultat de différents séjours étalés sur un temps relativement long. Or, ces datations se concentrent sur deux périodes ou phases chronologiques bien distinctes du Dryas ancien (Pion, 2004 et 2009; ici : tabl. 1) et il est fort probable que l'industrie lithique contienne, à minima, deux composantes d'époques distinctes. Pour les caractériser nous avons utilisé l'approche technoéconomique.

LES COMPOSANTES TECHNOÉCONOMIQUES DE L'ASSEMBLAGE MAGDALÉNIEN DE L'AIRE 1 DE L'ABRI DE LA FRU : DESCRIPTIONS ET RÉPARTITIONS DANS LA STRATIGRAPHIE

Les résultats de l'étude technoéconomique ont permis de mettre en évidence deux composantes techniques distinctes.

La première se caractérise par la présence de lamelles à dos assez longues (33-55 mm pour les exemplaires entiers), obtenues exclusivement à partir de petits blocs de matière première locale (silex sénoniens) dévolus à l'obtention de cette catégorie de lamelles (fig. 6). Si des lames ont été produites de manière concomitante à cette catégorie de support, elles proviennent certainement de volumes qui leurs ont été dédiés. La série magdalénienne de l'aire 1 contient au moins un nucléus abandonné à un stade de production de lames robustes (fig. 7). D'un point de vue strictement quantitatif, cette composante est représentée dans le corpus étudié par 81 lamelles à dos (60 % des lamelles retouchées de la série) et au moins trois nucléus.

Pour sa part, la seconde composante se distingue par des originalités techniques, typologiques et économiques. Elle contient des lamelles à dos courtes et étroites, 41 microlamelles (11 % de la série et 40 % des lamelles retouchées) produites sur tranches d'éclats ou en fin de séquence d'exploitation de nucléus à lames (fig. 8). D'un point de vue quantitatif, cette composante est plus importante que la précédente : elle constitue près de 55 % des artefacts lithiques attribués au Magdalénien supérieur de l'aire 1. On y compte l'intégralité des artefacts en silex oligocène (n = 9 : 27 % de la série) qui ont été collectés à environ 130 km au sud-ouest de l'abri de la Fru, dans le secteur d'Aleyrac (fig. 9) et au moins cinquante-cinq pièces brutes en silex local (28 % des vestiges non retouchés en silex sénonien).

On notera que les matériaux allochtones ont été apportés sur le site selon deux modalités. La première, classique, mais très vraisemblablement minoritaire, montre l'apport de supports déjà débités au moins représentés par plusieurs outils aménagés sur des lames de variétés de

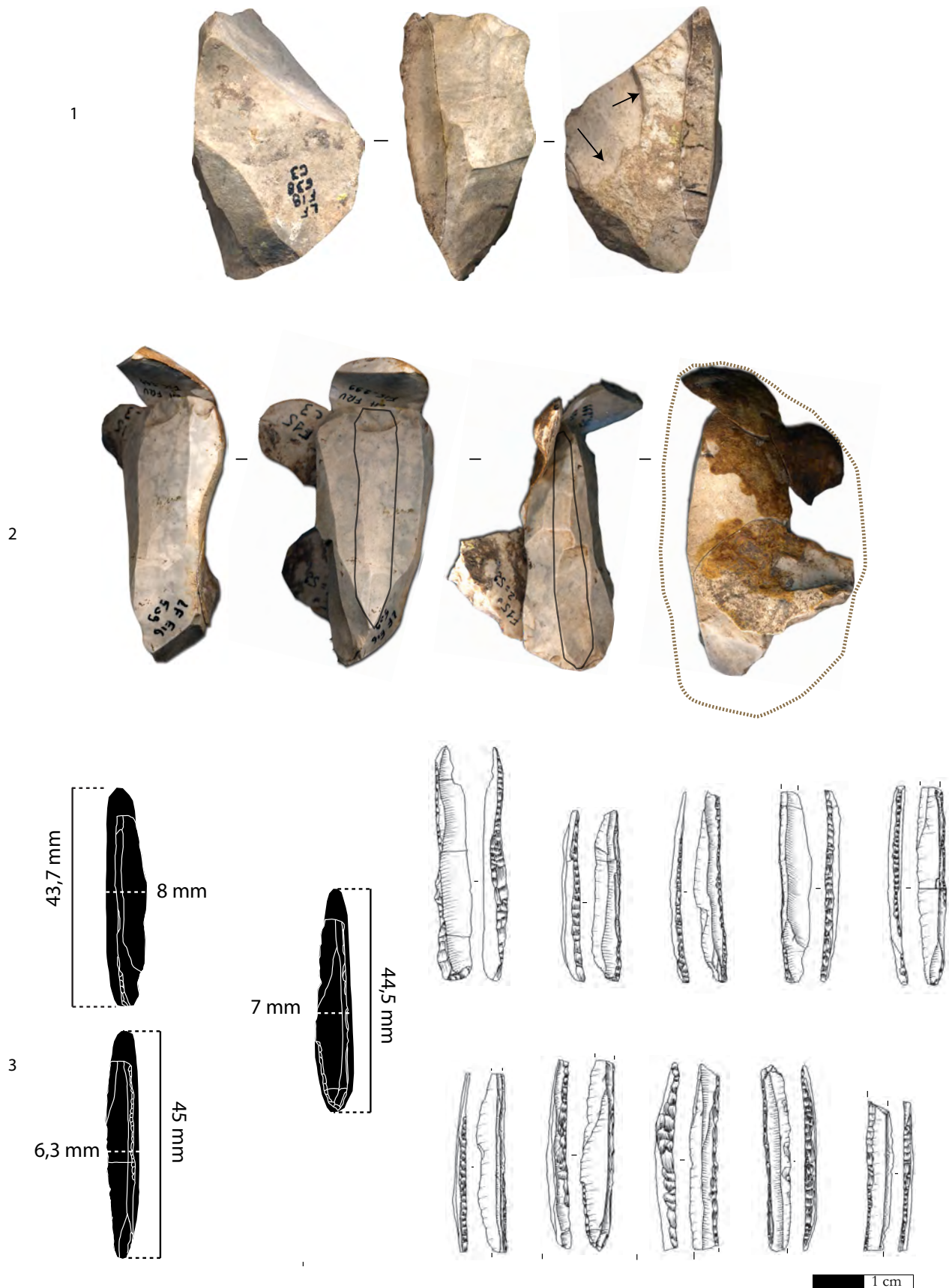


Fig. 6 – Nucléus à lamelles et lamelles à dos en silex locaux de la première composante technique de la couche 4 de l’abri de la Fru (dessins et clichés L. Mevel).

Fig. 6 – Bladelet core and backed bladelets made from local flints assigned to the first Upper Magdalenian component of layer 4 of the La Fru rockshelter (drawings and photos L. Mevel).

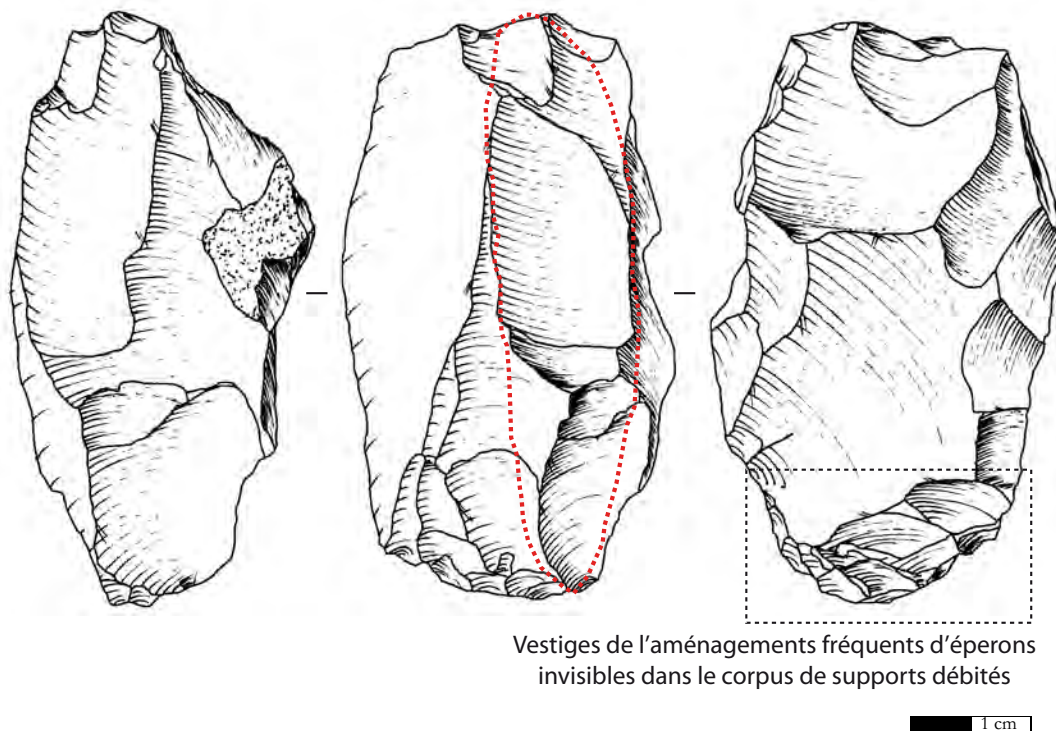


Fig. 7 – Nucleus à lames (dessin L. Mevel).
 Fig. 7 – Blade core (drawing L. Mevel).

silex tertiaire retrouvées à l'unité dans la série (fig. 10). De même, plusieurs lamelles à dos ne correspondent pas tout à fait aux supports effectivement débités *in situ*. La seconde, qui représente la majorité des artefacts en silex crétacé, concerne les restes bruts associés aux deux nucléus de cette famille de silex débités découverts lors de la fouille.

La projection en stratigraphie des vestiges classés par composante technoéconomique livre des informations significatives : d'abord, le matériel du principal remontage en silex local associé à la seconde composante, est bien localisé à la base de la séquence magdalénienne, dans un secteur circonscrit spatialement (fig. 11). Si 70% des artefacts en silex tertiaire sont sus-jacents à cet ensemble, ils restent associés aux concentrations les plus profondes. De plus, ce groupe d'objets partage les mêmes caractéristiques typotechnologiques. Ces concentrations seraient ainsi les témoins des installations les plus anciennes des Magdaléniens dans l'abri, autour de 17740-16000 cal. BP.

D'ailleurs, deux des trois nucléus qui ont potentiellement fourni les longs supports lamellaires sont localisés au sommet de la séquence magdalénienne, à l'interface des couches 4 et 3 (voir fig. 6). Ils seraient ainsi le témoignage d'une fréquentation plus récente de l'abri, entre 15700 et 14900 cal. BP selon les datations obtenues. L'aspect des grandes lamelles à dos associées à la première composante, tout comme leur modalités de production sur petits blocs, ne déparerait pas dans un assemblage attribué à la fin du Dryas ancien ou au début du Bølling. Elle pourrait très prudemment être rapprochée de l'industrie lithique de Champréveyres (Cattin, 2002). En effet, il existe des similitudes en ce qui concerne les modalités d'obtention

des supports lamellaires (production sur blocs courts), mais aussi au niveau du choix des supports de lamelles à dos (lamelles courtes exclusives) et de la conformation finale de cet armement (lamelles à dos simples). Surtout, les datations disponibles paraissent tout à fait cohérentes avec cette proposition qui attribuerait cette composante à un épisode antérieur au Bølling (voir *supra*).

Notons que la répartition des lamelles à dos classiques et des microlamelles n'apporte aucun autre élément à cette discussion : leurs zones de répartition spatiale sont similaires et aucune discrimination altimétrique pertinente n'a été observée. Cependant on constate une association technique entre des nucléus à lamelles très étroites, les restes bruts et les microlamelles. Cela nous inciterait à les rassembler dans une même composante que l'on qualifiera d'ancienne compte tenu de sa position stratigraphique. Ainsi, les deux composantes techniques mises en évidence par notre approche conjointe de l'analyse technotypoéconomique et de l'archéostratigraphie dessinent deux faciès chronoculturels distincts. Le premier de ces faciès, celui qui correspond aux vestiges les plus profonds de la séquence, correspond aux dates ^{14}C les plus anciennes obtenues sur le site (tabl. 1). Il se distingue par une production de lames et de lamelles d'excellente qualité. Si l'objectif laminaire reste difficile à caractériser, la production de lamelles se définit par la recherche de supports courts et étroits, de gabarit microlamellaire. Cet objectif a été réalisé sur des nucléus qui ont initialement fourni des lames, mais aussi à partir de tranches d'éclats. Cette première phase d'occupation de l'abri concentrerait la totalité des matières premières de provenance lointaine.

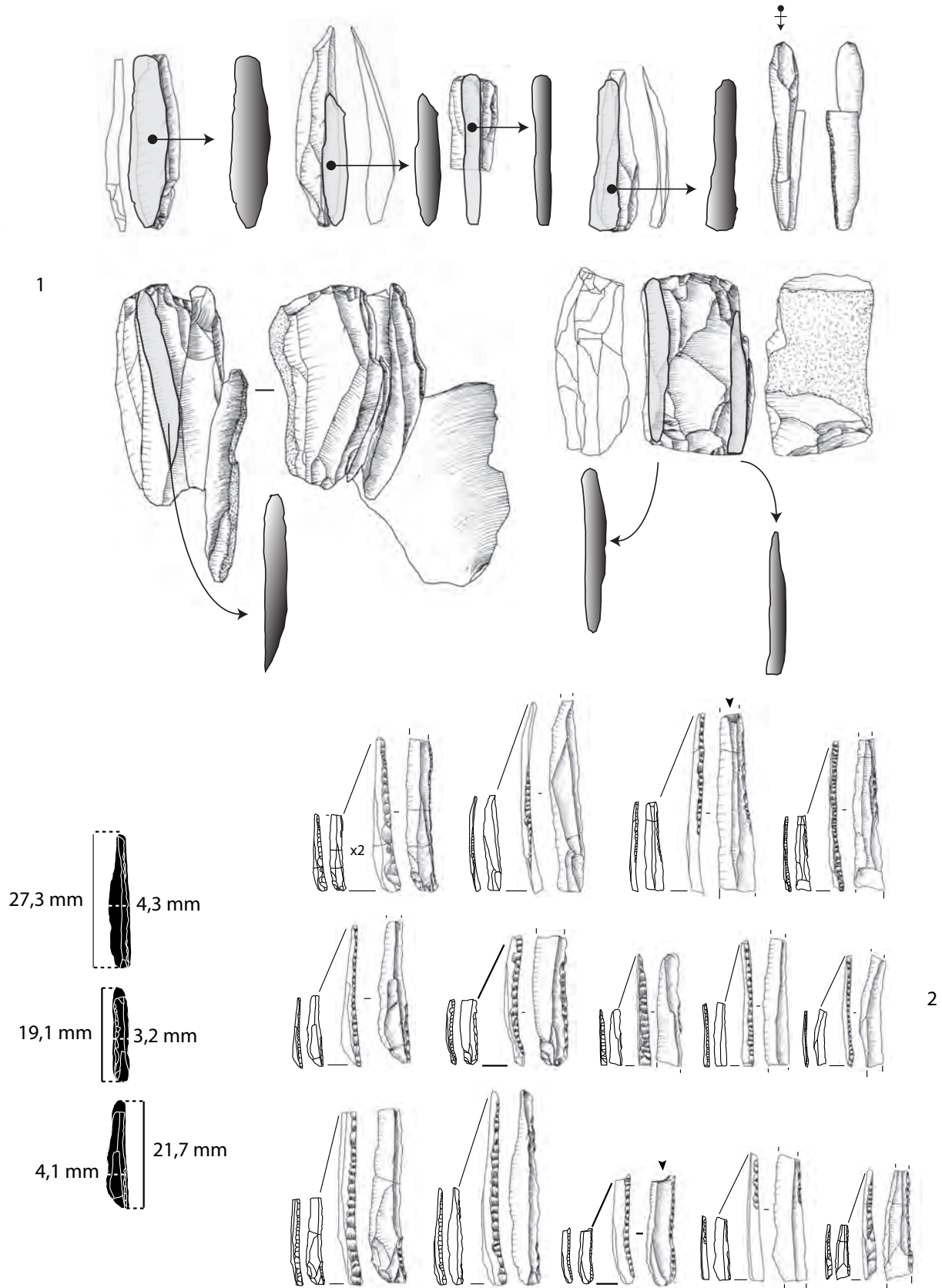


Fig. 8 – Nucléus, lamelles brutes et microlamelles associées à la seconde composante technique de l’abri de la Fru (dessin L. Mevel).

Fig. 8 – Cores, bladelet blanks and microbladelets associated with the second technical component of the la Fru rockshelter (drawing L. Mevel).

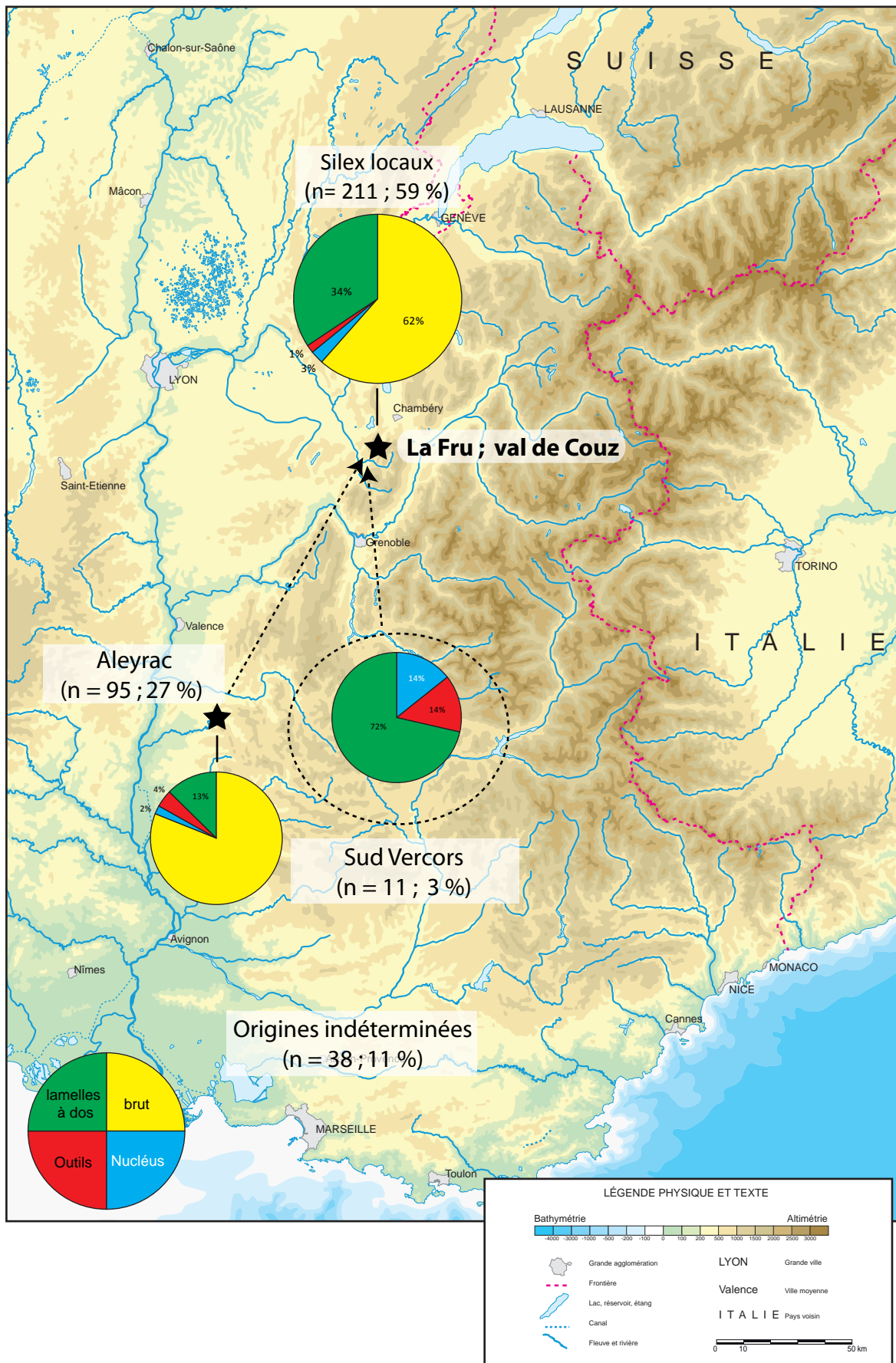
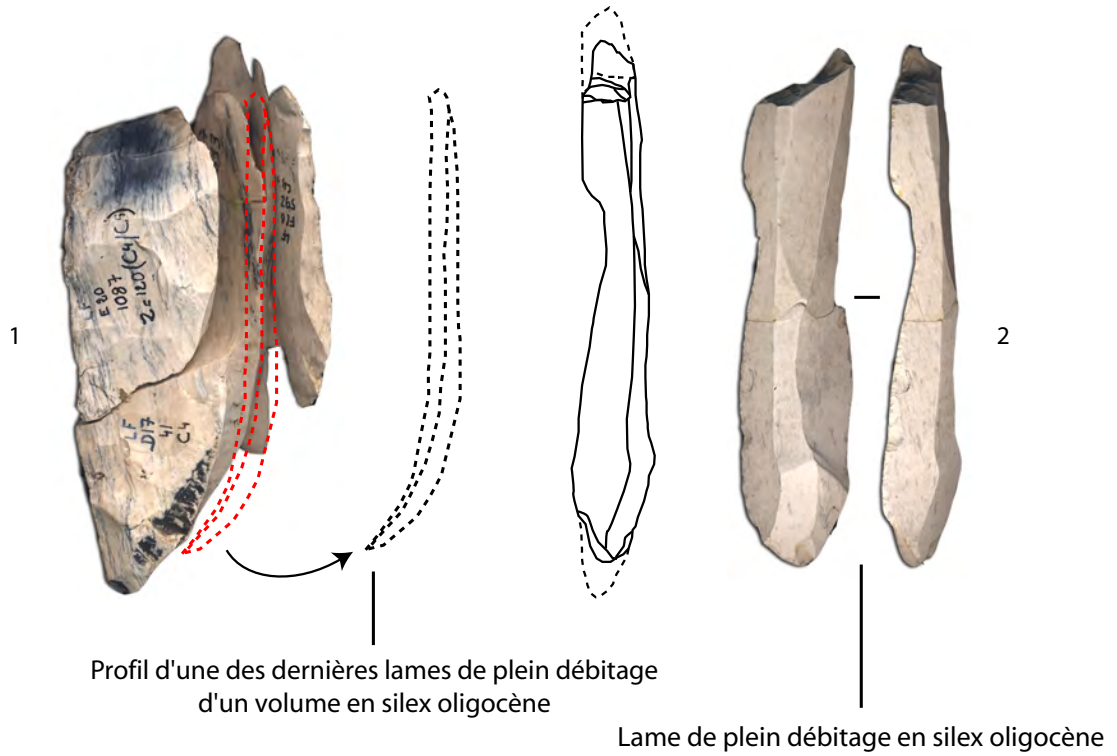

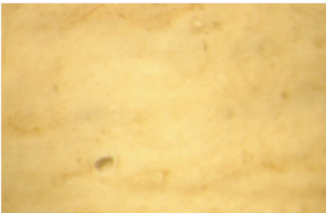
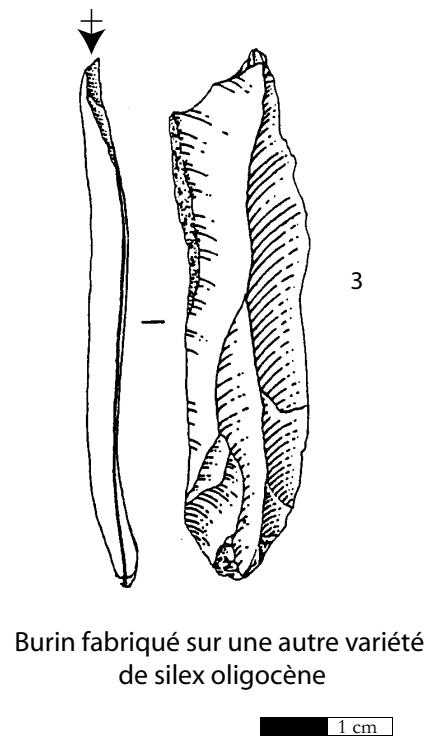


Fig. 9 – Origines des ressources siliceuses de la couche 4 de l'aire 1 de l'abri de la Fru.
 Fig. 9 – Flint raw-material origins of layer 4 of area 1 at the La Fru rockshelter.



	Oligocene, secteur d'Aleyrac Type 173 (Affolter, 2002)
Description macroscopique	Homogène, translucide, granulométrie très fine, jaune pâle au blanc
Binoculaire	Oogones de Characées, gastéropodes
Provenance	Lacustre
Prise de vue macroscopique	
Prise de vue binoculaire	



4

Fig. 10 – Nucléus à lames et lame transformée en burin en silex oligocène de la seconde composante technique de la couche 4 de l'aire 1 (1, 2, 3), caractéristiques pétrographiques des silex oligocènes du secteur d'Aleyrac (d'après Affolter, 2009b ; dessins L. Mevel et D. Molez).

Fig. 10 – Blade core and blade transformed into a burin made from Oligocene flint associated with the second Upper Magdalenian component of layer 4 of area 1 (1, 2, 3), petrographic characteristics of the Oligocene flints stemming from the Aleyrac sector (after Affolter, 2009b; drawings L. Mevel and D. Molez).

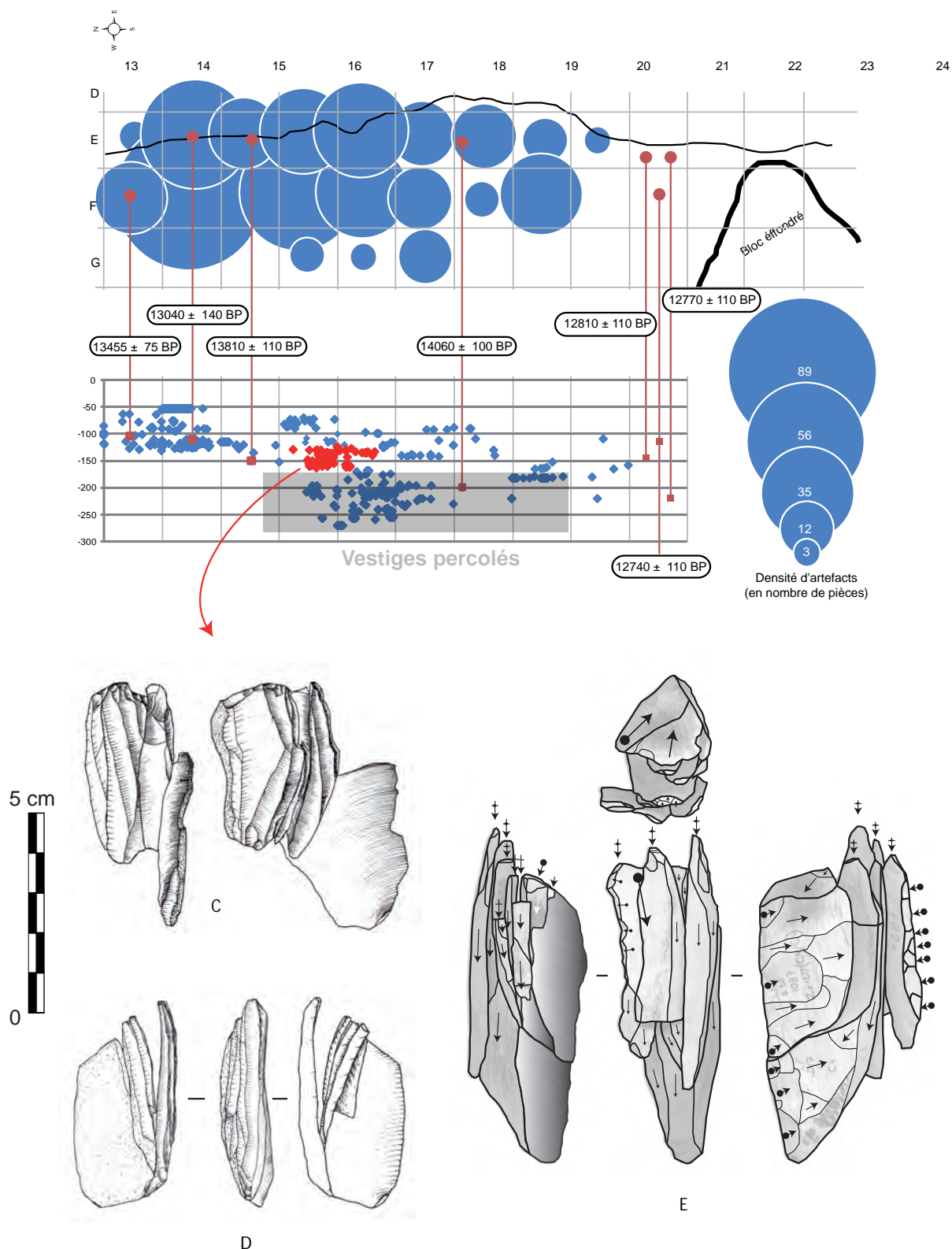


Fig. 11 – Le Magdalénien supérieur « ancien » de l’abri de la Fru (Savoie). A : plan de l’abri ; B : densité des artefacts attribués au Magdalénien supérieur de l’aire 1 et projection frontale des vestiges avec mise en évidence de la composante technique la plus ancienne ; C : nucléus à lamelles ; D : nucléus à lamelles sur tranche d’éclat ; E : nucléus à lames-lamelles en silex oligocène allochtone (DAO L. Mevel).

Fig. 11– The ‘early’ Upper Magdalenian of the La Fru rockshelter (Savoie). A: plan of the site; B: densities of the artefacts attributed to the Upper Magdalenian of area 1 and frontal plotting highlighting the earliest technical component; C: bladelet core; D: bladelet core on the edge of a flake; E: blades/bladelet core of allochthonous Oligocene flint (CAD L. Mevel).

PROPOSITION DE PÉRIODISATION

Malgré un nombre d'artefacts réduit et une unité stratigraphique imprécise, cette série est le résultat de plusieurs épisodes d'occupation différents. Cette proposition, qui repose, il est vrai, sur un corpus très certainement incomplet (fouilles partielles ; nettoyage des surfaces par les différents occupants, etc.), est pourtant cohérente avec les résultats des mesures ^{14}C réalisées dans les zones denses en artefacts magdaléniens (voir *supra*).

Si les vestiges associés à la première composante présentent des affinités certaines avec les comportements mis en évidence sur le gisement de Champréveyres et donc au Magdalénien de la fin du Dryas ancien, qu'en est-il de la seconde composante ?

Comme nous l'évoquions plus haut, il n'est pas possible, pour l'heure, d'établir des comparaisons avec les gisements présumés contemporains à l'échelle régionale (abri du Campalou notamment). Si l'on s'oriente vers les gisements plus anciens, localisés plus particulièrement au nord de la zone d'étude et attribués à la phase moyenne du Magdalénien (voir *supra*), on ne retrouve pas d'éléments de comparaison pertinents, ni sur le plan des industries lithiques, ni d'ailleurs sur le plan des industries osseuses (Bereiziat, 2011 ; Malgarini, 2014 ; Mevel *et al.*, 2014a).

On peut cependant constater la nette dualité concernant l'acquisition des ressources siliceuses entre ces gisements du Magdalénien moyen et l'abri de la Fru. Les Magdaléniens de la Fru ont apporté des silex originaires du Sud du massif du Vercors ou de son pied occidental. Pour la Croze, dont les datations suggèrent une antériorité sur les occupations les plus anciennes de la Fru, les ressources siliceuses exploitées s'orientent très nettement vers des secteurs septentrionaux, jusque dans la région de Chalon-sur-Saône. Pour leur part, les séries attribuées au Magdalénien moyen d'Arlay (Jura) contiennent également des silex provenant du Chalonnais (Cupillard et Welté, 2009). Cette situation, peut-être contemporaine de la phase d'envahissement du pied du Jura par les lacs post-glaciaires, ne serait-elle pas de nature à expliquer ces différences ? Ne serions-nous pas confrontés à deux courants de peuplements diachroniques, l'un septentrional pour le Magdalénien moyen, et l'autre méridional pour le Magdalénien supérieur le plus ancien de l'abri de la Fru ? C'est une proposition qui ne nous paraît pas aberrante au vu des données actuelles.

LE MAGDALÉNIEN À MICROLAMELLES DE L'ABRI DE LA FRU : DISCUSSION SUR L'ORIGINE CULTURELLE

Même si les datations associées à l'industrie à microlamelles sont assez anciennes pour un faciès du Magdalénien supérieur, nous ne disposons pas d'arguments décisifs pour réattribuer cette industrie au Magdalénien moyen régional (Movius et Judson, 1956 ; Des-

brosse, 1980) ou à celui des régions limitrophes (Leesch, 1993 ; David, 1993 et 1996 ; Cupillard et Welté, 2006 ; Cupillard *et al.*, 2013). En effet, dans le Sud-Ouest de la France et dans la zone franco-cantabrique, des microlamelles ont été produites et utilisées pendant tout le Magdalénien (Langlais, 2007). Ainsi, l'absence de référentiel techno-typologique régional ne permet pas de préciser l'attribution culturelle de ce faciès à microlamelles. En revanche, on peut – dans l'état actuel de nos connaissances – le considérer comme le premier jalon du peuplement magdalénien des Alpes du Nord, à la charnière entre le Magdalénien moyen et supérieur.

Par ailleurs, les informations paléoenvironnementales ont montré que le Sud du massif Jurassien était ceinturé par des paléolacs à la fin du processus de déglaciation (Evin *et al.*, 1994 ; voir *supra*). Aussi, nombre de vallées localisées au pied des massifs préalpins étaient inondées au cours de ce processus. Si cette configuration a nécessairement évolué au cours du Dryas ancien, et donc pendant le Magdalénien moyen, il est possible qu'elle ait agi comme une frontière naturelle entre les deux rives du Rhône. Les travaux de Gérard Bereiziat et Jehanne Féblot-Augustins sur l'industrie lithique de l'abri de la Croze ont démontré une relation exclusive avec des secteurs septentrionaux et notamment la région de Chalon-sur-Saône en ce qui concerne l'approvisionnement en ressources siliceuses (Féblot-Augustins, 2002 ; Bereiziat, 2011 ; Mevel *et al.*, 2014a).

Il se dessinerait alors un Magdalénien moyen qui aurait diffusé le long de l'arc jurassien et de sa périphérie occidentale et septentrionale. Les territoires plus méridionaux, comme les Alpes du Nord, auraient été isolés de ce peuplement magdalénien moyen du Jura.

DISCUSSION

Les stratégies d'approvisionnement en ressources siliceuses des sites du Magdalénien moyen du Jura méridional et de l'abri de la Fru montrent une nette opposition géographique. Dans les sites du Jura, les groupes magdaléniens ont apporté des silex d'origines septentrionales. À l'abri de la Fru, ces ressources ne sont pas présentes. Elles sont remplacées par des ressources originaires de deux secteurs géographiques absolument opposés à ceux documentés pour les sites du Jura : des silex oligocènes originaires de la région de Montélimar, disponibles à environ 130 km du site et de plus rares silex barrémo-bédouliens, disponibles entre 80 et 100 km au sud du site.

Par ailleurs, ces matériaux d'origine allochtone ont été apportés selon deux modalités. Celle qui est la mieux représentée fait état de l'arrivée sur le site de volumes au moins mis en forme et surtout, en partie débités. Cette modalité d'introduction des ressources exogènes pendant le Magdalénien est rare, surtout dans un secteur géographique où les ressources siliceuses sont abondantes et de bonne qualité. D'ailleurs, ces matériaux ont

eux-mêmes largement circulé pendant les phases plus récentes du Magdalénien (Stahl-Gretsch, 2004 ; Affolter, 2009 a et b).

Ces éléments, associés à l'ancienneté des datations ^{14}C et au caractère technotypologique original de la composante à microlamelles confère au matériel de la base de la couche 4 de l'abri de la Fru un caractère particulier.

D'une part, ces informations nous permettent de distinguer deux courants de peuplement distincts, l'un provenant d'un secteur septentrional s'étendant sur tout le pourtour du Jura, et le second, méridional, peut-être plus récent, originaire du sud de la vallée du Rhône (Mével *et al.*, 2014a). D'ailleurs les sites qui ont livré des dates aussi anciennes que celle de l'abri de la Fru sont tous situés dans ce secteur géographique méridional (voir fig. 2).

D'autre part, ces comportements ne pourraient-ils pas caractériser ceux de groupes magdaléniens pionniers, explorant pour la première fois ces territoires nouvellement libérés des glaciers et des lacs ? Si l'on se réfère aux modèles de colonisation de territoires établis pour le Paléolithique on constate que les phases pionnières de peuplement ont d'abord été mises en évidence grâce à la présence de matières premières d'excellentes qualités transportées sur de longues distances. Par exemple, en Amérique du Nord, R. L. Kelly et L. C. Todd ont démontré que certaines productions d'outils bifaciaux avaient été conçues dans une perspective économique « dans des secteurs géographiques où seul un nombre limité de sources de matières premières étaient connus » (Kelly et Todd, 1988, p. 237-238). C. Tolan-Smith a proposé un autre modèle intimement lié à la circulation de matériaux lithique sur de longues distances. Dans ce cas, une « phase de colonisation », caractérisée par une proportion importante des ressources de silex allochtones précède une « phase de consolidation », pendant laquelle les ressources d'origines lointaines décroissent de manière significatives (Tolan-Smith, 2003, p. 122-123). Dans leurs travaux récents sur la colonisation du nouveau monde, K. Graf et T. Goebel enrichissent ces deux propositions de modélisations. En Béringie orientale, la production de lamelles réalisées sur des matériaux d'origine éloignée marque la phase d'exploration humaine initiale de l'occupation de cette région, un millénaire avant une phase d'occupation caractérisée par une des productions non-lamellaires réalisée à partir de ressources locales (Graf et Goebel, 2009, p. 74-75).

La situation géographique de l'abri de la Fru, en bordure d'un couloir naturel de circulation vers le Jura, est un argument supplémentaire pour étayer cette hypothèse.

Les occupations magdaléniennes les plus anciennes de l'abri de la Fru pourraient ainsi avoir le statut d'occupations pionnières pour les Alpes du Nord. À ce jour aucun autre gisement du Magdalénien supérieur régional n'a fourni une composante massive de ressources de différentes provenances lointaines qui pourrait ébranler ce statut d'occupations pionnières au profit d'un faciès local.

Par ailleurs, ces apports allochtones ont tendance à décroître nettement pendant les phases plus récentes du Magdalénien et surtout les provenances semblent se limiter à des territoires de plus en plus restreints. Par exemple, à l'abri de la Fru (couche 4 de l'aire 2, 15553-15038 cal. BP) seulement 1,35% de l'industrie lithique est composée de silex allochtones, exclusivement originaires du Jura méridional situé à 30 km (Mével, 2010). Dans le gisement voisin de la grotte Jean-Pierre 1 (Saint-Thibaud-de-Couz), 22% de l'industrie lithique de la couche 9b (15091-14217 cal. BP) est composé de ressources allochtones, elles aussi originaires du Jura méridional (fig. 12). Dans la couche sus-jacente (15020-14160 cal. BP) qui correspond très certainement à un épisode final du Magdalénien de la région, on ne compte plus que 13% de silex du Jura méridional (Bintz dir., 1995 ; ici : fig. 13).

On note que cette variation dans l'approvisionnement en ressources siliceuses est également décrite par C. Tolan-Smith. Dans ses travaux, il a démontré que les phases plus récentes du peuplement des îles Britanniques présentaient également une diminution quantitative des matériaux allochtones dans les corpus. Il s'agirait d'une phase de « consolidation » dans le peuplement (Tolan-Smith, 2003, p. 123). Dans les Alpes, cette phase qui correspondrait à la transition Dryas ancien-Bølling est marquée par un accroissement important du nombre de sites à l'échelle régionale (voir supra) et corrélativement à une meilleure connaissance des ressources de ces territoires.

CONCLUSION

Le Tardiglaciaire est une période de profondes modifications des environnements. L'ouverture de nouveaux territoires constitue, pendant cette période, un fait paléohistorique majeur pour ces sociétés mobiles de chasseurs-collecteurs.

L'analyse du gisement qui présentait les dates les plus anciennes pour le peuplement des Alpes du Nord, l'abri de la Fru, a permis de révéler des comportements économiques originaux. Si on ne peut démontrer que cette occupation constitue le tout premier jalon de l'occupation des Alpes par l'homme moderne, elle se situe dans un contexte d'exploration pionnière de la région. Aussi, l'origine des ressources transportées par les Magdaléniennes montre que ce peuplement n'est pas liée à celui du Jura méridional, mais plutôt à des populations provenant du Sud de la France.

Les comportements de ces premiers groupes qui ont fréquenté les Alpes du Nord françaises présentent des similarités étonnantes avec ceux documentés pour l'Angleterre ou l'Amérique du Nord. Cela tend à démontrer les fortes ressemblances des comportements humains, en dépit des variations climatiques, géographiques et environnementales, dans la manière d'appréhender le peuplement de nouveaux territoires.

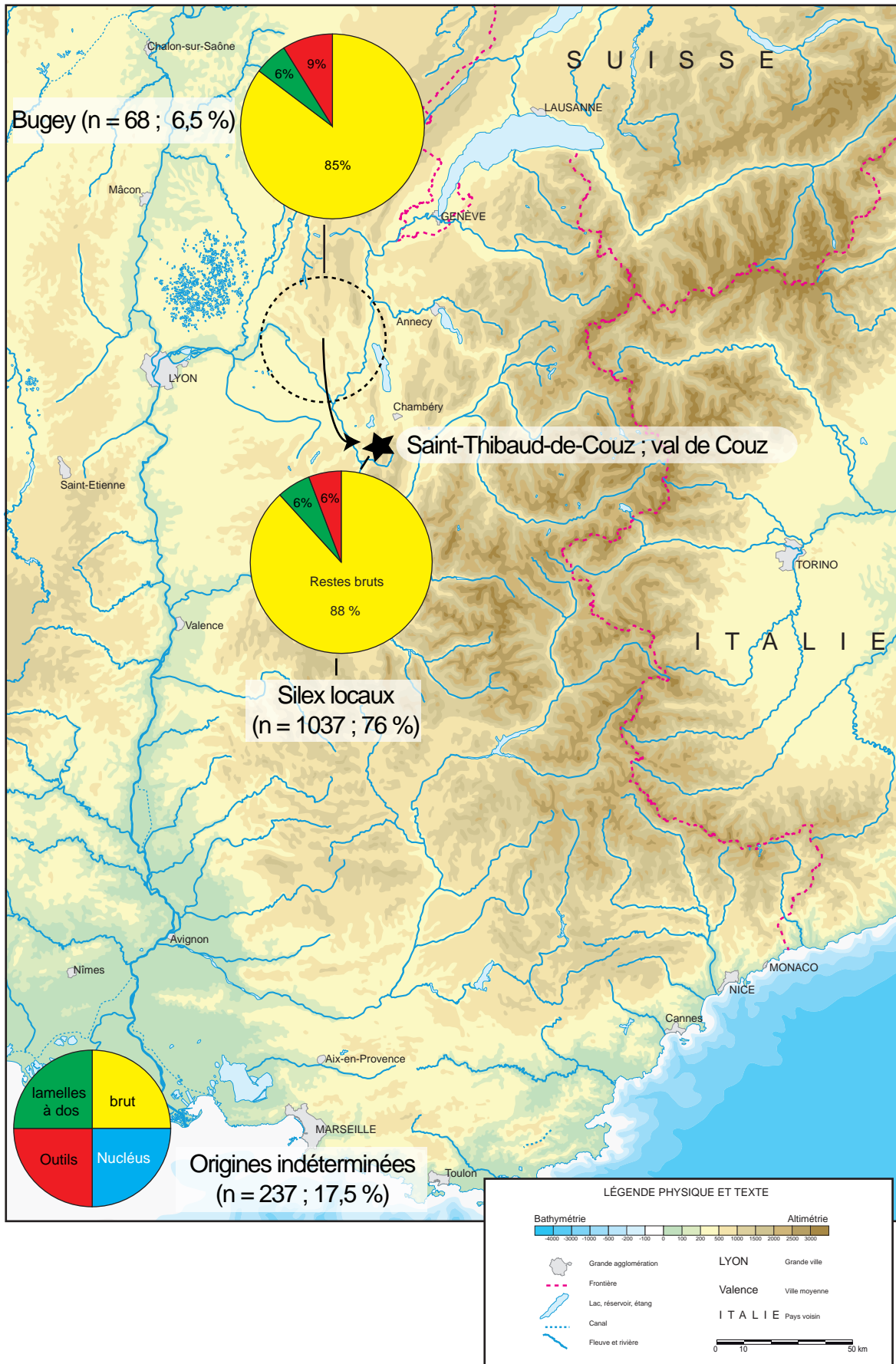


Fig. 12 – Origines des ressources siliceuses de la couche 9b de la grotte Jean-Pierre 1 (Saint-Thibaud-de-Couz, Savoie).
 Fig. 12 – Origins of the flint resources stemming from layer 9b of the Jean-Pierre 1 cave (Saint-Thibaud-de-Couz, Savoie).

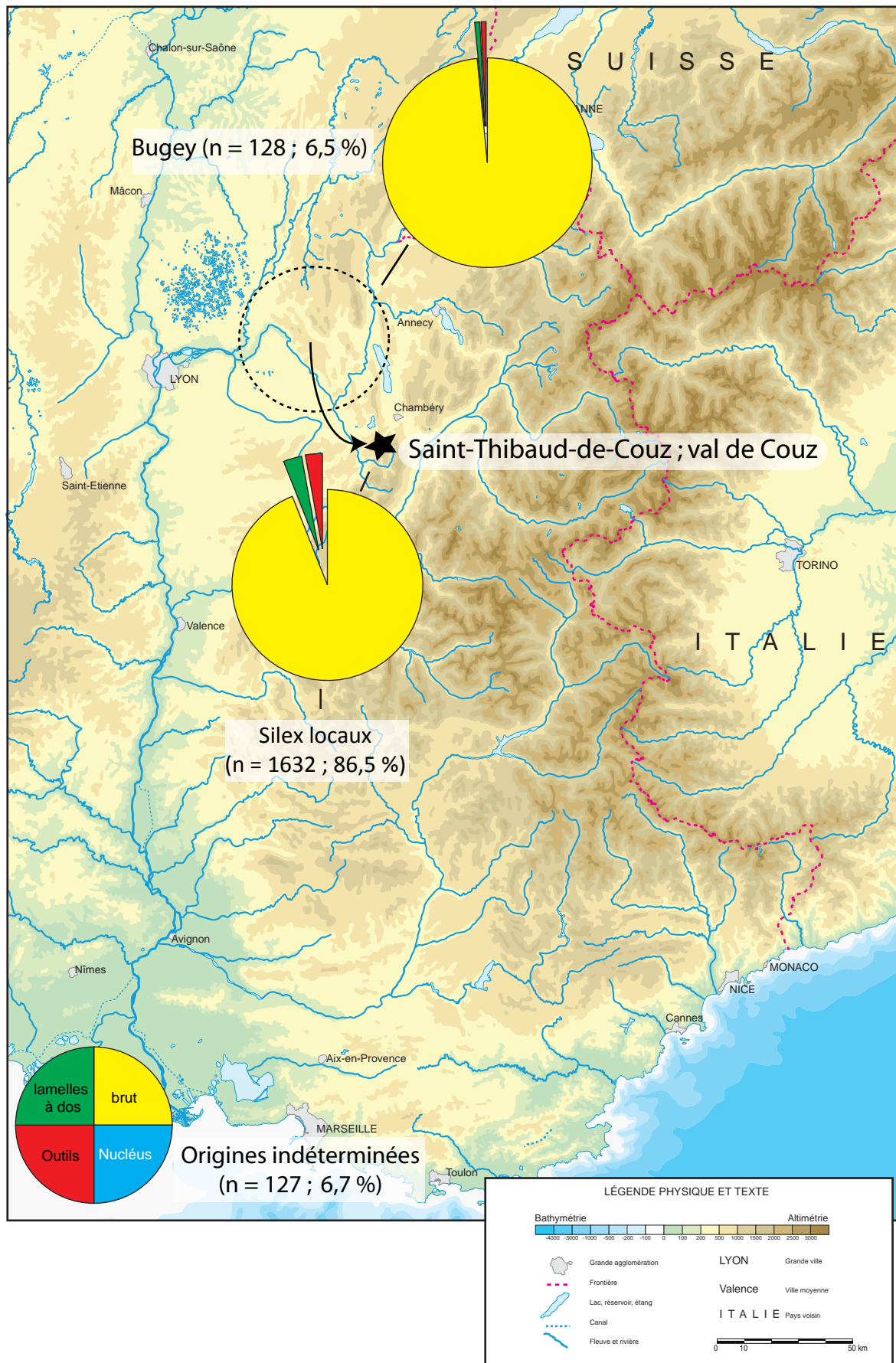


Fig. 13 – Origines des ressources siliceuses de la couche 9a de la grotte Jean-Pierre 1
 Fig. 13 – Origins of the flint resources stemming from layer 9a of the Jean-Pierre 1 cave (Saint-Thibaud-de-Couz, Savoy).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AFFOLTER J. (2002) – *Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes*, Hauterive, service et musée cantonal d'Archéologie (Archéologie neuchâteloise, 28), 344 p.
- AFFOLTER J. (2009a) – Les Douattes (Musièges, Haute-Savoie) : les séries magdaléniennes et aziliennes des fouilles Jayet et Pion (1999-2002), in G. Pion et L. Mevel (coord.), *La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du Nord, le Jura méridional et les régions limitrophes. Approches culturelles et environnementales*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 50), p. 161-172.
- AFFOLTER J. (2009b) – La grotte de Bange (Allèves, Haute-Savoie), in G. Pion et L. Mevel (coord.), *La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du Nord, le Jura méridional et les régions limitrophes. Approches culturelles et environnementales*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 50), p. 173-182.
- AFFOLTER J., BRESSY C. (2009) – Les matières premières siliceuses: méthodes d'études et ressources, in G. Pion et L. Mevel (dir.), *La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du Nord et le Jura méridional. Approches culturelles et environnementales*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 50), p. 143-159.
- ARGANT J., BEGEOT C., MARROCCHI Y. (2009) – L'environnement végétal au Tardiglaciaire à partir de l'étude de trois lacs : La Thuile, Saint-Jean-de-Chevelu et Moras, in G. Pion et L. Mevel (coord.), *La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du Nord, le Jura méridional et les régions limitrophes. Approches culturelles et environnementales*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 50), p. 23-40.
- BÉGEOT C., PION G., MARROCCHI Y., ARGANT J., BIRINGER P., BOHCERENS H., BRIDAULT A., CHAIX L., THIÉBAULT S. (2006) – Environnement végétal et climatique des sociétés magdaléniennes et épipaléolithiques dans les Alpes du Nord françaises et le Jura méridional, in F. Surmely et Y. Miras (dir.), *Environnement et peuplement de la moyenne montagne Tardiglaciaire à nos jours*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Annales littéraires), p. 19-28.
- BEREIZIAT G. (2011) – *Variabilité des comportements techniques du Dryas ancien à la fin du Bølling. Analyse techno-économique comparée du matériel lithique de cinq gisements tardiglaciaires du Jura méridional*, thèse de doctorat, université Bordeaux 1, 782 p.
- BEREIZIAT G. (2013) – Quoi de neuf à l'Est? Une séquence tardiglaciaire du Jura méridional revisitée : l'abri Gay à Poncin (Ain), *L'Anthropologie*, 117, 1, p. 94-119.
- BERNARD-GUELLE S. (2004) – Un site moustérien dans le Jura suisse : la grotte de Cotencher (Rochefort, Neuchâtel) revisitée, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 101, p. 741-769.
- BINTZ P. (1995) – Les grottes Jean-Pierre 1 et 2 à Saint-Thibaud-de-Couz (Savoie). Paléoenvironnement et cultures du Tardiglaciaire à l'Holocène dans les Alpes du Nord, 2^e partie : la culture matérielle, *Gallia Préhistoire*, 37, p. 155-328.
- BOCQUET A. (1969) – L'Isère préhistorique et protohistorique, *Gallia Préhistoire*, 12, 1-2, p. 121-400.
- BOURDIER F., LUMLEY H. de (1956) – Magdalénien et Romanello-Azilien en Dauphiné, *Bulletin du musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 3, p. 123-187.
- BRAILLARD L. (2001) – La dynamique de mise en place et l'évolution du remplissage de l'abri sous-roche Sur-les-Creux à Tanay (Vouvry, VS), *Bulletin de la Murithienne*, 118, p. 41-58.
- BRESSY C. (2003) – *Caractérisation et gestion du silex des sites mésolithiques et néolithiques du Nord-Ouest de l'arc Alpin. Une approche pétrographique et géochimique*, Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 1114), 295 p.
- CATTIN M. I. (2002) – *Hauterive-Champréveyres*, 13-2. *Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel : exploitation du silex (secteur 1)*, Neuchâtel, service et musée cantonal d'Archéologie (Archéologie Neuchâteloise, 26), 418 p.
- CUPILLARD C., MALGARINI R., FORNAGE-BONTEMPS S. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien dans le quart nord-est de la France : l'exemple de la Franche-Comté. Environnement, chronologie et faciès culturels, in P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, N. Teyssandier et S. Soriano (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 56), p. 351-364.
- CUPILLARD C., WELTÉ A. C. (2006) – Le Magdalénien de la grotte « Grappin » à Arlay (Jura, France) : nouveaux regards, *L'Anthropologie*, 110, p. 624-683.
- CURDY, P. (2002) – Le vallon de Tanay, des Néandertaliens dans le Chablais valaisan, in P. Curdy et J. C. Praz (dir.), *Premiers hommes dans les Alpes de 50 000 à 5000 avant Jésus-Christ*, Lausanne, Payot; Sion, Musées cantonaux du Valais, p. 127-129.
- DAVID S. (1993) – *Magdalénien et Azilien en Franche-Comté : contribution à l'étude des cultures du Tardiglaciaire dans l'Est de la France*, thèse de doctorat, université de Franche-Comté, Besançon, 841 p.
- DAVID S. (1996) – La fin du Paléolithique supérieur en Franche-Comté, *Gallia Préhistoire*, 38, p. 111-248.
- DESBROSSE R. (1976) – Les civilisations du Paléolithique supérieur dans le Jura méridional et dans les Alpes, in H. de Lumley et J. Guilaine (dir.), *La Préhistoire française*, 1. *Les civilisations paléolithiques et mésolithiques de la France*, actes du neuvième congrès de l'UISPP (Nice, 1976), Paris, CNRS, p. 1196-1213.
- DESBROSSE R. (1980) – Le Paléolithique du Jura méridional, *Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 17, 3, p. 135-142.
- ÉVIN J., BINTZ P., MONJUVENT G. (1994) – Human Settlements and the Last Deglaciation in the French Alps, *Radiocarbon*, 36, 3, p. 345-357.
- FÉBLOT-AUGUSTINS J. (2002) – Exploitation des matières premières et mobilité dans le Bugey: un aperçu diachronique du Magdalénien moyen au Néolithique, in M. Bailly, R. Furestier et T. Perrin (dir.), *Les industries lithiques taillées holocènes du Bassin rhodanien: problèmes et actualités*,

- actes de la table ronde (Lyon, 8-9 décembre 2000), Montagnac, Monique Mergoïl (Préhistoires, 8), p. 13-27.
- FISCHER A. (1991) – Pioneers in Deglaciated Landscapes: the Expansion and Adaptation of Late Palaeolithic Societies in Southern Scandinavia, in N. Barton, A. J. Roberts et D. A. Roe (dir.), *The Late Glacial in North-West Europe: Human Adaptation and Environmental Change at the End of the Pleistocene*, Londres, Council for British Archaeology (CBA Research Report, 77), p. 100-121.
- FORNAGE-BONTEMPS S. (2011) – La grotte de la Balme (Cuisseaux, Saône-et-Loire, France) : une industrie à becs du Gravettien moyen, in N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse et P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 52), p. 99-109.
- GRAF K. E., GOEBEL T. (2009) – Upper Palaeolithic Toolstone Procurement and Selection across Beringia, in B. Adams et B. S. Blades (dir.), *Lithic Material and Palaeolithic Societies*, Chichester, Wiley-Blackwell, p. 54-77.
- KELLY, R. L., TODD, L. C. (1988) – Coming into the Country: Early Paleoindian Hunting and Mobility, *American Antiquity*, 53, 2, p. 231-244.
- LANGLAIS M. (2007) – *Dynamiques culturelles des sociétés magdaléniennes dans leurs cadres environnementaux. Enquête sur 7000 ans d'évolution de leurs industries lithiques entre Rhône et Èbre*, thèse de doctorat, université Toulouse II et Universitat de Barcelona, 550 p.
- LARSSON L., KINDGREN H., KNUTSSON L., LOEFFLER D., AKERLUND A (2003) – *Mesolithic on the Move*, Oxford, Oxbow Books, 800 p.
- LEESCH D. (1993) – Le Paléolithique supérieur récent, in J.-M. Le Tensorer et U. Niffeler (dir.), *Paléolithique et Mésolithique*, Bâle, Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte (SPM, 1), p. 153-164.
- LE TENSORER J.-M (1998) – *Le Paléolithique en Suisse*, Paris, Jérôme Million (Préhistoire d'Europe, 5), 500 p.
- LOTTER A. F., EICHER U., SIEGENTHALER U., BIRKS H. J. B. (1992) – Late-Glacial Climatic Oscillations as Recorded in Swiss Lake Sediments, *Journal of Quaternary Science*, 7, 3, p. 187-204.
- MAGNY M., AALBERSBERG G., BÉGEOT C., BENOIT-RUFALD P., BOSSUET G., DISNAR J. R., HEIRI O., LAGGOUN-DEFARGE F., MAZIER F., MILLET L., PEYRON O., VANNIÈRE B., WALTER-SIMONNET A. V. (2006) – Environmental and Climatic Changes in the Jura Mountains (Eastern France) during the Lateglacial-Holocene Transition: a Multi-Proxy Record from Lake Lautrey, *Quaternary Science Reviews*, 25, p. 414-445.
- MALGARINI R. (2014) – *Les gisements magdaléniens dans le Jura et les Alpes du Nord et leurs industries osseuses*, thèse de doctorat, université de Franche-Comté, Besançon, 486 p.
- MERK C. (1876) – *Excavations at the Kesslerloch near Thayngen, Switzerland – a Cave of the Reindeer Period*, Londres, Longmans, Green & Company, 68 p.
- MEVEL L. (2010) – *Des sociétés en mouvement. Nouvelles données techno-économiques sur l'évolution des sociétés magdaléniennes et aziliennes des Alpes du Nord françaises*, thèse de doctorat, université Paris-Ouest – Nanterre-La Défense, 655 p.
- MEVEL L. (2013) – Les premières sociétés aziliennes : nouvelle lecture de la genèse du phénomène d'azilianisation dans les Alpes du Nord à partir des deux niveaux d'occupations de l'abri de La Fru (Saint-Christophe-la-Grotte, Savoie), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110, 4, p. 657-689.
- MEVEL L., BEREIZAT G., MALGARINI R. (2014a) – Les sociétés magdaléniennes des Alpes du Nord françaises et du Jura méridional (15000-12000 BP) : perspectives culturelles, in J. Jaubert, N. Fourment et P. Depaepe (dir.), *Transitions, ruptures et continuité en Préhistoire, 2. Paléolithique et Mésolithique*, actes du 27^e Congrès préhistorique de France (Bordeaux-Les Eyzies, 31 mai-5 juin 2010), Paris, Société préhistorique française, p. 463-485.
- MEVEL L., PION G., FORNAGE-BONTEMPS S., (2014b) – Changements techniques et géographie culturelle à l'extrême fin du Paléolithique dans les Alpes du Nord françaises. Les stratigraphies de l'abri de La Fru (Savoie) revisitées, in J. Jaubert, N. Fourment et P. Depaepe (dir.), *Transitions, ruptures et continuité en Préhistoire, 2. Paléolithique et Mésolithique*, actes du 27^e Congrès préhistorique de France (Bordeaux-Les Eyzies, 31 mai-5 juin 2010), Paris, Société préhistorique française, p. 527-546.
- MOVIUS H. L., JUDSON S. (1956) – *The Rock-shelter of la Colombière: Archaeological and Geological Investigations of an Upper Perigordian Site near Poncin (Ain)*, Cambridge (Mass.), Peabody Museum (American School of Prehistoric Research, 19), 176 p.
- OBERLIN C., PION G. (2009) – Le corpus des datations radiocarbone et la disparition du renne, in G. Pion et L. Mevel (dir.), *La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du Nord, le Jura méridional et les régions limitrophes. Approches culturelles et environnementales*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 50), p. 51-58.
- PIGNAT, G. (2002) – La grotte du Baré, le Moustérien en Haute-Savoie, in P. Curdy et J. C. Praz (dir.), *Premiers hommes dans les Alpes de 50000 à 5000 avant Jésus-Christ*, Lausanne, Payot; Sion, musées cantonaux du Valais, p. 131-133.
- PINCON G. (1988) – Les sagaies de type Lussac-Angles (fiche 3bis), in H. Camps-Fabrer (dir.), *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique*, cahier 1. *Sagaies*, Aix-en-Provence, université de Provence, 133 p.
- PION G. (1990) – L'abri de la Fru à Saint-Christophe (Savoie), *Gallia Préhistoire*, 32, p. 65-123.
- PION G. (2004) – *Magdalénien, Épipaléolithique et Mésolithique ancien au Tardiglaciaire dans les deux Savoie et le Jura méridional*, thèse de doctorat de l'université de Franche-Comté, Besançon, 479 p.
- PION G. (2009) – Essai de synthèse sur les données des principaux sites majeurs du Tardiglaciaire régional. Processus évolutifs probables, in G. Pion et L. Mevel (dir.), *La fin du Paléolithique supérieur dans les Alpes du Nord, le Jura méridional et les régions limitrophes. Approches culturelles et environnementales*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 50), p. 99-116.

- REIMER P. J., BARD E., BAYLISS A., WARREN BECK J., BLACKWELL P. G., BRONK RAMSEY C., BUCK C. E., CHENG H., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERSON T. P., HAFLIDASON H., HAJDAS I., HATTÉ C., HEATON T. J., HOFFMANN D. L., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KAISER K. F., KROMER B., MANNING S. W., NIU M., REIMER R. W., RICHARDS D. A., SUTT E. M., SOUTHON J. R., STAFF R. A., TURNEY C. S. M., VAN DER PFLICHT J. (2013) – IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP, *Radiocarbon*, 55, 4, p. 1869-1887.
- RICHARD H., BÉGEOT C. (2000) – Le Tardiglaciaire du massif Jurassien : bilan et perspectives de recherche, *Quaternaire*, 11, 2, p. 145-154.
- RICHARD H., BÉGEOT C., GAUTHIER E., RUFFALDI P. (2000) – Évolution du couvert végétal du Tardiglaciaire et du début de l'Holocène sur la chaîne Jurassienne : nouveaux résultats, in C. Cupillard et A. Richard (dir.), *Les derniers chasseurs-cueilleurs du massif Jurassien et de ses marges (13000-5500 avant Jésus-Christ)*, Besançon, Presses Universitaires Franc-Comtoises, p. 29-36.
- RUCH P. (2001) – *Comparaison des signatures isotopiques, chimiques, minéralogiques et biologiques dans le Gerzensee (BE)*, programme national de recherche « Klimaänderungen und Naturkatastrophen » (PNR 31), Rapport final, Zurich, VDF Hochschulverlag, 192 p.
- STAHL-GRETSCH L. I. (2004) – *Les occupations magdaléniennes de Veyrier : histoire et préhistoire des abris-sous-blocs*, thèse de doctorat, université de Genève, 2 vol.
- STRAUB F. (1990) – *Hauterive-Champréveyres, 4. Diatomées et reconstitution des environnements préhistoriques*, Neuchâtel, service et musée cantonal d'Archéologie (Archéologie neuchâteloise, 10), 124 p.
- SZMIDT, C. C., BROU, L., JACCOTTEY, L. (2010) – Direct Radiocarbon (AMS) Dating of Split-Based Points from the (Proto) Aurignacian of Trou de la Mère Clochette, North-eastern France. Implications for the Characterization of the Aurignacian and the Timing of Technical Innovations in Europe, *Journal of Archaeological Science*, 37, p. 3320-3337.
- TOLAN-SMITH, C. (2003) – The Social Context of Landscape Learning, in M. Rockman et J. Steele (dir.), *Colonization of Unfamiliar Landscapes: the Archaeology of Adaptation*, Londres, Routledge, p. 116-129.

Ludovic MEVEL

CNRS, UMR 7041 ARSCAN,

équipe d'ethnologie préhistorique

Maison de l'archéologie et de l'ethnologie

21, allée de l'université

F-92023 Nanterre cedex

ludovic.mevel@mae.u-paris10.fr

Jehanne AFFOLTER

UMR 6298 ARTeHIS, Dijon

et Ar-Geo-Lab,

Dîme 86, CH-2000 Neuchâtel

affolterjs@bluewin.ch



Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée
Actes de la journée de la Société préhistorique française de Nice, 28-29 mars 2013
Textes publiés sous la direction de
Antonin TOMASSO, Didier BINDER, Gabriele MARTINO, Guillaume PORRAZ,
Patrick SIMON et Nicolas NAUDINOT
Paris, Société préhistorique française, 2016
(Séances de la Société préhistorique française, 5)
p. 22; -278
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-2-913745-64-4

The Sauveterrian Chert Assemblage of Galgenbühel Dos de la Forca (Adige Valley, South Tyrol, Italy)

Procurement Areas, Reduction Sequences, Tool Making

Ursula WIERER and Stefano BERTOLA

Abstract: Raw-material analysis combined with a techno-typological study was carried out on the lithic assemblages stemming from the Sauveterrian site Galgenbühel/Dos de la Forca. The aim was to gain a better insight into the management of raw material, reduction sequences (*chaînes opératoires*) and human mobility in the context of the Early Mesolithic frequentation of the Adige Basin.

The Galgenbühel/Dos de la Forca rock-shelter is located in Salurn (Adige Valley, Northern Italy), in the province of Bolzano/Bozen. The site lies on a debris cone at the foot of a Triassic wall and overlooks the valley bottom. Radiocarbon dates attest to repeated human frequentation between 9265 ± 70 BP (ETH-27173, 8425–8089 cal. BC) and 8560 ± 65 BP (ETH-22091, 7705–7478 cal. BC). The economy of the site was related to the resources of the valley bottom wetland and the forested surroundings. The exploitation of aquatic fauna, mainly represented by fish, freshwater molluscs and beavers, ungulates (mostly wild boar and red deer) and small carnivores (dominated by wild cat) is documented.

The present study regards the lithic assemblages of phases 2, 3 and 4. Raw-material analyses, conducted on a sample of about 1,300 artefacts, provide evidence for the exploitation of Upper Jurassic to Eocene cherty limestones that were deposited on the western margin of the Trento Plateau, namely the Maiolica, Scaglia Variegata Alpina, Scaglia Rossa and Chiusole formations. On the basis of the depositional patterns of the area that influenced the qualitative and quantitative distribution of the cherts, two procurement areas were identified: the outcrops of the Non Valley, 10 km in a straight line to the west of the site, and those located in the area of Mount Finonchio and the Folgaria Plateau, at a straight-line distance of approximately 35–40 km southwards. Non Valley cherts were collected predominantly from detritic covers, whilst Finonchio/Folgaria raw material was collected mainly from the residual soils of the karstic plateau.

Despite the different distances from the site, the frequency of Non versus Finonchio/Folgaria cherts does not present a relevant difference. The relatively high number of the latter cannot be explained by the better quality of raw material, as the varieties of chert from both areas, being all very fine crystalline cherts, are similar. Indeed, no significant differences were observed as regards the size and shape of the exploited blocks, reduction processes, blank selection and tool manufacturing.

Rough chert blocks from both areas, of 6–8 cm maximum side length, were transported to the site to be worked. Natural diaclases were generally used as striking platforms and core flanks. The lithic production aimed to produce small series of thin and non standardised bladelets. Three different reduction sequences have been identified: on prismatic volumes, on oval flat surfaces (namely thick flakes with facial exploitation) and on narrow surfaces. Knapping was unipolar. Maintenance was carried out through lateral flakes or thick detachments to eliminate hinged negatives.

Thin blanks, mostly bladelets, were transformed into armatures. These are mostly represented by triangles and backed points. Transformation occurred by means of intentional shortening using the microburin technique and by unipolar abrupt retouch. Common tools were obtained from all the different blank categories (mostly on generic flakes), including by-products stemming from initialisation and maintenance. All stages of the production process are represented, attesting that flaking occurred on site. Only a modest number of large specimens are incompatible with the described bladelet reduction sequences, suggesting the importation of finished items, which, at least for phase 2, are more frequently made on Finonchio/Folgaria raw material.

A picture emerges of a rather indistinct raw-material procurement carried out in two different areas located at some distance from each other. The same knapping goals were met, suggesting the collection of raw material during periodic migrations possibly on the occasion of other economic activities, such as the exploitation of several ecological niches in a wider area. This supply strategy persisted over a time span of several hundreds of years, revealing a continuity in the habits of hunter-gatherer groups belonging to the same cultural tradition.

As regards the accessibility of the identified areas, the outcrops in the Non Valley and in the Finonchio/Folgaria area are located in a mid-mountain territory and are easily accessible from the Adige Valley. Evidence of collection from torrent pebbles during phase 4

could indicate chert collection along the Noce River. A direct conjunction between the Folgaria Plateau and the Galgenbühel runs along the Adige Valley. Because of the complex hydrographic setting of the valley bottom supposed in the Early Holocene, with a meandering river course and secondary standing waters, the routes along the valley would have possibly crossed the detritic talus and alluvial cones. Furthermore, the use of water ways has to be taken into account as we are referring to human groups with a wetland-based economy.

Keywords: chert-bearing formations of the Trento Plateau, Non Valley, Finonchio/Folgaria area, bladelet production, armatures, common tools, possible routes.

Résumé : L'assemblage lithique du site sauveterrien de Galgenbühel-Dos de la Forca a fait l'objet d'une analyse des matières premières siliceuses associée à une étude techno-typologique. L'objectif était de comprendre la gestion des matières premières, les chaînes opératoires et la mobilité des groupes humains dans le cadre de l'occupation du premier Mésolithique de la vallée de l'Adige.

L'abri de Galgenbühel-Dos de la Forca est situé près de Salurn (val d'Adige, Italie septentrionale), dans la province de Bolzano-Bozen. Le site est localisé sur un cône détritique au pied d'une paroi du Trias, face au fond de la vallée. Les datations radiocarbones documentent des occupations humaines successives entre 9265 ± 70 BP (ETH-27173, 8425-8089 cal. BC) et 8560 ± 65 BP (ETH-22091, 7705-7478 cal. BC). L'économie du site était liée à l'exploitation de ressources d'un environnement humide propre au fond de la vallée et aux forêts environnantes, en particulier des espèces d'eau douce, représentées par des poissons, des mollusques, des castors, ainsi que des ongulés (surtout le sanglier et le cerf) et de petits carnivores (dominés par le chat sauvage).

L'étude présentée ici porte essentiellement sur les assemblages lithiques des phases 2, 3 et 4. L'analyse des matières premières, effectuée sur un échantillon d'environ 1300 artefacts, témoigne de l'exploitation de calcaires siliceux déposés, sur une période s'étendant du Jurassique supérieur à l'Éocène, sur la marge occidentale du plateau de Trento, notamment les formations de Maiolica, Scaglia Variegata Alpina, Scaglia Rossa et Chiusole. Sur la base des modèles de dépôt qui ont influencé la distribution qualitative et quantitative des silex, deux aires d'approvisionnement ont été identifiées: les gîtes du Val di Non, 10 km à l'ouest du site et ceux de l'aire du mont Finonchio et du plateau de Folgaria, situés à 35-40 km au sud. Les silex du Val di Non étaient surtout collectés dans les couvertures détritiques; les matières premières de Finonchio-Folgaria l'étaient dans les sols résiduels du plateau karstique.

Malgré des distances au site différentes, les fréquences des silex du Val di Non sont semblables à celles de Finonchio-Folgaria. Le nombre relativement élevé de silex de Finonchio-Folgaria ne peut pas être expliqué par une meilleure qualité des matières premières, puisque les variétés de silex des deux aires sont comparables. Dans tous les cas, il s'agit de silex cristallins très fins. Aucune différence significative dans les dimensions et la forme des blocs exploités, les chaînes opératoires, la sélection des supports ou encore la confection d'outils n'a été observée.

Les blocs bruts de silex provenant des deux aires ont une longueur maximale de 6-8 cm. Ils ont été transportés sur le lieu du site pour être débités. Des diaclases naturelles ont généralement été utilisées en tant que plans de frappe ou flancs de nucléus. L'objectif concernant ces silex consistait en la production de séries limitées de lamelles fines et non standardisées. Trois chaînes opératoires différentes ont été distinguées selon le support utilisé: sur des volumes prismatiques, sur des surfaces convexes (notamment des éclats épais à exploitation faciale) et sur des surfaces étroites. Le débitage était unipolaire et la gestion se déroulait par le débitage d'éclats de flanc ou d'éclats épais destinés à éliminer des négatifs réfléchis.

Les supports minces, en particulier les lamelles, étaient transformés en armatures, représentées surtout par des triangles et des pointes à dos. Les transformations concernaient le raccourcissement intentionnel par la technique du microburin et par retouche unipolaire abrupte. Les outils du fonds commun étaient obtenus sur toutes les catégories de supports (surtout des éclats standards), y compris les sous-produits d'initialisation et de gestion. Tous les stades du processus de production sont représentés, apportant la preuve que le débitage avait lieu sur le site. Seul un nombre limité de supports de grandes dimensions est incompatible avec la chaîne opératoire lamellaire, suggérant l'importation de produits finis qui, du moins pour la phase 2, sont plus fréquemment obtenus lorsque les matières premières proviennent de Finonchio-Folgaria.

L'image d'une utilisation non préférentielle des matières premières des deux aires, situées à une certaine distance l'une de l'autre, destinées aux mêmes objectifs, suggère un approvisionnement au cours des migrations périodiques orientées vers la réalisation d'autres activités économiques, peut-être l'exploitation de différentes niches écologiques dans un territoire plus vaste. Cette stratégie d'approvisionnement a persisté sur une période de plusieurs centaines d'années, révélant une continuité des traditions parmi les groupes de chasseurs-cueilleurs au sein d'une même tradition culturelle.

Concernant l'accessibilité des aires identifiées, les gîtes du Val di Non et ceux de Finonchio-Folgaria; se situent dans un territoire de moyenne montagne et sont donc facilement accessibles depuis le val d'Adige. Les données concernant la collecte de galets de rivière dans la phase 4 pourraient indiquer une collecte des silex le long du cours du Noce. Une connexion directe entre le plateau de Folgaria et le site de Galgenbühel existe le long du val d'Adige. À cause de la complexité du réseau hydrographique pendant l'Holocène, avec un cours d'eau méandrique et des eaux stagnantes secondaires, les cheminements le long de la vallée ont probablement traversé les talus détritiques et les cônes alluviaux. L'utilisation des voies d'eau devrait aussi être prise en compte dans ces économies fondées sur l'exploitation de ressources d'environnements humides.

Mots-clés : formations siliceuses du Plateau de Trento, Val di Non, aire de Finonchio-Folgaria, production de lamelles, armatures, outils du fonds commun, itinéraires possibles.

INTRODUCTION

Aim of the research

The Sauveterrian lithic assemblages from phases 2, 3 and 4 of the Galgenbühel/Dos de la Forca site (Adige Valley, Northern Italy) were studied by integrating both raw-material and techno-typological studies. The aim was to reconstruct the raw-material procurement strategies in order to obtain a precise idea of human behaviour at the site with regard to the availability of chert raw-material sources and the aims of lithic production. The different occupation phases were critically compared to assess possible changes over time. This research helps to reconstruct one part of the Sauveterrian mobility by surveying potential sources along the Adige Valley, a key area for the Early Mesolithic settlement of the Alps.

Geological and palaeogeographical overview of the Galgenbühl/Dos de la Forca site

The Galgenbühel/Dos de la Forca site is located in Salurn/Salorno in the province of Bozen/Bolzano in Northern Italy and it is part of several hundred Mesolithic sites identified since the 1970s in the Adige basin (fig. 1). The general distribution of Mesolithic sites is characterised by site locations in the valley bottom (190-250 m a.s.l.), which is also the case for the Galgenbühel, and in high altitudes (1800 and 2300 m a.s.l.; Broglio, 1980; Bagolini et al., 1983; Lunz, 1986; Dalmeri and Pedrotti, 1992; Kompatscher and Hrozny Kompatscher, 2007).

The Galgenbühel rock-shelter lies at 225 m a.s.l., on a debris cone covering the foot of a vertical Triassic wall, mainly formed by dolomitic rocks, in a position where the Adige Valley shows considerable shrinkage (Geological Map of Italy, 1:50,000, sheet 43 Mezzolombardo). The site was investigated during systematic archaeological excavations carried out between 1999 and 2002 (Bazzanella and Wierer, 2001). Previous illegal excavations had unfortunately destroyed part of the deposit and therefore the original size of the site could not be determined. The 2.5-m-thick stratigraphic sequence, excavated over an area of 4–18 m², is formed by an alternation of anthropogenic and debris layers (Coltorti et al., 2009). Radiocarbon dates attest to human presence between 9265 ± 70 BP (ETH-27173, 8425–8089 BC calibrated) and 8560 ± 65 BP (ETH-22091, 7705–7478 BC calibrated) corresponding to the middle phase of the Sauveterrian (fig. 2). In order to apprehend diachronic changes throughout the sequence the excavation units were grouped into five different phases, each reflecting more than one occupation.

The economy adopted by the Mesolithic groups during their presence at the site was mainly based on the exploitation of resources in the nearby wetland and the valley bottom including the lower slopes. These resources consist of fish and freshwater molluscs, forest ungulates (predominantly wild boar and red deer), small mammals

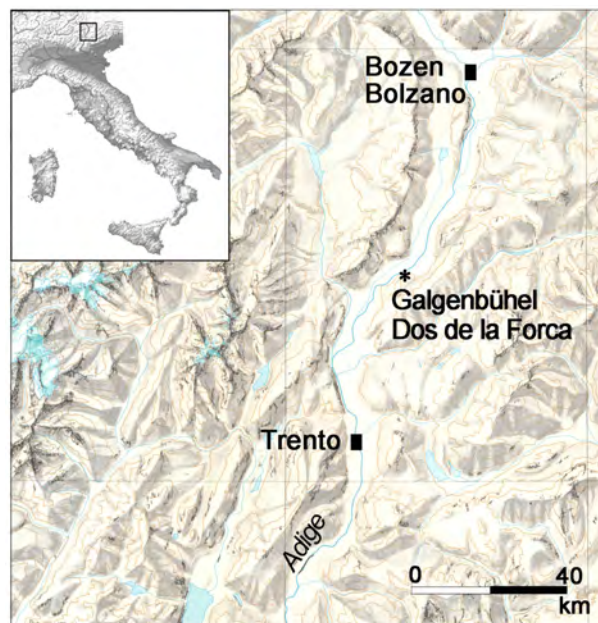


Fig. 1 – Location of the Galgenbühel/Dos de la Forca site in the Adige valley (Bozen/Bolzano Province, Northern Italy).
Fig. 1 – Localisation du site de Galgenbühel-Dos de la Forca dans la vallée de l'Adige (province de Bolzano, Italie du Nord).

(mostly beaver and wild cat) and pond turtles (Bazzanella et al., 2004, 2006 and 2007; Wierer and Boscato, 2006; Girod and Wierer, 2012).

The lithic industry has already been the subject of publications regarding typology, technology and a preliminary analysis of the lithic raw materials (Bertola et al., 2006; Wierer, 2007 and 2008).

From a paleogeographic and structural perspective the area is located on the western edge of the Trento shelf, which formed during the Upper Triassic/Lower Jurassic with the dismemberment of the European and African continental blocks caused by the opening of the Piemont-Liguria ocean (Winterer and Bosellini, 1981). Starting from the Upper Jurassic, the strong thermal subsidence led to pelagic conditions in the whole area: the Trento shelf became a submerged plateau (Trento plateau; Bosellini and Winterer, 1975). From the Middle Cretaceous the continental margins, until then divergent, began to converge and the interposed Piemont-Liguria ocean gradually disappeared as a result of continental collision (Alpine orogeny) that started in the Upper Cretaceous and that is still active today.

MATERIALS AND METHODS

Cherts are sedimentary rocks derived from the diagenesis of siliceous sediments, and often inherit their textural features. These latter were studied in a geological, i.e. formational, approach. This research was carried out with the aid of the geological mapping support of the ISPRA, which is also available online (<http://www.isprambiente.gov.it/it/cartografia/carte-geologiche-e-geotematiche>)

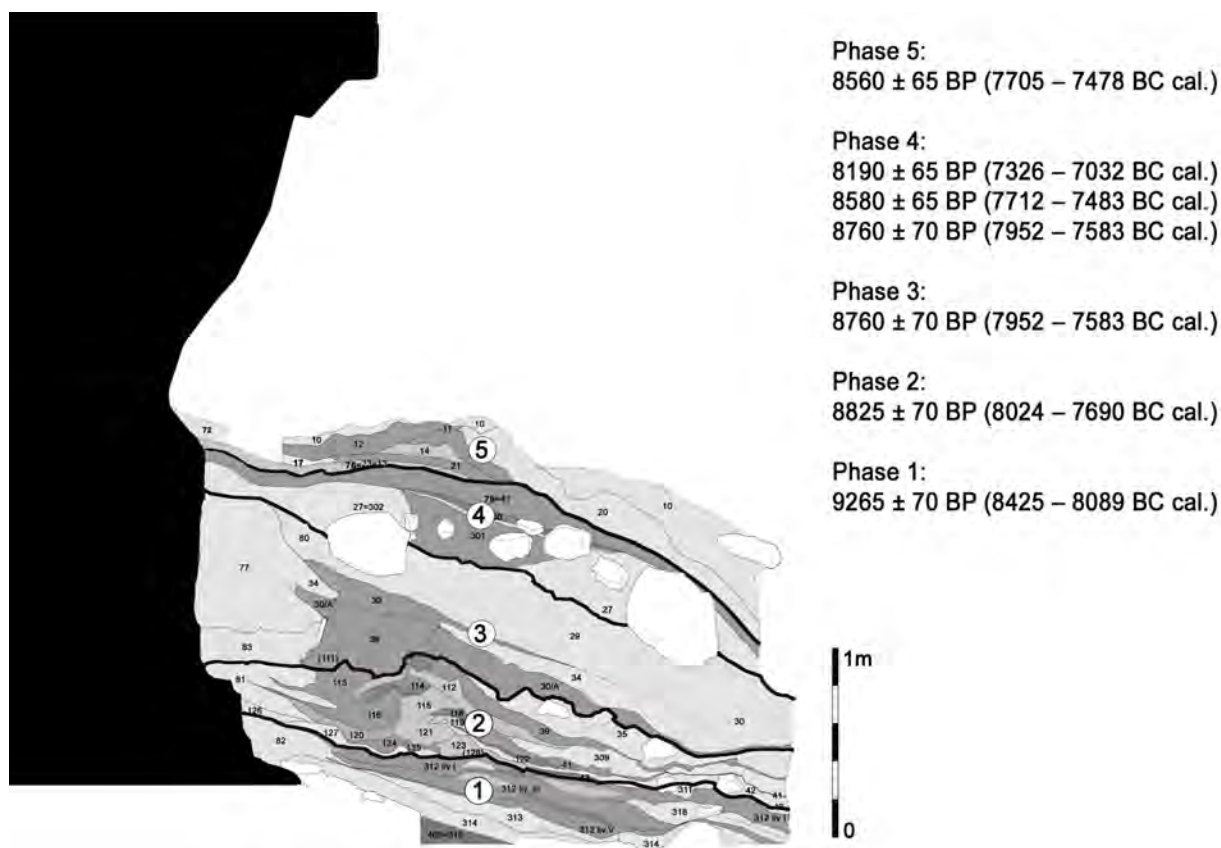


Fig. 2 – The stratigraphic sequence of the Galgenbühel/Dos de la Forca site. Units grouped into five phases. ^{14}C -AMS dating (ETH Zürich). Dendrochronological calibration using CalibETH (Niklaus et al., 1992).

Fig. 2 – La séquence stratigraphique du site de Galgenbühel-Dos de la Forca. Couches regroupées en cinq phases. Datations ^{14}C -AMS (ETH Zurich). Calibration dendrochronologique avec CalibETH (Niklaus et al., 1992).

and which serves as a constantly up-to-date, powerful instrument for research. For many years we prospected a large area in the Southalpine, sampling cherts both from the outcrops and from secondary deposits. We built up a large lithoteca, which was fundamental for the initial stage of the analysis, as a comparison. The cherts were primarily attributed to the geological formations using diagnostic information. Specifically, they differ as regards age, colour, morphology and size, structure, textural feature, mineralogy, micropaleontology and rheology. Based on the study of these characteristics it was possible to properly define them from a chronostratigraphic point of view, thus helping to understand the geological formations in which they were included. During a second stage the areal distribution and horizontal variations of the formations were considered. The depositional pattern of each cherty formation may vary considerably within a wide sedimentary basin, in both time and space. This is due to a combination of factors including syndepositional and post-depositional processes. The variations or tendencies may relate to different scales, involving small or large areas. With regard to the siliceous sediments, the variability affects both qualitative and quantitative patterns. The same formation in different areas may include more or less abundant cherts and/or different features related to their depositional environment. Mapping these areas

represents an essential working basis for formulating hypotheses related to the management of lithic resources (supply, mobility, exchanges) by prehistoric groups who gravitated to the area. Important information can also be deduced through an analysis of the aspect of the diastolic surfaces still preserved in the archaeological artefacts. This provides information on the origin of the blocks, whether these were collected from detrital covers, near to or far from the rocky outcrops (blocks with sharp edges and traces of gravitational transport along the slopes), from torrent gravels (roughly pronounced roundness) or from soils or karst cavities (chemical dissolution of carbonates with no traces of transport; impregnation of residual red clay; Fe and Mn crusts).

The presented work refers to the assemblages of phases 2, 3 and 4 recovered during the excavation campaigns of 1999–2001 through systematic water screening with 1-mm fraction. The technological analysis was conducted on 2,300 lithic elements, including cores, modified artefacts, waste stemming from the manufacturing of geometric microliths (microburins and ‘notches with adjacent fracture’), and unretouched artefacts bigger than 10 mm (table 1). Approximately one hundred refittings of artefacts of 2 to 10 elements each, collectively provided insights into reduction sequences, blank production and core maintenance.

Artefacts	Technological analysis					Raw material analysis				
	Phase 2	Phase 2+3*	Phase 3	Phase 4	Total	Phase 2	Phase 2+3*	Phase 3	Phase 4	Total
Cores	14	–	20	10	44	13	–	17	8	38
Retouched artefacts	190	1	128	155	474	99	1	64	75	239
Waste from microlith manufacturing**	82	–	30	71	183	19	–	15	18	52
Burin bladelets and other technical elements	4	–	–	4	8	1	–	–	1	2
Unretouched blanks (≥ 1cm), natural plaques, scatter	630	3	582	395	1,610	375	1	308	294	978
Total	920	4	760	635	2,319	507	2	404	396	1,309

Table 1 – The analysed assemblage. *: connection of fragments stemming from different phases; **: microburins and ‘notches adjacent to fracture’.

Tabl. 1 – L'assemblage étudié. * : *raccord des fragments appartenant à différentes phases*; ** : *microburins et « encoches adjacentes à une fracture ».*

The artefacts have a fresh appearance only a few pieces are altered by heat or heavy patinas. The dimensional limit between blades and bladelets was established after a size evaluation of the microburins. The limit is set at a width of 12 mm, where the vast majority of the microburins are concentrated (bladelets: length/width ≥ 2 ; width < 12 mm; blades: length/width ≥ 2 ; width ≥ 12 mm). Furthermore, in order to evaluate if there is a distinct production of blanks with an intermediate elongation index, an additional class, represented by laminar flakes, was distinguished. The definition is based on the length/width ratio (laminar flakes: length/width ≥ 1.5 and < 2). All blanks with a length/width ratio < 1.5 are classified as flakes.

The typological analysis of the assemblages, already published in previous papers (Wierer, 2007 and 2008), has been reported following the typology of A. Broglio and S. K. Kozłowski (Broglio and Kozłowski, 1983) in order to distinguish two large categories of retouched artefacts, i.e. geometric microliths and common tools.

A total of 1,309 artefacts of all technological categories were randomly selected for raw-material analysis. The artefacts were first grouped together on the basis of their macroscopic characteristics, (such as colour, texture, structure, cortex) thanks to an important lithoteca of the numerous outcrops recorded in the Adige Valley. The colours were determined using the Munsell Soil Colour Charts (Munsell Color, 1990). The chert groups were further analysed using a stereomicroscope (Nikon SMZ-U), enabling a detailed study of the microfacies of the cherts (micropaleontological inclusions, microstructures). With a Nikon D 7000 reflex camera affixed to the microscope, numerous pictures relating to details of the microfacies were taken and subsequently compared.

The microfossils were studied using specific atlases (Bolli et al., 1985; Premoli Silva and Sliter, 2002) and the works were furnished with illustrations, thin sections and drawings (Bosellini et al., 1978; Luciani, 1989).

The following abbreviations are used in the text and in the figures: B = Biancone; CHIU = Chiusole formation; CG = Calcari Grigi; DP = Dolomia Principale; DT = Dolomie di Torra; F/F = Mount Finonchio and Folgaria plateau; MAI = Maiolica; RA = Rosso Ammonitico; SR = Scaglia Rossa; SVA or SV = Scaglia Variegata Alpina.

AGE, DISTRIBUTION AND DEPOSITIONAL CHARACTERS OF THE CHERTY FORMATIONS ON THE WESTERN MARGIN OF THE TRENTO PLATFORM

The lithic resources of the area

The Permian and Triassic rocks outcropping in the Trentino district generally do not include cherts. These are continental clastic rocks (Val Gardena sandstones), evaporites (Bellerophon Formation) and shallow water series (sandstones, marls, limestones: Werfen formation). In the middle Triassic the sedimentation was predominantly neritic carbonate. The mid-Triassic adjacent basins, in which the cherty-bearing limestone of the Livinallongo formation (Buchenstein) was deposited, were mainly distributed across the actual Dolomites area (> 100 km to the east from the site; Bosellini, 1989). In the Upper Triassic a wide lagoon area (Dolomia Principale) extended over the current Southern Alps and the adjacent sectors; similar conditions also persisted in the Lower Jurassic (Calcari Grigi). From the Upper Jurassic fine calcareous and biosiliceous muds began to deposit throughout the area in pelagic conditions. The Jurassic/Eocene pelagic succession is represented by the Rosso Ammonitico Veronese, Maiolica (or Biancone), Scaglia Variegata Alpina, Scaglia Rossa and various eotopic Eocene basinal formations. These formations include many chert varieties differing in age, colour, morphology and size, struc-

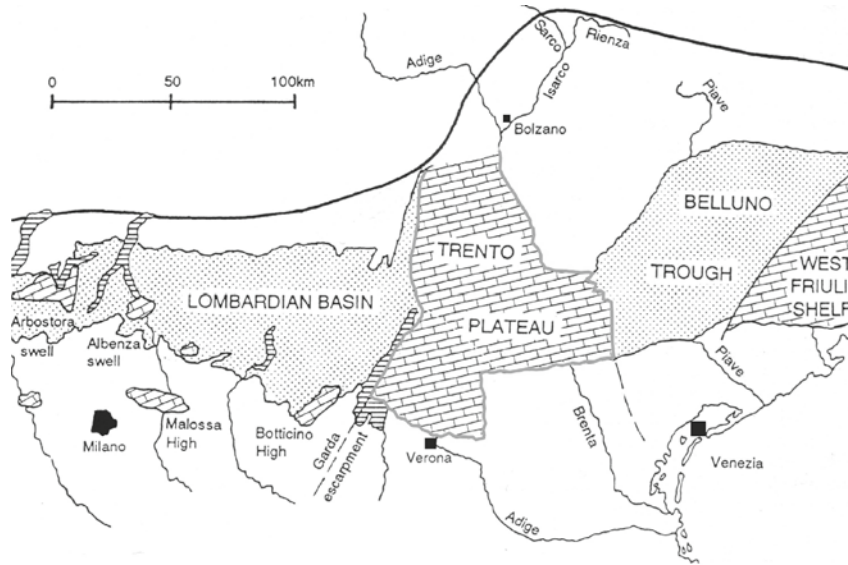


Fig. 3 – Palaeogeography of the Southalpine during the Upper Jurassic/Lower Cretaceous. Position of the Trento plateau with respect to the adjacent Lombardian and Belluno basins (modified after Lehner, 1993).

Fig. 3 – Paléogéographie du « Sudalpin » au Jurassique supérieur-Crétacé inférieur. Position du plateau de Trente par rapport au bassin lombard et au bassin de Belluno adjacents (modifié d'après Lehner, 1993).

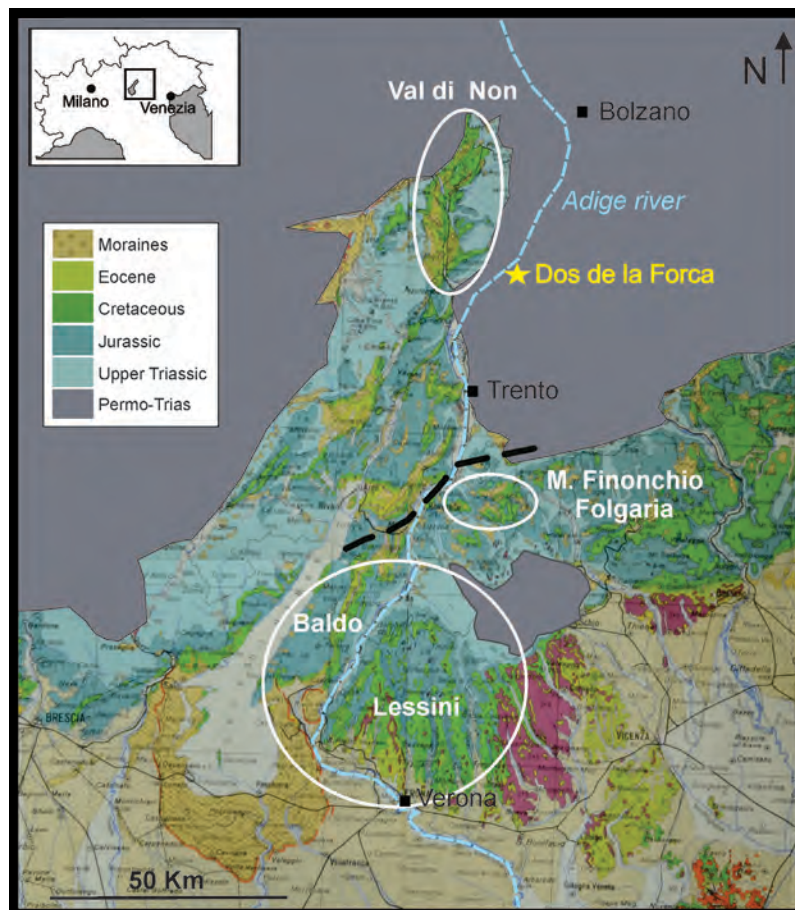


Fig. 4 – Schematic geological map of Veneto and Trentino (modified after Vettiers, 1933). The white circles indicate the areas with the greatest abundance of cherts highly suitable for knapping. The black dashed line separates the series including a strongly condensed Jurassic/Cretaceous interval (in the north) from the more complete ones (in the south).

Fig. 4 – Carte géologique schématique de la Vénétie et du Trentin (modifié d'après Vettiers, 1933). Les cercles blancs indiquent les zones dans lesquelles les silex sont les plus abondants et présentent une bonne aptitude à la taille. La ligne noire pointillée sépare les séries dans lesquelles l'intervalle Jurassique-Crétacé est fortement condensé (dans le nord) des séries plus complètes (dans le sud).

ture, texture, mineralogy, micropaleontology and rheology (Bertola, 2001).

Palaeogeographical and structural evolution of the area: the Trento platform

The margin of the African continent, and the Southern Alps within it, was cut by extensional faults with a NW-SE trend in consequence of the Jurassic rifting. These faults delimited uplifted blocks denominated shelves and basins. The main structural elements of the Southern Alps were represented by the Lombard basin, the Trento shelf, the Belluno basin and by the Friuli shelf (Winterer and Bosellini, 1981; here: fig. 3). The sedimentation was strongly influenced by the presence of these structural elements (shelves, submerged plateaus and basins). In this article we will focus on the western edge of the Trento shelf which occupies roughly the Veneto and Trentino districts. As mentioned above, throughout the Triassic and most of the Jurassic the sedimentation predominantly occurred on shallow seas, with periodic episodes of emersion. From the Dogger the Trento shelf drowned in pelagic conditions and became the so called Trento plateau (Bosellini and Winterer, 1975). Predominant pelagic deposition lasted until the Eocene.

The distribution of the biosiliceous sediments

The current distribution of the Jurassic - Eocene rocks has been strongly affected by erosion. The slow and gradual uplift of the bedrock (Alpine orogeny) progressively exposed more recent covers to weathering. In large sectors of the Southalpine with stronger uplift these covers completely eroded and Triassic or Paleozoic successions crop out (Dolomites). To the south they are better preserved. In the north-western part of the Trento shelf a wide strip of pelagic successions is distributed in the Non Valley (fig. 4).

The Non valley

Many of the topics in this chapter were covered in greater detail in a previous work (Bertola, 2011). The Non Valley lies in the Trentino region, south-west of Bolzano between 600 and 1000 m a.s.l. It extends north-south over about 30 km, sub-parallel to the deeper and larger depression of the Adige Valley, which delimits it to the east. In this area the Non Valley dated between the Upper Triassic (Dolomia Principale) and the Eocene (Ponte Pià formation; fig. 5). From a structural perspective, the evolution of this area is strictly connected to the Giudicarie line, in particular to the northern part of this

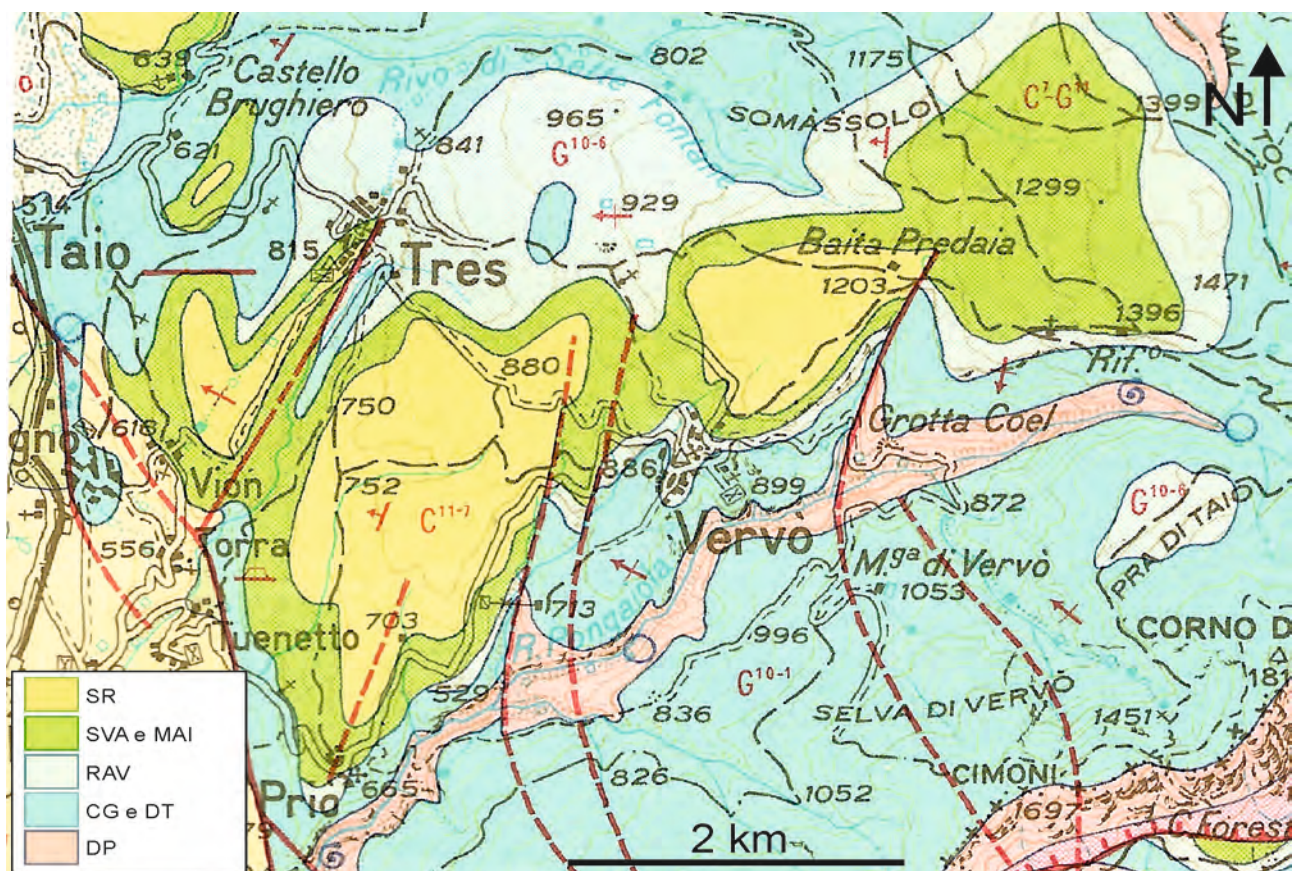


Fig. 5 – Detailed geological map of the mid-Non valley where the best chert outcrops of the entire valley are located (Carta Geologica d'Italia, 1:100,000, 21 Trento, 1969).

Fig. 5 – Carte géologique détaillée de la partie centrale du Val di Non où sont localisées les meilleurs affleurements de la vallée (Carta Geologica d'Italia, 1: 100,000, 21 Trento, 1969).

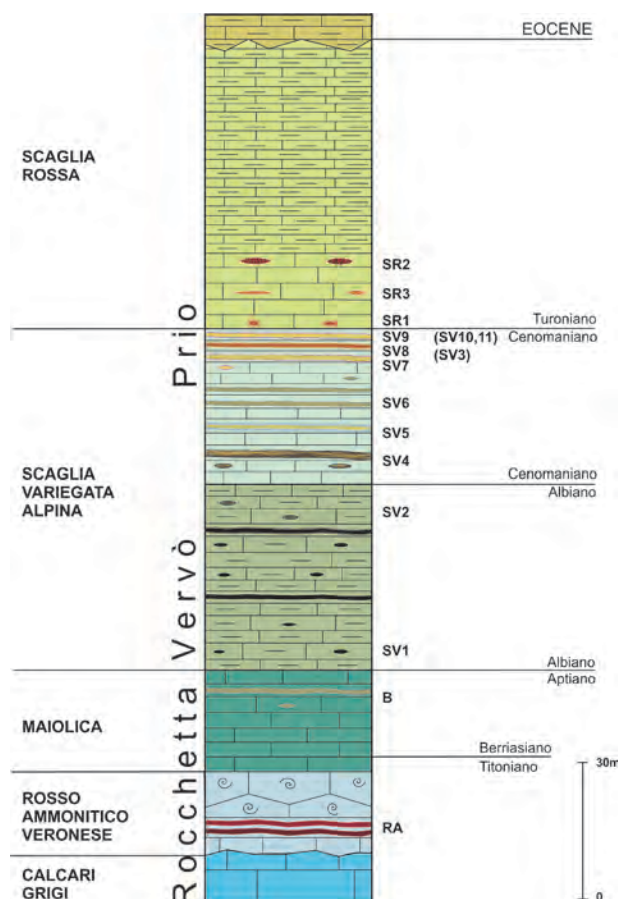


Fig. 6 – Stratigraphic column of the pelagic Jurassic-Cretaceous succession of the Non valley. The chert-bearing horizons are highlighted on the right (RA, B, SV, SR). The upper Jurassic/Lower Cretaceous interval is extremely condensed and almost chertless (drawing S. Bertola).

Fig. 6 – Colonne stratigraphique de la succession pélagique Jurassique-Crétacé du Val di Non. Les horizons siliceux sont indiqués à droite (RA, B, SV, SR). L'intervalle Jurassique supérieur-Crétacé inférieur est extrêmement condensé et presque dépourvu de silex (dessin S. Bertola).

fault zone. The reduced thicknesses of the sedimentary covers and even the stratigraphic gaps led to the assumption of an anomalous paleogeographic and structural condition existing ever since the Jurassic time. Starting from the Permian and throughout the Mesozoic, the interposed area between the Adige Valley and the Giudicarie line maintained a relatively high paleogeographic position compared to the adjacent Western Dolomites and the Veneto Prealps (Italian IGCP 203 Group, 1986; Casinini et al., 1988). In the Non Valley, and generally in the whole Southalpine area, cherts are basically included in the Jurassic-Eocene pelagic successions deposited in the Piedmont-Ligurian basin.

In the Non Valley the Rosso Ammonitico Veronese formation (Upper Jurassic) is sporadic (fig. 6). The Maiolica (Tithonian – Aptian) formation is extremely condensed or even absent. It exhibits distinct continuity at the southern limit of the valley (Rocchetta site), where the thickness of the formation does not exceed 30 m (Bosellini

et al., 1978). In other sites (Vigo di Ton, Vervò and Tres Villages) it reaches a thickness of just one metre (Lehner et al., 1987). The limestone changes from greyish – wine red colours in the lower part to a classic ivory white in the upper part. Likewise the cherts, atypical, sporadic and mainly layered, change from brownish to yellowish colours (fig. 5, chert type B). The Scaglia Variegata Alpina formation (Albian – Cenomanian) is liable to erosion or sedimentation gaps, especially in the lower part. It consists of grey layered marly limestones, often with undulating joints, rich in planktonic foraminifers and radiolarians and with dark bioturbation stains and greenish grey clayey intercalations, ranging from centimetre-thick to decametre-thick layers. There are also black marl horizons including fish scales. The lower and middle parts belonging to the Upper Aptian – Albian age consist of a repeated and monotonous series of limestone layers with dark marl horizons (Biolcati, 2000). The chert nodules and lists, never abundant, are grey to black, with different degrees of silification and it is sometimes very difficult to isolate them from the limestone (SV1). Towards the top of this unit some nodules differ by their shades, tending to brownish colours, and by their cortex, which feels rough (SV2). The upper part of the formation (Cenomanian) differs because it presents more dense bedding, with rather undulated planar joints, and lighter colours reflecting a higher calcium carbonate content (Lehner, 1993). The limestone layers often alternate with thin bedded grey, light blue or violet marl horizons, even decametre-thick, and also with rather continuous and characteristic yellow or olive green chert layers (SV4–SV10). These layers are quite common, up to 20 cm thick and very suitable for knapping. Brown or reddish brown colours also occur towards the edge, below the Scaglia Rossa (Turonian – Maastrichtian) formation. This latter is made up of bedded layers of marly limestones with thin reddish interlayers of marl and clay. The lowest part of this formation (Turonian – Senonian) is characterised by compact limestone layers up to 20 cm with a high calcium carbonate content. There are also horizons of calcareous breccias of tectonic origin. Towards the top, as the terrigenous input increases, the stratification becomes more undefined and the dark red limestones become slightly silty. The Campanian to Maastrichtian layers were recently named the Val d'Agola formation (Carta Geologica d'Italia, sheet 43 Mezzolombardo 2012). Cherts are distributed only in the bottom layers (first 6–7 metres) and this basal part of the formation is often absent because of a gap. Just above the transition to the Scaglia Variegata Alpina formation bi-coloured reddish brown and yellow chert nodules are quite common (SR1). Going up the layers the yellow shades disappear, giving way to exclusively reddish brown ones. Chert is never abundant and almost always present as isolated nodules. Two lithotypes can be distinguished, a more homogeneous and crystalline one (SR2), and another characterised by strikingly horizontal bands in beige or cream colours (SR3).

The Ponte Pià formation (former Scaglia Grigia; middle to upper Eocene) follows the Scaglia Rossa and crops with continuity in the middle Noce Valley. They are

well stratified and planar marly limestones seldom occur with thin brown chert horizons. These layers alternate with bioclastic turbidites, mainly in the upper part. The cherts are not very pure and are of rather poor quality. In addition, the reduced dimensions and irregular morphologies of the layers and nodules are not suitable for flaking.

The Trento area and surroundings

In the areas situated south of the Non Valley (Fai della Paganella, Andalo, Molveno) and in the surroundings of Trento (San Massenza, Vezzano; Terlago, northern slope of Mount Vason right of the Adige river, southern slope of Mount Calisio, Oltrecastello left of the Adige River) the pelagic Jurassic – Eocene succession outcrops discontinuously (Carta Geologica d'Italia, sheet 60 Trento, 2012). The middle Ammonitico Rosso Veronese unit contains layers of reddish radiolarian chert, often poorly silicified. The Maiolica formation, represented by pink and white mudstones, sometimes including yellow to brown chert nodules, still presents thicknesses of a few metres. The Scaglia Variegata Alpina and the Scaglia Rossa formations crop more continuously and show similar characteristics to those described for the Non Valley but with less abundant chert horizons. In general the outcrops are highly disturbed by tectonics and the cherts are often fractured. Eteropic to the Ponte Pià formation, the Chiusole formation (Lower Eocene) starts cropping (and extends to the south). It contains nodules and layers of brownish grey to reddish grey chert of quite good quality. In general this area is poor in lithic resources suitable for flaking. It is possible to hypothesise occasional exploitations by human groups in transit.

Mount Finonchio and the Folgaria plateau

Many of the topics in this chapter are presented in greater detail in a previous work (Bertola and Cusinato, 2004). About 25 km kilometres south of Trento, near Rovereto, above the Triassic – Jurassic rocks of the left slope of the Adige Valley, there are interesting series of cherty mudstones. Mount Finonchio (1,603 m) is located close to the Adige valley, while the Folgaria Plateau stretches to the east up to ten kilometres from the Adige Valley. The most complete series is located in the Mount Finonchio area, where it is overlain by the Chiusole formation (fig. 7, chert type CHIU). Compared to the previously described areas, located more to the north, the pelagic successions show a significant difference. The Maiolica formation shows the most relevant differences, first of all much greater thicknesses, exceeding, in distinct areas one hundred metres (Mount Finonchio, Sommo Alto). At the base there are pink mudstones, only rarely including reddish cherts (B1). Upwards mudstones with conchoidal fracture, rich in layers and nodules of light grey chert (ranging from light grey to light brown grey or to light green grey) follow, with a characteristic spotted texture due to whitish limestone remains (B2). Towards the upper part of the formation the cherts tend to become darker, dark grey (B4). Between the two units

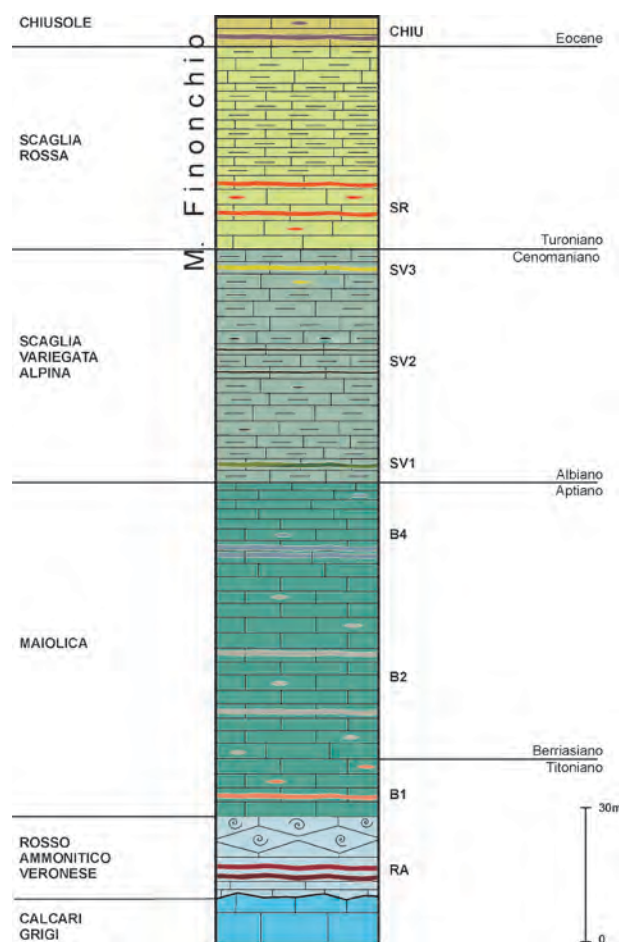


Fig. 7 – Schematic stratigraphic column of the pelagic Jurassic-Cretaceous succession of the Mount Finonchio/Folgaria area. The chert-bearing horizons are highlighted on the right (RA, B, SV, SR, CHIU). The Upper Jurassic/Lower Cretaceous interval exhibits greater thickness and it is rich in flint when compared to the Non valley (drawing S. Bertola).

Fig. 7 – Colonne stratigraphique schématique de la succession pélagique Jurassique-Crétacé de la région du mont Finonchio/Folgaria. Les horizons siliceux sont indiquées à droite (RA, B, SV, SR, CHIU). Par rapport au Val di Non, l'intervalle Jurassique supérieur-Crétacé inférieur est plus épais et riche en silex (dessin S. Bertola).

grey tending to dark grey flints (B2/B4) may be present. Within this formation the cherts are always abundant and, when not affected by fractures, very homogeneous. The following Scaglia Variegata Alpina formation is generally significantly less rich in flint than in the Non Valley. The distribution of the chert types is only partly comparable as regards colour and textural features to similar stratigraphic horizons located in the Non Valley. The basal marly layers sometimes alternate with dull greyish green to yellow chert layers (SV1). This is followed by a much thicker unit, consisting of bituminous mudstones alternating with black marls and thin black chert layers or isolated nodules, often brecciated and almost useless (SV2). In the upper part of the formation, a few metres before the passage to the Scaglia Rossa formation, frequent layers of yellow good-quality cherts (SV3) alternate with

the limestones. The Scaglia Rossa formation contains frequent nodules and layers of reddish brown chert, distributed in the lower part of the formation. The features of the chert clearly differ from those of the Non Valley. This is generally lighter and more vitreous, quite homogeneous in colour and texture. It also contains frequent limestone remains, finely dispersed in the matrix (SR). In the series at Mount Finonchio the Chiusole formation follows the Scaglia Rossa formation; it contains frequent grey or reddish grey chert horizons (CHIU). The area of Mount Finonchio and Folgaria Plateau is rich in cherts. At Mount Finonchio they can be collected easily as they are harvestable among the detritus of the slopes (MAI and SVA) and in the soils (SVA, SR and CHIU). By contrast, in the vast area of the Folgaria plateau cherts (MAI and SVA) are abundant in residual soils.

A look to the south: the Baldo and Lessini areas

The Adige River reaches the Po Plain about 70 kilometres south of Rovereto, after crossing the Baldo und Lessini chains. This is an area (like all the Venetian Prealps) in which the Jurassic – Eocene cherty limestones widely outcrop. Throughout the entire stratigraphic interval the pelagic series are rich in cherts and show similarities but also significant differences with respect to the areas described above.



Fig. 8 – Artefacts made from Non valley cherts. The stratigraphic position of the chert types is shown in fig. 6 (photos S. Bertola).

Fig. 8 – Artefacts en silex du Val di Non. La position stratigraphique des silex est indiquée dans la fig. 6 (clichés S. Bertola).

The great variety and availability of chert types represents a rather distinctive feature of this area (Bertola, 2001).

PETROGRAPHIC ANALYSIS OF THE ARTEFACTS AND THEIR GEOGRAPHIC CONTEXTUALISATION

The study of the lithic assemblages of phases 2, 3 and 4 is based on a comparative work with the lithic resources available in the territory, presented in the previous chapter.

Considerations about the areal distribution of the formations and their horizontal variations in thickness, depositional and textural patterns, enabled the attribution to two different geological contexts of provenance, one more condensed, the other more complete. The first is attributable to the Non Valley, where the only cherty formations suitable for knapping are represented by the Scaglia Variegata Alpina and the Scaglia Rossa formations (fig. 8 and fig. 9). The second area is located more

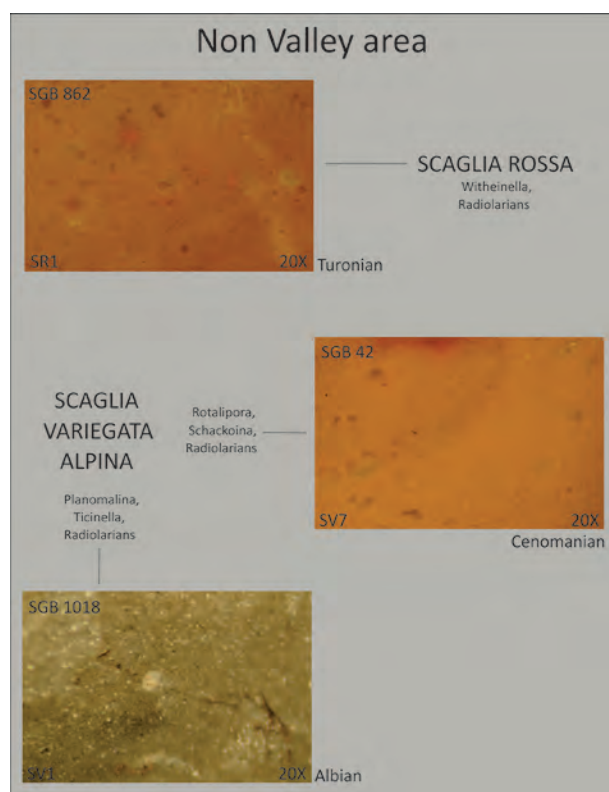


Fig. 9 – Thin sections ($\times 20$) of the three most representative chert types from the Non valley. Limestone remains are almost completely absent. The fairly well-preserved microfossil associations enable the chronostratigraphic attribution of the samples (photos S. Bertola).

Fig. 9 : Lames minces ($\times 20$) des trois types de silex les plus représentatifs du Val di Non. On remarque l'absence presque totale de résidus de calcaire. Les associations de microfossiles assez bien conservées permettent l'attribution chrono-stratigraphique des échantillons (clichés S. Bertola).

to the south, where the series are more complete and include, in addition to the two above-mentioned formations, cherts from the Maiolica and the Chiusole formations (fig. 10 and fig. 11). The petrographic features of the artefacts of this second group fit very well with the chert varieties from the Finonchio/Folgaria area. Furthermore this is reinforced by the fact that many of the artefacts bear traces of red clay attesting that they were collected from residual soils, common in this specific area (fig. 12).

More southern chert provenances, namely the Baldo-Lessini area, characterised by a richer chert variability (Bertola, 2001), can be excluded.

The lithic assemblage of phase 2

The assemblage studied includes 507 artefacts subdivided as shown in table 1. During phase 2 mainly cherts from the Non Valley were exploited (59.8%; fig. 13).

The chert types from the Non Valley area

The Scaglia Rossa cherts are dominant (44.2%). All the lithotypes are well represented, although mainly the SR1 and SR2 varieties were exploited. The Scaglia Variiegata Alpina chert types are all present but less frequent (15.6%). Preferential selection of distinct chert types at

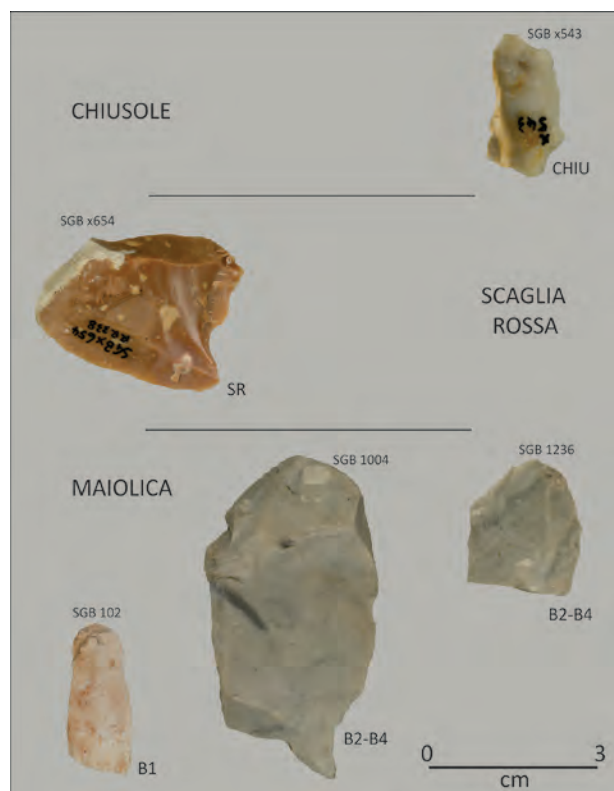


Fig. 10 – Artefacts made from cherts stemming from the Monte Finonchio/Folgaria area. The stratigraphic position of the chert types is shown in fig. 7 (photos S. Bertola).

Fig. 10 – Artefacts en silex de l'aire du mont Finonchio-Folgaria. La position stratigraphique des silex est indiquée dans la fig. 7 (clichés S. Bertola).

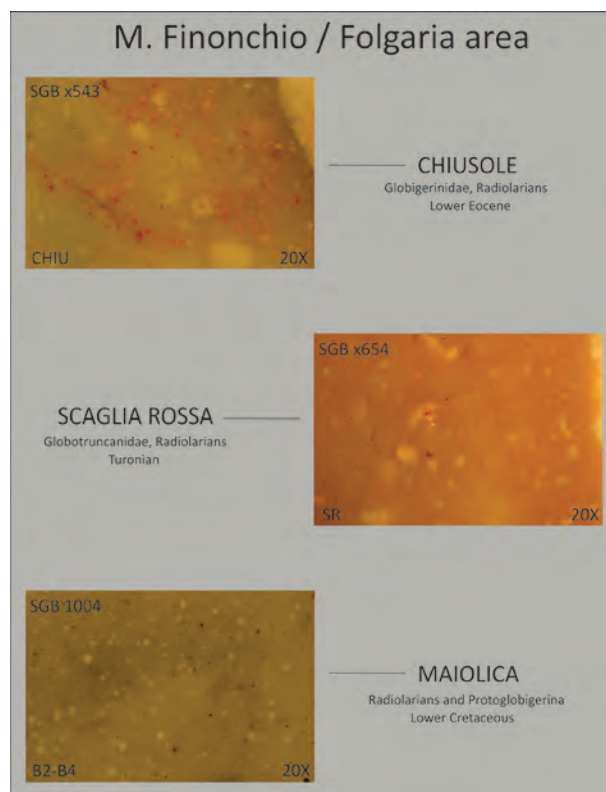


Fig. 11 – Thin sections ($\times 20$) of the three most representative chert types from the Monte Finonchio/Folgaria area. The here presented Maiolica cherts (Lower Cretaceous) and the Chiusole cherts (Lower Eocene) do not outcrop in the Non valley; the Scaglia Rossa cherts show different features (cortex, colours, higher crystallinity, higher frequency of limestone remains) compared to the Non valley types (photos S. Bertola).

Fig. 11 : Lames minces ($\times 20$) des trois types de silex les plus représentatifs de l'aire du mont Finonchio-Folgaria. Le silex de Maiolica (Crétacé inférieur) et celui de Chiusole (Eocène inférieur) n'affleurent pas dans le Val di Non ; les silex de la Scaglia Rossa montrent des caractéristiques différentes (cortex, couleur, haute cristallinité, haute fréquence de résidus de calcaire) par rapport aux variétés du Val di Non (clichés S. Bertola).

the expense of others is not apparent. The relative frequencies of the different cherts seem to be rather consistent with their abundance in the natural environment.

The chert types from the Finonchio/Folgaria area

The Scaglia Rossa (19.5%) and the Maiolica (19.1%) cherts show similar frequencies. The amount of the Scaglia Variiegata Alpina cherts (1.4%) is small, whilst the Chiusole cherts are sporadic (0.2%). Similarly to the Non Valley area, the presence of different cherts does not suggest a selection of certain chert types, but rather reflects their availability. The Scaglia Rossa cherts are frequent at Mount Finonchio, together with the Chiusole ones, whilst the Maiolica and the Scaglia Variiegata Alpina cherts are distributed in both areas, but mainly on the Folgaria plateau.

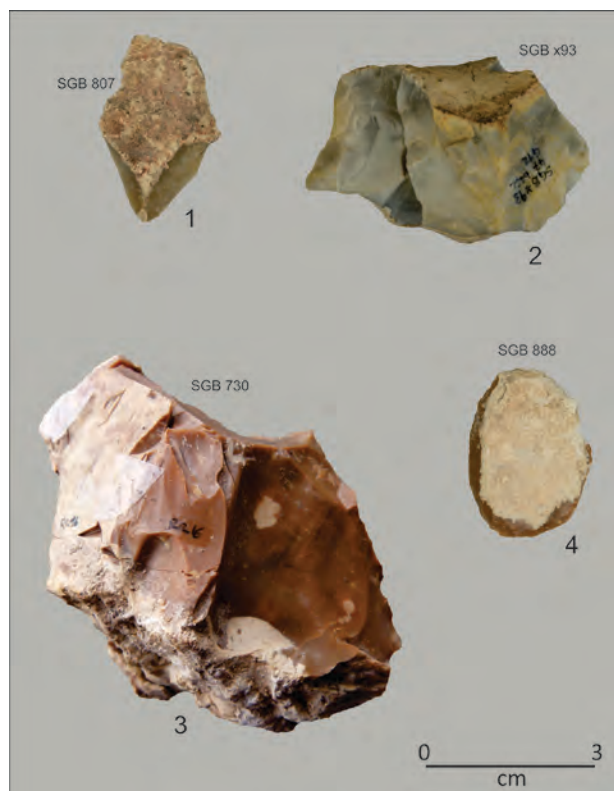
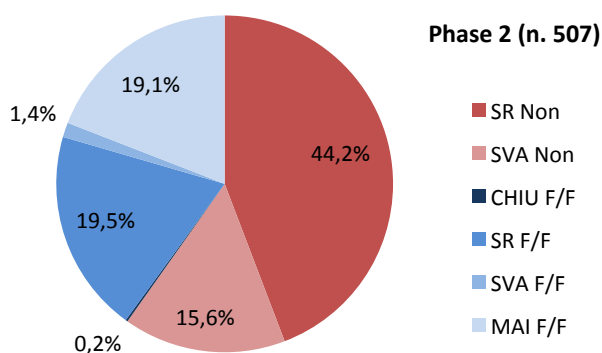


Fig. 12 – Natural surfaces preserved on some artefacts from the Monte Finonchio/Folgaria area. Red iron-rich clay (nos. 1 and 3) and manganese crusts (no. 2) are clearly visible on many artefacts. Other samples show evidence of chemical dissolution of the limestone cortex and no evidence of rounding (no. 4). These characteristics indicate that cherts included in residual soils were exploited. Such residual soils are widespread in this karst area and occur as thick layers. (photos S. Bertola and U. Wierer).

Fig. 12 – Surfaces naturelles préservées sur certains artefacts de l'aire de Mont Finonchio/Folgaria. Beaucoup de ces artefacts montrent la présence de croûtes argileuses riches en fer (nos 1 et 3) et de croûtes de manganèse (n° 2). D'autres échantillons indiquent des dissolutions chimiques du cortex calcaire mais ne présentent aucune trace de roulement fluitation (n° 4). Ces caractéristiques indiquent l'exploitation de silex inclus dans des sols résiduels qui sont très communs et apparaissent dans des couches épaisses dans cette région karstique (clichés S. Bertola et U. Wierer).



The collection contexts

In the Non Valley the rough chert blocks were collected mainly from debris talus (85.1%) and secondarily from soils (14.9%; fig. 14). In the Finonchio/Folgaria area, on the other hand, chert blocks collected from residual soils on the plateau (66.0%) prevail over those collected from debris talus (34.0%). There is no evidence of procurement from torrent pebbles.

The lithic assemblage of phase 3

The assemblage studied includes 404 artefacts (table 1). In phase 3 mainly cherts from the Mount Finonchio/Folgaria area (61.6%) were exploited (fig. 15).

The chert types from the Finonchio/Folgaria area

The group of Mount Finonchio/Folgaria cherts is quite diversified. The Maiolica cherts are the most represented (31.2%), followed by those of the Scaglia Rossa formation (27.2%). The Scaglia Variegata Alpina (2.0%) and the Chiusole (1.2%) cherts were sporadically used. The high frequency of Maiolica cherts suggests the exploitation of outcrops located on the Folgaria plateau, whilst the Scaglia Rossa cherts are more frequent in the Mount Finonchio area.

The chert types from the Non Valley area

The Scaglia Rossa cherts (22.5%) are more strongly represented than those of the Scaglia Variegata Alpina (15.8%). The frequencies of the chert types are more or less proportional to their natural availability. There was no strong anthropogenic selection.

The collection contexts

In the Finonchio/Folgaria area the chert blocks were mainly collected from residual soils (78.6%; fig. 16). There is very clear evidence of red clay impregnations on the cortical surface of the cherts, exclusive to the blocks from this area. Other blocks were collected from detritic covers (21.4%).

In the Non Valley area several deposits were exploited. The raw-material blocks were mainly collected from detritic covers (76.4%), but there is also evidence of procurement from soils (22.4%) and from torrent gravels (1.4%). The data are a good match with the geomorphological context of the valley.

Fig. 13 – Lithologic composition and chert procurement areas of the lithic assemblage of phase 2. In red: Non valley, in blue: Monte Finonchio-Folgaria plateau.

Fig. 13 – Composition lithologique et aires d'approvisionnement du silex de la phase 2. En rouge: Val di Non, en bleu: monte Finonchio-plateau de Folgaria.

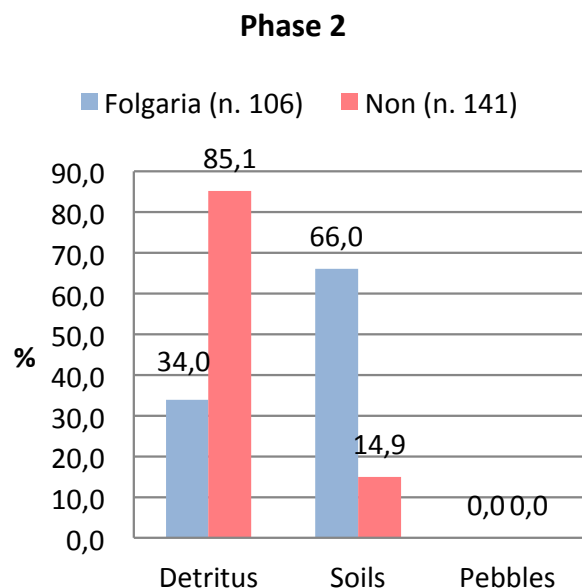


Fig. 14 – Raw-material collection contexts of the two procurement areas of phase 2.

Fig. 14 – Contextes de collecte des matières premières des deux aires d’approvisionnement de la phase 2.

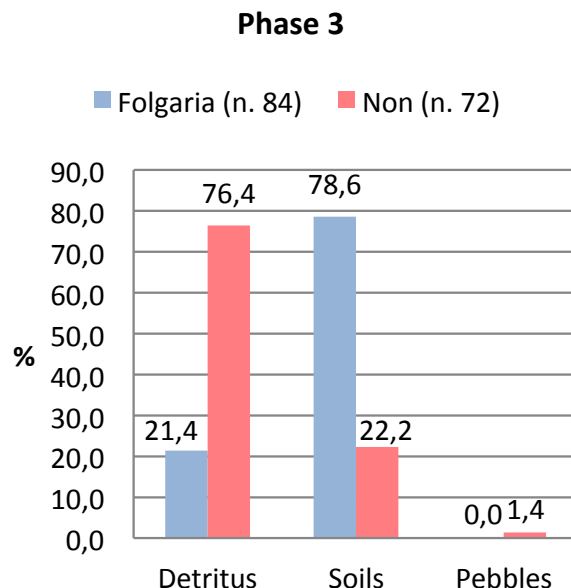


Fig. 16 – Raw-material collection contexts of the two procurement areas of phase 3.

Fig. 16 – Contextes de collecte des matières premières des deux aires d’approvisionnement de la phase 3.

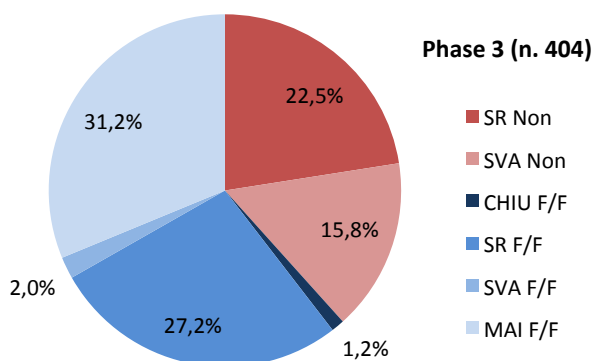


Fig. 15 – Lithologic composition and chert procurement areas of the lithic assemblage from phase 3. In red: Non valley, in blue: Monte Finonchio/Folgaria plateau.

Fig. 15 – Composition lithologique et aires d’approvisionnement des silex de la phase 3. En rouge: Val di Non, en bleu: mont Finonchio-plateau de Folgaria.

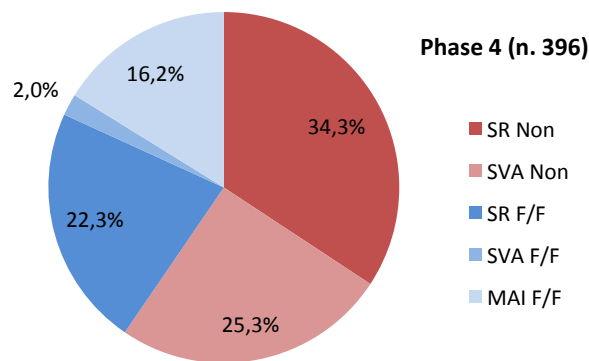


Fig. 17 – Lithologic composition and chert procurement areas of the lithic assemblage from phase 4. In red: Non Valley, in blue: Monte Finonchio/Folgaria plateau.

Fig. 17 – Composition lithologique et aires d’approvisionnement du silex de la phase 4. En rouge: Val di Non, en bleu: mont Finonchio-plateau de Folgaria.

The lithic assemblage of phase 4

The study involved 396 artefacts (table 1). In phase 4 mainly cherts from the Non Valley (59.6%) were exploited (fig. 17).

The chert types from the Non Valley area

Although the Scaglia Rossa chert types (34.3%) are still the most exploited, compared to the other phases, the frequency of the Scaglia Variegata Alpina chert types is higher (25.3%). Together with a more intensive exploitation, a strong selection of chert types becomes apparent: as a matter of fact, among

the Scaglia Variegata Alpina cherts exclusively types from the upper part of the formation (SV6, SV7, SV8, SV10), which are more homogeneous and glassy, were exploited.

The chert types from the Finonchio/Folgaria area

The commonest type is the Scaglia Rossa (22.3%) chert, compatible with the Mount Finonchio outcrops. Another group of artefacts (16.2%) made from grey Maiolica cherts presents features that are perfectly compatible with the outcrops of the Folgaria Plateau; a smaller group of Scaglia Variegata Alpina cherts (2.0%) can be attributed to the same area.

The collection contexts

Compared to the other phases the origin of the raw-material blocks from the Val di Non area is quite diversified (fig. 18). They were collected from detritic covers (51.1%), soils (27.3%) and in the form of torrent gravels (21.6%). Chert pebbles are quite abundant and may have been collected from the bed of the Noce torrent, which descends from the Non Valley and flows into the Adige River just a few kilometres downstream of the site.

In the Finonchio/Folgaria area the cherts were collected both from residual soils (59.7%) and from detritic covers (40.3%). There is no evidence for the collecting of torrent pebbles.

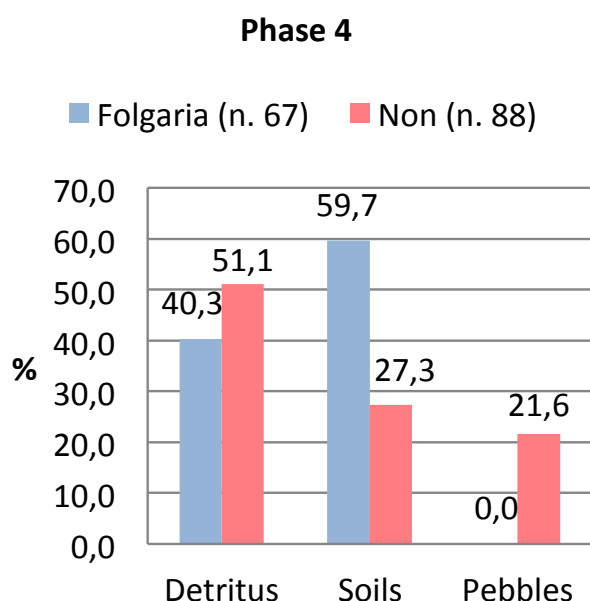


Fig. 18 – Raw-material collection contexts of the two procurement areas of phase 4.

Fig. 18 – Contextes de collecte des matières premières des deux aires d'approvisionnement de la phase 4.

Discussion of the results

While in phases 2 and 4 most of the cherty materials originate from the Non Valley outcrops, which is also the nearest source, in phase 3 most of the cherty materials originate from the more distant Finonchio/Folgaria area. The significant difference in the proportion between the phases may reflect diachronic variations in the behaviour of human groups or it may suggest distinct occupation dynamics of the site. During phase 4 the preferential use of distinct high-quality chert types was also observed. This is evident both for the Non cherts and for the varieties of the Mount Finonchio/Folgaria area. At the same time there is a greater diversification of procurement contexts. This is particularly evident regarding the

Non Valley, where the chert blocks were collected from detritic covers, soils and from torrent gravels. In phases 2 and 3 this selection was not observed or is at least less pronounced.

LITHIC REDUCTION SEQUENCES AND TOOL MAKING RELATED TO THE NON AND FINONCHIO/FOLGARIA PROCUREMENT AREAS

In this chapter the techno-economic choices are discussed by incorporating the results of the raw-material provenance areas into the techno-typological study. The aim is to understand, while reconstructing the reduction sequences, whether there are differences in the management between the cherts from the adjacent Non Valley and those from the more distant Mount Finonchio and Folgaria plateau.

Cherts knapped on site

Raw material originating from both procurement areas was knapped in situ. During all three phases cores made from Non and Finonchio/Folgaria cherts were discarded at the site (fig. 19). Despite the general predominance of Non varieties in phase 2, the cores of the Finonchio/Folgaria varieties prevail. Raw-material exploitation from both areas at the site is also highlighted by refittings (fig. 20). Amongst these the Non and Finonchio/Folgaria frequencies are roughly in line with the overall percentages.

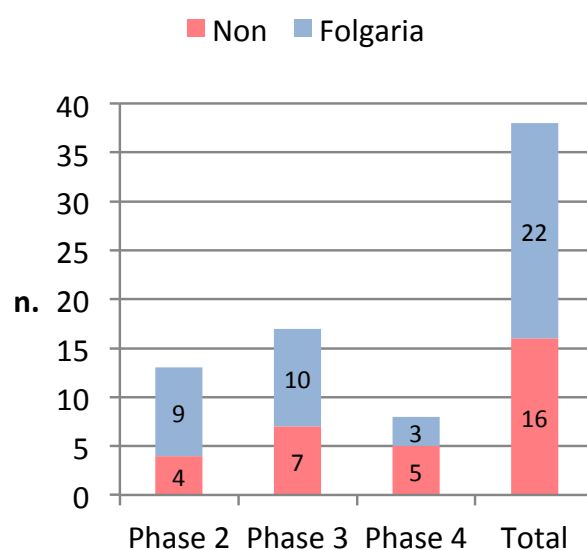


Fig. 19 - Distribution of the cores according to the chert procurement areas (n = 38).

Fig. 19 – Répartition des nucléus selon les aires d'approvisionnement du silex (n = 38).

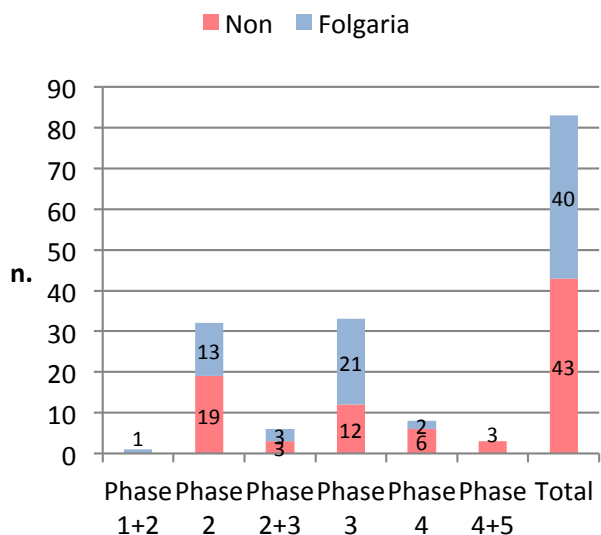


Fig. 20 – Distribution of the refittings according to the chert procurement areas (n = 83).

Fig. 20 – Répartition des remontages selon les aires d’approvisionnement du silex (n = 83).

Reconstructing the bladelet reduction processes

Bladelets were the main objective of the flaking process. On the basis of the abandoned cores, the refittings and the diagnostic artefacts, three different bladelet production sequences have been identified.

Bladelet production on prismatic volumes

The best attested reduction sequence regards bladelet production on blocks generally displaying three or more diaclastic fracture planes (fig. 21a). The use of nodules and naturally fragmented nodules is rarely attested. The original block sizes probably varied between 3 and 5/6 cm maximum in length. Only limited preparation or no preparation at all was needed, as the perpendicular fracture planes were used as both striking platforms and flaking surfaces (fig. 22, no. 1). The opening often occurred along natural edges (fig. 23, no. 7). The exploitation was unipolar. Bladelets (and laminar flakes) were produced in series (fig. 23, no. 1–6). A rather wide flaking surface

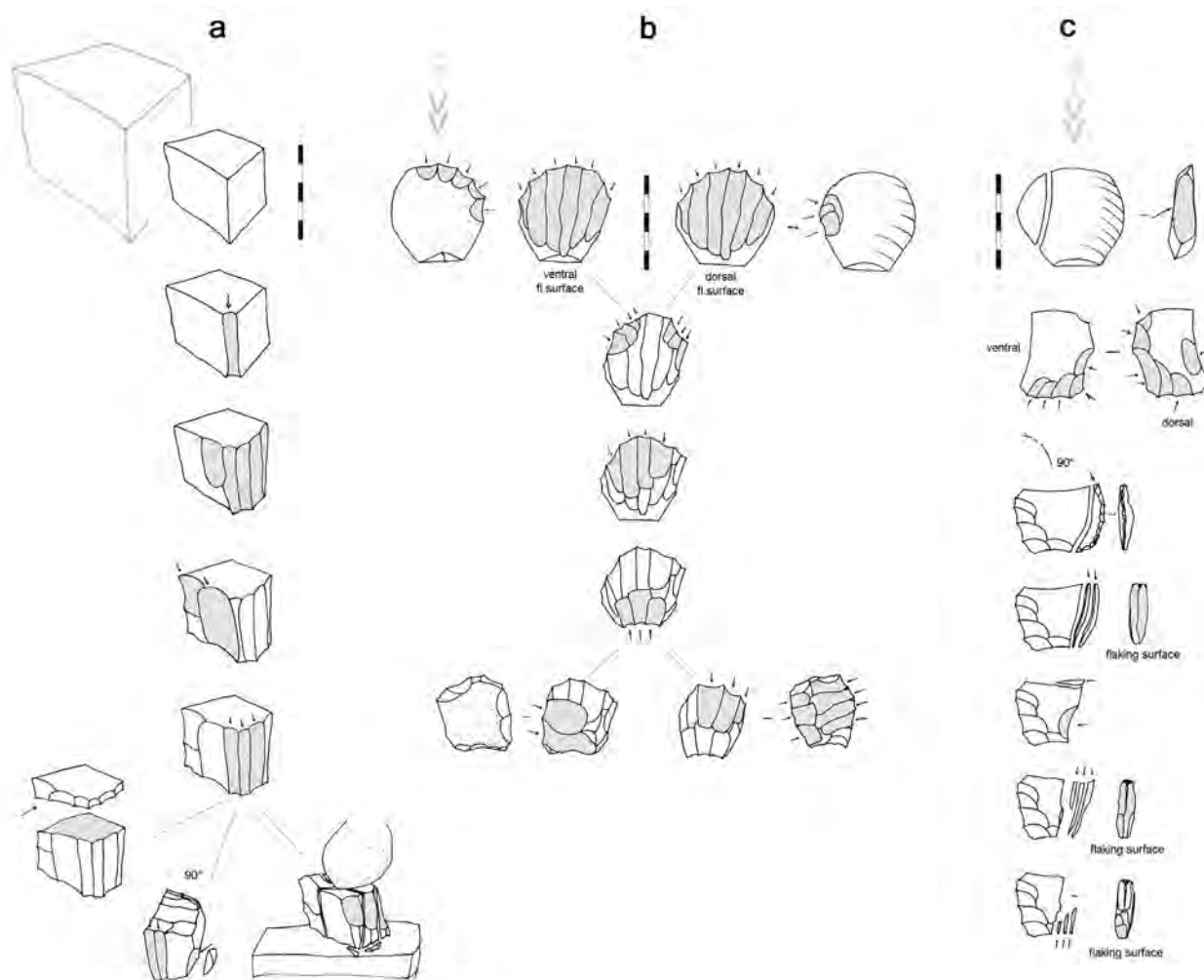


Fig. 21 – Reduction sequences of bladelet production. a: on prismatic volume; b: on flat oval surfaces; c: on narrow flaking surface (drawing U. Wierer).

Fig. 21 – Chaînes opératoires de la production lamellaire. a : sur volume prismatique ; b : sur surface plane ovale ; c : sur surface d’extraction étroite (dessin U. Wierer).

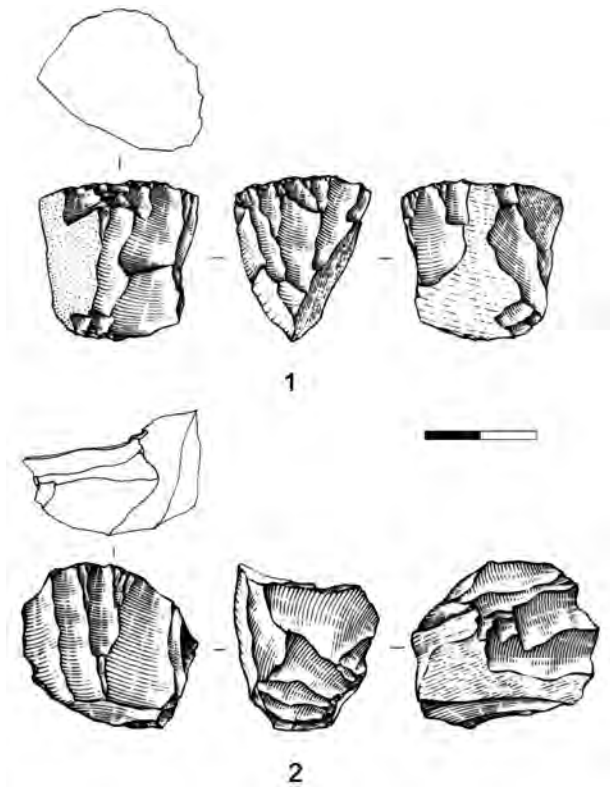


Fig. 22 – Bladelet cores. a: prismatic volume on block, phase 3; b: re-oriented core, phase 2 (drawings L. Baglioni, 75% of the original size).

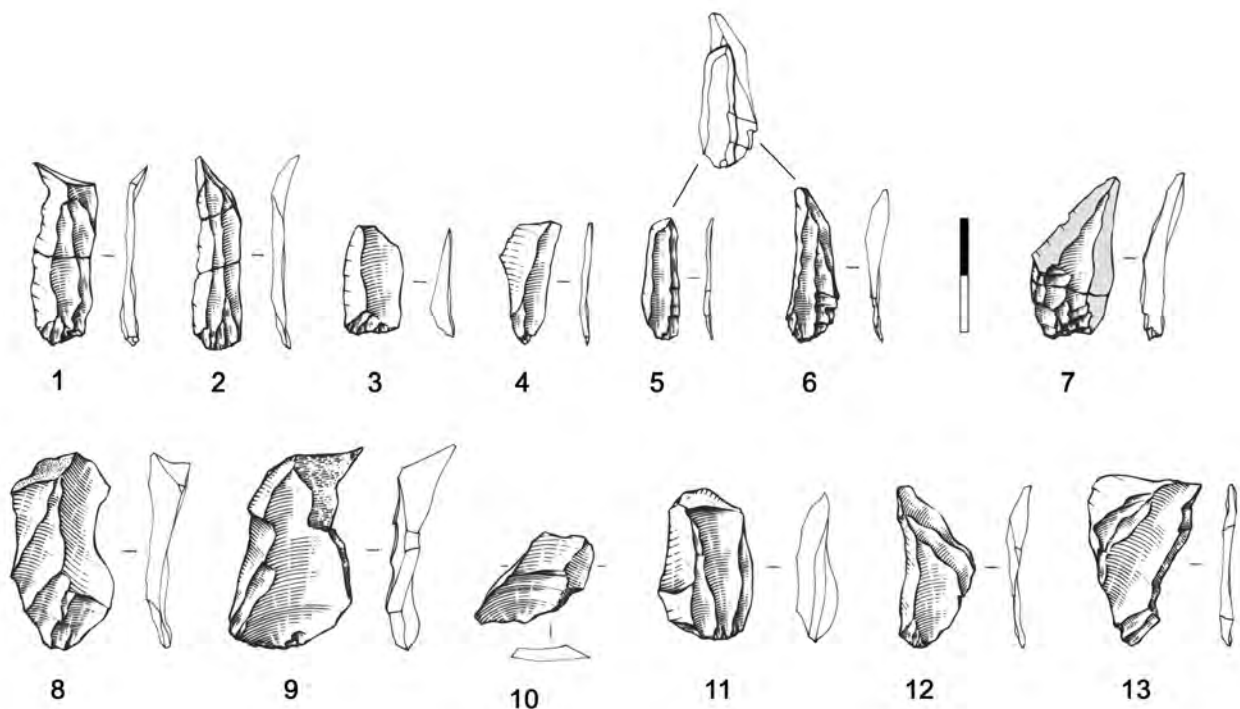
Fig. 22 – Nucléus à lamelles. a : volume prismatique sur bloc, phase 3; b : nucléus réorienté, phase 2 (dessins L. Baglioni, 75% de la taille originale).

combined with a reduced longitudinal convexity made it possible to produce thin blanks. The transversal convexity of the flaking surface was maintained through lateral detachments (fig. 23, no. 8), including the aim of correcting hinged negatives (fig. 23, no. 9–10), from the same or from an opposite secondary striking platform (fig. 23, no. 11). Some of the abandoned cores show low lamellar productivity with a limited series of detached bladelets (and blade flakes).

Residual cores show the different choices made during the exploitation process: repeated rejuvenation of the striking platforms by the removal of core-tablets (semi-tablettes), core re-orientation by a 90° rotation (fig. 22, no. 2), and splintering of the residual core (the core breaks apart into several pieces, some of which could be used).

Fig. 23 – 1 to 6: bladelets and laminar flakes, probably removed from the same core, phase 3; 7: laminar flake with orthogonal diaclastic surfaces, phase 2; 8 to 12: blanks resulting from maintenance (nos. 8, 9, 12: phase 2; no. 10: phase 3; no. 11: phase 4); 13: Blank with residual ventral face made from a core on flake, phase 4 (drawings L. Baglioni, 75% of the original size).

Fig. 23 – 1 à 6 : Lamelles et éclats laminaires, probablement détachées du même nucléus (phase 3); 7 : éclat laminaire avec surfaces diaclastiques orthogonales (phase 2); 8 à 12 : éclats d'entretien (n^{os} 8, 9, 12 : phase 2; n^o 10 : phase 3; n^o 11 : phase 4); 13 : support montrant une face ventrale résiduelle, issue d'un nucléus sur éclat, phase 4 (dessins L. Baglioni, 75% de la taille originale).



Bladelet production on flat / slightly convex oval surfaces

Bladelets were also produced by exploiting slightly convex surfaces on oval-shaped cores (fig. 21b). In rare cases the original core surface can still be recognised: either a medium-sized thick flake, 4–5 cm large, or a flat plaque. On the core represented in figure 24 (fig. 24, no. 1) the flaking surface is established on the dorsal face of the flake without any evident preparation. The narrow flaking angle, on some pieces measuring only 40–50°, has been accurately prepared. Oblique detachments from the sides converging towards the centre of the core assure the convexity of the wide flaking surface (fig. 23, no. 12). Maintenance operations are attested which aimed at rejuvenating or flattening the striking platform, which is also the back of the core. Bladelet production (associated with the detachment of some laminar flakes) proceeded and gradually reduced the thickness of the core. This type of exploitation illustrates a low productivity.

It is very likely that in some cases the flaking surface was also established on the opposite side, i.e. the ventral side of the flake, as is attested to in Romagnano Loc-III (Broglio and Kozłowski, 1983, nos. 12–16). The assemblage indeed contained blanks with a double ventral face (fig. 23, no. 13). Some oval-shaped residual cores with a back completely covered by cortex could be related to this type of exploitation.

Bladelet production from narrow flaking surfaces

This reduction sequence is observed on sporadic cores made on thick flakes or on slabs (fig. 21c). In the case of flakes these underwent an initial shaping phase followed by the opening of the striking platform (fig. 24, no. 2). The narrow flaking surface was then exploited in a frontal way. Hinged negatives or the decrease in size were the main reasons for core abandonment. Maintenance bladelets of such cores are well represented in phase 4.

This category roughly corresponds to the subconical and burin-like cores found at Romagnano (Broglio and Kozłowski, 1983, nos. 8 and 9).

Provenance of the thick flakes used as cores

The provenance of the thick flakes exploited as cores is not clear. No production of thick flakes is attested at the site. The only core attesting to the potential extraction of thick flakes is established on a nodule of Finonchio/Folgaria chert (estimated original size: 8 cm) abandoned during the shaping phase (fig. 12, no. 3). Therefore it can be supposed that the large flakes, meant to be exploited as cores, were either brought from outside or produced in an area of the site which has not been investigated.

Cherts used for bladelet production

In order to verify which cherts were used for the bladelet production in situ, comparative graphs of the analysed

bladelets of all categories (retouched and unretouched bladelets as well as waste products stemming from the manufacturing of microliths) that were distinguished on the basis of the Finonchio/Folgaria and Non chert procurement areas are reported (fig. 25, fig. 26 and fig. 27). Phases 2, 3 and 4 show a roughly comparable incidence of bladelets from the different stages of the operational sequences (*chaînes opératoires*), with the highest frequency of regular bladelets referring to full debitage (*plein débitage*). Regarding the two provenance areas, both Non and Finonchio/Folgaria specimens are equally represented among the cortical, the maintenance and the regular bladelets. In phases 3 and 4 a slightly higher frequency of Finonchio/Folgaria varieties may be observed among the regular bladelets compared to the total number of specimens. This is particularly notable for phase 4, as the Non varieties prevail here over the Finonchio/Folgaria cherts.

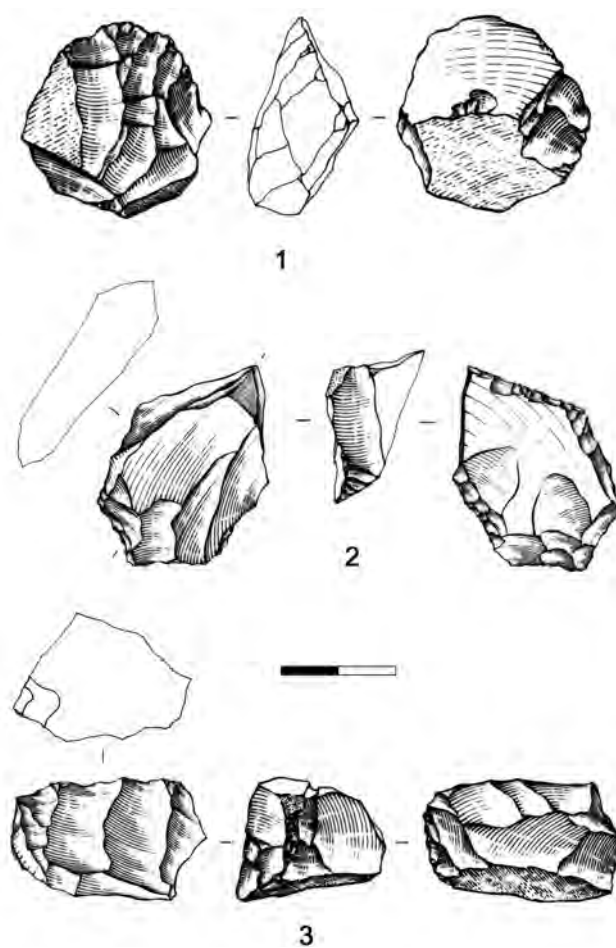


Fig. 24 – 1: bladelet core, exploitation from the dorsal face of a flake, phase 2; 2: bladelet core, exploitation from the narrow surface of a flake, phase 3; 3: flake core on a block with diaclastic surfaces, phase 2 (drawings L. Baglioni, 75% of the original size).

Fig. 24 – 1 : nucléus lamellaire, exploitation sur la face dorsale de l'éclat, phase 2; 2 : nucléus à lamelles, exploitation sur surface étroite de l'éclat, phase 3; 3 : nucléus sur éclat avec surfaces diaclastiques, phase 2 (dessins L. Baglioni, 75 % de la taille originale).

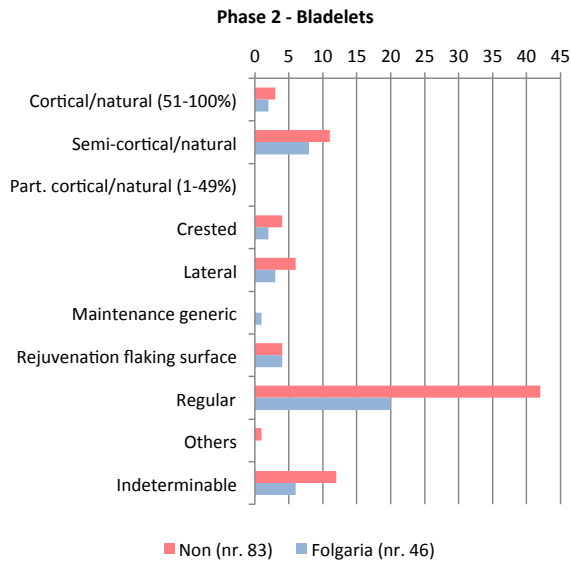


Fig. 25 – Bladelets of phase 2 originating from the different stages of the reduction sequence (n = 129) and their distribution according to the chert procurement areas.

Fig. 25 – Lamelles de la phase 2 issues des différents stades de la chaîne opératoire (n = 129) et leur répartition selon les aires d’approvisionnement du silex.

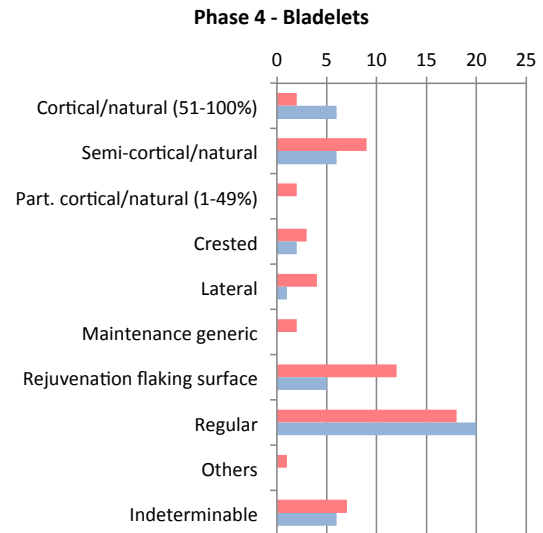


Fig. 27 – Bladelets of phase 4 originating from the different stages of the reduction sequence (n = 111) their distribution according to the chert procurement areas.

Fig. 27 – Lamelles de la phase 4 issues des différents stades de la chaîne opératoire (n = 111) et leur répartition selon les aires d’approvisionnement du silex.

Other productions

Small flake cores from separate production

Some residual cores on small blocks and nodules characterised by flat and wide flaking surfaces display negatives of small and thin flakes (fig. 24, no. 3). These cores are probably related to a separate flake / laminar flake production.

Large blanks – produced on site or imported?

Large blanks, referring to blades longer than 4 cm (up to 7–8 cm maximum) as well as to flakes larger than 3 cm, are not abundant. These are better represented among the retouched tools, namely among the common tools, than among the unretouched artefacts. Judging from their size, the technological features and the chert varieties they are not consistent with the bladelet reduction sequences attested on site. Such large artefacts could therefore have been imported to the site, ready to be used. Their blanks are often related to maintenance operations (fig. 28, nos. 1 to 3).

The large pieces among the retouched tools are made from both Non and Finonchio/Folgaria cherts. There is a clear preference for the latter in phase 2 (fig. 29, fig. 30 and fig. 31).

Percussion techniques

The analysis of the butts shows that the features that were considered as diagnostic for the use of soft percussion are the best represented. These are displayed by flat or

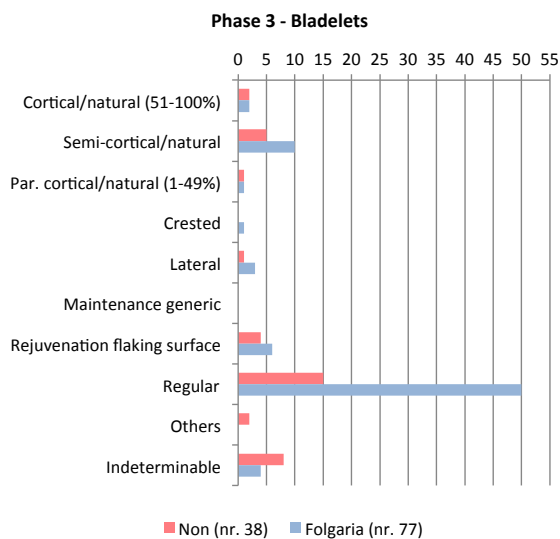


Fig. 26 – Bladelets of phase 3 originating from the different stages of the reduction sequence (n = 115) and their distribution according to the chert procurement areas.

Fig. 26 – Lamelles de la phase 2 issues des différents stades de la chaîne opératoire (n = 115) et leur répartition selon les aires d’approvisionnement du silex.

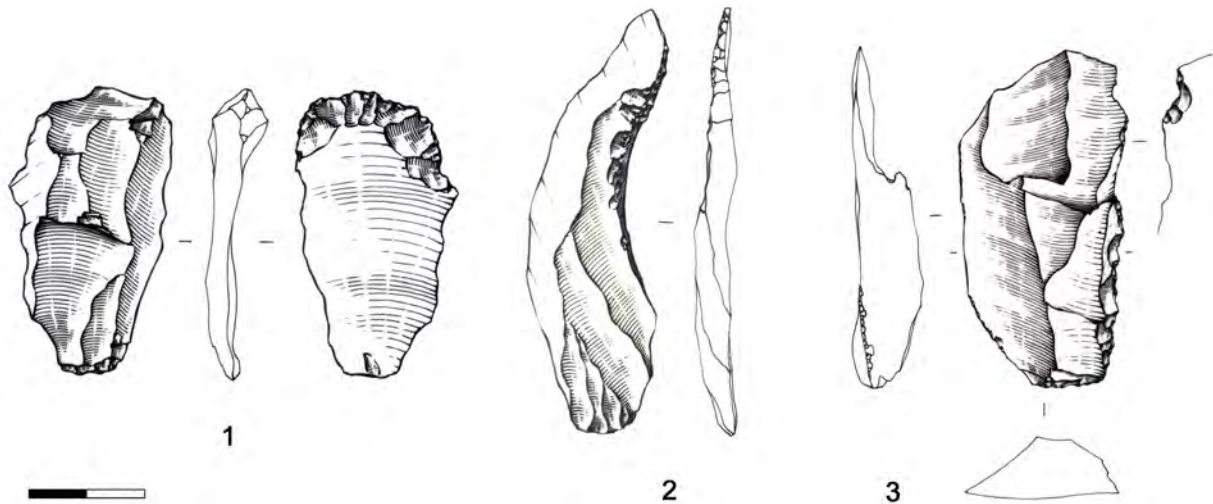


Fig. 28 – Large artefacts. 1: denticulate tool on a flake resulting from maintenance from Scaglia Variegata Alpina flint of the Non area; 2: unretouched crested blade made from Maiolica chert of the Finonchio/Folgaria area, 3: denticulate tool on a flake resulting from maintenance from Maiolica chert of the Finonchio/Folgaria area. (drawings L. Baglioni, 75% of the original size.)
 Fig. 28 – Produits de grandes dimensions. 1 : pièce denticulée sur produit d’entretien de la Scaglia Variegata Alpina-Val di Non ; 2 : lame à crête non retouchée en silex de la Maiolica de la région de Finonchio-Folgaria ; 3 : pièce denticulée sur éclat d’entretien en silex de la Maiolica de la région de Finonchio-Folgaria (dessins L. Baglioni, 75 % de la taille originale).

punctiform butts with accurate abrasion of the overhang, punctiform impact point, small but slightly prominent bulb, sometimes with fine ripples up to the impact point (Pelegrin, 2000). Small bulb splinterings (*esquillements bulbaires*) are quite common. Such features are systematically found on the bladelets and on the thin blanks of the different size classes (fig. 32, nos. 1–2).

Hard hammerstone stigmata have been recognised on thick maintenance blanks to correct flaking accidents and on cortical blanks from the opening of the blocks (fig. 32, no. 3).

The butts, either natural diaclastic, flat abraded or faceted, frequently show a punctiform impact mark framed by small cracks or even a totally open Hertzian cone. These blanks are usually characterised by prominent and large bulbs.

Destination of the produced blanks

The data collected hitherto are mainly based on typological and therefore partial observations, in the hope of including the results of the functional analysis.

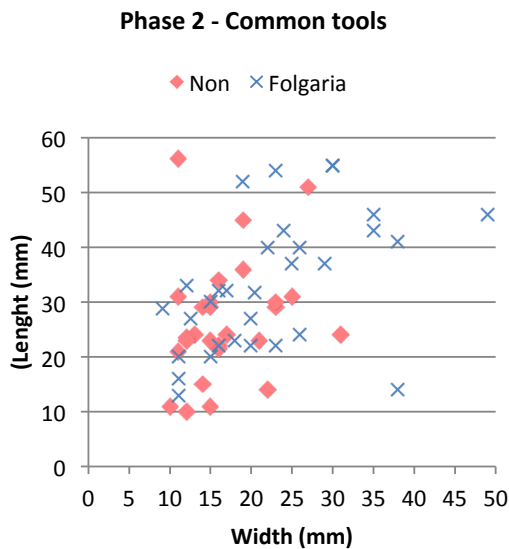


Fig. 29 – Dimensions of the complete common tools of phase 2 (n = 58) according to the chert procurement areas.
 Fig. 29 – Dimensions des outils entiers du fond commun de la phase 2 (n = 58) différenciés selon les aires d’approvisionnement des silex.

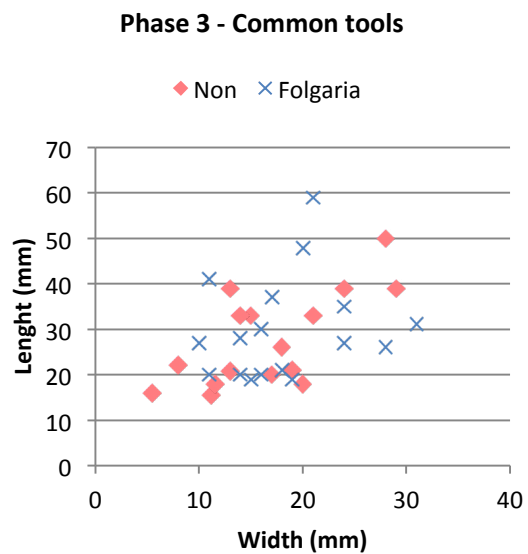


Fig. 30 – Dimensions of the complete common tools of phase 3 (n = 33) according to the chert procurement areas.
 Fig. 30 – Dimensions des outils entiers du fond commun de la phase 3 (n = 33) différenciés selon les aires d’approvisionnement de silex.

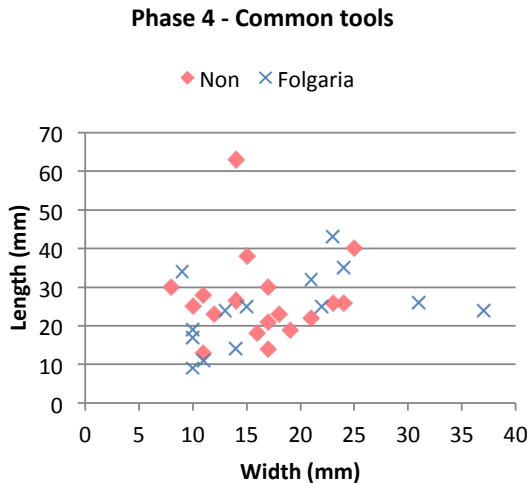


Fig. 31 – Dimensions of the complete common tools of phase 4 (n = 32) according to the chert procurement areas.

Fig. 31 – Dimensions des outils du fonds commun entiers de la phase 4 (n = 32) distingués selon les aires d’approvisionnement de silex.

The retouched artefacts of the assemblage

On the basis of the typology adopted by A. Broglio and S. K. Kozłowski (Broglio and Kozłowski, 1983), retouched tools are divided into two main categories: the geometric

microliths, supposed to be elements hafted on arrows, and the common tools, destined to be used for several domestic activities. By introducing this distinction, the Galgenbühel lithic assemblage is characterised by the predominance of common tools over microliths in all three phases (table 2; Wierer, 2007). The frequency of geometric microliths is particularly low in phases 2 and 3.

The geometric microliths: types and technology

The most significant geometric microliths for the attribution of the assemblage to the Sauveterrian techno-complex are the triangles and the double-backed points. Because of the low number of intact microliths, no statistical considerations have been made (table 3). Most of the backed and double-backed points present an elongated morphology (fig. 33, no. 1–4). Some specimens, increasingly numerous in phases 2 and 3, are needle-shaped and double-backed, thus corresponding to the ‘Sauveterrian points’ (Barrière et al., 1972). The shape of the triangles changes throughout the series: phase 2 is characterised by elongated and isosceles types, whilst phase 4 (after the absence of triangles in phase 3) shows a predominance of elongated scalene types, together with the emergence of short-based triangles (fig. 33, nos. 5–10). A single triangle of the ‘Montclus’ type stems from phase 4 (fig. 33, no. 8). During this latter phase the increasing variability of microliths is attested to by several segments and

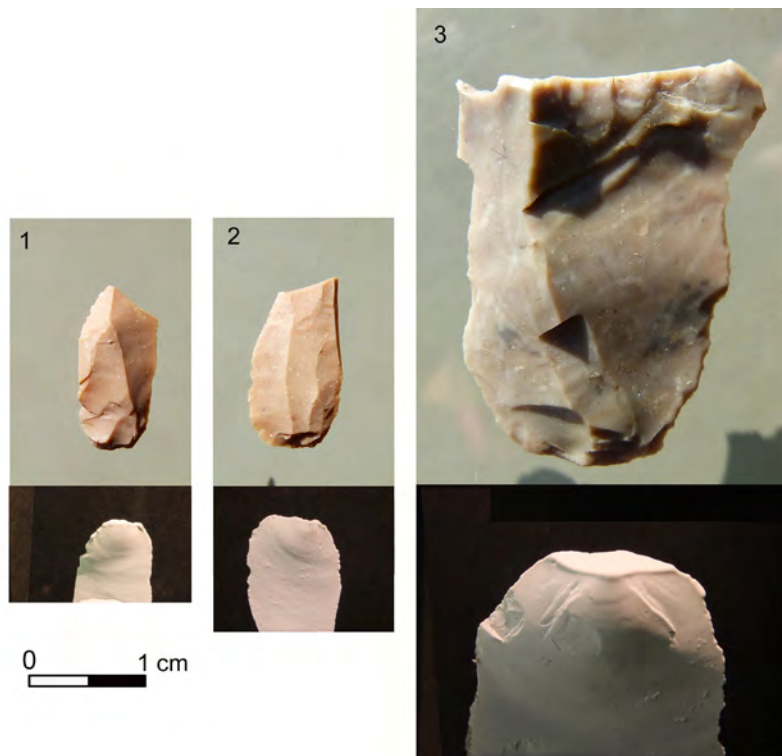


Fig. 32 – Features compatible with the use of a soft hammerstone (1 and 2: fragments of backed tools made on bladelets) and a hard hammerstone (3: retouched maintenance flake). After magnesium fumigation (photos S. Ricci and U. Wierer).

Fig. 32 – Stigmates compatibles avec l’usage d’un percuteur tendre (1 et 2 : fragments à dos sur lamelle) et l’usage d’un percuteur dur (3 : éclat d’entretien retouché). Après fumigation au magnésium (clichés S. Ricci et U. Wierer).

Retouched artefacts	Phase 2	Phase 2+3	Phase 3	Phase 4	Total	Phase 2 %	Phase 3 %	Phase 4 %
Common tools	154	1	107	90	352	81%	84%	58%
Microliths	36	0	21	65	122	19%	16%	42%
Total	190	1	128	155	474	100%	100%	100%

Table 2 – The retouched artefacts of the assemblage (typology according to Broglio and Kozłowski, 1983).

Tabl. 2 – Les pièces retouchées de l'assemblage (typologie d'après Broglio et Kozłowski, 1983).

Microliths	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Total
Points on blades or laminar flakes		1	2	3
Backed points	3	2	5	10
Segments	1		5	6
Backed tools and truncation	1	2	8	11
Backed fragments with truncations/fragmented triangles	1	3	1	5
Triangles	6		13	19
Double-backed points	5	4	1	10
Marginal backed points and bladelets	1	1	2	4
Other backed tools	3	1	5	9
Indeterminable backed fragments	15	7	23	45
Total	36	21	65	122

Table 3 – Typological account of the microliths (typology according to Broglio and Kozłowski, 1983).

Tabl. 3 – Décompte typologique des armatures (typologie d'après Broglio et Kozłowski, 1983).

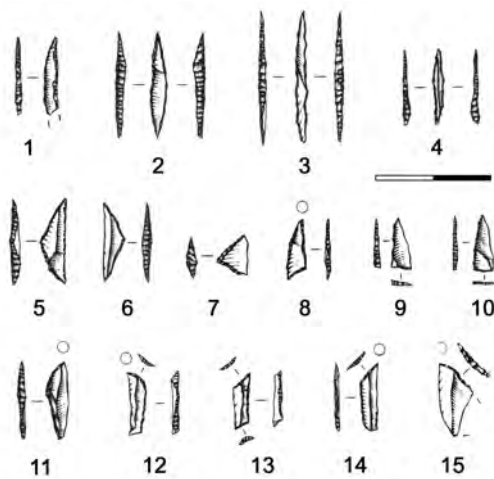


Fig. 33 – Microliths. 1: backed point; 2 to 4: double-backed points; 5 to 10: triangles; 11: segment; 12 to 14: truncated backed blades; 15: point made on a flake. 1, 2, 5 and 6: phase 2; 3 and 14: phase 3; 4, 7 to 13 and 15: phase 4 (drawings L. Baglioni, 75% of the original size).

Fig. 33 – Armatures. 1 : pointe à dos ; 2 à 4 : pointes à double dos ; 5 à 10 : triangles ; 11 : segment de cercle ; 12 à 14 : lames à dos et tronçature ; 15 : pointe sur éclat. 1, 2, 5 et 6 : phase 2 ; 3 et 14 : phase 3 ; 4, 7 à 13 et 15 : phase 4 (dessins L. Baglioni, 75% de la taille originale).

truncated backed tools (fig. 33, no. 11–13). During the process of manufacturing of the different types of microliths, the microburin technique was used for the intentional shortening and shaping of the blanks. This is attested to by the ends of backed tools formed by a trihedral point and by the presence of microburins that are typical waste products. Shortening was also carried out by breakage through bending on a notch, as displayed by ‘notches adjacent to fracture’ recovered from all phases (table 4).

In order to understand which blanks were used for the manufacture of the microliths a combined analysis of both microliths and microburins was carried out because of the limited readability of the original blank of the former (table 5 and table 6). In most cases the blanks determined for these two categories were bladelets. Flakes were used to only a limited extent. The rare blades identified among the microburins are small in size, with width values between 12.4 and 14.5 mm. The blade incidence in microlith manufacturing could thus be underestimated.

The main technological feature of the blanks transformed into backed tools was their reduced thickness, which favoured, first, the use of the microburin technique and, second, shaping by deep abrupt unipolar retouch. In fact both the microliths and the microburins are clustered in a thickness range between 1 mm and 2.5 mm and in a width range between 5 mm and 12 mm (Wierer, 2008).

Waste of microlith manufacturing	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Total
Microburins	65	25	63	153
Notches adjacent to fracture	16	5	8	29
Total	81	30	71	182

Table 4 – Account of the waste elements resulting from the manufacture of microliths.

Tabl. 4 – Décompte des débris de la taille des armatures.

Blanks of the microlith	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Total
Flakes	3	2	1	6
Bladelets	6	11	25	42
Indeterminable	27	8	39	74
Total	36	21	65	122

Table 5 – Blanks used for the manufacture of microliths (identified on the base of the technological analysis of the microliths).

Tabl. 5 – Supports sélectionnés pour la confection des armatures déterminés à partir de l'analyse technologique des armatures.

Blanks of the microburins	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Total
Flakes	5		3	8
Blades	1	2	1	4
Bladelets	29	19	22	70
Indeterminable	30	4	37	71
Total	65	25	63	153

Table 6 – Blanks used for the manufacture of geometric microliths (identified on the base of the technological analysis of the microburins).

Tabl. 6 – Supports sélectionnés pour la confection des armatures déterminés à partir de l'analyse technologique des microburins.

Cherts used for the manufacturing of microliths

Combining the data related to raw-material provenance with the artefact categories reveals that the use of Non and Folgaria/Finonchio varieties for the manufacturing of microlithic armatures is in line with the general frequencies of the Non and Finonchio/Folgaria varieties: Non cherts predominate in phases 2 and 4, Finonchio/Folgaria cherts in phase 3 (fig. 34, fig. 35 and fig. 36). This means that there is no clear preference as regards procurement areas of the raw material used for the manufacturing of microliths.

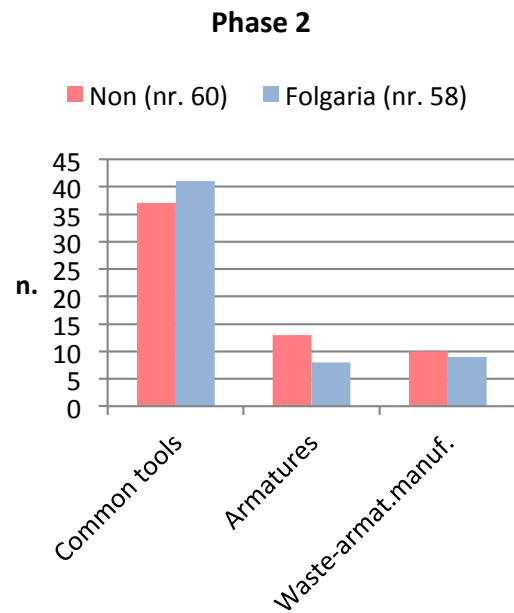


Fig. 34 – Procurement areas of the cherts used for the production of common tools, microlithic armatures and of those present among the knapping waste related to the manufacturing of the microliths, phase 2 : n = 118.

Fig. 34 – Aires d'approvisionnement des silex utilisés pour la production des outils du fond commun, des armatures et des silex présents parmi les débris de la production des armatures, phase 2 : n = 118.

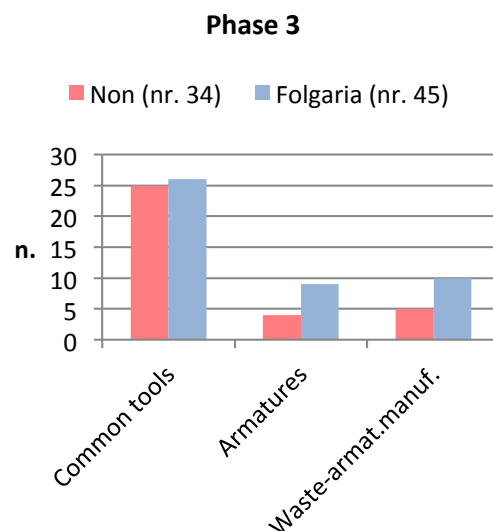


Fig. 35 – Procurement areas of the cherts used for the production of common tools, microlithic armatures and of those present among the knapping waste related to the manufacturing of the microliths, phase 3 : n = 79.

Fig. 35 – Aires d'approvisionnement des silex utilisés pour la production des outils du fond commun, des armatures et des silex présents parmi les débris de la production des armatures, phase 3 : n = 79.

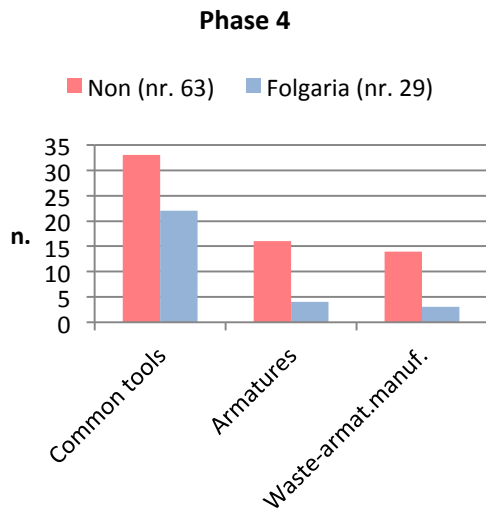


Fig. 36 – Procurement areas of the cherts used for the production of common tools, microlithic armatures and of those present among the knapping waste related to the manufacturing of the microliths, phase 4: n = 92.

Fig. 36 – Aires d’approvisionnement des silex utilisés pour la production des outils du fond commun, des armatures et des silex présents parmi les débris de la production des armatures., phase 4 : n = 92.

The common tools: types and technology

The retouched flakes are the most abundant common tools in all phases. They are followed by the retouched blades, the truncations and the end scrapers whose incidences vary according to the phases (table 7; Wierer, 2007). Among the retouched flakes notched pieces are very frequent (fig. 37, no. 6). The retouched blades, particularly frequent in phase 2, are comprised of specimens with lateral or bilateral notches. The truncations, often made on flakes, are mostly partial. Unlike other Sauveterrian assemblages end scrapers are not frequent. These are mostly frontal, short types (fig. 37, no. 2). Only one characteristic ‘backed knife’ of the ‘Rouffignac’ type was found in phase 3 (fig. 37, no. 4). The retouched flakes and blades include artefacts with marginal and partial retouch which seem to be expedient tools.

The common tools were mostly made on flakes, followed by laminar flakes, bladelets and blades, besides the more sporadic use of other elements (table 8). The flakes are in most cases generic specimens without particular technological features.

The size of the common tools is highly variable, from about 7 cm downwards. The same is valid for their morphology, reflecting the provenance from different stages of the operational sequence (*chaîne opératoire*).

Common tools	Phase 2	Phases 2+3	Phase 3	Phase 4	Total
Endscrapers	10	1	10	14	35
Retouched flakes (including notches)	63		41	29	133
Burins	6		3	3	12
Truncations (also on flakes)	12		11	12	35
Retouched blades	28		16	10	54
Beaks and perforators			1	2	3
Backed knives			1		1
Points	2		1		3
Splintered pieces	5		2	3	10
Miscellaneous			2	1	3
Indeterminable fragments	28		19	16	63
Total	154	1	107	90	352

Table 7 – Typological account of the common tools (typology according to Broglio and Kozłowski, 1983).

Tabl. 7 – Décompte typologique des outils du fond commun (typologie d’après Broglio et Kozłowski, 1983).

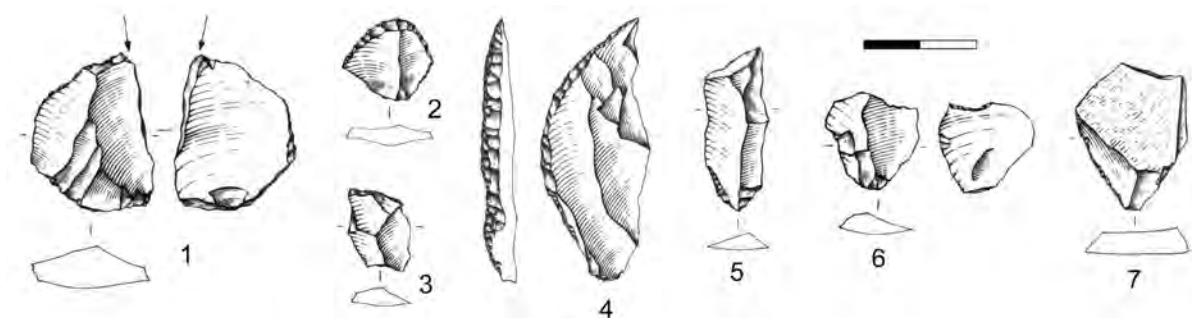


Fig. 37 – Common tools made on different blank types. 1 and 3: phase 4; 2, 4 and 5: phase 3; 6-7: phase 2.

Fig. 37 – Outils du fond commun sur supports différents. 1 et 3 : phase 4 ; 2, 4 et 5 : phase 3 ; 6 et 7 : phase 2).

All together more than half of the common tools display diastolic surfaces of the original block (tables 9 and 10). Because of the features of the knapped blocks, diastolic fracture planes prevail over limestone cortex. The former, presenting a smooth surface, neither hindered flaking nor limited the use and modification of the obtained blank. In a great majority of cases the

diastolic or cortical portions cover at most 25% of the dorsal face.

A fair number of common tools were made on maintenance blanks, probably because of their robustness. This can be inferred from the frequency of rejuvenation blanks, mostly stemming from the correction of hinged negatives, of lateral flakes, core tablets and crests (table 11).

Blanks / elements of the common tools	Phase 2	Phase 2+3	Phase 3	Phase 4	Total
Flakes	48		35	29	112
Laminar flakes	24	1	24	11	60
Blades	20		15	11	46
Bladelets	22		17	12	51
Former core				1	1
Debris / Scatter	2			1	3
Natural block / plaquette	2		1	5	8
Indeterminable	35		14	20	69
Total	153	1	106	90	350*

Table 8 – Blanks and other elements used for the production of common tools.

Tabl. 8 – Supports et autres éléments sélectionnés pour la confection des outils du fond commun.

Limestone cortex on common tools	Phase 2	Phase 2 + 3	Phase 3	Phase 4	Total
1%–25% of dorsal face	34		16	15	65
25%–50%	4	1	5	9	19
50%–75%	2		2	4	8
75%–100%	1		3	1	5
Total	41	1	26	29	97

Table 9 – Extension of limestone cortex on the dorsal face of the common tools.

Tabl. 9 – Distribution du cortex calcaire sur la face dorsale des outils du fond commun.

Diaclastic fracture planes on common tools	Phase 2	Phase 2 + 3	Phase 3	Phase 4	Total
1%-25% of dorsal face	27		21	18	66
25%-50%	10		5	9	24
50%-75%	11		2	4	17
75%-100%	3		3	1	7
Total	51		31	32	114

Table 10 – Extension of diastolic fracture planes on the dorsal face of the common tools.

Tabl. 10 – Distribution des surfaces diaclastiques sur la face dorsale des outils du fond commun.

Maintenance blanks among common tools	Phase 2	Phase 2 + 3	Phase 3	Phase 4	Total
Rejuvenation flaking surface	18		14	13	45
Crested product	2		1		3
Core tablet	1		2	1	4
Lateral products	7		5		12
Rejuvenation generic	1				1
Total	29		22	14	65

Table 11 – Account of the maintenance blanks used for the manufacture of common tools.

Tabl. 11 – Décompte des éclats d'entretien sélectionnés pour la confection des outils du fond commun.

Cherts used for the common tools

Chert varieties both from both the Non and Finonchio/Folgaria areas were exploited for the common tools (fig. 34, fig. 35 and fig. 36). Whilst their values are nearly equal in phases 2 and 3, with a slight predominance of Finonchio/Folgaria chert, Non cherts largely prevail among the common tools in phase 4. Raw materials from both areas are represented by products and by-products originating from the different stages of the reduction sequence. Again no substantial difference can be recognised with regard to the selection of distinct blanks for these implements.

CONCLUSIONS

The analysis of the lithic industries from the phases 2, 3 and 4 of the Galgenbühel site offers insights into raw-material management, reduction sequences and displacements of Sauveterrian groups along the Adige Valley and its adjacent areas.

The analysis of the raw materials provides evidence for the exploitation of Upper Jurassic to Eocene flint-bearing limestones deposited in the western margin of the Trento plateau. On the basis of the depositional patterns of the cherty formations that influenced both the qualitative and quantitative distribution of the cherts, two main procurement areas have been identified. The closest area is the Non Valley, 10 km in a straight line west of the site. In the condensed Non series cherts from the Scaglia Variegata Alpina and from the Scaglia Rossa formations were exploited. A second procurement area, located at about 35–40 km in a straight line south of the site, comprises the Mount Finonchio and the Folgaria plateau. Here more complete sedimentary sequences outcrop, including the chert-bearing Maiolica, Scaglia Variegata Alpina, Scaglia Rossa and Chiusole formations.

Despite its close proximity to the site the Non Valley cherts are only slightly predominant (during phases 2 and 4) and even less frequent than the Finonchio/Folgaria varieties (during phase 3). The relatively high frequency of Finonchio/Folgaria material cannot be explained by the seeking for raw material of better quality, as the cherts from both areas are comparable with regard to texture, rheology and block morphology. In both areas cherts predominantly occur as blocks affected by natural cracks caused by tectonic or thermoclastic processes, thus isolating small rectangular prisms with diastatic flat surfaces. The rough chert blocks collected from both areas were transported to the site, where all the stages of the reduction sequences are represented. The side length of the exploited blocks was generally 3–6 cm (a single block with 8 cm represents the largest example). The size limit did not constitute a problem for the attested debitage, which principally aimed at producing limited series of thin and not standardised bladelets, on flaking surfaces with weak convexities. During the reduction process the

diaclasses were generally used as striking platforms and core flanks. It has to be highlighted that no significant differences in the size and shape of the exploited blocks, the reduction processes, blank selection and tool manufacturing can be observed between the Non and the Finonchio/Folgaria raw material. It should be noted that in phases 2 and 4 the latter varieties seem to be slightly more related to bladelet production than in phase 3. The manufacturing of microliths was based on the modification of thin blanks, mostly bladelets, by intentional shortening through the microburin technique and by unipolar abrupt retouch. Common tools were obtained from all the different blank categories (mostly generic flakes), including by-products originating from core initialisation and maintenance. A modest number of large specimens, mostly common tools on large laminar flakes and blades, are not compatible with the bladelet reduction sequences, and suggest the importation of finished items. Such evidence can be reported from both procurement areas, with a concentration of Finonchio/Folgaria cherts during phase 2.

At the same time a slight change in raw-material management, debitage and tool manufacturing are observed going from phase 3 to phase 4. It is not clear at the moment how the increased preference for better-quality chert types and the more diverse procurement contexts perceptible in phase 4 could be related to the contemporaneous size reduction of the industry, especially the microliths, and the emergence of ‘new’ microlith types in this phase. Is it just a coincidence, or is this evidence related to occupation by groups with slightly different equipment?

The idea of rather indistinct raw-material procurement from two different areas, located at a certain distance from each other, meeting the same flaking objectives, suggests that collection took place on the occasion of periodic migrations based on other economic activities, maybe on the exploitation of different ecological niches in a wider area. This procurement strategy persisted over a time span of several hundred years, indicating a continuation of habits among hunter-gatherer groups belonging to the same cultural tradition.

Considerations about the accessibility of the identified areas provide indications about mobility patterns. The outcrops of the Non Valley are located in a mid-mountain environment. They are easily accessible from the Adige Valley along two possible routes (fig. 38): either by passing the mountain chain on the left side of the Adige Valley opposite the site, or by travelling along the Noce River. Indeed, besides the general evidence that the Non cherts were mainly collected from detritic talus, the additional use of torrent pebbles attested in phase 4 could be related to the latter itinerary.

The Finonchio/Folgaria area is also located in a mid-mountain environment. The cherts were collected mainly from the residual soils of the karstic plateau. The territory is easily accessible from the bottom of the Adige Valley by passing through the west-east-oriented depression of the Gola valley, which opens east of the Calliano village. The most direct connection between the plateau

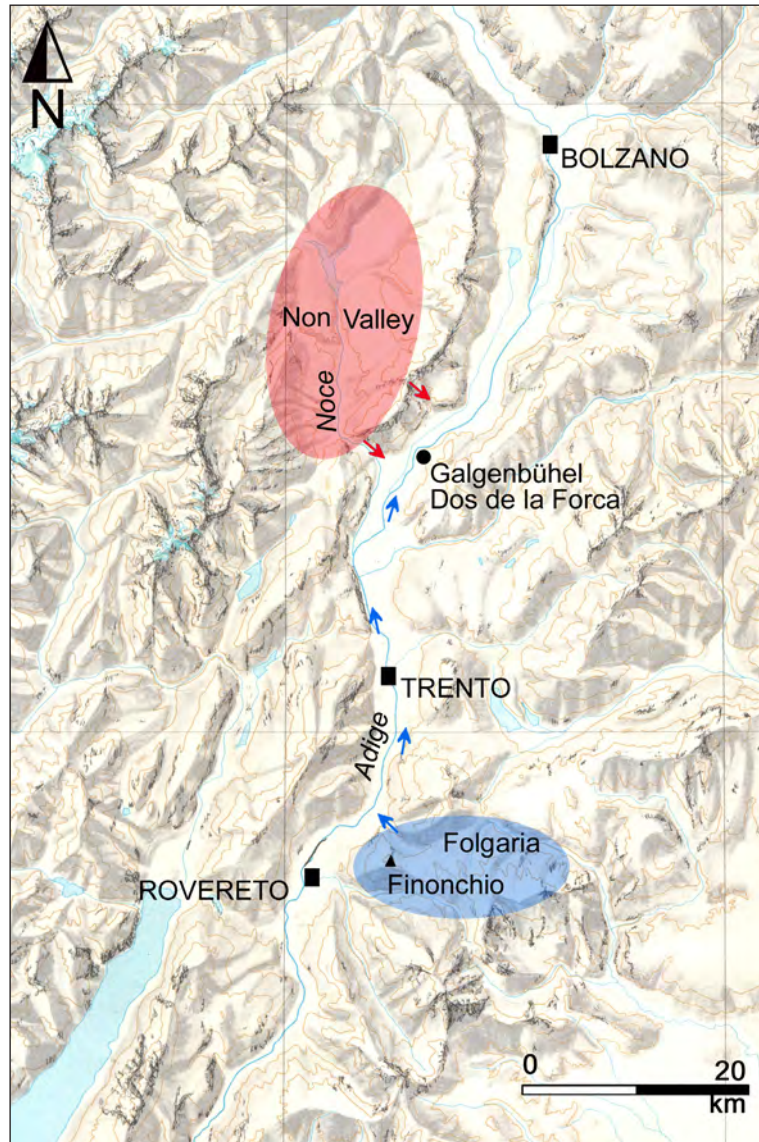


Fig. 38 – Possible routes connecting the identified chert procurement areas (in red and in blue) and the Sauveterrian site Galgenbühel/Dos de la Forca in the Adige valley.

Fig. 38 – Itinéraires possibles entre les deux aires d’approvisionnement identifiées (en rouge et en bleu) et le site sauveterrien de Galgenbühel-Dos de la Forca dans la vallée de l’Adige

and the site runs along the Adige Valley itself, a straight trajectory without great altitude variations as no secondary valleys have to be crossed. Because of the complex hydrographic setting of the valley bottom expected in the Early Holocene, with a meandering river course and extended secondary standing and slow-flowing waters, the best possible routes would have crossed the detritic talus at the foot of the rock walls and the alluvial cones bordering the valley. Furthermore the additional use of waterways has to be taken into account as we are referring to human groups with a strongly wetland-based economy.

Acknowledgements: This work is part of the multidisciplinary research project “Leben am Wasser. Ressourcen, Technik und Mobilität im Mesolithikum am Beispiel der Fundstelle Galgenbühel in Salurn (Südtirol)” funded by the Autonomous Province

of Bolzano - South Tyrol, Higher Education Support, University and Research Office. The project is headed by the South Tyrol Museum of Archaeology and coordinated by U. Wierer. Project partner is the Ufficio Beni Archeologici of Bolzano.

We thank Lapo Baglioni for the drawings of the lithic artefacts, Paolo Boscato and Stefano Ricci for their help with the magnesium treatment and photos, Beatrice Vacca for correcting the English text, Federica Fontana for the French translations and the unknown reviewer for the useful comments.

NOTE

S. Bertola carried out the raw material study and U. Wierer the techno-typological study. The conclusions were drawn up jointly by the authors.

BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

- BAGOLINI B., BROGLIO A., LUNZ R. (1983) – Le Mésolithique dans les Dolomites, *Preistoria Alpina*, 19, p. 15–36.
- BAZZANELLA M., BETTI L., TRENTINI M., WIERER U. (2006) – La pesca del luccio nel Trentino. Ricerca archeologica e metodo etnografico a confronto, in L. Meoni and G. Kezich (eds.), *Pane e non solo. Prospettive storico-etnografiche sulle culture alimentari dell'arco alpino*, proceedings of the international conference Seminario Permanente di Etnografia Alpina SPEA 9 (San Michele all'Adige, 25–27 November 2004), San Michele all'Adige/Trento, Museo degli usi e costumi della gente trentina/Museo storico in Trento (Annali di San Michele, 19), p. 157–175.
- BAZZANELLA M., BETTI L., WIERER U. (2004) – Galgenbühel/Dos de la Forca. Un nouveau site sauveterrien dans la vallée de l'Adige (Bozen/Bolzano, Italie), in *The Mesolithic*, proceedings of the 14th IUPPS Congress, Section 7 (Liège, 2–8 September 2001), Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 1302), p. 215–225.
- BAZZANELLA M., BETTI L., WIERER U. (2007) – Mesolithic wetland exploitation at Galgenbühel/Dos de la Forca, Italy, Eastern Alps. The fish fauna, in H. Hüster Plogmann (ed.), *The Role of Fish in Ancient Time*, proceedings of the 13th meeting of the ICAZ Fish remains working group (Basel/Augst, 4–9 October 2005), Rahden, Verlag Marie Leidorf, p. 93–100.
- BAZZANELLA M., WIERER U. (2001) – Die mesolithische Fundstelle am Galgenbühel in Salurn, Südtirol. Eine Sauveterrienstation im Etschtal, *Der Schlern*, 75, 2, p. 116–128.
- BERTOLA S. (2001) – *Contributo allo studio del comportamento dei primi gruppi di H. Sapiens diffusi in Europa. Sfruttamento della selce, produzione dei supporti lamellari, confezione delle armature litiche nel sito aurignaziano della Grotta di Fumane nei Monti Lessini (Verona)*, doctoral thesis, Università di Ferrara, Bologna, Parma, 191 p.
- BERTOLA S. (2011) – The Flints of Southern Alps (Non Valley, Italy) Provenance Found in the Mesolithic Site of Ullafelsen (Sellrain, Tyrol), in D. Schäfer (ed.), *Mensch und Umwelt im Holozän Tirols*, vol. 1, Darmstadt, Philipp von Zabern, p. 426–466.
- BERTOLA S., BAZZANELLA M., WIERER U. (2006) – Le risorse litiche utilizzate presso il sito di Galgenbühel/Dos de la Forca (Salorno-BZ, Val d'Adige): modalità di approvvigionamento e direttrici di spostamento, in D. Cocchi Genick (ed.), *Materie prime e scambi nella preistoria italiana*, proceedings of the XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Florence, 25–27 November 2004), Florence, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 367–371.
- BERTOLA S., CUSINATO A. (2004) – Le risorse litiche dell'Altopiano di Folgaria e il loro utilizzo a Riparo Cogola, *Preistoria Alpina*, 40, p. 107–123.
- BIOLCATI S. (2000) – *Ciclostratigrafia della Scaglia Variiegata della Val di Non (Albiano)*, degree thesis, Università di Ferrara, 79 p.
- BOLLI H. M., SAUNDERS J. B., PERCH-NIELSEN K. (1985) – *Plankton Stratigraphy, 1. Planktic Foraminifera, Calcareous Nannofossils and Calpinellids*, Cambridge, Cambridge University Press (Cambridge Earth Science Series), 608 p.
- BOSELLINI A. (1989) – *La storia geologica delle Dolomiti*, Predazzo, Nuove Edizioni Dolomiti, 148 p.
- BOSELLINI A., BROGLIO LORIGA C., Busetto I. (1978) – I bacini cretacei del Trentino, *Rivista Italiana di Paleontologia*, 84, 4, p. 897–946.
- BOSELLINI A., WINTERER E. L. (1975) – Pelagic Limestone and Radiolarite of the Tethyan Mesozoic: a Genetic Model, *Geology*, 3, p. 279–282.
- BROGLIO A. (1980) – Culture ed ambienti della fine del paleolitico e del mesolitico nell'Italia nord-orientale, *Preistoria Alpina*, 16, p. 7–29.
- BROGLIO A., KOZŁOWSKI S.K. (1983) – Tipologia ed evoluzione delle industrie mesolitiche di Romagnano III, *Preistoria Alpina*, 19, p. 93–148.
- CASSINIS G., MASSARI F., NERI C., VENTURINI C. (1988) – The Continental Permian in the Southern Alps (Italy): a Review, *Zeitschrift für geologische Wissenschaften*, 16, p. 1117–1126.
- COLTORTI M., PIERUCCINI P., BAZZANELLA M., WIERER U. (2009) – Site Formation Processes of a Mesolithic Rockshelter at Galgenbühel/Dos de la Forca (Adige Valley, South Tyrol, Italy), in *Hugo-Obermaier-Society, 49th Annual Meeting*, proceedings of the meeting (Trento, 10th-14th of April, 2007), Trento, Museo Tridentino di Scienze Naturale (*Preistoria Alpina*, 44), p. 149–157.
- DALMERI G., PEDROTTI A. (1992) – Distribuzione topografica dei siti del Paleolitico Superiore finale e Mesolitico in Trentino Alto-Adige e nelle Dolomiti Venete (Italia), *Preistoria Alpina*, 28, p. 247–267.
- Carta Geologica d'Italia*, scale 1:100,000, sheet 21. Trento, (1969) – Istituto Geografico Militare, Servizio Geologico d'Italia, Ercolano, Poligrafica e Cartevalori.
- Carta Geologica d'Italia*, scale 1:50,000, sheet 43. Mezzolombardo (2012) – Servizio Geologico d'Italia, Padova e Treviso, Land Technology & Services.
- Carta Geologica d'Italia*, scale 1: 50,000, sheet 60. Trento (2012) – Servizio Geologico d'Italia, Padova e Treviso, Land Technology & Services.
- BARRIÈRE C., DANIEL R., DELPORTE H., ESCALON DE FONTON M., PARENT R., ROCHE J., ROZOY J.-G. (1972) – Épipaléolithique-Mésolithique. Les armatures non géométriques, 1, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 69, Études et travaux, 1, p. 364–375.
- GIROD A., WIERER U. (2012) – Aspetti ambientali del sito Galgenbühel/Dos de la Forca (Salorno, BZ) nel primo Olocene in base ai dati malacologici, in J. De Grossi Mazzorin, D. Saccà and C. Tozzi (eds.), *Convegno nazionale di archeozoologia 6*, proceedings of the congress (San

- Romano di Garfagnana, 21–24 May 2009), Lecce, Associazione Italiana di Archeozoologia, p. 97–104.
- ITALIAN IGCP 203 GROUP (1986) – *Permian and Permian/Triassic Boundary in the South Alpine Segment of the Western Tethys*, Field Guide Book. Field Conf. SGI - IGCP 203 Project, Pavia, 180 p.
- KOMPATSCHER K., HROZNY KOMPATSCHER N. (2007) – Dove piantare il campo: modelli insediativi e di mobilità nel Mesolitico in ambiente alpino, *Preistoria Alpina*, 42, p. 137–162.
- LAPLACE G. (1964) – Essai de typologie systématique, *Annali dell'Università di Ferrara*, n.s., 15, 2, 1, p. 1–85.
- LEHNER B. L. (1993) – Liassic and Cretaceous Palynomorphs of the Northwestern Trentino: Stratigraphic Units with Siliceous and Organic Rich Beds, *Memorie di Scienze geologiche dell'Università di Padova*, 45, p. 79–97.
- LEHNER B. L., KNAPPERTSBUSCH M. W., HEER P. H. (1987) – Biostratigraphy, Litostratigraphy and Sedimentology of the Maiolica Lombarda and the Scaglia Lombarda on the West Side of Lake Garda (Northern Italy), *Memorie di Scienze geologiche dell'Università di Padova*, 39, p. 1–35.
- LUCIANI V. (1989) – Stratigrafia sequenziale del Terziario nella Catena del Monte Baldo (Province di Verona e Trento), *Memorie di Scienze geologiche dell'Università di Padova*, 41, p. 263–351.
- LUNZ R. (1986) – *Vor- und Frühgeschichte Südtirols mit Ausblicken auf die alpinen Nachbargebiete: Steinzeit*, Calliano, Manfrini R. Arti grafiche Vallagarina (Vor- und Frühgeschichte Südtirols, 1), 187 p.
- MUNSELL COLOR (1990) – *Soil Color Charts*, Revisited edition, Baltimore (MD), Macbeth division of Kollmorgen corporation..
- NIKLAUS T. R., BONANI G., SIMONIUS M., SUTER M., WÖFLI W. (1992) – CalibETH: an Interactive Computer Program for the Calibration of Radiocarbon Dates, *Radiocarbon*, 34, 3, p. 483–492.
- PELEGRIN J. (2000) – Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire : critères de diagnose et quelques réflexions, in B. Valentin, P. Bodu and M. Christensen (eds.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire : confrontation des modèles régionaux de peuplement*, proceedings of the international round table (Nemours, 14–16 May 1997), Nemours, APRAIF (Mémoires du Musée de Préhistoire d'Île-de-France, 7), p. 73–86.
- PREMOLI SILVA I., SLITER W. (2002) – *Practical Manual of Cretaceous Planktonic Foraminifera*, Perugia, University of Perugia (International School on Planktonic Foraminifera, 1), 462 p.
- VETTERS H. (1933) – *Geologische Karte der Republik Österreich und der Nachbargebiete 1:500.000*, Wien, Geologische Bundesanstalt.
- WIERER U. (2007) – Studio tipologico dell'industria sauveterriana di Galgenbühel/Dos de la Forca (Bolzano), in U. Thun Hohenstein (ed.), *Atti del I Convegno Nazionale degli Studenti di Antropologia, Preistoria e Protostoria*, proceedings of the conference (Ferrara, 8–10 May 2004), Ferrara, Università degli Studi di Ferrara (Annali dell'Università di Ferrara, Museologia Scientifica e Naturalistica, special issue), p. 63–66.
- WIERER U. (2008) – Which Blanks for Which Tools? Techno-Typological Analyses of the Sauveterrian Industry at Galgenbühel (Italy), in T. Aubry, F. Almeida, A. C. Araújo and M. Tiffagom (eds.), *Space and Time: Which Diachronies, Which Synchronies, Which Scales? / Typology vs. Technology*, proceedings of the sessions C64 and C65 of the IUPPS congress (Lisbon, 4–9 September 2006), Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 1831; Proceedings of the XV World Congress, 21), p. 197–206.
- WIERER U., BOSCATO P. (2006) – Lo sfruttamento delle risorse animali nel sito mesolitico di Galgenbühel/Dos de la Forca (Salerno – BZ): la macrofauna, in U. Tecchiati and B. Sala (eds.), *Studi di archeozoologia in onore di Alfredo Riedel*, Bolzano, Ripartizione Beni Culturali, p. 85–98.
- WINTERER E. L., BOSELLINI A. (1981) – Subsidence and Sedimentation on a Jurassic Passive Continental Margin, Southern Alps, Italy, *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 65, 3, p. 394–421.

Ursula WIERER

Soprintendenza Archeologia
della Toscana
via della Pergola 65
I - 50121 Florence (Italy)

Stefano BERTOLA

Universität Innsbruck
Institut für Geologie und Paläontologie
Arbeitsgruppe Hochgebirgsarchäologie
und Quartärökologie
Innrain 52
A - 6020 Innsbruck (Austria)



Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée
Actes de la journée de la Société préhistorique française de Nice, 28-29 mars 2013
Textes publiés sous la direction de
Antonin TOMASSO, Didier BINDER, Gabriele MARTINO, Guillaume PORRAZ,
Patrick SIMON et Nicolas NAUDINOT
Paris, Société préhistorique française, 2016
(Séances de la Société préhistorique française, 5)
p. 279-297
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-2-913745-64-4

The Gargano Promontory Flint

Mining Practices and Archaeometric Characterisation

Massimo TARANTINI, Giacomo ERAMO, Alessandro MONNO and Italo Maria MUNTONI

Abstract: An archaeological project on prehistoric mining has been carried out in the Gargano promontory, in south-eastern Italy, since 1986, leading to the discovery of a large network of at least twenty mining sites, which was active from the Early Neolithic to the Early Bronze Age. The large area in which the mines are located, the considerable size of some mines and the skills required, together with the long duration of mining activities (four millennia), enable us to regard the Gargano as one of the main areas of flint supply in the central-northern Mediterranean.

Three geological Gargano formations were mined: the Maiolica, Scaglia and Peschici formations. They appear to differ significantly with regard to the morphology of the flint. In the mines opened in the Nummulite limestone formation, flint seems to occur only as generally rather large lenticular nodules (often more than one metre in diameter). The Maiolica and Scaglia formations are different: the exploited flints primarily occur in the form of spherical and irregular nodules, only in some cases associated with lenticular lists.

During the sixth millennium BC on the Gargano promontory we exclusively find flint mines with entrances opened into the slope of a hill and developing sub-horizontally. This type of mining generated large amounts of mining debris that were accumulated outside the mine and that are sometimes still preserved in their entirety.

Neolithic mining techniques in the Gargano underwent a radical transformation from the fifth millennium BC on and especially during the fourth millennium BC: rather small mines can be identified that are characterised by vertical access to the flint-bearing formations, with or without horizontal digging at the base of the shafts.

Systematic characterisation studies of the flint from primary and secondary Gargano sources are still lacking and the paper presents the plan and the preliminary results of a new project, applying multi-parametric characterisation obtained by non-destructive approaches that are rapid and economic (during this initial stage of the project macroscopic/petrographic description, colour and reflectance/gloss measurements). A total of 151 flint samples, representative of the three flint-bearing limestone formations, the ancient exploitation of which is demonstrated by mining indicators, and of a fourth formation (Fucoïd Marls), which has not provided evidence of flint mining yet, was collected. The flint samples were taken from Neolithic mines and from accessible flint outcrops throughout the Gargano promontory.

The macroscopic description of the flint samples provided a matrix of categorical and numerical data which helps to identify the distinctive features of the four formations investigated. Spectro-colorimetry provided coordinates in CIE L*a*b* colour space and reflectance in the visible spectrum of the flint matrix. The two main mining districts hitherto identified by archaeologists, namely those of Vieste and Peschici, cut into specific formations (Peschici limestone and Maiolica respectively), with mines that exploited flint with various characteristics even within the same formation. However, we observed some chromatic homogeneity at site level. This classification of chromatic and reflectance data confirms the similarities visible to the naked eye between most of the samples from the Maiolica and the Peschici limestone formations, which also turned out to be more homogeneous than the Scaglia and the Fucoïd Marls formations. No mines were found in the Fucoïd Marls formation, though the quality of flint was similar to that of most of the mining sites in the other formations.

Although our interpretations have to be tested with chemical and mineralogical data, the statistical approach using quantitative macroscopic data seems to be a promising way of classifying and correlating geological and archaeological flints from the Gargano. Following the steps of the multi-analytical protocol, flints will be analysed with Raman spectroscopy to determine their mineralogical composition, whereas the chemical composition will be obtained by LA-ICP-MS. A detailed micro-structural and palaeontological study will be carried out using a scanning electron microscopy in order to distinguish flint sources of different ages.

Keywords: Gargano, Neolithic, mining sites, flint, macroscopic analysis.

Résumé : Le Gargano est un grand promontoire situé dans le Sud-Est de l'Italie. À ce jour, vingt sites d'extraction y ont été identifiés, concentrés surtout dans la partie nord-est du Gargano et couvrant la période du début du VI^e au début du II^e millénaire av. J.-C.

(Néolithique ancien-âge du Bronze ancien). Ces études nous permettent d'aborder la question de la gestion des ressources lithiques du côté spécifique des pratiques d'extraction.

Au VI^e millénaire av. J.-C., les mines sont creusées à l'horizontale à partir de la pente des collines, avec des accès verticaux occasionnels (type A). Elles donnent lieu à l'extérieur à des accumulations de déchets miniers de dimensions remarquables. Les modalités de gestion de ce type de mines sont bien connues grâce aux conditions de conservation exceptionnelles de la mine de la Defensola. On observe : a) une standardisation des techniques ; b) un haut niveau des savoir-faire mis en place ; c) une grande dimension souterraine des mines, qui implique aussi des difficultés à se déplacer à l'intérieur et une certaine dangerosité. Tous ces éléments nous conduisent à supposer que l'exploitation néolithique a été le fait d'un groupe restreint de spécialistes, qui contrôlaient également la transmission des compétences et, de ce fait, l'accès aux sources de silex.

Cette tradition technique minière est l'objet d'un bouleversement au V^e et surtout au IV^e millénaire, quand apparaissent des mines à accès presque exclusivement vertical, avec ou sans creusement horizontal à la base des puits qui ne dépassent pas les trois mètres de profondeur (types B et C). Le creusement horizontal présente une extension limitée et se déroule le long de formations crayeuses ou présentant des dislocations tectoniques importantes. On peut supposer que dans des structures où l'équilibre est incertain, le creusement ait été mené rapidement et que chaque puits représente un seul épisode d'extraction. La stratégie d'exploitation ne prévoyait-elle donc pas une structure complexe à gérer, mais une aire sur laquelle on revenait chaque fois pour ouvrir une nouvelle petite structure. Cette stratégie d'exploitation différente requiert un investissement technique bien plus limité que celui observé au Néolithique et une transformation de la nature du travail minier. Au cours du IV^e millénaire, l'activité d'extraction du silex, moins spécialisée, va vraisemblablement perdre en prestige social.

Les formations géologiques concernées par l'exploitation minière sont au nombre de trois. Leur exploitation diffère de façon significative au fil du temps. La formation exploitée au VI^e millénaire est, géologiquement, la plus récente des trois formations concernées. Il s'agit de la formation de Peschici, qui est une plate-forme à nummulites de l'Éocène moyen (Lutétien-Bartonien). Le silex y est présent uniquement à l'intérieur d'une série des calcaires micritiques pélagique de très faible épaisseur. Ce silex, d'excellente qualité, est surtout présente en nodules lenticulaires, souvent de grandes dimensions. Les deux formations concernées à partir du V^e millénaire, au contraire, présentent principalement du silex sous la forme de nodules sphériques ou irréguliers ; plus rares sont les nodules lenticulaires. La principale de ces deux formations est la formation Maiolica, qui est un dépôt de bassin formé au cours du Jurassique supérieur-Crétacé inférieur (Tithonien-Aptien). L'autre formation est la Scaglia, une unité de bassin du Crétacé supérieur (Cénomani-Paléocène) qui n'a été que peu exploitée.

À en juger par plusieurs observations préliminaires, le silex du Gargano ou les objets produits à partir de celui-ci, ont circulé – à des moments différents – dans toute l'Italie centre-méridionale, et également de l'autre côté de la mer Adriatique. Des études systématiques de caractérisation du silex du Gargano font cependant encore défaut : les silex des mines du Gargano ont bénéficié seulement d'une simple caractérisation macroscopique visuelle et d'analyses géochimiques préliminaires.

La deuxième partie de cette communication est donc consacrée à la présentation d'un projet de caractérisation multiparamétrique, qui vient tout juste d'être lancé. Ce projet de caractérisation vise à l'application de plusieurs méthodes d'analyse afin d'identifier des marqueurs discriminants du silex du Gargano à reconnaître par le biais d'une approche qui serait la moins destructive possible et à la fois relativement rapide, économique et fiable.

L'analyse macroscopique a été formalisée en tenant compte des propriétés du silex et du cortex. Elle prend en compte sept paramètres pour la portion de silex (notamment subcortex, texture, structure, fracture, couleur, réflectance et lustré) et cinq paramètres pour le cortex, lorsqu'il est présent (épaisseur, nature, induration, surface et délimitation).

Lors de cette première étape du projet, nous nous sommes d'abord concentrés sur l'analyse macroscopique des 151 échantillons géologiques de silex du Gargano pour comprendre la variabilité des caractéristiques intrinsèques et les utiliser comme des facteurs discriminants potentiels pour la provenance. La description macroscopique-péetrographique a été suivie de l'analyse colorimétrique (Cie L*a*b*) de la réflectance dans le domaine du visible et de celle du lustré.

Cette première tentative de fournir une approche non destructive et non biaisée de la classification du silex du Gargano a atteint son objectif qui était d'établir une base pour approfondir les analyses de laboratoire.

Les deux principaux districts miniers connus à ce jour des archéologues, à savoir celui de Vieste et celui de Peschici, impliquent plusieurs phases de formation successives. Les mines présentent souvent des silex avec des caractéristiques différentes, même au sein d'une même formation. Notre stratégie d'échantillonnage vise à accroître les connaissances sur les caractéristiques et l'homogénéité du silex provenant des vingt mines néolithiques et des sources de silex du Gargano.

D'après nos premiers résultats, coexistent dans chaque formation des silex possédant des caractéristiques et qualités différentes. Cependant, au niveau de certaines mines, nous avons observé une homogénéité chromatique (p. ex. Defensola, Arciprete, Tagliacantonni en ce qui concerne le calcaire de Peschici, et Martinetti, Valle Sbernia/Guariglia, Bosco della Risega en ce qui concerne la formation de Maiolica).

Nos interprétations doivent encore être confrontées à des données chimiques et minéralogiques, mais il nous semble déjà possible d'affirmer qu'une approche statistique sur des données quantitatives macroscopiques paraît une voie prometteuse pour classer et mettre en corrélation les silex géologiques et archéologiques.

Mots clés : Gargano, Néolithique, exploitation minière, silex, analyse macroscopique.

Editor's note: the tables 1, 2 and 3 can be downloaded on the web site ([here](#)) in the form of Excel files.

This paper is dedicated to the memory of Giuseppe Ruggieri from Vieste (FG), who discovered the Defensola mine in 1981

This paper deals with a specific regional context in South-Eastern Italy, the Gargano promontory, which covers an area of about 2,000 km². A mining archaeology project has been going on in the Gargano since 1986, leading to the discovery of a large network of at least twenty mining sites, concentrated especially in the north-eastern part of the promontory (Tarantini et al., 2011; Tarantini and Galiberti, 2011). This mining network was active from the Early Neolithic to the Early Bronze Age, or from the beginning of the sixth millennium BC until the beginning of the second millennium BC (calibrated age; for a complete review of the radiocarbon dates see Muntoni and Tarantini, 2011). The large area in which the mines are found, the considerable size of some mines and the skills required, together with the long duration of mining activities (four millennia), enable us to consider that the Gargano promontory was one of the main areas of flint supply in the Central-Northern Mediterranean.

Judging from several preliminary observations, Gargano flint, or objects produced from Gargano flint, circulated throughout Southern and Central Italy (e.g. Guilbeau, 2010), and on the opposite side of the Adriatic, i.e. on the Croatian islands and coast (Forenbaher and Miracle, 2006; Forenbaher and Kaiser, 2011). Nevertheless, systematic characterisation studies of the flints from primary and secondary Gargano sources are still lacking. An initial attempt to carry out geochemical characterisation was made at the end of the 1990s, but, despite encouraging results (D'Ottavio, 2001), it was not further developed.

To optimise the description and classification procedure for flint and to support the correlation of materials from different regions, a new project, this time using multi-parametric characterisation, has recently been launched: the plan and preliminary results of which are presented here.

This paper is therefore subdivided into two parts:

- a short overview of the Gargano mines and the geological context to help explain the exploitation strategy for flint sources from the specific point of view of extraction practices;
- the plan and the preliminary results of the multi-parametric characterisation project.

This paper then focuses on the following issues:

To what extent is the flint stemming from a single formation petrographically and/or colorimetrically homogeneous?

Are there any characteristic petrographic and/or colorimetric features that may enable us to distinguish flints stemming from different formations?

THE GEOLOGICAL CONTEXT OF THE GARGANO FLINT SOURCES AND MINES (M. T.)

The Gargano promontory is geographically isolated from the Apennine ridge. Its geological supporting

structure is an Upper Jurassic-Lower Cretaceous carbonate platform (the so-called Apulia Carbonate Platform), which acted as a reef complex (fig. 1). To the north-east of the platform we observe all the depositional environments of a typical carbonate platform (Bosellini et al., 1999; Morsilli et al., 2004; Morsilli, 2011).

Since the Early Cretaceous the clinostratified surface of the platform has been covered by a basin unit of white micritic limestone—the Maiolica formation (Tithonien-Aptien). The Maiolica formation is one of the most extensive formations in the Gargano. The micritic limestone is arranged in thin layers, often affected by tectonic alteration and synsedimentary sliding (slumpings). The Maiolica formation contains abundant tabular and nodular flint. A lot of mines were opened here in the Peschici and Mattinata districts.

An interruption of the sedimentation process linked to the carbonate platform is represented by the marly limestone formation (Marne a Fucoidi; Aptian–Albian). Platform sedimentation resumed at the beginning of the Upper Cretaceous and continued for almost all of the Palaeocene. This period saw the Scaglia formation, a Cenomanian-Palaeocene formation of white and powdery micritic limestone with an abundance of flint arranged mainly in fine layers, which was hardly exploited by prehistoric miners. Only two mines opened into the Scaglia formation in the Gargano (Finizia and Valle Guariglia I, II).

Finally, during the Middle Eocene, the platform margin collapsed and subsequently a Nummulite platform formed (Lutetian-Bartonian). The Nummulite limestone is limited to the north-eastern part of the Gargano promontory, between Vieste and Peschici. This succession (about 350 m thick, known as the Calcarea di Peschici formation) is represented by graded breccias and nummulitic turbidites, alternating with hemipelagic marly mudstones, and underwent only minor tectonic deformations. At the bottom of this formation is a relatively thin series of compact pelagic micritic limestone with high quality flint, generally in the shape of large-size nodules. These were the object of intense mining activities, particularly during the Neolithic.

Three Gargano formations were mined: the Maiolica, Scaglia and Peschici formations, notably concentrated north of the Varano-Mattinata line. In the case of the Peschici formation, the exploited flint-bearing levels are located at the bottom of the series, just above the stratigraphic gap with the Scaglia formation (and therefore belong to the Lutetian). In the case of the Maiolica and Scaglia formations the exact location of flint levels within the sequence, and thus their geological age, are not yet precisely defined.

The flint mines are clustered in the north-eastern part of the Gargano promontory. A series of isolated mining complexes and two major mining districts have been identified. First, the Vieste district, which covers an area of about 5 km², with mines cut into the Nummulite limestone formation. These mines consist of a series of features found on hill slopes (often fairly steep, as at Defensola A and B). Second, the Peschici district, which

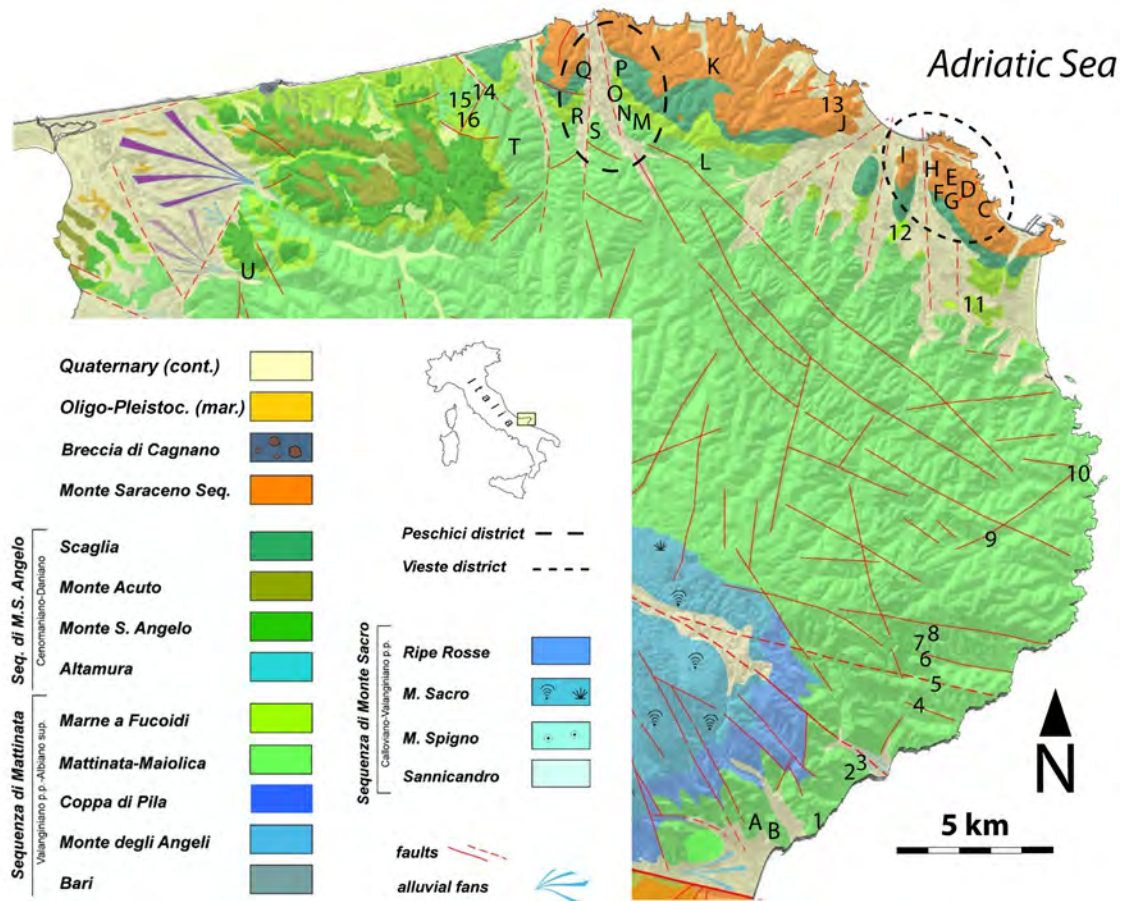


Fig. 1 – Schematic geological map of the Gargano promontory (from Morsilli, 2011, modified) and sample positions (see table 1 for the key).

Fig. 1 – Carte géologique schématique du promontoire du Gargano (d'après Morsilli, 2011, modifié) et localisation des échantillons (voir le tabl. 1 pour la légende).

covers an area of 4 km², with mines cut into the Scaglia and Maiolica formations. Here a series of mining complexes were found in the Ulso valley.

It is important to point out that the three exploited formations appear to differ significantly with regard to the morphology of the flint, though more detailed observations have yet to be made. In the mines that opened into the Nummulite limestone formation, flint generally seems to occur only in rather large lenticular nodules (often more than one metre in diameter). The situation of the Maiolica and Scaglia is different: the exploited flint primarily occurs as spherical and irregular nodules, only in some cases associated with lenticular lists (Martinetti structure 1, Cruci and Carmine).

Finally, a strong connection between the geology and the mining system should be stressed. During the sixth millennium BC the sub-horizontal mines were opened exclusively into compact formations (i.e. into the Middle Eocene limestone), which from a static point of view makes it possible to underpin the large cavities created by this type of mining technique. From the fifth millennium BC, vertical mining techniques were used in tectonised formations belonging to both the Scaglia and Maiolica formation. Therefore, a classic geological factor

—i.e. the hardness of the host rock—is clear. In any case evidence that different extraction systems were preferred at different times enables us to rule out an interpretation in terms of rigid geological determinism.

FLINT SOURCES EXPLOITATION STRATEGY: MINING PRACTICES (M. T.)

In the sixth millennium BC on the Gargano promontory we exclusively find flint mines with entrances opening into the slope of a hill and developing sub-horizontally; only in a few cases do we also find occasional vertical accesses (fig. 2c: type A; fig. 3a-f). This type of mining gives rise, outside the mine, to large accumulations of mining debris, sometimes still preserved in their entirety.

The management strategies of this type of mining are well known thanks to the exceptional state of preservation of the Defensola mine (Galiberti, 2005), which is also the earliest mine in Neolithic Europe. It is still partially accessible, without the need for archaeological excavation, for an area of about 3,000 square metres (fig. 2b), though conditions are far from being optimal (the floor-

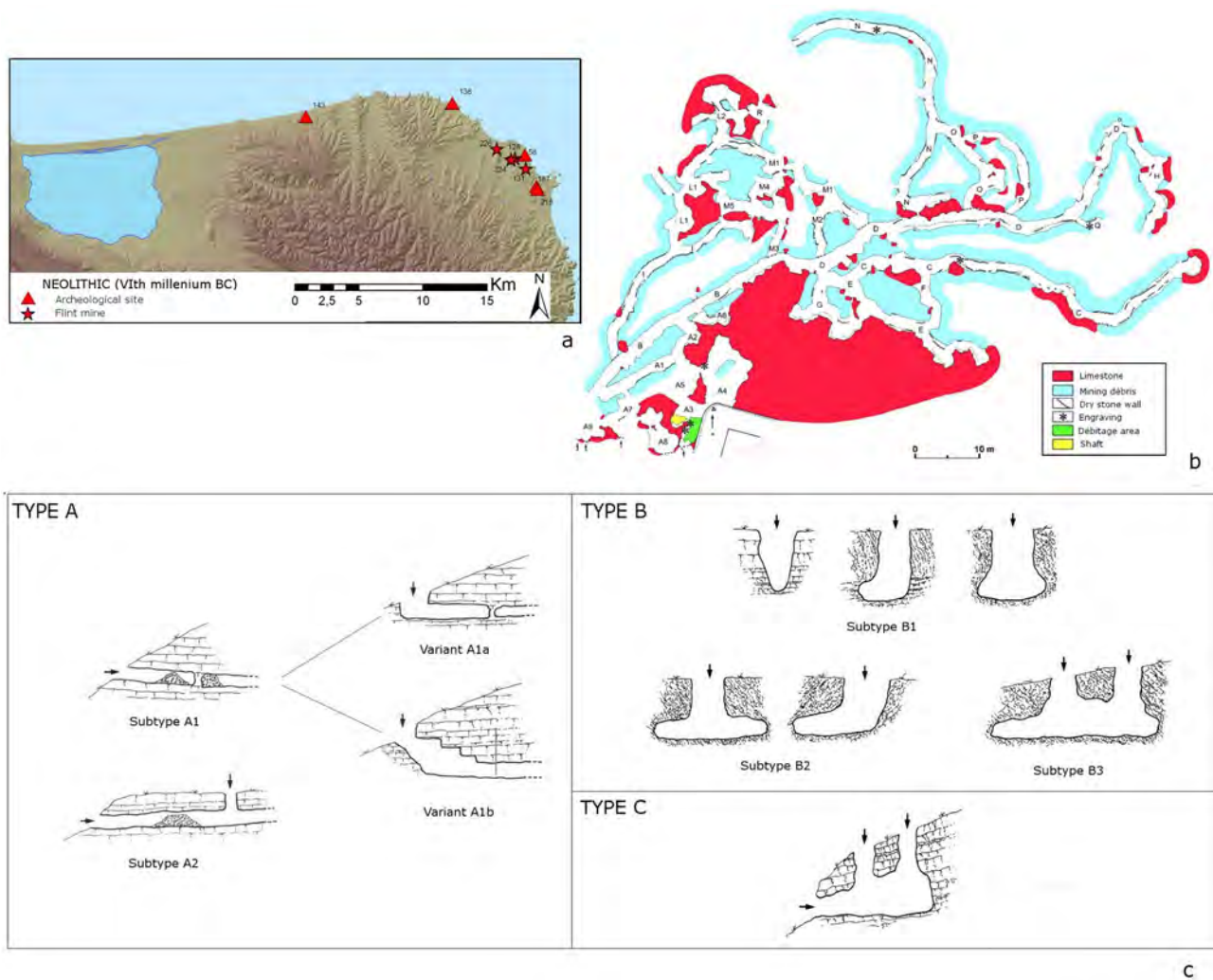


Fig. 2 – a: location of sixth millennium BC mines and sites; b: plan of Defensola A, mine no. 1; c: different mining systems in the Gargano (drawings A. Galiberti).

Fig. 2 – a : localisation des mines et sites datés du VI^e millénaire BC ; b : plan de Defensola A, mine n° 1 ; c : différents systèmes d'exploitation minière dans le Gargano (dessins A. Galiberti).

to-ceiling height is always under 60 cm, requiring major logistical skills and a specific familiarity with this very special working environment). Neolithic materials were found inside in their functional positions (e.g. fig. 3a).

Overall, the mine is a large empty underground space filled with excavation debris. Among this debris there is an extensive network of corridors, often bounded by dry stone walls (fig. 3b), that lead to the mining faces (fig. 3d). The main corridor is 110 m long and was cut through previously accumulated debris heaped up to the ceiling, as indicated by the obstruction of previous corridors. This corridor reveals a reorganisation of the exploitation strategy for the mine and proves the long-term planning of activities.

The technique used to extract the nodules in the Defensola mine almost invariably entailed the use of a single model, i.e. the mining of individual seams starting from the top, resulting in an 'extraction step' indicating the removal of a flint nodule (fig. 3d).

The same techniques and morphological characteristics were observed in the other three mines of the sixth

millennium BC (Arciprete, Defensola C, San Marco), which have the same floor-to-ceiling height, the same 'stepped' extraction (e.g. fig. 3c), the same plan of 'room-and-pillar' type and, at least in one case (Arciprete), comparable underground dimensions, known from geophysical surveys (Tarantini et al., 2010).

Thus, the Neolithic mines of the Gargano have at least three shared characteristics: first, the standardisation of techniques and the high level of skills required; second, the large size of individual mines; and third, the difficulty of moving around inside and hazardousness. All these facts lead us to suppose that the Neolithic mines were the domain of a small group of specialists, who also controlled the transmission of skills and, as a consequence, the access to the flint sources.

It is important to stress that the earliest Defensola dates were obtained from charcoals collected among the accumulated debris in deep parts of the mine; this shows that in the early sixth millennium mining was already advanced. These dates are among the earliest Neolithic dates for South-Eastern Italy, thus supporting



Fig. 3 – Some examples of sub-horizontal mining systems (type A). a, b, d: Defensola A, mine no. 1; c: S. Marco; e: Tagliacantoni; f: Martinetti, mine no. 1.

Fig. 3 – Exemples de systèmes d'exploitation minière subhorizontaux (type A). a, b, d : Defensola A, mine no 1; c : S. Marco; e : Tagliacantoni; f : Martinetti, mine n° 1.

the hypothesis that the exploration and mining of lithic resources were part of the process of neolithisation itself.

In addition, the Gargano was unsettled during the Mesolithic and it was located along one of the supposed routes along which the Neolithic spread across Southern Italy, the 'bridge' formed by the Adriatic islands connecting Southern Croatia to Northern Apulia. In the current state of research the geography of the Early Neolithic landscape of the promontory shows that only the area exploited for flint was inhabited. Early Neolithic sites and mines are distributed along the coast in a well-defined area, and not a single site is present within a radius of about 25 km (site no. 143 in fig. 2a is very doubtful: see Pizziolo et al., 2011). This suggests an interpretation of the Neolithic mining area as an 'island' area and thus the establishment of maritime routes for the supply of Gar-

gano flint, as is the case for the Mediterranean islands rich in obsidian (e.g. Perlès, 2001).

Neolithic mining techniques in the Gargano saw a radical transformation from the fifth and especially during the fourth millennium BC, when less specialised mining techniques are used almost exclusively. During this period we observe rather small mines compared to the Neolithic; they are characterised by vertical access to the flint-bearing formations, with or without horizontal digging at the base of the shafts (fig. 2c: type B and C; fig. 4a-d). Unlike other European mining contexts, in which the depth of the shafts implies difficulties of access, the shafts in the Gargano are not very deep; i.e. at most three and a half metres.

The horizontal excavation at the base of the shafts was of variable height, but, in any case, of very limited extent. These mines opened mainly into heavily tecton-



Fig. 4 – Some mines of type B. a: Carmine; b: Valle Guariglia I; c: Defensola B/P9; d: Finizia, shaft no. 3.

Fig. 4 – Exploitations minières de type B. a : Carmine ; b : Valle Guariglia I ; c : Defensola B/P9 ; d : Finizia, puits n° 3.

ised or crumbly formations, which make it impossible to carry out deep sub-horizontal mining safely. However, this technique is also documented in compact formations (e.g. Defensola B/7: fig. 4c), showing that we are dealing not only with a new technique adapted to rock formations with a different consistency but also with a more general and radical transformation of the nature of mining work.

At that time mining sites consisted of a set of different independent extraction units of small size. It can also be assumed that the digging was carried out quickly in structures with precarious stability. The know-how and the technical investment required were obviously much

more limited than in the Neolithic and extraction potentially become accessible to everyone.

This significant transformation of mining techniques is associated with:

- a radical change in the settlement of the Gargano, as shown by the numerous sites distributed throughout the northern coast; this change is evident at the beginning of the fourth millennium BC, in association with the spread of the Macchia a Mare pottery (Pizziolo et al., 2011);
- important changes that are also related to the lithic production of the Gargano (with the emergence of a major production of ogival preforms, with bifacial retouch and a

bi-convex cross-section) and to the exchange network in Southern Italy (for example with the end of large-scale circulation of obsidian) (see discussion in Tarantini, 2012).

In short, it is the whole technical lithic system that seems to have been reorganised, but it must be emphasised that in-depth studies on the technical systems of lithic production and on exchange networks are still lacking for the Gargano. In any case, the Gargano mines suggest a shift of the investment in energy and skills from one phase of the lithic chaîne opératoire to the other (using *chaîne opératoire* in a broad sense, from sourcing to consumption). This shift also invites us to consider the change in social status not only of the lithic production but also of the producers themselves: as a consequence of the lesser know-how required we can assume that during the fourth millennium mining activity lost social prestige. The question that remains is whether this loss of prestige of mining activities also implies a decline in prestige for lithic raw materials in favour of lithic or metal products.

THE ARCHAEOMETRIC CHARACTERISATION OF THE GARGANO PROMONTORY FLINT: THE STATE OF THE ART

An initial attempt to characterise the geological flint and to distinguish different flint mine groups through chemical analyses was carried out by a team from the Italian CNR led by Alberto M. Palmieri (D'Ottavio et al., 2000; D'Ottavio, 2001; Volterra et al., 2002). This study aimed to identify the chemical fingerprint of each flint type and then to identify the exchange network of tools supposedly made of flint stemming from the Gargano promontory. In order to try to identify each mine chemically ICP-AES chemical analyses were carried out on flint nodules recovered from seven of the Neolithic flint mines identified in the Gargano promontory which were dug into two different geological formations. Cluster and discriminant analyses carried out on nine trace elements (Al, Ba, Ca, Cr, Fe, Mg, K, Li and Ti) made it possible to divide the mines into two groups corresponding to these two geological formations. Moreover, it was also possible to identify the mines located within a same formation. Analysis was then carried out on some artefacts which had been sampled from two Early Neolithic sites in the Tavoliere area (Monte Aquilone and Ripa Tetta), located at a distance of about 50-80 km from the Gargano mines. In some cases flint samples were attributed to mines, in which flint nodules were exploited.

In the end, more than a decade after the previous study, we opted for a multiparametric approach when carrying out this new programme of Gargano flint characterisation. Such an approach was developed by Luedtke (1992) and applied to flint stemming from South-Western Germany (Bressy and Floss, 2006). This approach seems suitable, especially as an initial step, for the identification of the typical markers of Gargano flint.

SAMPLING STRATEGY (G. E., A. M., I. M. M.)

The new project carried out on the multi-analytical characterisation of Gargano flint adopted a variety of analytical methods in order to identify discriminant parameters obtainable with approaches that were as non-destructive, rapid and economical as possible.

The flint samples were taken from prehistoric mines and from accessible flint outcrops throughout the Gargano promontory. This approach made it possible to identify differences between the flints that were definitely mined and those that were potentially exploited in the past, in order to highlight the material parameters preferred by ancient craftsmen. As well as mine waste (i.e. archaeological samples), further outcropping flint (i.e. geological samples) from the mines was collected, to check lateral and vertical homogeneity. Some samples from Martinetti and Cruci mines and km 31A of the SP53 were collected from the same flint layer to assess lateral variability.

A total of one hundred fifty-one flint samples, representative of the three flint-bearing limestone formations (i.e. Maiolica, Scaglia and Peschici limestone), the ancient exploitation of which is demonstrated by mining indicators (Tarantini and Galiberti, 2011), and of a fourth formation (i.e. Fucoïd Marls), which has hitherto not shown evidence of flint mining, were collected throughout the Gargano promontory. The following samples were analysed in more detail:

- a) eighty-five samples from Neolithic mines and production areas related to mines. Representative specimens of all the twenty known ancient mining districts were collected;
- b) nineteen geological samples from road sections to complement the sampling of flints from areas of an extensive formation such as the Maiolica, and from the Fucoïd Marls formation, where no mining was identified;
- c) a further seventeen samples from the Maiolica formation were taken from the road section at km 31 of the SP 53 'Mattinata-Vieste' road (fig. 5): nine specimens from the same layer, one metre from one another, and eight specimens from eight layers arranged in a vertical sequence.

In total, eighty-nine samples (table 1) were collected from the Maiolica formation; forty-nine samples from the Peschici limestone formation; eight samples from the Scaglia formation; and five samples from the Fucoïd Marls.

ANALYTICAL METHODS (G. E., A. M., I. M. M.)

Generally speaking, our analytical approach focused on the correlation between qualitative and quantitative data on petrography, colourimetry, reflectance/gloss, chemistry and mineralogy obtained from geological and archaeological flints from Northern Apulia.

The samples were analysed under a Leica MZ16 stereoscope (up to $\times 60$). The macroscopic analysis was



Fig. 5 – The road section at km 31 of the SP 53 'Mattinata-Vieste' road: nine specimens from the same horizontal layer (a), at a distance of 1 m, and eight specimens from eight layers arranged in a vertical sequence, were recovered from the area highlighted here by the white rectangle and illustrated by two details (b-c) of the upper and the lower part.

Fig. 5 – La section de route à 31 km de SP 53 route de « Mattinata-Vieste » : neuf éléments ont été prélevés dans la même couche horizontale à 1 m de distance (a), et huit éléments proviennent de huit couches d'une séquence verticale, prélevés dans la zone indiquée ici par l'encadrement rectangulaire en blanc et illustré par deux détails (b-c) de la partie supérieure et inférieure.

formalised by describing the properties of the flint and cortex with pre-defined terms. We considered seven features for the flint portion, namely subcortex, texture, structure, fracture, colour, reflectance and gloss. A further five features for cortex, when present, were described (thickness, nature, induration, surface and boundary).

Flint texture was classified according to the Dunham (1962) scheme for limestone, as also proposed by other authors (Bressy, 2003; Bressy and Floss, 2006; Fernandes and Raynal, 2010). To provide an objective classification of structure we defined seven basic categories, which could be combined in the presence of complex structures. The figures 6 to 8 show the typical appearance of each basic structure category: homogeneous (inclusions < 10%), spotted, mottled, shaded, streaked, laminated (stripe thickness < 1 cm), banded (stripe thickness > 1 cm). We also attempted to categorise the fracture, distinguishing between conchoidal (curved breakage surface), sub-conchoidal (less curved breakage surface, no ripples) and uneven (faceted) fractures. For the samples which presented a cortex, we also reported the presence/absence of subcortex. The description of the cortex recorded the maximum thickness in mm, the nature (i.e. calcareous or siliceous) determined with an acid test (HCl 2%), the induration (i.e. hard or friable) tested with a steel knife, the feel of the surface (i.e. harsh, rough or smooth) and the boundary with the flint (i.e. sharp, clear or diffuse).

A series of colour and reflectance measurements were taken using a portable spectrophotometer (Konica-Minolta CM-2600d), which is both versatile and accurate. The CIE L*a*b* colour system was used instead of the traditional Munsell colour system because it has continuous numerical coordinates that can be easily processed with statistical techniques. Colour coordinates were taken using the standard illuminant D65 (Xe flash light source, UV included) on a measurement area of $\varnothing = 6$ mm (observer angle = 10°). Each measurement was made considering the specular component included (SCI) and was replicated three times in the same position. The surface was cleaned with a 2% HCl water solution before the colour measurements. Three measurements were taken on the matrix portion of the flint to obtain the mean value reported in the table. When two or more colours could be distinguished with the naked eye, two or more series of colour measurements were carried out. It was not always possible to take colour measurements given the uneven geometry of the flint surface.

Measurements of gloss values were obtained with a Horiba IG-331 gloss checker (incident/reception angle = 60°; measuring area = 3 × 4 mm oval; light source = LED; wave length = 890 nm). Three measurements were taken on the surface of each measurable sample.

RESULTS (G. E., A. M., I. M. M.)

The macroscopic description of the flint samples provided a matrix of categorical and numerical data

that were of help in understanding the distinctive features of the four formations investigated. Table 2 presents all the data collected, displayed in frequency diagrams in figure 9.

Cortex is present in all the samples from the Fucoid Marls and is fairly common in the flints from other formations. In the samples from the Peschici limestone its thickness exceeds 10 mm. The cortex/flint boundary is sharp in all the samples, except for those stemming from the Peschici limestone formation, where it is sharp only in 74% of samples, clear in 21% and diffuse in 5%. The cortex is prevalently siliceous in flints from the Maiolica (80%), Peschici limestone (92%) and Fucoid Marls (60%) formations, whereas all the cortexes in the samples from the Scaglia formation are siliceous. Some differences were also observed in cortex induration. 5% of the cortexes from the Peschici Limestone are friable and 95% are hard. In the case of the Maiolica formation 56% of the samples have a hard cortex and 44% a friable one. The outer surface of the cortex is mostly smooth for the Peschici limestone (84%) and Fucoid Marls (60%) formations, and fairly variable in the Maiolica samples (37% smooth, 34% rough and 23% harsh). The cortex/flint boundary is exclusively sharp for the Fucoid Marls, Scaglia and Maiolica (99%) samples and somewhat varied in the flints from the Peschici limestone (74% sharp, 21% clear and 5% diffuse).

Sub-cortex was only observed in some samples from the Fucoid Marls (20%), Peschici limestone (39%) and Maiolica (16%) formations, and never in samples from the Scaglia formation.

The texture of the flint is mudstone for 33% of the samples from Peschici limestone and the remainder are wackestone. 75% of Maiolica flints are wackestone. 80% of Fucoid Marls and 88% of Scaglia flints are also wackestone. Very few flints have a packstone texture. Some porosity was observed (table 2) only in a few flints from Martinetti and Cruci (Maiolica).

Peschici limestone and Scaglia flints present prevalently conchoidal fractures, whilst those from the Maiolica and Fucoid Marls formations have almost evenly distributed conchoidal, subconchoidal and uneven fractures.

The structure of the flint differs markedly in the various samples. Only some Maiolica and Peschici limestone flints have a homogeneous structure (fig. 8, no. 11), with most being spotted and mottled.

The inclusions observed in the flints are mainly siliceous spheroids (up to 5 mm), typical of the spotted structure (fig. 7, nos. 5 and 7). In the mottled samples we observe silicified intraclasts of complex geometry (fig. 8, no. 6). These inclusions combine to form the mottled-spotted structure, quite common among the Maiolica samples (16%). The shaded structure (fig. 7, no. 8) is frequent, mainly in combination with the spotted structure in the Scaglia, Maiolica and Peschici limestone formations. Laminae and bars occur frequently in mottled-laminated and in spotted-laminated or spotted-banded structures, whereas only Maiolica presents a purely laminated structure (fig. 8, no. 2). Two of the forty-nine samples from

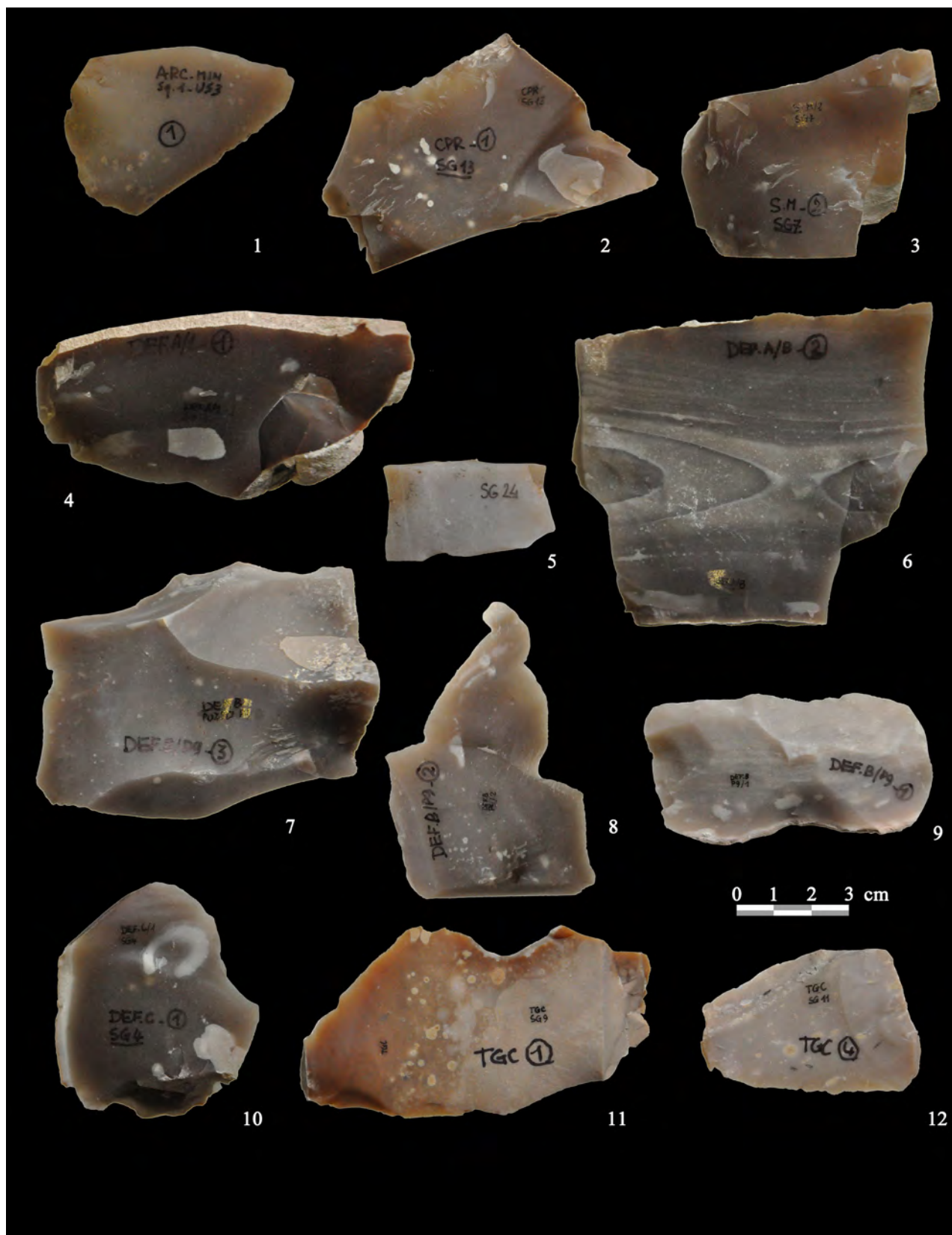


Fig. 6 – Representative flint samples from the flint-bearing Peschici limestone formation (Calcare di Peschici). 1: Arciprete mine; 2: Caprarezza mine; 3: San Marco mine; 4-6: Defensola A mine; 7-9: Defensola B mine; 10: Defensola C mine; 11-12: Tagliacantoni mine.

Fig. 6 – Échantillons de silex représentatifs des formations calcaires à silex des « calcaires de Peschici ». 1 : mine d'Arciprete; 2 : mine de Caprarezza; 3 : mine de San Marco; 4-6 : mine de Defensola A; 7-9 : mine de Defensola B; 10 : mine de Defensola C; 11-12 : mine de Tagliacantoni.

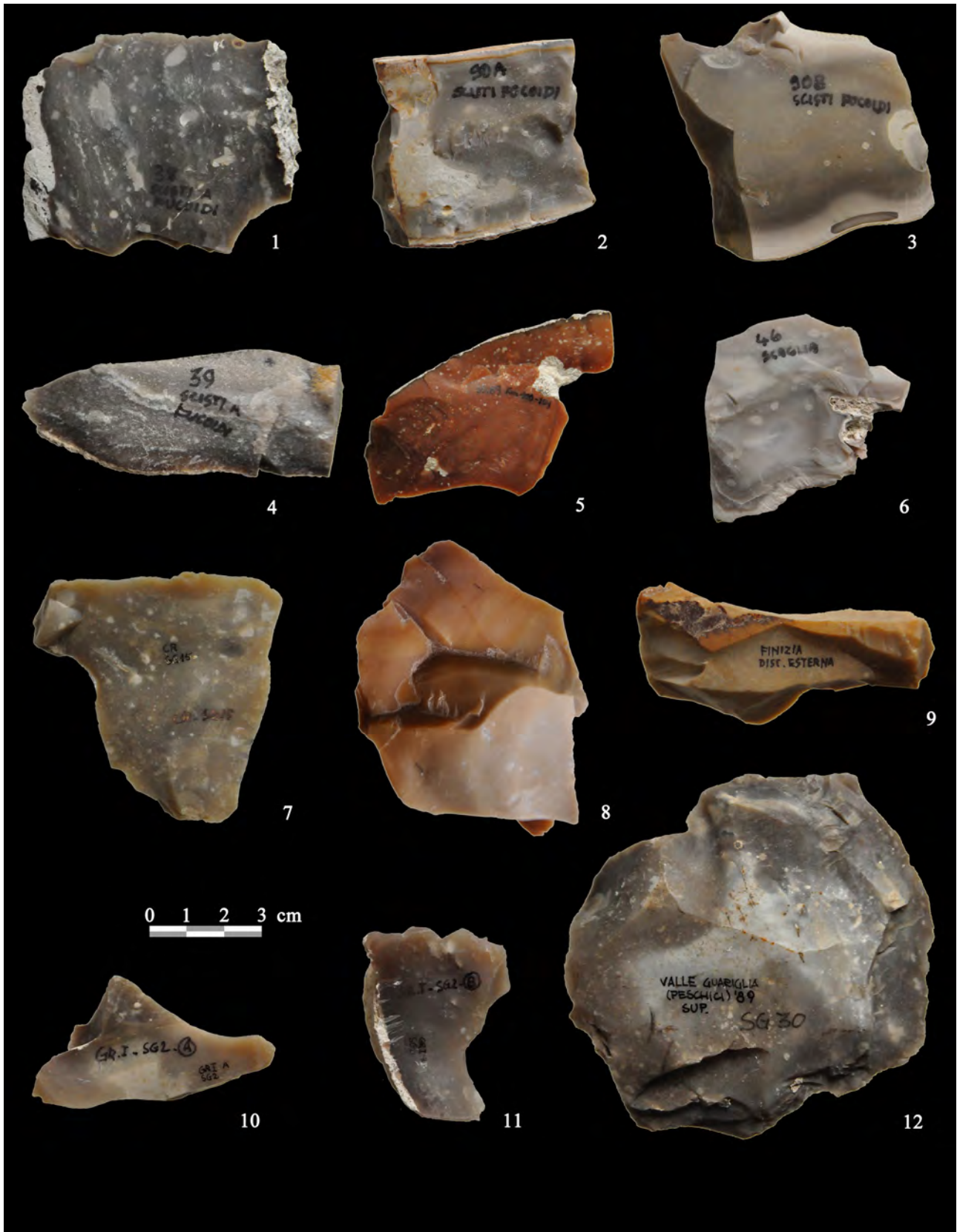


Fig. 7 – Representative flint samples from the flint-bearing limestone formations of the Fucoïd Marls (1-5) and the Scaglia (6-12) formations. 1-5: geological samples taken from road sections; 6: geological samples taken at Fioravanti; 7-9: Finizia mine; 10-11: Guariglia I mine; 12: Valle Guariglia I mine.

Fig. 7 – Échantillons représentatifs de silex provenant des calcaires à silex de la formation des schistes à fucoïdes (1-5) et de la formation « Scaglia » (6-12). 1-5 : échantillons géologiques prélevés dans des profils des sections de route ; 6 : échantillons géologiques prélevés à Fioravanti ; 7-9 : mine de Finizia ; 10-11 : mine de Guariglia I ; 12 : mine de Valle Guariglia I.



Fig. 8 – Representative flint samples from the flint-bearing Maiolica limestone formation. 1-5: geological samples taken from road sections; 6: geological samples taken at Scarcafarina; 7-8: Cruci mine; 9: Martinetti mine; 10: geological samples taken at Bosco della Risega; 11: Carmine mine; 12: Mastrotonno mine.

Fig. 8 – Échantillons représentatifs de silex provenant de la formation calcaire à silex de la Maiolica. 1-5 : échantillons géologiques prélevés dans des profils de section de route ; 6 : échantillons géologiques prélevés à Scarcafarina ; 7-8 : mine de Cruci ; 9 : mine de Martinetti ; 10 : échantillons géologiques prélevés à Bosco della Risega ; 11 : mine de Carmine ; 12 : Mastrotonno mine.

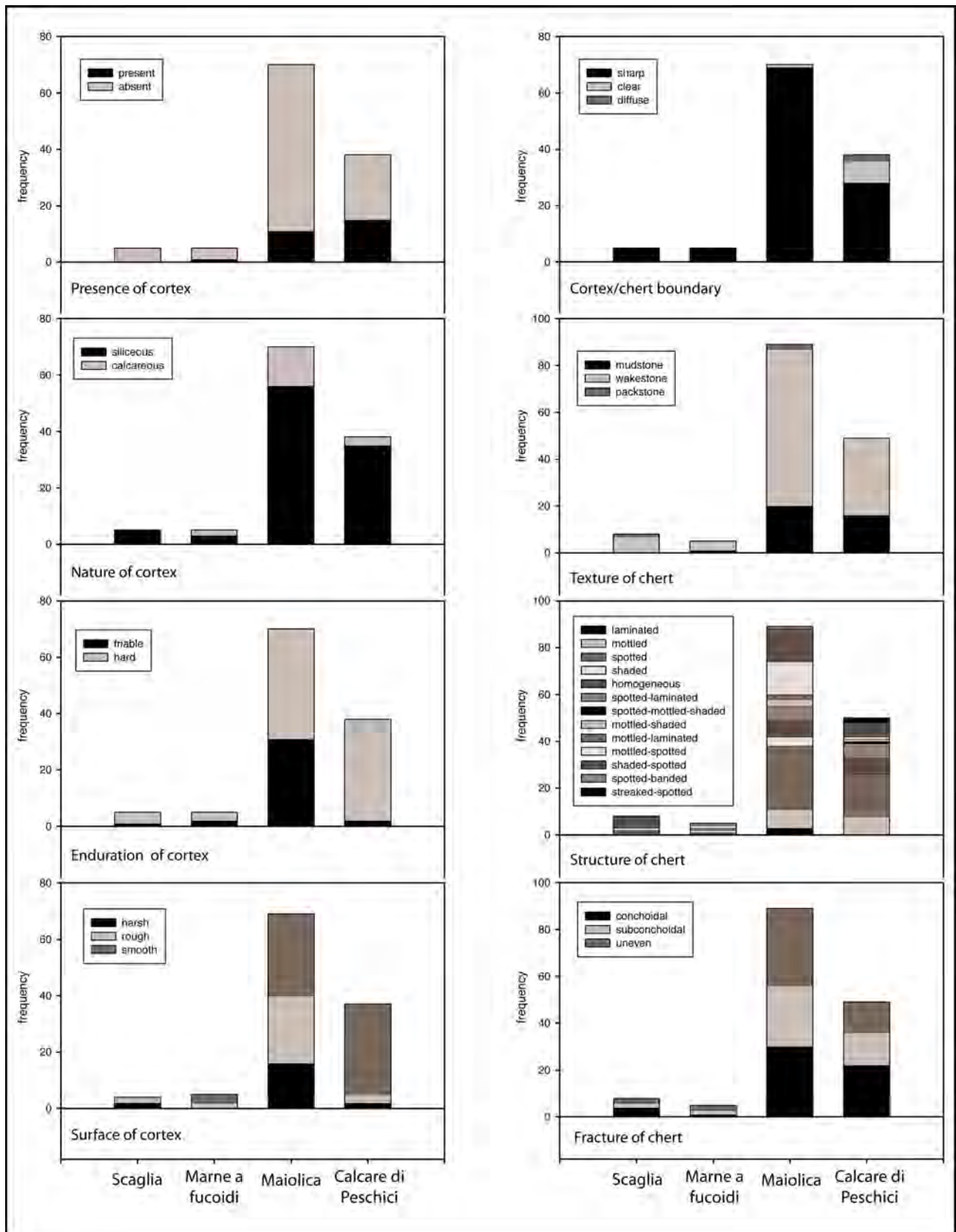


Fig. 9 – Frequency histograms of the macroscopic/petrographic data obtained from the geological and archaeological flints from the Gargano reported in table 3.

Fig. 9 – Histogramme des fréquences des données macroscopiques-péetrographiques des échantillons de silex géologiques et archéologiques de la région du Gargano mentionnés dans le tableau 3.

the Peschici limestone formation have the striped-spotted structure (fig. 6, no. 6).

Gloss measures on fresh fractures revealed very low values between 1 and 5 out of 100. The highest gloss values were recorded for some flints from the mines of Cruci, Defensola A and C, Martinetti, Arciprete, Tagliacantoni, Guariglia, Finizia and San Marco (table 2).

Spearman's rank correlation coefficient (ρ) applied to ordinal variables, such as gloss, fracture and texture (table 2), gives a nonparametric measure of statistical dependence between two variables. In figure 10, it can be observed that the positive correlation among these three variables is quite high, with a maximum between gloss and fracture ($\rho = 0.89$).

Spectrophotometry provided coordinates in CIE $L^*a^*b^*$ colour space (table 2) and reflectance in the visible spectrum (table 3) of the flint matrix. A representation of the colour coordinate of all the samples analysed, as a function of geological formation and output of cluster analysis run on colour coordinates and reflectance (see below), is provided in figure 11. Most of the samples present medium grey tones (around the origin of $L^*a^*b^*$ diagram, fig. 11) or yellowish hues. Two samples from the Maiolica (MRT 10 str, CR2/9) and one from the Peschici limestone formation (SG24) have a bluish colour.

Although the sample sizes from the Maiolica and Peschici limestone formations are larger, these samples present less chromatic dispersion than samples from the Scaglia and the Fucoïd Marls formations (fig. 11). Extreme colours are those of SS89 (Fucoïd Marls), Finizia (Scaglia) and Tagliacantoni (Peschici limestone).

In order to attempt correlation of the flints from the Gargano we processed the whole colorimetric and reflectance data set by running a cluster analysis. The three colorimetric coordinates (L^* , a^* , b^*) and the thirty-one percentages of reflectance calculated for each wavelength in the visible range with a step of 10 nm (e.g. R%400, R%410, R%420, up to R%700) were used as untransformed variables. Ward's method as the clustering procedure with squared Euclidean distances as the measure of similarity was used. The output of cluster analysis shows two main groups (A and B) which are composed of very similar subgroups (A1 and A2, B1 and B2). Further hierarchisation was observed in subgroups B1 (i.e. B1a and B1b) and B2 (B2a and B2b). The cluster to which each sample belongs is indicated in table 3. Overall, cluster B is much more heterogeneous than cluster A. While the samples from the Scaglia and the Fucoïd Marls formations are mainly dispersed in B subclusters, those from the Maiolica and the Peschici limestone formations are distributed throughout the dendrogram (table 3 and fig. 11). Even though the cluster analysis made it not possible to identify flints from different formations according to colorimetric and reflectance data, it highlighted some characteristic features of given outcrops or mines. As an example, the nine samples from the same layer of km 31 (SP 53, Maiolica) are in cluster A, those from the vertical sequence are dispersed in four clusters (table 3). Again for the Maiolica samples, ten of eight-

een samples from Martinetti and those from Carmine (Mattinata) are in subcluster A1, whereas the twenty-five samples from Cruci are divided between clusters A and B. Equally, three of four samples from Valle Guariglia/Sbernia (Maiolica) are in subcluster A2.

Regarding the samples from the Peschici limestone formation, eleven of thirty samples from Defensola (mostly A and C), and the samples from San Marco and Caprarezza are in subcluster A1 (table 3). Another eleven samples from Defensola (mostly B) are in subcluster A2.

The main features of cluster B are the presence of the samples from Tagliacantoni (three in B1b, two in B2b), as regards the Peschici limestone, and the two samples from Finizia in B1b (Scaglia). In the case of Maiolica, five of twenty-six samples collected along the SP 53 road are in subcluster B1a, and another six in B1b as are four and eight samples from Cruci, respectively.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

(G. E., A. M., I. M. M., M. T.)

This initial attempt to provide a non-destructive and unbiased approach to the classification of flint from the Gargano has achieved its aim of laying a foundation for further laboratory analyses. The macroscopic/petrographic characterisation of the Gargano flint also involved spectrometric, colorimetric and gloss analyses, able to supply a parametrical and numerical database useful for accurate classification. These preliminary data do not claim to offer an exhaustive picture of flint availability in the Gargano promontory, but attempt to provide a preview of the potential of our multi-parametrical approach. Our protocol considers a detailed description of the cortex, though this may not always be present in archaeological flints.

The two main mining districts hitherto identified by archaeologists, namely those of Vieste and Peschici, are cut into specific formations, with mines that sometimes exploit flint with different characteristics even within the same formation. Our sampling strategy aimed to increase knowledge of the features and homogeneity of the flints from the twenty Neolithic and Copper Age mines and the flint sources of the Gargano.

In the district of Vieste, which was active especially in the sixth millennium BC, only Calcare di Peschici flint was exploited (e.g. Defensola, Arciprete, San Marco). Mining techniques required particular skills such as only specialists have. The flint exploited seems to be only in large lenticular nodules. Cluster analysis of colour coordinates and VIS reflectance revealed strong affinities among the flints from Defensola A and C and the samples from San Marco and Caprarezza, and differences from those of Defensola B. These data seem to be confirmed by some petrographic features, such as the presence of cortex and sub-cortex alongside complex structures for Defensola B compared to those of flints from Defensola A and C and from San Marco and Caprarezza (table 3).

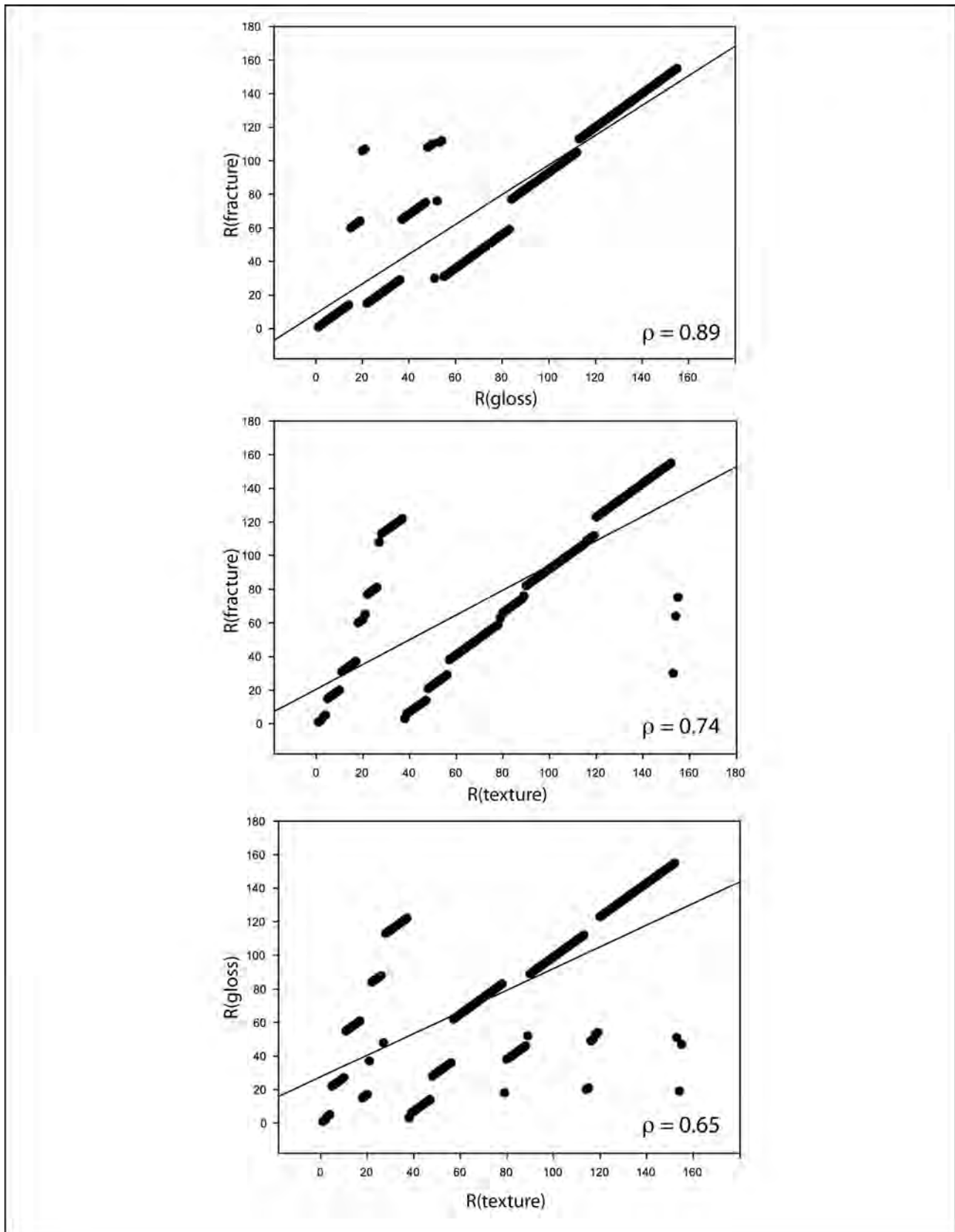


Fig. 10 – Scatter plots and Spearman's rank correlation coefficients (ρ) of the ranked fracture, texture and gloss variables.

Fig. 10 – Nuages de points et coefficients des rangs de corrélation de Spearman (ρ) des variables hiérarchisés fracture, texture et lustré.

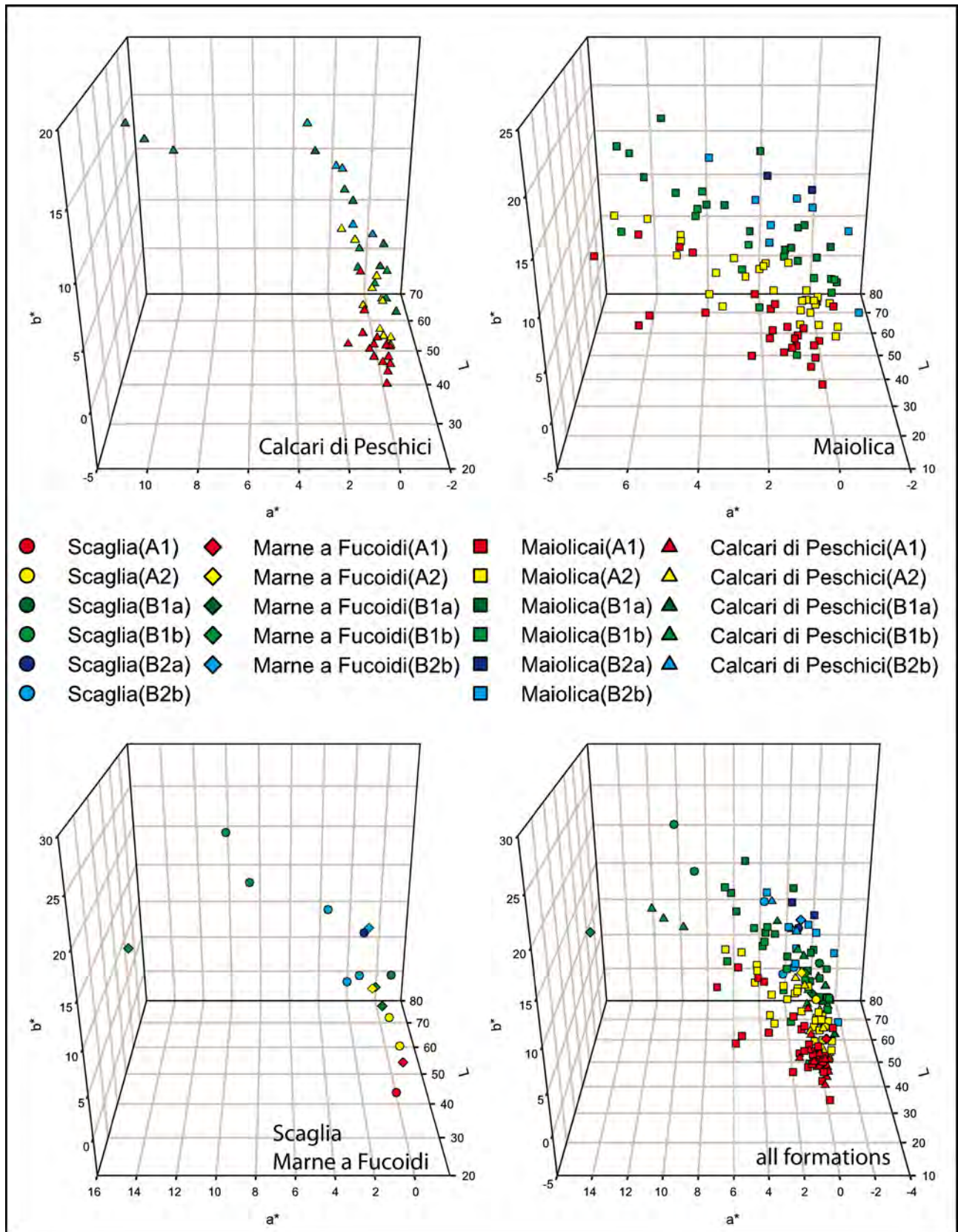


Fig. 11 – 3D scatter plots of Cie L*a*b* coordinates displayed according to their geological origin (glyph form) and colour/reflectance cluster (glyph colour).
 Fig. 11 – Nuages de points en 3D des coordonnées Cie L*a*b* arrangées selon leur origine géologique (forme de la pierre) et distribution couleur/réflexance (couleur de la pierre).

The flint from Arciprete mostly falls into cluster B, but is macroscopically similar to that of Defensola A and C (cluster A).

As for the district of Peschici, it was active above all in the fourth millennium BCE with a lower technical investment than in the Neolithic mines. The flint exploited is that of the Maiolica and Scaglia formations and occurs primarily in spherical and irregular nodules, rarely associated with lenticular lists (Martinetti structure 1, Cruci and Carmine). The Cruci and Martinetti mines (Maiolica) present mainly spotted structures with some porous flint. Cortex is very thin or absent. Despite these petrographical similarities, the colour/reflectance classification for the Martinetti (cluster A) and Cruci (cluster B) samples is different. In the same area the samples from Valle Sbernia/Guariglia (Maiolica) present the same classification as Martinetti (cluster A), but have a characteristic calcareous and friable cortex (table 3). In the samples from Mastrotonno (Maiolica) a spotted-laminate structure is common. The Finizia and Valle Guariglia mines are in the Scaglia formation and are located north of the Peschici district. Although their flints have a spotted-shaded structure, those from Finizia (cluster B) are of a distinctive variable yellowish colour (fig. 7, no. 9).

Almost all the outcrops/mines located outside the two mining districts belong to the Maiolica formation (fig. 1). The flints of Bosco della Risea and Coppa di Rischio share similar macroscopic features and colour (cluster A). The Scarcafarina mine is located on the north-western side of the Gargano promontory. The samples present a variable structure and those with cortex are in colour/reflectance cluster A.

In the opposite south-eastern part of the Gargano we find the two mines of Carmine (fig. 4a), which yielded samples belonging to subcluster A1. The series of geological flints sampled along the SP 53/km 31 road (Maiolica) all have a thin cortex and variable texture, structure and colour. The km 31 samples present lateral homogeneity and vertical heterogeneity.

In the same area we sampled SS89 (Furoid Marls) with a characteristic reddish colour (fig. 1, 5). Finally, the samples from Tagliacantoni (Peschici limestone), a mine located between the districts of Peschici and Vieste, are mainly spotted, with a characteristic orange hue.

No mines were found in the Furoid Marls formation, though the quality of flint was similar to that in most of the mining sites in the other formations.

To sum up, flints with different features and quality coexist in each formation. However, we observed some chromatic homogeneity at site level (e.g. Defensola, Arciprete, Tagliacantoni for Calcare di Peschici, and Martinetti, Valle Sbernia/Guariglia, Bosco della Risea for Maiolica). This classification of chromatic and reflectance data confirms the similarities visible to the naked eye between most of the samples from the Maiolica and the Peschici limestone formations, which also turned out to be more homogeneous than the Scaglia and Furoid Marls formations. However, the combination of petrographic and spectro-colorimetric data may be a helpful tool for identifying the provenance of flint artefacts. Though our interpretations must be tested using chemical and mineralogical data, we can state that our statistical approach using quantitative macroscopic data seems to be a promising way of classifying and correlating geological and archaeological flints from the Gargano.

FURTHER WORKS

The analytical strategy of adopting the same methodological approach to both geological and archaeological flints aims to create an internally consistent database for better correlation. As such, we planned to use non-destructive, or micro-destructive, methods, applicable to both flint categories without restrictions. Following the steps of the multi-analytical protocol, flints will be analysed with Raman spectroscopy to determine their mineralogical content, whereas the chemical composition will be obtained by LA-ICP-MS. A detailed micro-structural and palaeontological investigation will be undertaken using scanning electron microscopy, in order to distinguish among flint sources of different ages (as already proposed by Bertola, 2012 for the formations in Central-Northern Italy). Further, though the Gargano promontory is well known as regards the primary sources of flint, we believe that the characterisation of local secondary sources is of paramount importance for our understanding of exploitation trends in time and space.

BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

- BERTOLA S. (2012) – Approccio micropaleontologico discriminante per riconoscere la provenienza alpina o appenninica delle selci della Scaglia rossa, *Bulletin du musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 52, p. 17-27.
- BOSELLINI A., MORSILLI M., NERI C. (1999) – Long-term Event Stratigraphy of the Apulia Platform Margin: Upper Jurassic to Eocene, Gargano, Southern Italy, *Journal of Sedimentary Research*, 69, p. 1241-1252.
- BRESSY C. (2003) – *Caractérisation et gestion du silex des sites mésolithiques et néolithiques du Nord-Ouest de l'arc Alpin. Une approche pétrographique et géochimique*, Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 1114), 295 p.
- BRESSY C., FLOSS H. (2006) – Multiparametric Characterization of Southwestern German Cherts, in C. Bressy, A. Burke, P. Chalard and H. Martin (eds.), *Notions de territoire et de mobilité. Exemples de l'Europe et des premières nations en Amérique du Nord avant le contact européen*, proceedings of the 10th annual congress (Lyon, 8-11 September 2004), Liège, Université de Liège (ERAUL, 116), p. 131-136.
- D'OTTAVIO F. (2001) – La caratterizzazione chimica della selce delle miniere preistoriche del Gargano. Proposta di un

- metodo archeometrico basato sulle analisi eseguite con la tecnica strumentale ICP-AES, *Origini*, 23, p. 111-143.
- D'OTTAVIO F., PALMIERI A. M., VOLTERRA E. (2000) – Provenance Studies of Prehistoric Flint from the Gargano Mines and from Prehistoric Sites of the Tavoliere (Puglia, Italy): Sources Characterisation and Possible Attribution, in A. Guarino (ed.), *Proceedings of the 2nd International Congress "Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin" (Paris 1999)*, Paris, Elsevier, vol. 1, p. 263-266.
- DUNHAM R. J. (1962) – Classification of Carbonate Rocks according to Depositional Texture, in W. E. Ham (ed.), *Classification of Carbonate Rocks. A Symposium*, Tulsa (Okla.), American Association of Petroleum Geologists (Memoir, 1), p. 108-121.
- FERNANDES P., RAYNAL J.-P. (2010) – Silex : une pétroarchéologie refondée, *Les Cahiers de Géopré*, 1, p. 68-81.
- FORENBAHER S., KAISER T. (2011) – Palagruža and the Spread of Farming in the Adriatic, in N. Phoca-Cosmetatou (ed.), *The First Mediterranean Islanders: Initial Occupation and Survival Strategies*, Oxford, Oxbow Books (University of Oxford School of Archaeology Monograph, 74), p. 99-112.
- FORENBAHER S., MIRACLE P.T. (2006) – The Spread of Farming in the Eastern Adriatic, *Documenta Praehistorica*, 33, p. 89-100.
- GALIBERTI A. (2005) – *Defensola. Una miniera di selce di 7000 anni fa*, Siena, Protagon, 214 p.
- GUILBEAU D. (2010) – *Les grandes lames et les lames par pression au levier du Néolithique et de l'Énéolithique en Italie*, doctoral thesis, université Paris-Ouest – Nanterre-La Défense, 336 p.
- LUEDTKE B. E. (1992) – *An Archaeologist's Guide to Chert and Flint*, Los Angeles, Institute of Archaeology (Archaeological Research Tools, 7), 172 p.
- MORSILLI M. (2011) – Introduzione alla geologia del Gargano, in M. Tarantini and A. Galiberti (eds.), *Le miniere di selce del Gargano (VI-III millennio a.C.). Alle origini della storia mineraria europea*, Firenze, All'Insegna del Giglio (Rassegna di Archeologia, 24A), p. 17-27.
- MORSILLI M., RUSCIADELLI G., BOSELLINI A. (2004) – *The Apulia Carbonate Platform-Margin and Slope, Late Jurassic to Eocene of the Maiella Mt. and Gargano Promontory: Physical Stratigraphy and Architecture*, Field Trip Guide Book - P18, 32nd International Geological Congress (Firenze, 20-28 August 2004), Roma, APAT, 48 p.
- MUNTONI I. M., TARANTINI M. (2011) – La cronologia delle miniere di selce del Gargano nel quadro della preistoria recente dell'Italia sud-orientale, in M. Tarantini and A. Galiberti (eds.), *Le miniere di selce del Gargano (VI-III millennio a.C.). Alle origini della storia mineraria europea*, Firenze, All'Insegna del Giglio (Rassegna di Archeologia, 24A), p. 41-50.
- PERLÈS C. (2001) – *The Early Neolithic in Greece*, Cambridge, Cambridge University Press, 372 p.
- PIZZIOLO G., TARANTINI M., TESSARO C., CORRENTE G. (2011) – Miniere e paesaggi preistorici del Gargano dal Neolitico antico alla fine dell'Eneolitico, in M. Tarantini and A. Galiberti (eds.), *Le miniere di selce del Gargano (VI-III millennio a.C.). Alle origini della storia mineraria europea*, Firenze, All'Insegna del Giglio (Rassegna di Archeologia, 24A), p. 51-68.
- TARANTINI M. (2012) – A View from the Mines. Flint Exploitation in the Gargano (South-Eastern Italy) and Socio-economic Aspects of Raw Materials Procurement at the Dawn of Metal Production, in C. Conati Barbaro and C. Lemorini (eds.), *Social, Economic and Symbolic Perspectives at the Dawn of Metal Production*, Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 2372), p. 53-63.
- TARANTINI M., GALIBERTI A. (2011) – *Le miniere di selce del Gargano (VI-III millennio a.C.). Alle origini della storia mineraria europea*, Firenze, All'Insegna del Giglio (Rassegna di Archeologia, 24A), 280 p.
- TARANTINI M., MAZZAROCCHI F., MONDET M., ROSSI C., SALVINI R., TESSARO C. (2010) – Geophysical Surveys on Gargano Prehistoric Flint Mines, *Origini*, 32, p. 161-187.
- TARANTINI M., GALIBERTI A., MAZZAROCCHI F. (2011) – Prehistoric Flint Mines of the Gargano: an Overview, in M. Capote, S. Consuegra, P. Diaz-del-Rio and X. Terradas (eds.), *Flint mining and Quarrying Techniques in Pre- and Protohistoric Times*, proceedings of the second International Conference of the UISPP Commission on Flint Mining in Pre- and Protohistoric Times (Madrid, 14-17 October 2009), Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 2260), p. 253-263.
- VOLTERRA E., PALMIERI A. M. and D'OTTAVIO F. (2002) – Provenance Studies of Prehistoric Flint from the Gargano Mines (Puglia, Italy): Sources Characterisation, in E. Jerem and K. T. Biró (eds.), *Archaeometry 98*, proceedings of the 31st International Symposium on Archaeometry (Budapest, 26 April-3 May 1998), Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 1043), p. 829-832.

Massimo TARANTINI

Soprintendenza Archeologia della Toscana,
Firenze
massimo.tarantini@beniculturali.it

Giacomo ERAMO

Dipartimento di Scienze della Terra
e Geoambientali
Università degli Studi di Bari «Aldo Moro»
giacomo.eramo@uniba.it

Alessandro MONNO

Dipartimento di Scienze della Terra
e Geoambientali
Università degli Studi di Bari «Aldo Moro»
alessandro.monno@uniba.it

Italo Maria MUNTONI

Soprintendenza Archeologia della Puglia,
Taranto
italomaria.muntoni@beniculturali.it



Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée
Actes de la journée de la Société préhistorique française de Nice, 28-29 mars 2013

Textes publiés sous la direction de

Antonin TOMASSO, Didier BINDER, Gabriele MARTINO, Guillaume PORRAZ,

Patrick SIMON et Nicolas NAUDINOT

Paris, Société préhistorique française, 2016

(Séances de la Société préhistorique française, 5)

p. 277-288

www.prehistoire.org

ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-2-913745-64-4

Caractérisation et provenance des silex de sites néolithiques corses

Céline BRESSY-LEANDRI

Résumé : En Corse, les études de provenance de matériaux lithiques se sont longtemps focalisées sur l'obsidienne. Ce n'est qu'au début des années 2000 que d'autres matières premières, comme la rhyolite, le silex ou encore les roches tenaces, ont fait l'objet d'analyses archéométriques qui ont permis d'élargir les connaissances sur les réseaux d'approvisionnements néolithiques insulaires.

La présente contribution fait état des travaux menés depuis une dizaine d'années sur le silex, matière première absente de l'environnement géologique corse. Les recherches ont porté sur la cartographie et la caractérisation des sources potentielles des régions voisines en parallèle de l'analyse des séries archéologiques. Une approche pétrographique non-destructive à la loupe binoculaire a été mise en œuvre dans le but de caractériser des échantillons géologiques et archéologiques.

L'étude de neuf sites néolithiques corses permet de mieux appréhender la place du silex dans les assemblages lithiques, montrant des variations en fonction de la chronologie et de la localisation géographique des sites. Les résultats confirment les relations avec la Sardaigne, en révélant des aires de provenances diversifiées. Ils montrent également que l'inventaire des sources potentielles de silex sardes reste à améliorer et posent la question d'une connaissance plus large des ressources siliceuses du bassin méditerranéen occidental afin d'identifier d'éventuelles et probables provenances plus lointaines.

Mots-clés : silex, Corse, Sardaigne, Néolithique, provenance, pétrographie.

Abstract: In Corsica raw-material provenance studies mostly focused on obsidian. At the beginning of the 2000s archaeometric approaches applied to other materials, such as rhyolite, flint or alpine rocks provided new information on lithic supply networks during the Corsican Neolithic.

This contribution presents the work carried out over the last ten years on flint, a raw material which does not occur in the geological formations of the island. Investigations were carried out by mapping and characterising potential sources in the adjacent regions in parallel to the analysis of archaeological assemblages on the basis of a petrographic approach.

The study of nine Corsican Neolithic sites makes it possible to better understand the place of flint in the assemblages, and highlights variations on the basis of the chronology and the geographical situation of the sites. The results confirm the relationships with Sardinia, and reveal a diversity of areas of origins. They also reveal that our knowledge of potential flint sources has to be improved and extended to other Western Mediterranean areas to identify more distant provenances.

Keywords: flint, Corsica, Sardinia, Neolithic, provenance, petrography.

En Corse, les évolutions culturelles ont été largement rythmées par les interactions avec les populations des régions voisines, domaine tyrrhénien, insulaire et continentale. Les matières premières siliceuses, à travers leur circulation entre sources et sites, apportent un témoignage privilégié sur ces interactions et la place de l'île en Méditerranée.

En l'absence de silex apte au débitage dans les formations géologiques de l'île, la présence de ce matériau dans les sites archéologiques témoigne directement d'importations depuis d'autres régions.

Le silex est représenté dans les séries archéologiques dès le Mésolithique, par quelques rares pièces découvertes sur le site de Punta di Caniscione (Pasquet et Demouche, 2006) ou de Campu Stefanu (Cesari *et al.*, 2014). Cependant, c'est à partir du Néolithique que cette roche siliceuse occupe une place significative au sein des ensembles lithiques, aux côtés de l'obsidienne, autre roche importée, et de matériaux siliceux locaux.

Alors que pendant plus de trente ans de nombreux travaux en Corse ont porté sur la provenance des obsidiennes

(Lanfranchi, 1980; Crisci *et al.*, 1994; Tykot, 1996; Le Bourdonnec *et al.*, 2011), montrant l'approvisionnement quasi exclusif de ce verre volcanique sur les flancs du Monte Arci, en Sardaigne (fig. 1), les recherches sur l'origine des silex ont été initiées depuis à peine plus d'une dizaine d'années. Au gré des collaborations et dans le cadre d'un projet collectif de recherche (PCR) intitulé « Matières premières lithiques en Corse : territoires et interactions culturelles au Néolithique » en 2009, les pièces en silex d'une dizaine de sites ont été étudiées.

L'objectif du présent article est de proposer un point d'étape sur l'étude du silex en Corse incluant l'état actuel des connaissances des sources potentielles, une analyse critique du corpus étudié et les résultats obtenus en termes d'économie des matières premières et de provenances.

MÉTHODE DE CARACTÉRISATION DU SILEX

Les examens des artefacts en silex ont été effectués au moyen d'un stéréomicroscope à des grossissements compris entre $\times 10$ et $\times 60$, sous pellicule d'eau. Il s'agit d'observations non destructives qui permettent de décrire les microfaciès sédimentaires (relation entre les éléments figurés et la matrice siliceuse), caractéristiques du milieu de formation des silex (Bressy, 2003). Ces informations constituent une première indication pour cibler une ou plusieurs formations géologiques. Les hypothèses de provenance peuvent alors être proposées en comparant les microfaciès des artefacts avec ceux des échantillons des gîtes potentiels qui constituent notre référentiel.

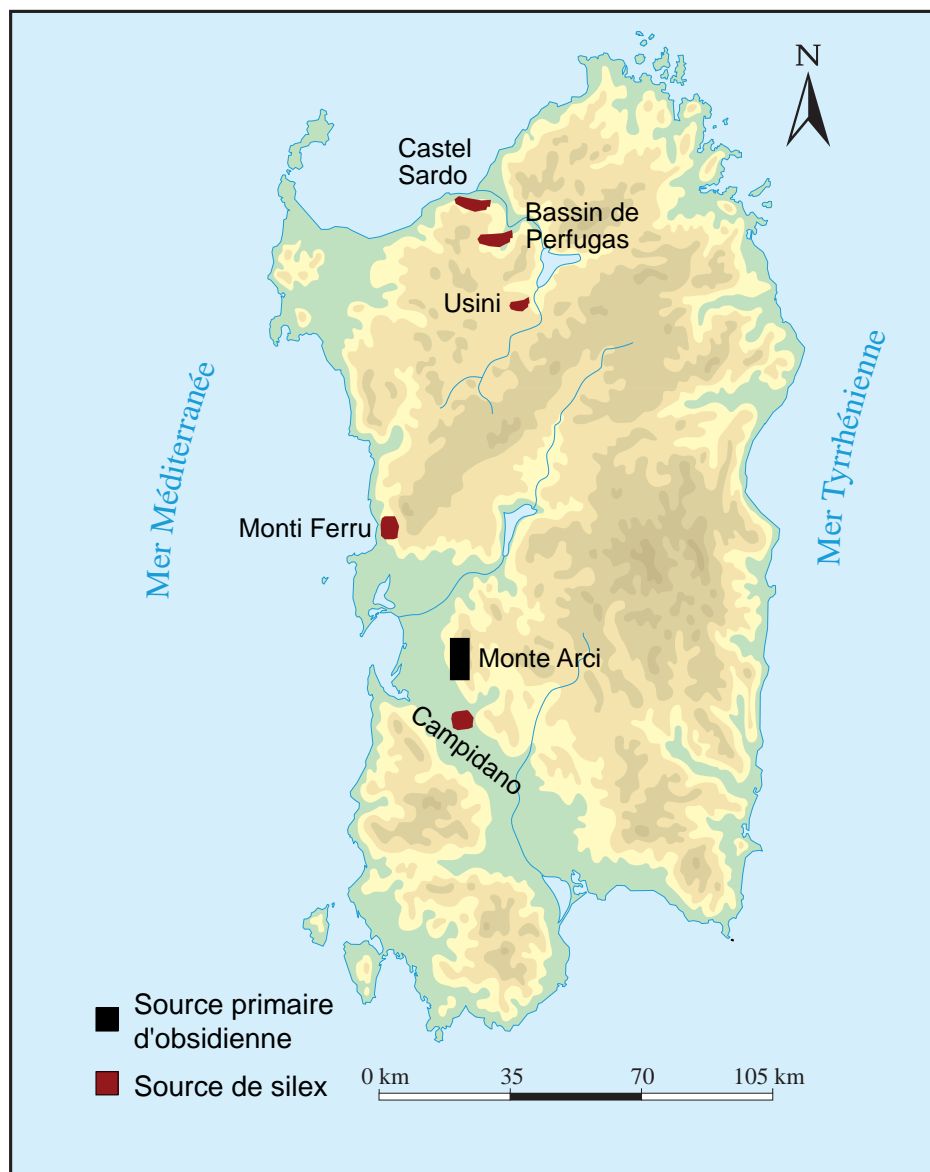


Fig. 1 – Localisation des sources d'obsidienne et de silex de Sardaigne.

Fig. 1 – Location of the obsidian and flint sources on Sardinia.

LES SOURCES DE SILEX POTENTIELLES

Compte tenu de la position géographique de l'île, les sources potentielles d'approvisionnement en silex pour la Corse peuvent être recherchées, au plus proche, en Sardaigne et en Toscane. Dans la littérature, c'est cependant à la Sardaigne qu'est rattachée le plus souvent l'origine des pièces archéologiques, compte tenu des correspondances macroscopiques.

La Toscane

La piste toscane n'ayant cependant pas été écartée, nous avons effectué une recherche documentaire et examiné des échantillons de la lithothèque de Florence au laboratoire de préhistoire dirigé par F. Martini (université de Florence). D'après les données consultées (Moranduzzo, 2004; Martini *et al.*, 2006), les formations à silex de la région de Florence se rapportent :

- au Crétacé inférieur, comportant de multiples séquences à silex dont la Maiolica;
- à l'Eocène, « Monte Morello »;
- au Miocène, « Arenarie del Cervarola ».

Il faut également mentionner les affleurements de « diaspri di Monte Alpe », au nord de Prato, correspondant à des radiolarites de couleur rouge à verte.

La Sardaigne

En 2009, le projet collectif de recherche (PCR) « Matières premières lithiques en Corse : territoires et interactions culturelles au Néolithique » (Bressy, 2014) a permis de synthétiser les données de terrain accumulées suite à différentes campagnes de prospections de gîtes à silex réalisées depuis plusieurs années en Sardaigne par des membres du PCR (A. D'Anna, P. Tramonì, J.-L. Guendon, C. Bressy-Leandri, C. Luglie, B. Melosu). Les résultats de ces prospections permettent de proposer une première cartographie des sources de silex sardes. Trois secteurs principaux peuvent être distingués (fig. 1) : le bassin de Perfugas, incluant les régions de Castel Sardo et Usini, le massif du Montiferru ainsi que la plaine de Campidano.

Le bassin de Perfugas, Sardaigne

Le bassin de Perfugas est la zone d'affleurement de silex la mieux connue en Sardaigne en raison de l'abondance et de la qualité des silicifications qui y affleurent et de leur exploitation durant la préhistoire (Martini, 1999; Boschian *et al.*, 2001). Il se rattache à la formation géologique oligocène désignée sous l'appellation m11, qui se prolonge vers la côte jusqu'à Castel Sardo et plus au sud, se retrouve dans la région d'Usini. Cette formation est décrite comme une formation continentale, lacustre, comprenant des sables calcaires et calcaires marneux, avec des intercalations siliceuses (Collectif, 1959a).

C'est le secteur de Perfugas-Laerru qui livre les silex les plus abondants et de meilleure aptitude à la taille. Ce secteur a fait l'objet d'échantillonnages en une douzaine de points. La caractérisation des échantillons a permis de distinguer vingt-quatre faciès (Bressy, 2014), qu'il est possible de regrouper en cinq ensembles (tabl. 1; fig. 2) :

- silex lité (S1; fig. 2a);
- silcrète « bréchique » (S2; fig. 2b);
- silcrète « calcédonieux » (S3; fig. 2c et fig. 2d);
- silex bioclastique détritique (S4; fig. 2e);
- silex bioclastique homogène (S5; fig. 2f).

La formation m11 se prolonge notamment dans les secteurs de Castel Sardo et d'Usini dans la vallée du Riu Mannu (Collectif, 1959b; Soula et Guendon, 2010). Les échantillonnages effectués, en position secondaire ou primaire, montrent des silex de qualité médiocre, aux modules centimétriques, fréquemment diaclasés. Certains faciès, lacustres, peuvent être rapprochés de ceux prélevés dans le bassin de Perfugas.

Le complexe volcanique du Montiferru

Dans le massif du Montiferru, sur la commune de Santa Caterina di Pittinuri sont distribués différents gîtes à silex. Les silex ont été observés en position secondaire uniquement, au sein des formations quaternaires, sur le littoral et à l'intérieur des terres. Les silex se présentent sous la forme de galets généralement inférieurs à 10 cm,

N°	Échelle macroscopique			Échelle mésoscopique		
	Structure	Couleur	Opacité	Texture	Éléments figurés	Bioclastes
S1	Lité	Beige, brun	Opaque	Mudstone	Intraclastes (< 100 µm)	Absents
S2	Bréchique	Beige à blanc	Opaque	Boundstone	Lithoclastes (> 500 µm)	Absents
S3	Calcédonieux	Marron, noir	Translucide	Mudstone à wackestone	Encroûtements, traces de racines, filaments	Absents
S4	Détritique	Gris	Opaque	Wackestone à packstone	Bioclastes, matière organique	Gastéropodes
S5	Homogène	Marron à noir	Semi-translucide	Wackestone	Intraclastes, bioclastes	Fragments coquillers, Gastéropodes

Tabl. 1 – Description des principaux ensembles de faciès du bassin de Perfugas (Sardaigne).

Table 1 – Description of the main facies groups of the Perfugas basin (Sardinia).

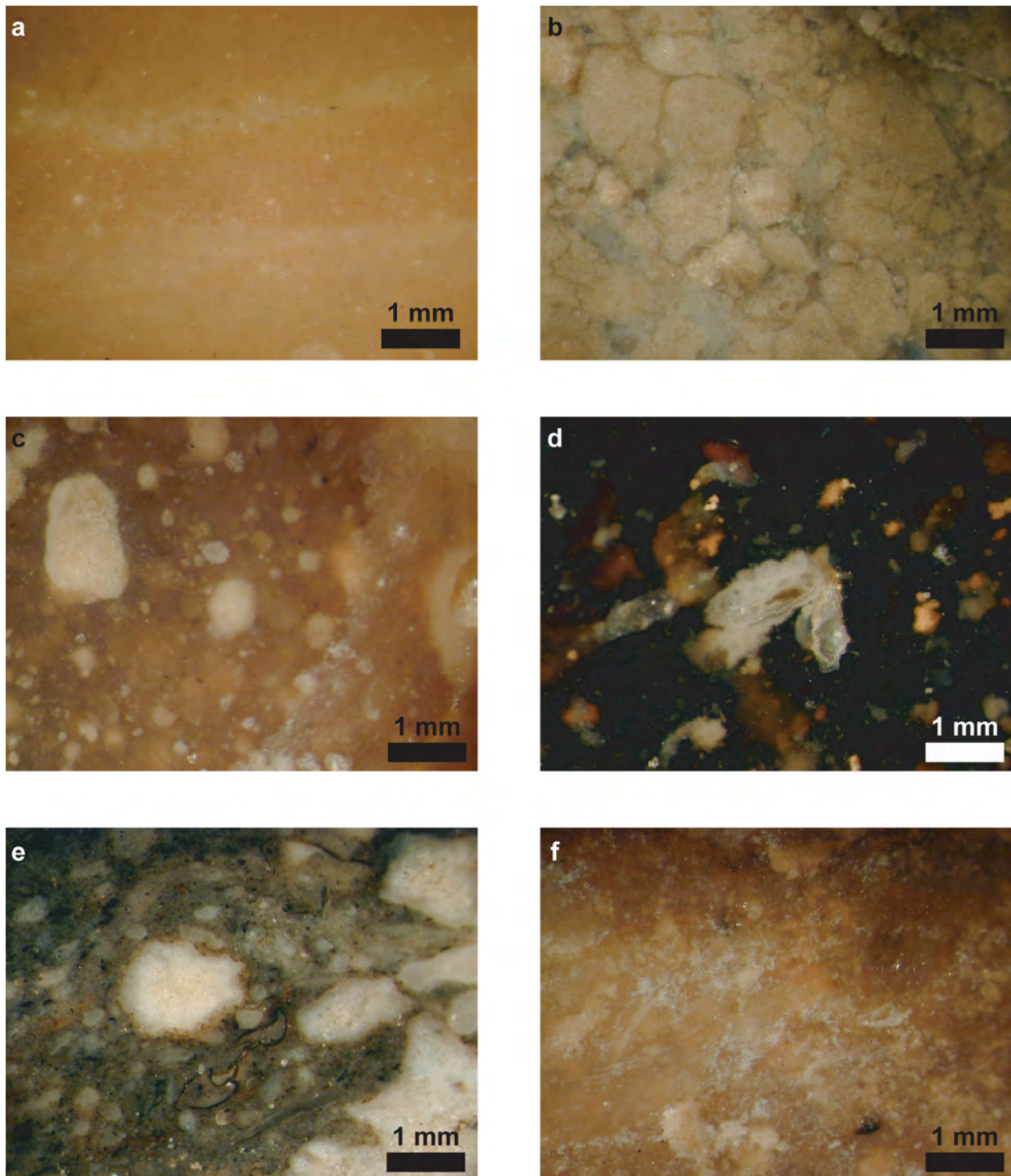


Fig. 2 – Microfaciès du bassin de Perfugas. a : S1, faciès lité ; b : S2, silcrète, faciès bréchique ; c-d : S3, faciès calcédonieux ; e : S4, faciès bioclastique détritique ; f : S5, faciès bioclastique homogène.

Fig. 2 – Microfacies of the Perfugas basin. a: S1, banded facies; b: S2, silcrete, brecciated facies; c-d: S3, calcedonic facies; e: S4, bioclastic detrital facies; f: S5, homogeneous bioclastic facies.

mais pouvant parfois atteindre jusqu'à 30 cm de diamètre. Leurs cortex présentent des stigmates caractéristiques des milieux alluviaux. Ils offrent une forte variabilité de faciès parmi lesquels des faciès calcédonieux.

Les affleurements primaires décrits par la carte géologique du secteur (Collectif, 1981) comme une formation comprenant des calcaires comportant des inter-

calations siliceuses, « formation de Santa Caterina » (8.9), d'époque Langhien moyen-Serravallien inférieur, n'ont pas encore été repérés sur le terrain. En outre, une récente étude (Palomba *et al.*, 2006) indique la présence de silex hydrothermaux mis en place suite aux activités volcaniques oligo-miocènes du Montiferru (Melosu, 2013).



Fig. 3 – Localisation des sites étudiés.
 Fig. 3 – Location of the analysed sites.

La plaine de Campidano

Les formations quaternaires de la plaine de Campidano livrent, sur la commune de Santa Maria de Is Acquis, en position secondaire des marnes silicifiées exploitées durant la préhistoire et des nodules de calcédoine décimétriques.

ANALYSE DE SITES

Les études ont porté sur les silex de neuf sites entre 2001 et 2013, répartis sur l'ensemble de l'île (fig. 3). Sur le plan chronologique, les sites se rapportent au Néolithique ancien, moyen et récent. Les corpus sont très variables d'un site à l'autre, allant de moins d'une dizaine de pièces à près de 2000. Le tableau 2 présente de manière synthétique les principales caractéristiques de ces sites et le nombre total de pièces examinées pour chaque site.

Les sites du Néolithique ancien

Campu Stefanu (US 108)

Le site de Campu Stefanu (Sollacaro, Corse-du-Sud) occupe une petite colline à proximité de l'embouchure du fleuve Taravu, dans une zone riche en établissements préhistoriques. Il a fait l'objet de six campagnes de fouilles entre 2006 et 2011 sous la responsabilité scientifique de Joseph Cesari et Franck Leandri. Ses multiples *loci*, habitations protohistoriques de plein air et abris sous roche (*taffonu*), témoignent d'une longue chronologie d'occupation. Parmi eux, l'abri 1 présente une séquence stratigraphique allant du Mésolithique à l'âge du Fer (Cesari *et al.*, 2014).

L'US 108 de l'abri 1 est rapportée au Néolithique ancien de la sphère *Ceramica Impressa*, sur la base d'observations typotechnologiques sur l'industrie lithique et céramique. Elle montre, à l'image des autres phases d'occupation du site une prédominance du quartz (plus de 75%), suivi de

Site	Commune	Département	Secteur, stratigraphie	Faciès chronoculturel	Typologie	Responsable(s) d'opération	Nature de l'opération	N ^{bre} de silex étudiés
Néolithique ancien								
Campu Stefanu	Sollacaro	Corse-du-Sud	Abri 1, US 108	Impressa	Abri sous roche	J. Cesari, F. Leandri	Fouilles	14
Renaghju	Sartène	Corse-du-Sud	Phase 1	Cardial	Plein air	A. D'Anna	Fouilles	1 886
Strette	Barbaghju	Haute-Corse	Strette I, c. XIV	Cardial	Abri sous roche	J. C. Ottaviani, J. Magdeleine	Fouilles	14
Néolithique moyen								
Vasculacciu	Figari	Corse-du-Sud		Groupe de Presa	Plein air, mégalithique	P. Tramoni	Sondages, ramassage de surface	231
I Stantari	Sartène	Corse-du-Sud	Phase 1		Plein air, mégalithique	A. D'Anna	Fouilles	14
Monte Revincu	Santo-Petro-di-Tenda	Haute-Corse		Groupe de Presa	Plein air, mégalithique	F. Leandri	Fouilles	54
Campu Stefanu	Sollacaro	Corse-du-Sud	Abri 1, US 105		Abri sous roche	J. Cesari, F. Leandri	Fouilles	13
Abri des Castelli	Corte	Haute-Corse	Abri, couche 1		Abri sous roche	S. Mazet	Sondages	4
A Fuata	Lumio	Haute-Corse	US Ivb	Groupe de Presa	Plein air	P. Neuville	Fouilles	1
Néolithique récent								
Costa di U Monte	Poggio-Mezzana	Haute-Corse	S3		Plein air	N. Marini	Sondages	3

Tabl. 2 – Liste descriptive des sites étudiés. FBP : Filiestru, Basi, Pienza.
Table 2 – Descriptive list of the analysed sites. FBP : Filiestru, Basi, Pienza.

la rhyolite (près de 10%) et une part faible d'obsidienne (6,8%) et de silex (2,6%). D'autres roches locales sont également présentes. Le silex est notamment représenté par deux armatures tranchantes réalisées sur des produits laminaires de petites dimensions (Cesari *et al.*, 2014).

La moitié des pièces en silex examinées est brûlée. Parmi les pièces déterminables ont été identifiés deux faciès du bassin de Perfugas, silcrète d'aspect bréchique (S1) et silex lité (S2; fig. 4). Deux pièces présentent un faciès calcédonieux dont l'origine reste à préciser.

Renaghju

Situé à une dizaine de kilomètres de Sartène (Corse-du-Sud), le site de Renaghju est implanté sur le plateau de Cauria. À l'occasion de la fouille dans les années 1990 de l'alignement de pierres dressées, les vestiges d'un établissement du Néolithique ancien cardial ont été mis au jour sous le niveau d'implantation des premières stèles du Ve millénaire. Il s'agit d'un habitat structuré qui a livré des assemblages lithiques et céramiques de type Filiestru-Basi-Pienza du VI^e millénaire (phase 1; D'Anna *et al.*, 2001).

L'assemblage lithique de la phase 1 est dominé par les matériaux allochtones avec 46% de silex et 15% d'obsidienne (Bressy *et al.* 2003 et 2007). Le quartz et la rhyolite représentent respectivement 30% et 9% de la série. Sur le plan typotechnologique, le silex est principalement dédié à la production de lames et lamelles. Leur taux de

transformation en géométriques et tronçatures est de près de 50%.

La provenance de 90% des pièces déterminables en silex de la phase 1 est rapportée aux affleurements oligomiocènes de Perfugas. La variabilité des faciès (fig. 4) est importante mais représentative des types rencontrés au sein de l'ensemble du bassin.

Strette

Au nord de la Corse, l'abri de Strette est situé dans un petit défilé reliant le golfe de Saint-Florent à la plaine de Poggio-d'Oletta, sur la commune de Barbaghju (Haute-Corse). Les fouilles ont été menées par J. C. Ottaviani et J. Magdeleine au début des années 1980. Le site, fouillé en deux secteurs, a livré des niveaux mésolithiques (Strette 2), une séquence néolithique complète et des niveaux protohistoriques (Magdeleine et Ottaviani, 1986).

Au sein de cette séquence, les silex de la couche XIV (Strette I), néolithique ancien, ont été étudiés. Le spectre des matières premières lithiques taillées se caractérise par une forte représentation du quartz (près de 60%), de l'obsidienne (plus de 20%), et par la présence plus marginale de rhyolite (7,9%) et de silex (3,1%).

Parmi les quatorze pièces étudiées, cinq se rapportent à différents faciès du bassin de Perfugas, silcrète bréchique (S2), faciès calcédonieux (S3) et divers. Les autres, la majorité, sont constituées de différents faciès dont l'origine reste à déterminer.

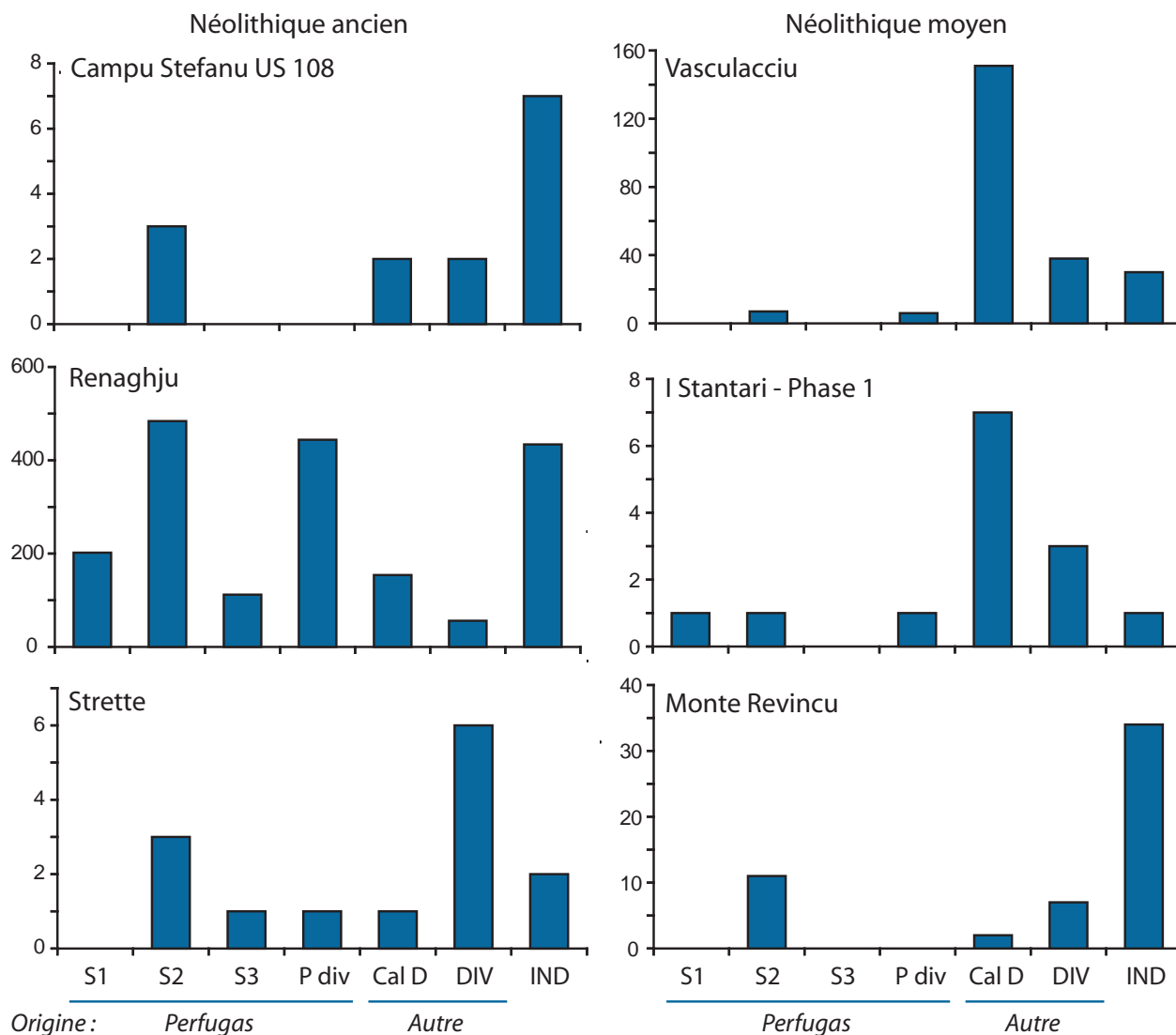


Fig. 4 – Distribution des faciès identifiés pour six des sites étudiés. S1 : lité ; S2 : bréchique ; S3 : calcédonieux Perfugas ; P div : divers Perfugas ; Cal D : calcédonieux autre origine ; DIV : divers faciès autre origine ; IND : indéterminables.

Fig. 4 – Distribution of the varieties identified for six of the analysed sites. S1: banded; S2: brecciated; S3: calcedonitic Perfugas; P div: various Perfugas; Cal D: calcedonitic, different origin; DIV: various facies, different origin; IND: undetermined.

Les sites du Néolithique moyen

Vasculacciu

Cet établissement est localisé sur la commune de Figari, en Corse-du-Sud. La nécropole mégalithique est composée d'une dizaine de structures funéraires voisines d'un habitat de plein air (Tramoni *et al.*, 2003). Dans ce contexte, les vestiges lithiques, issus de ramassages de surface et de fouilles, sont particulièrement abondants, concentrés dans trois loci. L'âge néolithique moyen du site a été confirmé par une datation comprise entre 4600 et 4200 cal. BC.

Le matériel lithique étudié provient essentiellement du contexte d'habitat. Le spectre des matériaux lithiques est dominé par l'obsidienne qui représente 80,5% de la série. Avec respectivement 8,3%, 6,4% et 3,1%, silex, quartz et rhyolite complètent l'industrie. Ces trois matériaux concernent la catégorie des éclats.

L'étude de provenance a porté sur deux cent trente et un artefacts en silex. Des faciès calcédonieux se rencontrent principalement. Ils s'apparentent aux types rencontrés dans le massif du Montiferru.

I Stantari

Le site d'I Stantari (Sartène, Corse-du-Sud), caractérisé par des alignements de pierres dressées, a fonctionné du Néolithique moyen jusqu'à la fin de l'âge du Bronze (D'Anna *et al.*, 2007; D'Anna, 2008). Localisé sur le plateau de Cauria, il est en relation avec les autres sites mégalithiques du secteur, dont Renaghju, et avec les établissements perchés. Fouillé dans les années 1960 par R. Grojean, A. D'Anna a repris les recherches de terrain entre 2000 et 2007. Les résultats de ces dernières opérations ont permis de reconnaître les différentes phases de mise en place des monuments mégalithiques successifs,

installés sur les restes probables d'un habitat rattaché au Néolithique moyen. Le mobilier issu de cette première phase d'occupation, peu abondant, fragmentaire et altéré, est limité à de l'obsidienne, du quartz, du silex et de la céramique. Toutes phases confondues, une cinquantaine de pièces en silex peu altérées, ont été examinées. Cependant, si on considère uniquement, la phase 1, rapportée au Néolithique moyen, quatorze pièces seulement sont concernées. Elles montrent une importante variabilité de faciès mais qui peuvent être regroupés principalement parmi les silex calcédonieux. L'attribution de provenance proposée pour ces silex est le massif du Montiferru. Une origine du bassin de Perfugas est également attestée à travers trois pièces, dont une de type lité, une autre, bréchique.

De nombreux points de comparaison entre les faciès mis en évidence pour la série d'I Stantari et ceux de Vasculacciu ont été relevés.

Monte Revincu

Le site du Monte Revincu (Santo-Pietro-di-Tenda, Haute-Corse) s'étend sur une dizaine d'hectares à l'ouest de Saint-Florent (Haute-Corse), dans le désert de l'Agriate (Leandri *et al.*, 2007). Une cinquantaine de structures funéraires (dolmens, coffres) et domestiques y ont été recensées. Les données chrono-stratigraphiques, s'appuyant sur onze analyses ¹⁴C, montrent une utilisation synchrone des habitats et des monuments sépulcraux, entre 4300 et 4000 cal. BC.

Le spectre des matériaux lithiques est caractérisé par une nette prédominance du quartz laiteux, à plus de 95 %, dans les structures d'habitat. Cette proportion s'abaisse, de manière variable, en contexte funéraire. Aux côtés du quartz, sont très faiblement représentés, tous contextes confondus, la rhyolite (une quarantaine de pièces), l'obsidienne (cent quarante-huit pièces) et le silex (cinquante-quatre éléments fragmentaires). Le silex, comme l'obsidienne, a été introduit sous forme de produits finis.

Très altéré, seul un tiers de l'industrie en silex a pu être caractérisée. Ainsi, quatorze éléments pouvant correspondre à un ou plusieurs produits laminaires remarquables, ont été rapprochés, avec quelques réserves en raison de leur altération, des silcrètes à structure bréchique du bassin de Perfugas (S2). Parmi les pièces non altérées, dont une armature, ont été distingué trois faciès de silex calcédonieux. Cependant, compte tenu des dimensions réduites des pièces, nous ne disposons pas d'arguments suffisants pour rapprocher ces artefacts des sources sardes (bassin de Perfugas ou massif du Montiferru).

Autres sites étudiés

D'autres sites, ayant livré très peu de matériel en silex ont été étudiés et fournissent des données complémentaires, bien que parfois plus limitées sur le plan de leur contextualisation.

Campu Stefanu (US 105)

Cette unité stratigraphique du site décrit ci-dessus, qui résulte du remaniement d'éléments du Néolithique ancien et

moyen, présente un mobilier hétérogène. Les pièces en silex de cette US, au nombre de treize, côtoient du quartz en forte proportion, de la rhyolite et d'autres roches locales, ainsi que de l'obsidienne (tabl. 3). L'étude du silex a permis d'identifier sept pièces en silex du bassin de Perfugas (faciès lité et bréchique) et deux pièces au faciès calcédonieux (fig. 4).

Abri des Castelli

L'abri des Castelli est localisé sur la commune de Corte (Haute-Corse) dans la partie centrale de l'île, en haute montagne (2000 m). Les fouilles ont été menées à la fin des années 2000 sous la direction de S. Mazet sur quelques mètres carrés. Au moins deux occupations, datées par radiocarbone ont été reconnues : la plus récente du début du IV^e millénaire et la plus ancienne de la seconde moitié du VI^e millénaire (Mazet, 2008, 2009 et 2010). Étant donné que le site est localisé à proximité immédiate de plusieurs filons de rhyolite fine, cette roche domine l'industrie lithique. L'obsidienne est représentée par plusieurs dizaines d'éléments. Seules quatre pièces en silex ont été recueillies sur le site. Parmi elles, deux ont été trouvées dans des niveaux remaniés. Une seule pièce, rapportée à la phase du Néolithique moyen a pu être déterminée comme un faciès calcédonieux, pouvant être rapproché de ceux du massif du Montiferru.

A Fuata

Cet établissement de plein air localisé sur un col à moins de 2 km du littoral actuel s'étend sur une superficie de 8000 m². Il comprend un ensemble de terrasses artificielles ceinturées de blocs. Deux phases d'habitat se succèdent, la première à la fin du V^e millénaire, la seconde, au IV^e ou III^e millénaire (Neuville, 2007). L'industrie taillée repose essentiellement sur la rhyolite et l'obsidienne. Le silex représente seulement 0,1 % de l'assemblage (Sicurani, 2008 ; Le Bourdonnec *et al.*, 2010).

Deux pièces en silex ont été examinées. La première est trop patinée pour être identifiable, tandis que la seconde, bien que brûlée, se rapporte à du silex lité du bassin de Perfugas. Cependant, cette dernière n'a pas été trouvée en stratigraphie.

Costa di U Monte

Le site de Costa di U Monte (Poggio-Mezzana, Haute-Corse) est localisé sur la côte orientale de l'île, dans un secteur ayant livré peu d'occupations préhistoriques. Ce vaste établissement a été occupé durant le Néolithique (moyen-final), l'âge du Bronze, l'âge du Fer, et jusqu'à l'époque contemporaine. Pour les périodes préhistoriques et proto-historiques les sondages ont permis d'identifier des niveaux d'habitats et sépulcraux (Marini *et al.*, 2007). Le sondage S3 qui a livré trois pièces en silex se caractérise par une majorité d'obsidiennes qui ne sont cependant représentées que par une cinquantaine d'éléments (tabl. 3). Les deux pièces déterminables, dont un faciès « jaspoïde » ne correspondent pas à des silicifications présentes dans notre référentiel.

Site	Quartz	Rhyolite	Autre	Obsidienne	Silex	N ^{bre} total	Références bibliographique
Néolithique ancien							
Campu Stefanu – US 108	410	52	18	36	14	530	Cesari <i>et al.</i> , 2014
%	77,4	9,8	3,4	6,8	2,6		
Renaghju – phase 1	1276	390	0	653	1984	4303	Bressy <i>et al.</i> , 2007
%	29,7	9,1	0,0	15,2	46,1		
Strette – cXIV	251	32	33	90	13	419	Bressy, 2014
%	59,9	7,6	7,9	21,5	3,1		
Néolithique moyen							
Vasculacciu	183	89	47	2303	238	2860	Bressy <i>et al.</i> , 2008
%	6,4	3,1	1,6	80,5	8,3		
I Stantari – phase 1	ND	ND	ND	90	14	–	D'Anna, 2008
Monte Revincu	7458	39	4	148	54	7703	Bressy-Leandri <i>et al.</i> , soumis
%	96,8	0,5	0,1	1,9	0,7		
Campu Stefanu – US 105	66	8	11	16	13	114	Cesari <i>et al.</i> , 2014
%	57,9	7,0	9,6	14,0	11,4		
Abri des Castelli – C1	15	311	2	27	2	357	Mazet, 2008
%	4,2	87,1	0,6	7,6	0,6		
A Fuata – (Ve mill.)	ND	ND	ND	ND	ND	1214	Sicurani, 2008 ; Le Bourdonnec <i>et al.</i> , 2010
%	2,0	69	1,9	27,0	0,1		
Costa di U Monte – S3	3	4		56	3	66	Marini <i>et al.</i> 2007
%	4,5	6,1	0,0	84,8	4,5		

Tabl. 3 – Représentation des matières premières lithiques dans les séries étudiées, en nombre de pièces et pourcentage. ND : non disponible dans le cadre de la présente étude.

Table 3 – Representation of the lithic raw materials in the analysed sites, number of specimen and percentage. ND: not available for the present study.

DISCUSSION

La place du silex

L'industrie lithique taillée corse est composée systématiquement de quartz et de rhyolites, pour la composante « locale » ou « insulaire », et de silex et d'obsidienne, pour la composante allochtone. À ce cortège s'ajoute le plus souvent une variété de roches siliceuses fines – parfois confondues avec du silex ou de la rhyolite, pouvant fausser les décomptes – qui pourraient être déterminées par une approche pétrographique spécifique qui fait généralement défaut. En ce qui concerne le quartz, une observation récurrente est la difficulté à identifier la part qui relève véritablement du débitage de celle destinée à d'autres usages. Ce fait entraîne fréquemment une surreprésentation de ce matériau dans les séries.

Du point de vue des abondances relatives entre matières premières corses et importées, les différences sont notables entre les sites. Ainsi, à la prédominance des roches étrangères dans la plupart des séries du sud de la Corse s'oppose la très grande domination de matériaux locaux (quartz) au nord. Il apparaît donc intéressant de considérer la place du silex non seulement par rapport à l'ensemble du spectre lithique mais également au sein de la composante allochtone. Ainsi, parmi les

ensembles étudiés, le silex occupe une place variable. L'occurrence du silex dépasse quelques dizaines de pièces dans seulement deux sites du Sud de la Corse : Renaghju et Vasculacciu. Dans le premier, attribué au Néolithique ancien, il s'agit du matériau taillé prépondérant tandis que dans l'autre, daté du Néolithique moyen, il est largement supplanté par l'obsidienne. Dans tous les autres sites étudiés, le nombre de pièces en silex demeure très limité et représente une part marginale de l'industrie lithique. Le seul site équivalent à la phase 1 de Renaghju en terme de proportion et de nombre de pièces en silex est l'horizon Néolithique ancien cardial de Basi (Serra-di-Ferro, Corse-du-Sud ; Costa, 2006). Un examen préliminaire de cette série avait permis d'identifier des faciès en grande partie similaires à ceux de Renaghju.

Les facteurs de variabilité de la part des silex dans les assemblages lithique semblent se rapporter à la localisation géographique des sites (sud vs nord) et à la période chronologique (Néolithique ancien vs moyen). D'autres facteurs, tels le statut du site, la périodisation chronologique fine, doivent certainement influencer mais leur identification devrait reposer sur un échantillon de sites plus important. Les candidats à l'étude demeurent à l'heure actuelle relativement limités (fouilles en stratigraphie, ensembles homogènes et datés, corpus lithiques consécutifs, etc.).

Données techno-économiques

Sur ce point encore, une importante variabilité est constatée mais peut être rapportée soit à des facteurs géographiques soit chronologiques. En effet à Renaghju, toutes les phases de la chaîne opératoire sont attestées sur le silex, comme sur l'obsidienne d'ailleurs. En revanche, à Strette et au Monte Revincu, et dans d'autres sites du Nord de la Corse, le silex comme l'obsidienne sont importés sous forme de supports ou d'outils finis.

Du point de vue des produits recherchés, la dichotomie s'opère sur le plan chronologique, avec au Néolithique ancien, une recherche de produits lamellaires et laminaires tandis qu'au Néolithique moyen, le silex sert à la production d'éclats majoritairement.

Faciès et provenances

L'étude de provenance montre des circulations depuis la Sardaigne pour la majorité des sites étudiés. Un seul, localisé sur la plaine orientale, Costa di U Monte, fait figure d'exception. Cependant, la présence de silex y est très ponctuelle.

Plusieurs aires d'origines ont été mises en évidence. Ainsi, les provenances du bassin de Perfugas sont quasi systématiques, à l'exception de l'abri des Castelli et de Costa di U Monte. La deuxième aire de provenance du silex est celle du massif du Montiferru, qui se distingue par des faciès calcédonieux. La comparaison des spectres de provenance révèle des importations plus marquées depuis le Nord de la Sardaigne au Néolithique ancien qu'au Néolithique moyen où les autres origines, notamment depuis le massif de Montiferru priment (fig. 4). En termes de faciès, le Néolithique moyen corse est caractérisé par l'utilisation de silex calcédonieux, quelle que soit la localisation des sites.

Les séries examinées jusqu'à présent n'ont pas permis de mettre en évidence de provenance de silex d'Italie continentale. Cependant, l'origine de certains faciès demeure inconnue et il serait nécessaire d'élargir notre référentiel, limité à une partie de la Toscane.

Mise en perspective avec les industries lithiques de Sardaigne

En Sardaigne, les travaux récents (Melosu, 2013) ont montré que l'industrie lithique des sites du premier Néolithique du Nord de la Sardaigne repose essentiellement sur le silex (bassin de Perfugas) tandis qu'au centre et au sud de l'île, l'obsidienne est prédominante. Ainsi, la phase 1 de Renaghju, avec 46% de silex, s'inscrit dans les schémas mis en évidence pour la partie septentrionale de la Sardaigne, tant du point de vue du spectre des matériaux que des lithotypes. Au Néolithique moyen, on assiste à une véritable rupture, avec une économie fondée sur l'obsidienne dans l'ensemble des sites de Sardaigne. La place du silex est réduite (< 10%). Ces évolutions se répercutent nettement dans les industries corses puisque, quelle que soit leur localisation, l'obsidienne est très largement majoritaire dans la part de matériaux importés.

Un autre point de convergence entre Corse et Sardaigne pour le silex concerne l'orientation du débitage vers la production d'éclats au Néolithique moyen.

D'une manière générale, compte tenu des très faibles volumes de matières premières allochtones retrouvés sur les sites, le Nord de la Corse, au Néolithique ancien comme au Néolithique moyen, apparaît comme périphérique par rapport aux approvisionnements lithiques sardes.

CONCLUSION

À travers la circulation du silex, cette étude documente les interactions culturelles entre la Corse et la Sardaigne. Elle apparaît complémentaire des données obtenues à travers l'analyse des obsidiennes en révélant divers secteurs d'approvisionnement pour le silex. Elle met également en évidence des origines à rechercher en dehors des deux îles tyrrhéniennes.

En termes d'approvisionnement, se dessinent des tendances, entre le Nord et le Sud de la Corse, le Néolithique ancien et moyen qu'il n'est pas possible d'ériger en modèle compte tenu du corpus encore limité tant au niveau des sites que du matériel. Ainsi au Néolithique ancien, la place du silex apparaît importante dans le Sud de l'île, en connexion directe avec le Nord de la Sardaigne. Le Nord de l'île réceptionne quelques éléments mais demeure marginal par rapport à ces circuits d'approvisionnement. Au Néolithique moyen on assiste à une rupture, au diapason de la Sardaigne, avec une prépondérance des approvisionnements en obsidienne au détriment du silex qui dépasse rarement 10% de la part de matériaux importés. La géographie demeure un facteur important puisque le Sud de la Corse bénéficie de volumes de matière première nettement supérieurs (cf. Vasculacciu) aux sites du Nord de l'île.

Par ailleurs, certains lithotypes apparaissent comme des marqueurs chronoculturels. C'est le cas des silex calcédonieux qui semblent caractériser les assemblages en silex du Néolithique moyen. Un enjeu de caractérisation se dessine autour de ces faciès qui peuvent être rencontrés dans le bassin de Perfugas et le massif du Montiferru. Les observations à la loupe binoculaire permettent généralement de distinguer ces deux origines lorsque les pièces sont de dimensions suffisantes. À l'exception de ces faciès calcédonieux, on constate que la Sardaigne présente des variétés de silex très spécifiques reconnaissables dès l'échelle macroscopique à condition de disposer d'une bonne connaissance des échantillons des sources. Les travaux pour documenter les gîtes à silex sardes doivent être poursuivis afin d'améliorer notre connaissance du potentiel offert par cette île à la géologie complexe. Alors que l'origine des silex des sites du sud de la Corse semble poser peu de difficultés, celle des silex du nord de l'île pourrait dans le cadre d'études à venir désigner l'Italie continentale, provenance déjà attestée à travers la circulation de quelques lames de haches au Monte Revincu (Bressy-Leandri et Leandri, 2014).

Remerciements : J'adresse mes remerciements à C. Lugliè et à l'ensemble des responsables d'opérations qui m'ont permis d'étudier le mobilier en silex issu des sites qu'ils ont fouillés : J. Cesari, A. D'Anna, F. Leandri et C. Gilabert, J. Magdeleine,

N. Marini, S. Mazet, P. Neuville, J. C. Ottaviani, P. Tramoni. Cette étude a bénéficié du soutien de différents programmes du ministère de la Culture et de la Communication et de la collectivité territoriale de Corse.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOSCHIAN G., BRILLI P., FALCHI P., FENU P., MARTINI F., PITZALIS G., SARTI L., TOZZI C. (2001) – Prime ricerche nell'abitato neolitico di Conraguda (Perfugas, Sassari), *Rivista di Scienze Preistoriche*, 51, p. 235-287.
- BRESSY C. (2003) – *Caractérisation et gestion du silex des sites mésolithiques et néolithiques du Nord-Ouest de l'arc Alpin. Une approche pétrographique et géochimique*, Oxford, Archaeopress, (BAR, International Series 1114), 295 p.
- BRESSY C., BELLOT-GURLET L., D'ANNA A., PELLETIER D., TRAMONI P. (2003) – Provenance et gestion des matières premières lithiques du site néolithique ancien cardial de Renaghju (Sartène, Corse-du-Sud), in F. Surmely (dir.), *Les matières premières lithiques en Préhistoire*, actes de la table ronde internationale (Aurillac, 20-22 juin 2002), Cabrerets, Préhistoire du Sud-Ouest (*Préhistoire du Sud-Ouest*, supplément 5), p. 71-79.
- BRESSY C., BELLOT-GURLET L., CONVERTINI F., D'ANNA A., GUENDON J.-L., PELLETIER D., TRAMONI P. (2007) – Matières premières et circulation des matériaux dans le Néolithique ancien de Renaghju (Sartène, Corse-du-Sud), in A. D'Anna, J. Cesari, L. Ogel et J. Vaquer (dir.), *Corse et Sardaigne préhistoriques, relations et échanges dans le contexte méditerranéen*, actes du 128^e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Bastia, 14-21 avril 2003), Paris, CTHS (Documents préhistoriques, 22), p. 87-98.
- BRESSY C. (2014) – *Matières premières lithiques en Corse : territoires et interactions culturelles au Néolithique*, rapport de projet collectif de recherche, service régional de l'Archéologie, Ajaccio.
- BRESSY-LEANDRI C., LEANDRI F. (2014) – Le Monte Revincu (Santo-Pietro-di-Tenda, Haute-Corse) : une communauté villageoise de la fin du V^e millénaire av. J.-C. au cœur des échanges lithiques en Méditerranée occidentale, in J. Pucini (dir.), *La Corse et le monde méditerranéen, de l'origine au Moyen Âge : échanges et circuits commerciaux*, actes du colloque (Bastia, 21-22 novembre 2013), Bastia, Société des sciences historiques et naturelles de la Corse (*Bulletin de la Société des sciences historiques et naturelles de la Corse*, 746-747), vol. 1, p. 21-40.
- COLLECTIF (1959a) – *Feuille Sassari, Carta geologica d'Italia, Scala 1/50000, 180.*
- COLLECTIF (1959b) – *Feuille Bonorva, Carta geologica d'Italia, Scala 1/50000, 193.*
- COLLECTIF (1981) – *Carta geopetrografica del complesso vulcanico del Montiferro (Sardegna centro-meridionale), Scala 1/50000, 1981.*
- CESARI J., COURTAUD P., LEANDRI F., PERRIN T., MANEN C. (2014) – Le site de Campu Stefanu (Sollacaro, Corse-du-Sud). Une occupation du Mésolithique et du Néolithique ancien dans le contexte corso-sarde, in C. Manen, T. Perrin et J. Guilaine (dir.), *La transition néolithique en Méditerranée*, actes du colloque (Toulouse, 14-15 avril 2011), Arles, Errance; Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 283-306.
- COSTA L. J. (2006) – Récents acquis sur la circulation préhistorique de l'obsidienne en Corse, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 1, p. 71-86.
- CRISCI G. M., RICO DE BOUARD M., LANZAFRAME U., DE FRANCESCO A. M. (1994) – Nouvelle méthode d'analyse et provenance de l'ensemble des obsidiennes néolithiques du midi de la France, *Gallia Préhistoire*, 36, p. 299-309.
- D'ANNA A., MARCHESI H., TRAMONI P., DEMOUCHE F., GILABERT C. (2001) – Renaghju (Sartène, Corse-du-Sud), un habitat de plein air néolithique ancien en Corse, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 98, 3, p. 431-444.
- D'ANNA A., GUENDON J.-L., ORSINI J.-B., PINET L., TRAMONI P. (2007) – Nouvelles recherches sur les alignements mégalithiques d'I Stantari (Sartène, Corse-du-Sud), in P. Fouéré, C. Chevillot, P. Courtaud, O. Ferullo et C. Leroyer (dir.), *Paysages et peuplement. Aspects culturels et chronologiques en France méridionale*, actes des 6^{es} Rencontres méridionales de Préhistoire récente (Périgueux, 14-16 octobre 2004), Périgueux, ADRAHP (*Préhistoire du Sud-Ouest*, supplément 11), p. 455-472.
- D'ANNA A. (2008) – *I Stantari (Sartène, Corse-du-Sud)*, rapport de fouille, service régional de l'Archéologie, Ajaccio.
- LANFRANCHI F. DE (1980) – L'obsidienne préhistorique corso-sarde : les échanges et les axes de circulation, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 77, 4, p. 15-122.
- LEANDRI F., DEMOUCHE F., COSTA L. J., TRAMONI P., GILABERT C., BÉRAUD A., JORDA C. (2007) – Le site du Monte Revincu (Santo-Pietro-di-Tenda, Haute-Corse) : contribution à la connaissance du Néolithique moyen de la Corse, in A. D'Anna, J. Cesari, L. Ogel et J. Vaquer (dir.), *Corse et Sardaigne préhistoriques, relations et échanges dans le contexte méditerranéen*, actes du 128^e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Bastia, 14-21 avril 2003), Paris, CTHS (Documents préhistoriques, 22), p. 165-183.
- LE BOURDONNEC F.-X., BONTEMPI J.-M., MARINI N., MAZET S., NEUVILLE P.-F., POUPEAU G., SICURANI J. (2010) – SEM-EDS Characterization of Western Mediterranean Obsidians and the Neolithic site of A Fuata (Corsica), *Journal of Archaeological Science*, 37, p. 92-106.
- LE BOURDONNEC F.-X., POUPEAU G., LUGLIÈ C., D'ANNA A., BELLOT-GURLET L., BRESSY-LEANDRI C.-S., PASQUET A., TRAMONI P. (2011) – New Data and Provenance of Obsidian Blocks from Middle Neolithic Contexts on Corsica (Western Mediterranean), *Palevol*, 10, p. 259-269.

- MAGDELEINE J., OTTAVIANI J.-C. (1986) – L’abri préhistorique de Strette, *Bulletin de la Société des sciences historiques et naturelles de la Corse*, 650, p. 61-90.
- MARINI N., DE FRANCESCO A. M., BOCCI M., BRESSY C., GRATUZE B. (2007) – Costa di u Monte : du Néolithique à l’âge du Fer sur la côte orientale corse. Résultats de fouilles et provenance des vestiges, in C. Tozzi et M. C. Weiss (dir.), *Préhistoire et Protohistoire de l’aire tyrrhénienne*, Pise, Felici Editore, p. 35-42.
- MARTINI F. (1999) – *Sardegna paleolitica. Studi sul più antico popolamento dell’isola*, Florence, Museo Fiorentino di Preistoria « Paolo Graziosi » (Millenni, 1), 271 p.
- MARTINI F., GHINASSI M., MORANDUZZO B. (2006) – Caratterizzazione degli areali e modalità di raccolta della materia prima litica in area fiorentina dal Paleolitico all’età del Bronzo, in D. Cocchi Genick (dir.), *Materie prime e scambi nella preistoria italiana*, actes de la XXXIX^e Riunione Scientifica dell’Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Florence, 25-27 novembre 2004), Florence, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 299-314.
- MAZET S. (2008) – *Abri des Castelli (Corte, Haute-Corse)*, rapport de fouille, service régional de l’Archéologie, Ajaccio, 84 p.
- MAZET S. (2009) – *Abri des Castelli (Corte, Haute-Corse)*, rapport de fouille, service régional de l’Archéologie, Ajaccio, 116 p.
- MAZET S. (2010) – *Abri des Castelli (Corte, Haute-Corse)*, rapport de fouille, service régional de l’Archéologie, Ajaccio, 71 p.
- MELOSU B. (2013) – *Les industries lithiques en silex de Sardaigne au Néolithique : approvisionnements, circulations et productions. Premières approches*, thèse de doctorat, Aix-Marseille université, Aix-en-provence, 516 p.
- MORANDUZZO B. (2004) – *Le materie prime delle produzioni litiche nell’insediamento eneolitico di semitella (Sesto Fiorentino, Firenze): caratterizzazione degli areali e delle modalità di raccolta*, università degli studi di Firenze, Florence.
- NEUVILLE P. (2007) – La terrasse V du site néolithique d’A Fuata (Lumio, Haute-Corse), in C. Tozzi et M. C. Weiss (dir.), *Préhistoire et Protohistoire de l’aire tyrrhénienne*, Pise, Felici Editore, p. 43-55.
- PALOMBA M., PADALINO G., MARCHI M. (2006) – Industrial Mineral Occurrences Associated with Cenozoic Volcanic Rocks of Sardinia (Italy): Geological, Mineralogical, Geochemical Features and Genetic Implications, *Ore Geology Reviews*, 29, p. 118-145.
- PASQUET A., DEMOUCHE F. (2006) – *Punta di Caniscione, Monaccia-d’Aullène, Corse-du-Sud*, rapport de fouille, Ajaccio, service régional de l’Archéologie, 70 p.
- Sicurani J. (2008) – *Étude technologique et typologique du matériel lithique taillé néolithique trouvé en place dans quelques sites majeurs du Nord-Ouest (Balagne) de la Corse*, thèse de doctorat, université de Corse, Corte.
- SOULA F., GUENDON J.-L. (2010) – Examen macroscopique des provenances des matières premières siliceuses et étude technologique du matériel de prospection de la commune d’Usini (province de Sassari, Sardaigne), in M. G. Melis (éd.), *Usini. Ricostruire il passato: una ricerca internazionale a S’Elighe Entosu, Sassari*, Sassari, Carlo Delfino, p. 73-82.
- TRAMONI P., D’ANNA A., GUENDON J. L., ORSINI J. B., PINET L. (2003) – Vasculacciu : une grande nécropole mégalithique du Sud de la Corse, *Études corses*, 56, p. 1-28.
- TYKOT R. H. (1996) – Obsidian Procurement and Distribution in the Central and Western Mediterranean, *Journal of Mediterranean Archaeology*, 9, p. 39-82.

Céline BRESSY-LEANDRI

Ingénieur de recherche du ministère
de la Culture et de la Communication,
UMR 5608 « TRACES »,
université Toulouse Jean-Jaurès,
CNRS, MCC, INRAP,
DRAC de Corse,
service régional de l’Archéologie,
1, chemin de la Pietrina, Villa San Lazaro,
CS 10003
F - 20704 Ajaccio Cedex 9
celine.leandri@culture.gouv.fr



Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée
Actes de la journée de la Société préhistorique française de Nice, 28-29 mars 2013
Textes publiés sous la direction de
Antonin TOMASSO, Didier BINDER, Gabriele MARTINO, Guillaume PORRAZ,
Patrick SIMON et Nicolas NAUDINOT
Paris, Société préhistorique française, 2016
(Séances de la Société préhistorique française, 5)
p. 28; -333
www.prehistoire.org
ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-2-913745-64-4

Approvisionnement et gestion des outillages lithiques au Néolithique

L'exemple de Nice « Giribaldi » en Provence orientale

Didier BINDER

Résumé : Les industries lithiques du Protochasséen (phase B1) et du Chasséen ancien (phases C1 et C2) de Nice-Giribaldi (Alpes-Maritimes) s'inscrivent dans la tradition du Préchasséen identifiée à Fontbrégoua (Var). Leurs dynamiques évolutives sont observées ici dans une optique technoéconomique qui s'appuie sur l'étude de près de dix mille restes lithiques identifiables dont plus du quart provient de structures datées.

Au cours de la seconde moitié du V^e millénaire, une dichotomie très frappante apparaît entre approvisionnements très proches (moins d'un tiers des restes de taille) et très éloignés, au-delà des 100 km (plus des deux tiers des restes). La solution de continuité géographique, ainsi marquée par la rareté des ressources intermédiaires, suggère l'existence de différents réseaux d'acquisition déconnectés les uns des autres. Déclinées phase par phase, les origines des matériaux montrent une étonnante stabilité d'ensemble pendant près de cinq siècles, avec une nette dominance des silex barrémo-bédouliens de haute Provence. Durant toute cette période, l'abondance, la permanence et la spécificité de la circulation d'éclats – destinés à être redébités à la pierre tendre, le plus souvent pour des usages expédients ou pour façonner des armatures bifaces – conduisent à s'interroger sur le possible caractère symbolique attaché à l'acquisition du silex barrémo-bédoulien.

Pour l'ensemble de la période concernée, la part du silex bédoulien diminue au profit des productions réalisées sur des géomatères locales de qualité médiocre. Parallèlement, l'acquisition de quartz alpin et subalpin, notamment en ce qui concerne le débitage de lamelles par pression, progresse dans le même sens tandis que l'obsidienne liparote, également dédiée à des productions lamellaires, semble stable. Obsidienne et quartz hyalin rendent compte d'une grande stabilité des réseaux d'acquisition à longue distance, et probablement d'une même stabilité des groupes humains qui en contrôlent les sources, notamment au sud dans la sphère Serra d'Alto – Diana. Ces matériaux ont pu constituer une alternative à l'acquisition de lames de silex socialement valorisées, issues d'ateliers de haute Provence, qui ne réapparaissent en Provence orientale qu'à partir du Chasséen ancien. Bien que ces dernières soient présentes à Giribaldi en quantités très réduites et sous forme de supports particulièrement fragmentés, l'hypothèse d'un recours à la pression au levier supposant un haut degré de spécialisation artisanale peut être en effet considérée.

Sur une longue durée, du Cardial au Chasséen récent, les stratégies de diffusion des silex de haute Provence sont en partie fondées sur la circulation de matrices à redébiter pour des productions simplifiées, qu'il s'agisse d'éclats entre le Cardial et le Chasséen ancien ou de préformes de nucléus lamellaires traitées par la chaleur au Chasséen récent. Des divergences d'un autre ordre portent sur la circulation conjointe de produits d'ateliers, qu'il s'agisse de petites lames débitées par percussion indirecte au Cardial, ou de pièces plus longues et plus régulières débitées par pression à partir du Chasséen ancien. Dans ce contexte, Préchasséen et Protochasséen font figure d'exception ; à Fontbrégoua comme à Giribaldi, ces changements accompagnent un renouvellement profond des objectifs et des méthodes de fabrication des armatures avec la disparition des têtes de projectiles géométriques au seul profit des pointes de flèches foliacées bifaces. L'identification des origines possibles de ces nouveaux types d'armatures susceptibles d'être très investis symboliquement constitue donc un enjeu d'importance pour la compréhension des stratégies et des systèmes lithiques au V^e millénaire.

Mots-clés : Chasséen ancien, Protochasséen, culture des Vases à Bouche carrée, V^e millénaire cal. BC, Provence, Ligurie, matières premières lithiques, technoéconomie, transferts, silex barrémo-bédoulien, obsidienne, quartz hyalin.

Abstract: The open-air settlement of Nice-Giribaldi was excavated during the 1980s. It yielded a set of features that could be seriated recently thanks to a new series of reliable AMS dates performed on short-life samples and covering a long time span between about 4700 and 4000 cal. BC. In the French Riviera this settlement still provides important data with regard to the formation of the Chassey complex and its connections with the Square Mouth Pottery complex in Northern Italy.

Knapping waste and toolkits stemming from the Proto-Chassey (phase B1, 4550–4375 cal. BC) and Early Chassey features (phases C1 and C2, 4375–4000 cal. BC) can be assigned to the Pre-Chassey tradition first described by J. Courtin at Fontbrégoua cave in

Central Provence. Their evolutionary dynamics are considered here from a techno-economical perspective, based on the study of nearly 10,000 lithic artifacts the raw materials of which have been identified using the MPALP database; one out of four items were recovered from well-dated features and therefore taken into account for this analysis.

During the second half of the 5th millennium a strong dichotomy appears with regard to procurement distances, revealing a contrast between very local procurement (less than one third of the identified artifacts) and long-distance procurement, far beyond 100 km (more than two thirds of the assemblage). This rupture of continuity, highlighted by the absence of intermediate resources from Central Provence, suggests the existence of several interconnected networks: the local network can be interpreted as a manifestation of home range activities including seasonal displacements linked to specialised activities, such as pasturage for example, whereas the much extended network highlights transfers across a wide sphere of interaction.

Observed phase after phase, the raw-material origins demonstrate a surprising stability for five centuries, with a large predominance of Barremian-Bedoulian flints stemming from Upper Provence. During the whole time period, the abundance, permanence and specificity of flakes raises the question of the symbolic character related to the procurement of “honey-coloured” flint: actually the aim of this flake distribution consists in reknapping them in order to produce small flakes used in expedient tasks or to shape them into bifacial arrowheads.

Throughout the formative and early stages of the Chassey complex at Giribaldi the percentage of Barremian-Bedoulian flint decreases in favour of local geomaterials of a poor quality. High-quality raw materials are dedicated to the pressure knapping of bladelets: alpine and subalpine rock crystal, which slightly increases during the same time period, and Lipari obsidian, the occurrences of which remain rather constant. Obsidian and rock crystal highlight the great stability of acquisition networks towards the Alps and southern Italy, and probably an equivalent stability of social groups that controlled and managed these resources, i.e. the Serra d’Alto – Diana cultures in the south. For quite some time these materials may have been an alternative to the supply of flint blades from Upper Provence workshops, which are socially valorised and appear again in Eastern Provence during the Early Chasseystage. Although only a small set of fragmented pieces made from this raw material was recovered from the Giribaldi site, the hypothesis of the use of a lever, which suggests a high level of specialisation, has to be discussed.

From the late 6th to the late 4th millennium cal. BC the diffusion strategies of Upper Provence flints towards the east were partially based on the distribution of blanks intended to be knapped locally in a simple way, whether these were thick flakes during the Cardial period or heated preforms during the Late Chassey period. Otherwise, the main differences concern the conjoint circulating of craft products, whether these were small punch blades from the Cardial or longer and regular pressure blades from the Early Chassey period on. Within this framework pre- and proto-Chassean aspects appear as exceptions. At Fontbrégoua cave and Giribaldi these strategic changes occurred whilst a profound renewal of designs and methods of projectile fabrication can be observed: at that point geometric transverse arrowheads disappear and are replaced by projectile points. Identifying the possible origins of the latter, which it was possible to imbed in symbolic representations, constitutes a stimulating issue for understanding lithic strategies and technical systems during the 5th millennium.

Keywords: Early Chassey, Proto-Chassey, Square Mouth Pottery, 5th millennium cal. BC, Provence, Liguria, lithic raw materials, techno-economy, circulation, Barremian-Bedoulian flint, obsidian, hyaline quartz.

En dépit de la relative ancienneté des fouilles (1985), le site de Nice « Giribaldi » constitue encore une importante référence pour l’étude des modalités de mise en place du complexe culturel chasséen (Binder, 1991, 1996 et 2004; Lepère, 2009; Binder et Lepère, 2014) et des ambiances écologiques dans lesquelles ces processus s’inscrivent (Thiébault, 2001; Thiébault *et al.*, 2004). En effet, un ensemble de structures en creux rapidement comblées, ayant livré un matériel archéologique abondant et diversifié et fournissant une série de dates aujourd’hui consistante, a permis d’identifier au moins quatre aspects successifs qui jalonnent les processus de formation du Chasséen méridional au cours de la seconde moitié du V^e millénaire cal. BC. Dans l’aire d’implantation du technocomplexe chasséen, la séquence de Giribaldi fait encore figure d’unicum en ce qu’elle permet d’articuler dans le temps certains aspects du Préchasséen de Fontbrégoua (Luzi et Courtin, 2001), de la Culture des Vases à Bouche Carrée (VBQ; Maggi, 1997) et du Chasséen ancien, languedocien (les Plots à Berriac; Jacques-Cœur à Nîmes : Vaquer, 1990; Jallot *et al.*, 2000), provençal (les Bagnoles à L’Isle-sur-la-Sorgue : Sargiano *et al.*, 2010) ou ligure (Alpicella-Due Teste : Martino et Odetti, 2014).

La multiplication des datations par AMS obtenues à partir de matériaux à vie brève et leur traitement bayésien (fig. 1) ont permis d’affiner significativement la périodisation jusqu’ici perçue à Giribaldi. La phase VG-A (secteur nord, STR1), placée entre 4700 et 4475 cal. BC, correspond à un des aspects du Préchasséen de type Fontbrégoua (Luzi et Courtin, 2001) sur la base de l’analyse des documents céramiques; elle est contemporaine de la fin de l’étape géométrique linéaire des VBQ (Mazzieri, 2012). La phase VG-B1 (secteur sud, STR6B) se place entre 4550 et 4375 cal. BC; interprété comme un syncrétisme entre le Préchasséen provençal et le style méandro-spiralique des VBQ, l’assemblage céramique qui lui est associé est contemporain du *floruit* de cette dernière étape en Emilie (Mazzieri, 2012); cette phase peut être considérée comme une composante de l’étape formative du Chasséen méridional, ou Protochasséen. La phase VG-B2 correspondrait à la structure 6A dont nous mettons dorénavant en doute la consistance; en effet elle recoupe la structure 6B et il est formellement établi par des remontages qu’une partie du matériel qu’elle contient en a été hérité; les âges obtenus renforcent également l’hypothèse d’un mélange avec les étapes successives, plutôt que celle d’un véritable ensemble de transition.

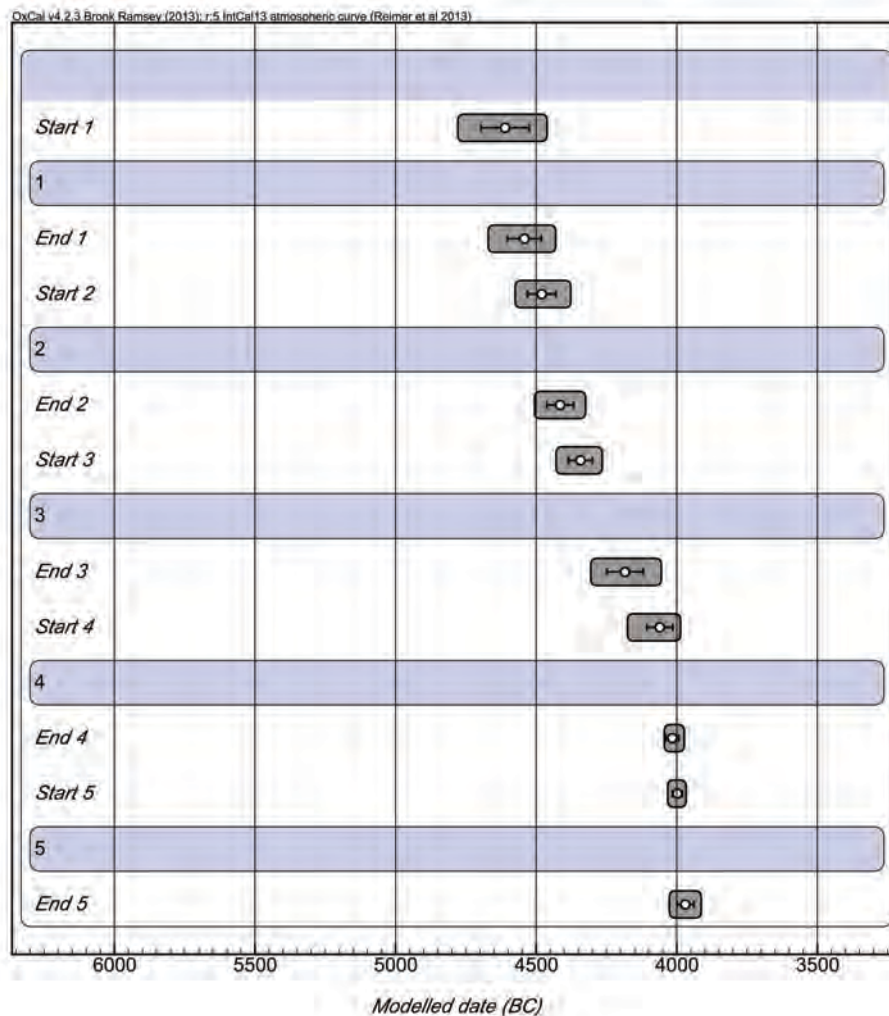


Fig. 1 – Nice « Giribaldi », sériation chronologique des structures du secteur sud entre 4700 et 4050 cal. BC et ensembles chronoculturels associés (hypothèse bayésienne séquentielle sous OxCal v4.2.3).

Fig. 1 – Nice ‘Giribaldi’, chronological seriation of the features of the southern excavation sector (4700 to 4050 cal. BC) and related chrono-cultural assemblages (sequential Bayesian hypothesis using OxCal v4.2.3).

La phase VG-C1 (secteur sud, STR7 et STR5) est datée entre 4375 et 4100 cal. BC ; il s’agit selon nous de la toute première étape du Chasséen ancien proprement dit (Binder *et al.*, 2008). La phase VG-C2 (secteur sud, STR3 et STR4), datée entre 4100 et 4000 cal. BC, s’inscrit encore au sein de l’étape ancienne du Chasséen ; elle précède les tous premiers aspects du Chasséen dit récent ou classique, datés en particulier à Nice « Caucade » (couche 4) entre 4025 et 3925 cal. BC, aspects qui sont caractérisés par l’apparition du traitement thermique contrôlé du silex pour le débitage de lamelles prismatiques par pression (Léa *et al.*, 2007 ; Léa *et al.*, 2012).

La position particulière de cet établissement dans le contexte du corridor liguro-provençal, à grande distance des centres d’approvisionnement dans les meilleurs silex, donne par ailleurs davantage de relief aux indicateurs qui permettent de discuter la gestion différenciée des matières premières et ses implications d’ordre utilitaire ou symbolique (Binder et Perlès, 1990 ; Gassin *et al.*, 2004). Grâce aux

progrès accomplis dans la région au cours des dernières années en matière de caractérisation des ressources lithiques (Tomasso *et al.*, ce volume ; Fernandes *et al.*, ce volume), il est aujourd’hui possible d’apporter de plus amples précisions sur la composition des assemblages lithiques de Nice « Giribaldi » et sur leur évolution au cours des phases d’occupation les mieux documentées. Ces dernières, identifiées au sud de l’emprise des fouilles, correspondent donc aux étapes formative (phase VG-B1) et ancienne (phases VG-C1-C2) du Chasséen méridional. Les matériels lithiques associés à l’étape préchasséenne la plus ancienne du site (phase VG-A), uniquement identifiée par une structure de combustion au nord de la parcelle, se présentent en effet dans des quantités réduites et n’ont pas été intégrés à la présente étude.

La collection lithique taillée provenant des structures du secteur sud rassemble une très grande diversité de matériaux : silex d’origine marine et lacustre, silcrêtes *lato sensu*, calcaires et gaizes, quartz et obsidienne (fig. 2 ; tabl. 1). Elle comporte 12 537 éléments. Cette abondance

est en elle-même remarquable en regard de la superficie fouillée au sud du site, en-deçà de 60 m². Les observations qualitatives et quantitatives qui suivent peuvent donc être considérées comme très représentatives.

La nomenclature utilisée ci-après pour désigner les lithotypes est celle qui a été établie pour le silex par A. Tomasso dans le cadre de sa thèse (Tomasso, 2014; Tomasso *et al.*, ce volume). Les aspects qui concernent les approvisionnements en obsidienne et en quartz seront rapidement abordés au début de la section qui suit.

Un peu moins des trois-quarts des éléments inventoriés se prêtent à une détermination pétroarchéologique, avec une résolution variable selon les lithotypes. Ce score doit être encore amélioré mais il est d'autant plus significatif que les pièces indéterminées sont en presque totalité brûlées. Abstraction faite de ces dernières, la collection regroupe 9344 éléments qui se répartissent de façon très inégale entre les comblements de structures en creux et les nappes de rejet. Ces dernières, en comblant la dépression du secteur sud, ont formé un palimpseste au sein duquel les matériels présentent une répartition spatiale différenciée – avec un pôle apparemment plus ancien vers l'est et un pôle plus récent vers l'ouest – sans que l'on puisse pour autant identifier des ensembles clairement délimités. Avec 2716 éléments, l'ensemble des quatre structures en creux du secteur sud ne regroupe que 29% de l'industrie et les effectifs présents au sein de ces fosses dont la matière première a été déterminée se situent entre 282 et 1070

restes (tabl. 1). Malgré tout, les effectifs des assemblages bien calés stratigraphiquement se situent le plus souvent au-delà de ce qu'offrent la plupart des sites d'habitat néolithiques de plein air, y compris à proximité immédiate des meilleures sources de silex bédoulien : 1951 pièces au total (petits éclats compris) à Courthézon-Baratin (fouilles de J. Courtin) pour un ensemble de quatre structures cardiales datées entre 5300 et 4900 cal. BC et se répartissant sur une cinquantaine de mètres carrés (Binder, 1987); 494 pièces au total (petits éclats compris) à Céron, Venasque (fouilles J. Buisson-Catil) pour un ensemble de sept structures post-cardiales datées vers 4800-4700 cal. BC et se répartissant sur *ca* 130 m² (Buisson-Catil, 2001; Binder et Sénépart, 2004). Quant au site chasséen ancien des Bagnoles à l'Isle-sur-la-Sorgues (fouilles J.-P. Sargiano), probablement en partie contemporain des phases C1-C2 de Giribaldi, il n'a pas livré pour l'heure plus de cent douze pièces taillées pour un ensemble de sept structures en creux et cinq unités stratigraphiques reconnues en tranchées, en dépit du fait qu'il soit également situé à deux pas du pactole bédoulien (Sargiano *et al.*, 2010).

D'une manière générale, et compte non tenu des différentes phases identifiées, Giribaldi a livré une somme assez conséquente de pièces façonnées ou dont l'utilisation a visiblement modifié la morphologie. En effet ont décompte six cent quatre-vingt-deux outils, dans une acception typologique du terme : trois cent soixante-six

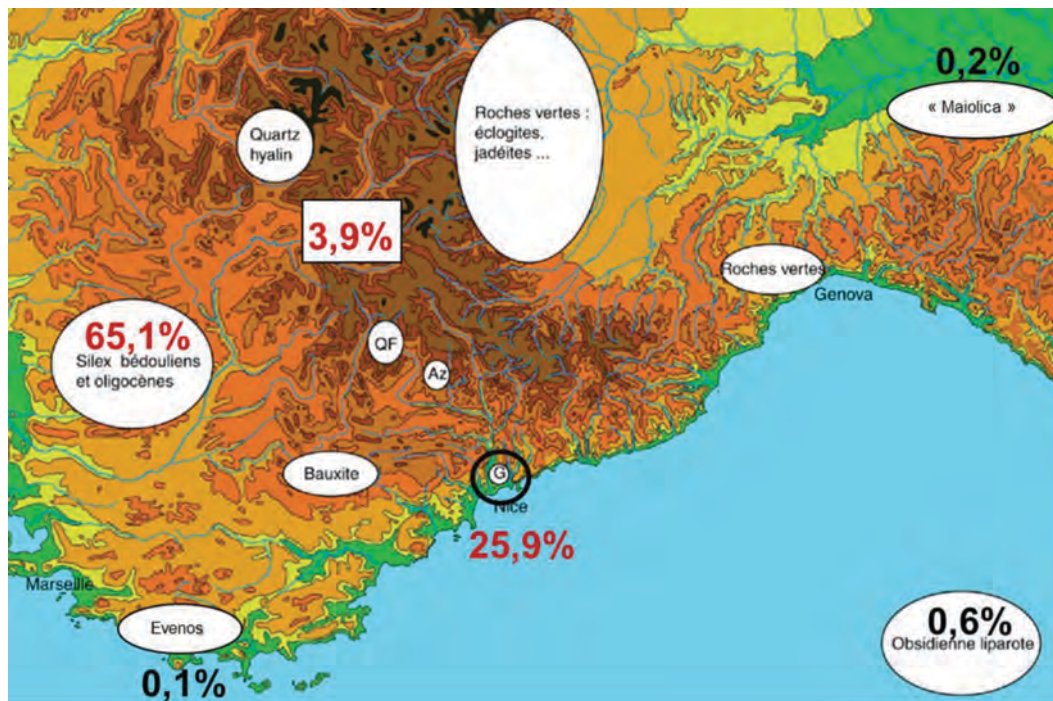


Fig. 2 – Nice « Giribaldi », localisation schématique des principales zones d'approvisionnement en matières premières minérales, incluant les « roches vertes » et les colorants (QF : quartz-fenêtres subalpins; Az : azurite du dôme du Barrot; G : Giribaldi). Les fréquences indiquées se rapportent au décompte global de l'industrie taillée.

Fig. 2 – Nice 'Giribaldi', schematic localisation of the main raw-material procurement areas including "green stones" and colouring matter (QF: Subalpine quartz; Az: azurite from the Barrot outcrops; G: Giribaldi). The indicated percentages refer to the global account of the chipped stone industry.

	Phase B1		Phase B2		Phase C1		Phase C2		H_STR		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Obsidienne Lipari	11	1,6	5	1,8	12	1,1	7	1,0	23	0,3	58	0,62
Obsidienne Palmarolla	1	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,01
Maiolica	1	0,1	0	0,0	1	0,1	0	0,0	13	0,2	15	0,16
Radiolarite / Scaglia	1	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	0,0	3	0,03
Quartz cf. Oisans	3	0,4	4	1,4	1	0,1	9	1,3	31	0,5	48	0,51
Autres monocristaux	0	0,0	0	0,0	1	0,1	1	0,1	0	0,0	2	0,02
Quartz fenêtre	8	1,2	3	1,1	9	0,8	8	1,2	48	0,7	76	0,81
Quartz indéterminés	14	2,1	6	2,1	19	1,8	29	4,2	161	2,4	229	2,45
Quartz filoniens	0	0,0	1	0,4	1	0,1	1	0,1	10	0,2	13	0,14
Bédoulien de hute Provence	436	65,1	161	57,1	625	58,4	331	47,7	4281	64,6	5834	62,44
Barrémo-bédoulien de basse Provence	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	0,3	4	0,1	6	0,06
Oligocène de haute Provence	27	4,0	7	2,5	48	4,5	24	3,5	147	2,2	253	2,71
Galets de silex tertiaires et turoniens	56	8,4	23	8,2	51	4,8	43	6,2	351	5,3	524	5,61
Perinaldo	8	1,2	2	0,7	9	0,8	11	1,6	34	0,5	64	0,68
Jurassique supérieur	10	1,5	4	1,4	5	0,5	2	0,3	26	0,4	47	0,50
Spongiaires	11	1,6	16	5,7	38	3,6	26	3,7	276	4,2	367	3,93
Silex crétacé diaclasé	14	2,1	4	1,4	43	4,0	23	3,3	167	2,5	251	2,69
Calcaires et gaizes	60	9,0	38	13,5	160	15,0	145	20,9	889	13,4	1292	13,83
Calcédoines	9	1,3	8	2,8	42	3,9	26	3,7	146	2,2	231	2,47
Radiolarites noires (?)	0	0,0	0	0,0	2	0,2	2	0,3	3	0,0	7	0,07
Silex cérébroïdes	0	0,0	0	0,0	2	0,2	4	0,6	11	0,2	17	0,18
Quartzites	0	0,0	0	0,0	1	0,1	0	0,0	4	0,1	5	0,05
Silex traité thermiquement	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,0	1	0,01
Totaux	670	100,0	282	100,0	1070	100,0	694	100,0	6628	100,0	9344	100

Ressources très lointaines 70,0

Ressources de localisation incertaine 8,4

Ressources locales et voisines 21,6

Tabl. 1 – Nice « Giribaldi », distribution globale et par phases des différentes ressources exploitées.

Table 1 – Nice 'Giribaldi', overall distribution and distribution according to the temporal phases of the exploited resources.

sont des outils façonnés (grattoirs, troncatures, perçoirs et pièces à bord(s) abattu(s) abrupts, burins et leurs chutes, racloirs et lames à retouches continues, pièces bifaciales) et trois cent seize sont des pièces dont les intentions de façonnage sont peu claires (pièces esquillées, éclats et lames bordés ou à enlèvements irréguliers), quand il ne s'agit pas simplement de nucléus à micro-éclats (denticulés par coches clactoniennes sur éclats épais). À l'image du reste du matériel lithique, la quantité d'outils typologiques inclus dans des structures en creux est réduite, entre vingt-cinq et quatre-vingt-quinze pièces, deux cent vingt-six au total soit 33% des effectifs livrés par les fosses, ce qui ne permet guère d'en apprécier l'évolution (tabl. 2).

Si l'on considère la céramique, l'outillage osseux, l'exploitation des matières colorantes (Pradeau *et al.*, sous presse) et l'exploitation des écosystèmes, les phases B1 à C2 de Giribaldi semblent s'inscrire dans une dynamique évolutive qui ne révèle aucune rupture majeure. Compte tenu de la faiblesse des effectifs typologiques disponibles pour les différentes phases, l'étude des

matières premières et de leur gestion constitue donc un axe de recherche privilégié pour décrire les tendances évolutives qui caractérisent les premières étapes de formation du Chasséen méridional.

LES RESSOURCES LITHIQUES ET LEUR EXPLOITATION

Obsidienne

Les restes d'obsidienne sont au nombre de cinquante-huit, soit 0,6% de l'ensemble des matériaux taillés identifiés. Les écarts avec les décomptes précédents tiennent au raccord de deux fragments et au fait qu'un élément du secteur nord n'ait pas été pris en compte ici (Binder et Courtin, 1994; Binder *et al.*, 2012).

La plupart des restes de taille, en obsidienne liparote (de l'ordre de 865 km à vol d'oiseau), attestent l'apport de petits blocs mis en forme sur le site pour y être débités par

Ensemble des matières premières taillées	Phase B1	Phase B2	Phase C1	Phase C2	Hors STR	Total	% hors DI	% DI inclus
GR - Grattoirs	2	2	2	4	21	31	8%	5%
TR - Troncatures	2	–	4	6	18	30	8%	4%
BG - Géométriques	–	–	–	–	1	1	0%	0%
BA - Perçoirs et bord(s) abattu(s) abrupt(s)	1	2	10	3	40	56	15%	8%
BC - Burins et chutes	1	1	6	2	29	39	11%	6%
RA - Raclours et lames à retouches continues	6	3	18	9	79	115	31%	17%
PB - Pièces bifaciales	8	6	12	6	62	94	26%	14%
Total hors DI	20	14	52	30	250	366	100%	
DI - Pièces esquillées	13	3	17	9	83	125		18%
DI - Pièces bordées ou à enlèvements irréguliers	21	6	23	12	103	165		24%
DI - Denticulés par coches clactoniennes	–	2	3	1	19	25		14%
Total DI inclus	54	25	95	52	455	681		100%
Silex barrémo-bédoulien	Phase B1	Phase B2	Phase C1	Phase C2	Hors STR	Total	% hors DI	% DI inclus
GR - Grattoirs	–	2	–	3	12	17	7%	4%
TR - Troncatures	1	–	3	5	16	25	11%	5%
BG - Géométriques	–	–	–	–	–	–	0%	0%
BA - Perçoirs et bord(s) abattu(s) abrupt(s)	1	2	6	3	22	34	14%	7%
BC - Burins et chutes	1	1	6	1	29	38	16%	8%
RA - Raclours et lames à retouches continues	1	1	11	3	29	45	19%	9%
PB - Pièces bifaciales	6	6	11	4	50	77	33%	16%
Total hors DI	10	12	37	19	158	236	100%	
DI - Pièces esquillées	11	–	13	6	66	96		20%
DI - Pièces bordées ou à enlèvements irréguliers	18	5	17	11	87	138		29%
DI - Denticulés par coches clactoniennes	–	1	1	1	10	13		3%
Total DI inclus	39	18	68	37	321	483		100%

Tabl. 2 – Nice « Giribaldi », répartition de l'outillage par phases (outils sur éclats et supports lamino-lamellaires). En haut : vue d'ensemble ; en bas : silex barrémo-bédoulien qui représente 71 % de l'outillage façonné ou visiblement utilisé.

Table 2 – Nice 'Giribaldi', distribution of the tools according to the temporal phases (tools made on flakes and blade/bladelet blanks). Top: overview; bottom: Barremian-Bedoulian flint, which accounts for 71 % of the manufactured and/or obviously used tools.

pression (fig. 3a); la gamme identifiée est cohérente avec la mise en œuvre de chaînes opératoires lamellaires, l'ensemble des éclats s'inscrivant dans les opérations de mise en forme et d'entretien de nucléus semi-coniques à lamelles avec une réduction systématique des plans de pression se traduisant par des talons systématiquement facetés.

Pour la phase B1, on décompte : quatre éléments lamellaires (dont une crête à deux versants et deux fragments de lamelles centrales), six éclats (dont deux corticaux et un fragment de tablette) et un débris (soit au total 17,5% de l'obsidienne liparote); pour B2 (STR6A) : quatre éléments lamellaires centraux et un éclat cortical (8,7%); pour C1 (STR7) : neuf éléments lamellaires (dont six centraux et une pièce latérale sous-crête) et trois éclats (dont une tablette et deux éclats corticaux; 21,1%); pour C2 (STR3) : cinq éléments lamellaires centraux, un fragment de nucléus à plan de pression faceté présentant à une exploitation semi conique et un éclat cortical (12,3%). Pour ce qui concerne les dépôts hors structures (40,4%) on note : seize éléments lamellaires (dont treize centraux, un élément latéral sous crête et deux latéraux corticaux),

six éclats (dont cinq, à talon faceté, pourraient correspondre à l'entretien de plans de pression) et un débris.

Les modules de lamelles renvoient au mode 1 de Pelegrin (nucléus immobilisé dans la main et débité avec une petite béquille d'épaule; Pelegrin, 2012). À en juger par les dimensions de la seule pièce entière (L = 30 mm) et la longueur particulièrement réduite des fragments (entre 29 et 5 mm), il s'agit d'une production de pièces courtes. La distribution des largeurs (8,5 mm en moyenne) va dans le même sens, avec les deux tiers des trente éléments mesurables entre 9 et 11 mm; les quatre éléments plus étroits (autour de 5 mm) sont distribués dans chacune des phases et les six éléments plus larges (entre 11 et 15 mm) dans les phases B1, C2 ou dans l'horizon palimpseste.

L'ensemble des produits et déchets est brut de débitage, si l'on excepte trois pièces à enlèvements irréguliers (phase B1, C1 et hors structures), une lamelle à troncature inverse (phase C2) et une lamelle esquillée (hors structures); de très rares pièces moins affectées par des altérations postdépôtées présentent des traces d'usage convaincantes qui restent encore à caractériser (L. Astruc, comm. orale).

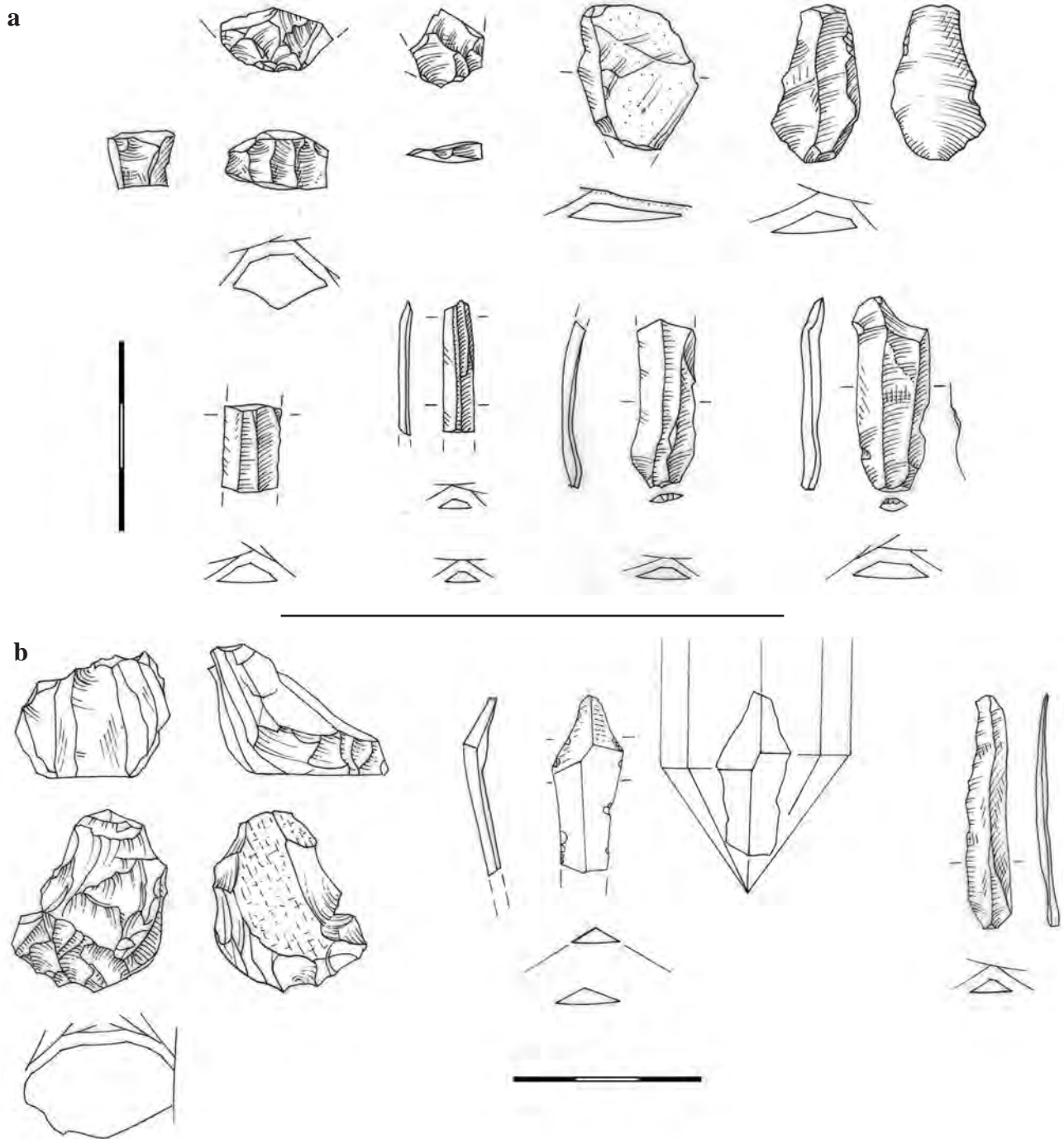


Fig. 3 – Nice « Giribaldi ». a : éléments caractéristiques du débitage lamellaire en obsidienne liparote. En haut, de gauche à droite : fragment de nucléus débité par pression (STR3, phase C2), tablette d'avivage de plan de pression (STR6B, phase B1), éclat cortical de mise en forme (STR6A, phase B2), éclat lamellaire (STR6B, phase B1) ; en bas, fragments de lamelles de plein débitage par pression, de gauche à droite : HSTR-J15, STR3-phase C2, HSTR-I14, HSTR-G15 ; b : éléments caractéristiques du débitage lamellaire en quartz hyalin de la STR3 (phase C2), de gauche à droite, nucléus à exhaustion, lamelle d'ouverture depuis le sommet de la pyramide du cristal et lamelles de plein débitage (dessins D. Binder; mise au net M. Grenet; échelle en cm).
 Fig. 3 – Nice 'Giribaldi'. a: characteristic elements of the bladelet production made from Liparian obsidian. Top, left to right: fragment of a core from which pieces were struck off by pressure technique (STR3, phase C2), core tablet of a pressure striking platform (STR6B, phase B1), core-shaping flake with cortex (STR6A, phase B2), laminar flake (STR6B, phase B1); bottom, fragments of plein débitage bladelets, left to right: HSTR-J15, STR3-phase C2, HSTR-I14, HSTR-G15; b: characteristic elements of the bladelet production from rock-crystal of STR3 (phase C2), left to right, exhausted core, opening bladelet detached from the top of the crystal pyramid and plein débitage bladelets (drawings D. Binder; inking M. Grenet; centimetre-scale).

L'obsidienne de Palmarola (de l'ordre de 555 km à vol d'oiseau) n'est représentée que par le raccord de deux fragments d'éclat, à talon facetté, probablement une tablette, provenant de la STR6B (phase B1).

Quartz

À peu près 4% de la collection se composent de quartz (369 éléments). Ce matériau se présente sous différents aspects qu'il n'est pas toujours facile de distinguer en raison de la faible dimension des restes de taille pour lesquels un effort supplémentaire de caractérisation devra être accompli. L'essentiel est composé d'éléments dont l'identification a été réalisée sur la base du référentiel qu'avait établi Pierre Rostan au début des années 1980 (Rostan, 1983).

En l'état actuel deux cent trente petits éléments de quartz limpide (débris et petits éclats), soit 62% de la collection en quartz, n'ont pu faire l'objet d'une caractérisation; pour les décomptes synthétiques ils seront rapportés, provisoirement et par précaution, à l'espèce dont les gîtes sont les plus proches du site, en l'occurrence les formations subalpines.

Soixante-seize éléments (soit 21%) s'apparentent en effet à des monocristaux de quartz à « fenêtres », à inclusions d'argiles brun-rouge et d'hydrocarbures, d'origine subalpine, de type Allos-Beauvezet. Ces matériaux, souvent volumineux, sont attestés dans toute la zone subalpine (Rostan, 1983) notamment près du lac d'Allos; les distances les plus courtes à vol d'oiseau sont certainement inférieures aux 100 km mais doivent être sensiblement réévaluées en considérant l'altitude élevée de la plupart des gisements connus et la complexité des itinéraires (120 à 130 km en suivant le cours du Var). Ces quartz à fenêtres sont parcourus de microfissures et d'inclusions en peigne qui compromettent généralement toute tentative de débitage lamellaire. Les produits obtenus ne sont en effet que de petits éclats et débris qui présentent très souvent des reliques de faces cristallines, et qui par ailleurs ne présentent pas de traces évidentes de façonnage. Les nucléus eux-mêmes sont peu identifiables en raison de la multiplication des fractures.

On décompte quarante-huit pièces (soit 13% de l'ensemble des quartz) appartenant à des cristaux très limpides, parfois ($n = 16$) à base chloriteuse (ripidolites), assimilés à l'habitus de l'Oisans (Rostan, comm. orale). Ce type de monocristaux est sans doute très largement réparti dans les Alpes mais les dimensions des nucléus et des produits détachés semblent incompatibles avec les ressources les plus proches (*i. e.* celles du Mercantour). Si l'on retient une origine dans l'Oisans (ce qui reste à démontrer formellement), les distances d'acquisition à vol d'oiseau seraient de l'ordre de 180 km, augmentés évidemment des difficultés d'accès en haute montagne. Les restes de taille correspondants indiquent l'apport de cristaux qui ont été débités par pression sur le site-même, où l'ensemble des témoins de la chaîne opératoire a été abandonné (fig. 3b). Ce débitage par pression, qui ne nécessite pas de mise en forme élaborée compte

tenu de la géométrie particulièrement bien adaptée des monocristaux, correspond également aux modes 1 ou 2 de Pelegrin (Pelegrin, 2012). Les produits et déchets ne présentent aucune trace de façonnage et ont sans doute été utilisés bruts de débitage, bien qu'aucune analyse tracéologique n'ait encore été conduite pour le démontrer.

Enfin, il faut faire état de treize éléments en quartz filonien qui peuvent avoir toutes sortes de provenances (*e. g.* filons du massif des Maures, galets des conglomérats tertiaires de Sainte-Luce à Saint-Vallier-de-Thiery dans les Préalpes de Grasse, etc.) et deux monocristaux non débités (l'un en quartz fumé, l'autre présentant des traces de roche encaissante à clinozoïzite et heulandite, indiquant à P. Rostan (comm. orale) une origine depuis les Alpes internes).

Quelle que soit l'espèce de quartz considérée, les effectifs les plus significatifs sont fournis par la STR3 (phase C2) avec quarante-huit éléments (13% de l'ensemble), suivie par la STR7 (phase C1) avec trente-deux éléments (8,7%), la STR6B (phase B1) avec vingt-cinq éléments (6,8%) et la STR6A (phase B2) avec quatorze éléments (3,8%).

Les éléments caractéristiques d'un débitage lamellaire par pression ne sont qu'au nombre de vingt-cinq. Les modules de lamelles sont semblables à ceux que l'on observe pour l'obsidienne. Les éléments en place sont situés dans la STR3 (phase C2) avec un nucléus à lamelles et quatre lamelles de plein débitage; un nucléus et une lamelle centrale proviennent du sommet de STR6A et peuvent correspondre au comblement secondaire de cette structure. Enfin les prélèvements hors-structures ont livré dix-huit lamelles centrales. Toutes ces lamelles sont caractérisées par un talon facetté surplombant indiquant des réductions systématiques du plan de pression avant détachement des lamelles.

Silex et radiolarites de l'Apennin toscano-émilien et des Marches

Les effectifs de cette collection sont particulièrement réduits avec seulement dix-sept pièces (*ca* 0,2% de l'ensemble; fig. 4).

Il s'agit en premier lieu de silex bioclastiques de la Maiolica (MPALP 102; $n = 14$) dont les divers aspects (gris perlé, jaune ou gris à rosé lité) rendent compte de la variabilité des lithofaciès identifiés dans les formations de Travo, en Emilie Romagne (Tomasso *et al.*, ce volume). Ces ressources se trouvent à plus de 220 km à vol d'oiseau de Nice. Il s'agit d'éclats et débris ($n = 7$) dont une pièce esquillée sur éclat de galet et d'éléments laminaires ($n = 7$) présentant des enlèvements irréguliers ($n = 3$), une transformation en pièce esquillée ($n = 1$) ou encore un façonnage en lame appointie à retouches continues ($n = 1$). Les lames renvoient à des productions laminaires très différentes les unes des autres avec une évidence de débitage au percuteur tendre organique et une évidence de pression. Cependant le rattachement à la Maiolica de ce dernier élément – un grand fragment mésial de lamelle débitée par pression, hors structures – doit être confirmé.

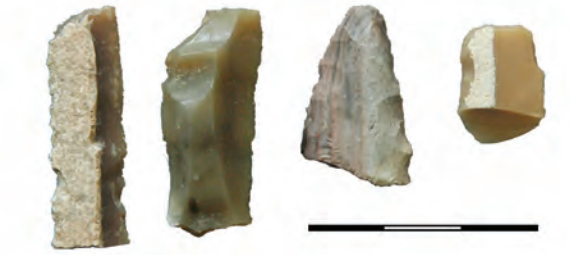


Fig. 4 – Nice « Giribaldi », aspect des silex de l'Apennin to-sco-émilien diffusés sous forme de produits lamino-lamel-laires.

Fig. 4 – Nice 'Giribaldi', appearance of the Tosco-Emilian Apennine flints distributed in the form of blade/bladelet pro-ductions.

Seuls deux éléments se placent au sein des structures ; ils appartiennent aux phases B1 (la pièce esquillée sur lame) et C1 (un débris).

En second lieu, trois autres pièces d'origine italienne sont associées à ce groupe. Il s'agit d'une lamelle à bord abattu par retouches croisées en radiolarite rouge (MPALP 101) venant du sommet de la structure 7 (phase C1) et, hors des structures, d'une lamelle analogue en silex de la Scaglia rossa (hors du référentiel MPALP)

et d'une lame irrégulière à tranchant ébréché possible-ment en silex blanc rapporté à la Scaglia marchigiano (hors du référentiel MPALP). La radiolarite rouge pro-vient sans doute de Ligurie orientale (ca 200 km) tan-dis que l'origine des différentes formations de la Scaglia se place largement au-delà, vers les Marches ou vers la Vénétie (Bertola, 2012).

Silex barrémo-bédouliens de haute Provence

La part du Bédoulien de faciès urgonien (MPALP 201) est considérable avec 5 836 restes de taille soit en somme 62,4% de restes pour lesquels un lithotype a pu être pro-posé. Ces ressources comprennent différents lithofaciès qui signalent l'exploitation préférentielle de gîtes à silex des Monts du Vaucluse. Les silex blonds ψ -mudstone sont pratiquement exclusifs ; ils présentent très sou-vent une large bande sous corticale à porosité bouchée et parfois des microfissures tapissées d'oxydes de fer ; de rares exemplaires (n = 27) présentent des fragments de tests d'échinodermes (fig. 5a). Ces aspects rappellent ceux des silex repris dans les formations marneuses de la Sénancole, autrement plus faciles d'accès que les dépôts primaires, souvent des calcarénites dont la compacité et la ténacité interdisent pratiquement toute tentative



Fig. 5 – Nice « Giribaldi ». a : aspect des silex barrémo-bédouliens « blonds » de haute Provence (MPALP 201) ; b : aspect des silex barrémo-bédouliens de haute Provence (à gauche et au centre : MPALP 201B, à droite : MPALP 201A4).

Fig. 5 – Nice 'Giribaldi'. a: appearance of the Barremo-Bedoulian 'honey' flints from Upper Provence (MPALP 201); b: appear-ance of the Barremo-Bedoulian flints of Upper Provence (left and middle: MPALP 201B; right: MPALP 201A) .

d'extraction. Quelques tests ont été réalisés pour évaluer la fréquence des différentes classes de taille des quartz détritiques selon la méthode élaborée par A. Tomasso (Tomasso, 2014; Tomasso *et al.*, ce volume) : les premiers indices – qui restent à conforter – indiquent de faibles taux pour les grains de la taille des arénites (8 à 9%), ce qui irait dans le sens d'un approvisionnement méridional. Ceci est corroboré par la présence dans l'ensemble des structures de silex bédouliens noirs du type de Murs (MPALP 201A4; n = 144 dans STR3, 6B et 7) ou de très rares silex barrémo-bédouliens gris-bleu du type de Banon ou de l'hippodrome de Sault (MPALP 201B; n = 8 dans STR3, 6A et 6B; fig. 5b). La présence de ces derniers est confirmée par une analyse chimique indiquant une forte teneur en aluminium (Blet *et al.*, 2000). À vol d'oiseau, les gîtes correspondants sont distants de 130 à 170 km de Nice, ce qui, sur le terrain, doit être considérablement majoré.

Comme cela a déjà été indiqué (Binder et Perlès, 1990; Binder, 1998), l'économie de silex blond bédoulien montre une forte dichotomie entre d'une part, une production d'éclats et un façonnage bifaciaux, réalisés sur place, et d'autre part, une production lamino-lamellaire, intégralement importée sous forme de produits finis (fig. 6a et 6b). Cette séparation est parfaitement corroborée par l'absence totale d'éléments indiquant la mise en forme, l'entretien ou la transformation de nucléus à lames, susceptibles d'indiquer une intégration des deux chaînes opératoires.

La production d'éclats vise essentiellement à l'obtention de petites pièces, elles-mêmes issues du redébitage d'éclats, parfois corticaux, dont le module initial ne devait pas excéder la dizaine de centimètres. Cette modalité conduit notamment à la production d'éclats pseudo-Kombewa présentant des reliques de face inférieure de l'éclat-nucléus. Ces chaînes opératoires se placent très clairement dans la tradition technique du Préchasséen de Fontbrégoua où ces mêmes modalités d'introduction, de redébitage et de façonnage d'éclats en silex de haute Provence sont avérées dès l'étape formative du « Néolithique moyen », probablement dès la fin du VI^e millénaire cal. BC (structure H3, C38; Le Bras-Goude *et al.*, 2010). L'usage des petits éclats aux négatifs de détachements multidirectionnels est avéré par l'analyse des traces d'usure qui met en effet en évidence leur mise en œuvre dans des tâches brèves d'entretien de l'outillage osseux ou de perçage, probablement dans un cadre domestique (Gassin *et al.*, 2004). Ces éclats peuvent théoriquement venir aussi bien du façonnage des pièces bifaciales que d'un microdébitage discoïde. Les deux chaînes font en effet appel aux mêmes procédés de préparation par facetage du plan de frappe pour des détachements à la pierre tendre et les principales différences tiennent sans doute à la dimension du talon. Si le façonnage bifacial est loin d'expliquer à lui seul l'abondance et la dimension de ces éclats, la part du débitage de nucléus sur éclats en mode discoïde reste difficile à quantifier et nécessite des développements expérimentaux. Par ailleurs, la présence de quelques éclats épais denticulés par coches clactoniennes

(n = 12) pourrait signaler une seconde modalité de production de micro-éclats, très minoritaire cependant.

La différence principale entre Fontbrégoua et Giribaldi est liée à la résurgence de lames prismatiques détachées le plus souvent par percussion indirecte, plus rarement par pression, et qui correspondent sans doute à des productions d'ateliers. En effet le Préchasséen de Fontbrégoua ne livre que des lames et lamelles, irrégulières, souvent torsées et présentant parfois des reliques de face inférieure des nucléus sur éclats (Binder, 1987). À Giribaldi l'analyse tracéologique a montré que les lames prismatiques étaient intensément utilisées et recyclées, définissant ainsi une économie de l'outillage très différente de celle des éclats (Gassin *et al.*, 2004).

Par phases, les silex barrémo-bédouliens se répartissent comme suit : 625 éléments (10,7%) en C1 (STR5 et STR7); 436 éléments (7,5%) en B1 (STR6B); 331 éléments (5,7%) en C2 (STR3) et 161 éléments (2,8%) en B2 (STR6-6A). Par ailleurs 4281 éléments (73,3%) se trouvent hors des structures.

Pour la phase B1, on décompte un nucléus informe, à l'exhaustion, pour 424 éclats et débris retouchés ou non (soit 97,2% de l'effectif en silex bédoulien). Parmi eux, 106 sont des éclats multidirectionnels à talon facetté, dépassant exceptionnellement (n = 5) les 30 mm et présentant parfois (n = 26) des reliques de la face inférieure de l'éclat-nucléus ou des vestiges de cortex (n = 14). Soixante-quatorze sont des éclats unidirectionnels ordinaires de plus de 15 mm de module (dont vingt et une pièces corticales). Le ratio entre éclats de taille bifaciale et éclats ordinaires se situe autour de 1,43. Par ailleurs, 240 éléments sont des éclats de moins de 15 mm de module et débris. Dans ce contexte on ne décompte que onze éléments laminaires parmi lesquels six au moins s'inscrivent dans une exploitation bifaciale à partir de talons facettés et peuvent donc être considérés comme des éclats atteignant le seuil lamellaire par accident pour un seul petit fragment mésial de possible lamelle à section trapézoïdale (code 212').

Vingt-trois éclats et deux produits lamellaires portent des enlèvements irréguliers ou bordages résultant probablement en partie de leur utilisation; on décompte également un burin dièdre sur éclat, une chute de burin, un perçoir et deux tronçatures (l'une sur fragment de lamelle à deux versants). Il faut ajouter à cela, sur des éclats de nature indéterminée, six pointes ou fragments de pointes bifaciales (dont trois foliacées et une possible ébauche), toutes façonnées par percussion et onze pièces esquillées.

Pour la phase B2, on décompte 153 éclats et débris retouchés ou non (soit 98,1% de l'effectif en silex bédoulien). Parmi eux, 33 sont des éclats multidirectionnels à talon facetté (dont un accident de taille bifaciale) tandis que 77 sont des éclats unidirectionnels ordinaires de plus de 15 mm de module (ratio entre éclats de taille bifaciale et éclats ordinaires = 0,43), pour 44 éclats de moins de 15 mm de module et débris. Deux des trois éléments laminaires présents dans ce contexte s'inscrivent clairement dans un schéma d'exploitation bifaciale à la pierre tendre pour une unique pièce susceptible de s'inscrire dans un schéma lamino-lamellaire.

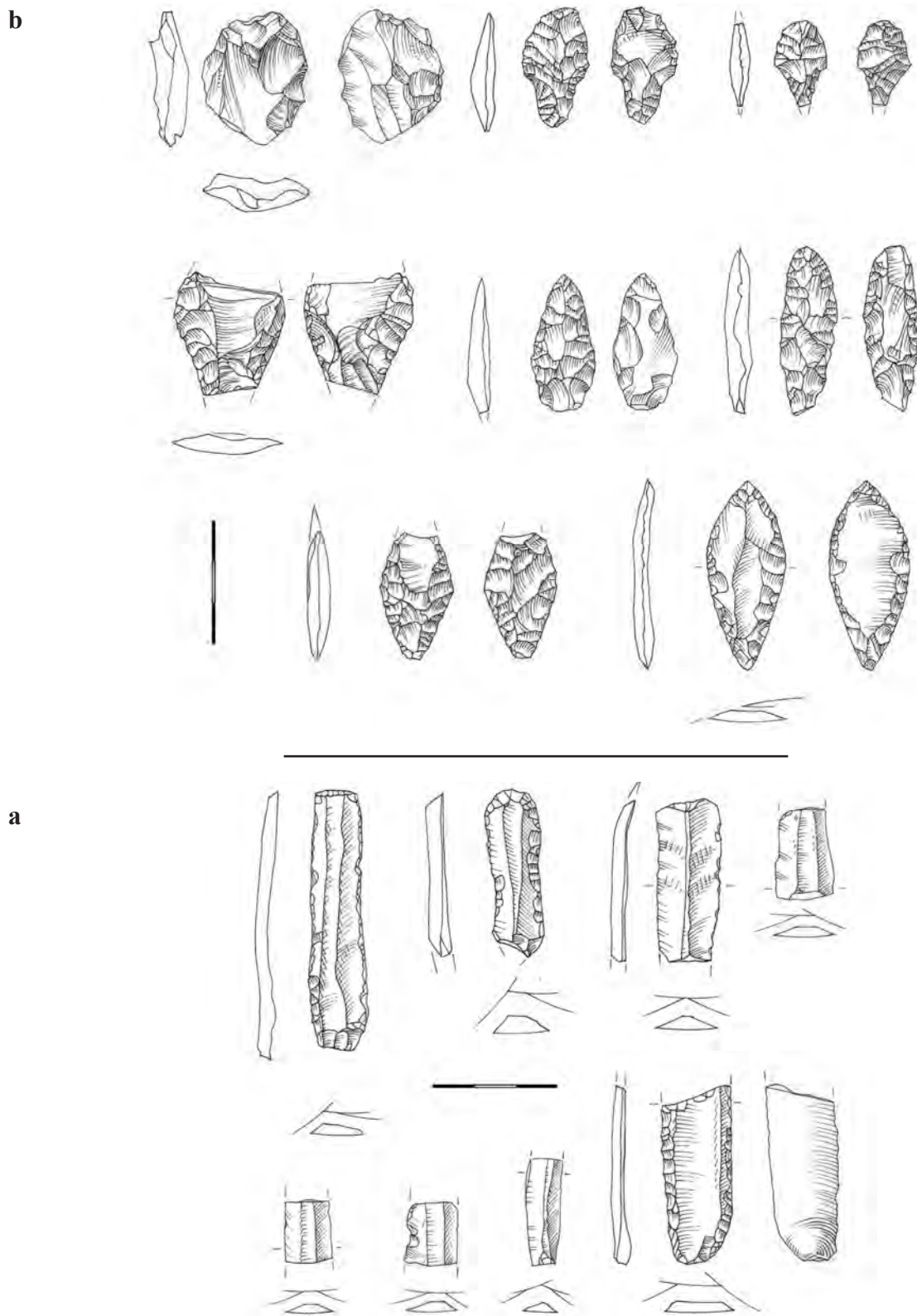


Fig. 6 – Nice « Giribaldi ». a : restes de taille lamino-lamellaire en silex barrémo-bédoulien, en bas : STR7, phase C1, en haut : STR3, phase C2; b : nucléus discoïde à éclats et pièces bifaciales en silex de haute Provence, en haut, à gauche et au centre : STR7, phase C1, à droite : STR6A, phase B2?; au milieu : STR6B, phase B1; en bas : HSTR (dessins D. Binder; mise au net M. Grenet; échelle en cm).

Fig. 6 – Nice 'Giribaldi'. a: knapping waste stemming from the production of blades and bladelets made from Barremian-Bedoulian flint, bottom: STR7, phase C1, top: STR3, phase C2; b: discoidal core and bifacial arrowheads made from Upper Provence flints, top, left and top middle, STR7, phase C1, top right: STR6A, phase B2?, middle: STR6B, phase B1, bottom: HSTR (drawings D. Binder; inking: M. Grenet; centimetre-scale).

Dans cet ensemble, six pièces présentent des enlèvements irréguliers ou bordages. Les outils façonnés comprennent deux grattoirs (dont un associé à une pièce esquillée), deux perçoirs, une recoupe de burin et un raclor façonné après chauffe sur l'unique lame identifiée. Les cinq pointes ou fragments de pointes bifaciales dont certaines présentent des caractéristiques différentes de celles de la phase antérieure : deux d'entre elles sont pédonculées et retouchées par pression, technique également observée sur un fragment apical.

Pour la phase C1, on décompte deux nucléus à exploitation bifaciale, à exhaustion, pour 443 éclats et débris retouchés ou non (soit 96,6 % de l'effectif en silex bédoulien) et vingt éléments lamino-lamellaires. Parmi les éclats 81 sont multidirectionnels, généralement à talon facetté, s'inscrivant dans une chaîne de façonnage bifacial ou de débitage discoïde. Trois cent soixante-deux sont des éclats unidirectionnels ordinaires de plus de 15 mm de module (ratio entre éclats de taille bifaciale et éclats ordinaires = 0,22). En outre, 161 éléments sont des éclats de moins de 15 mm de module et débris.

Parmi les éclats et produits indéterminés, soixante-huit portent des ébréchures ou bordages d'utilisation dont un élément de faucille. On décompte également six burins (d'angle sur troncature, sur cassure ou sans préparation), dix-huit chutes de burins, dix grattoirs (dont un associé à un raclor), seize perçoirs entiers ou fragmentés, trois pièces à bord abattu, onze troncatures, dix pièces denticulées par coches clactoniennes et douze pièces à retouches continues ou raclors. Il faut ajouter à cela, sur des éclats de nature indéterminée, quarante-sept pointes et fragments de pointes bifaciales foliacées, sublosangiques ou pédonculées, une pièce appointie par retouches bifaciales et soixante-trois pièces esquillées.

Dans ce contexte les quatre-vingt-six éléments laminaires présents s'inscrivent dans différents types d'exploitation. Neuf d'entre eux peuvent être rapprochés de la production bifaciale et trente-deux sont indéterminés (y compris les pièces de *design* 12 ou 21). Les quarante-cinq autres lames sont prismatiques à trois ou quatre enlèvements parallèles (avec vingt et une pièces à *design* 212' et dix-sept autres à *design* 123-321) s'insèrent sans doute dans des pleins débitages laminaires par percussion directe, plus rarement par pression ($n = 2$). Ces supports sont parfois retouchés : seize pièces à enlèvements irréguliers, onze lames à retouches continues dont deux appointies, une pièce à bord abattu, huit troncatures ou bitroncatures, trois burins et une chute de burin, deux grattoirs associés à des retouches continues et une pièce esquillée sur lame. Une lame brute présente un poli de faucille.

D'une manière générale, les pièces bifaciales constituent une proportion significative de l'outillage sur éclat de silex bédoulien (16 % si l'on prend en compte les outils *a posteriori*, 33 % si l'on s'en tient aux pièces façonnées ; tabl. 2). Leur diversité morphologique et technique est très importante. Le façonnage peut être extrêmement sommaire, par percussion, ou très élaboré, par pression, donnant lieu dans certains cas à des prouesses techniques (fig. 7). Il n'y a cependant aucun argument pour considé-



Fig. 7 – Nice « Giribaldi », fragment de pièce bifaciale crénelée par pression en silex barrémo-bédoulien brûlé.

Fig. 7 – Nice 'Giribaldi', fragment of a bifacial arrowhead with edges trimmed by pressure flaking made from heated Barremian-Bedoulian flint.

rer les foliacées par percussion comme des ébauches destinées à être ultérieurement finies par pression ; les séries préchasséennes de Fontbrégoua montrent en effet que ces pièces souvent biscornues ont été emmanchées telles quelles en pointes de projectiles comme en témoigne la préservation d'adhésifs (Binder, 1987).

Silex barrémo-bédouliens de basse Provence

Ce silex gris à noir zoné, correspondant aux formations d'Evenos à plus de 130 km à vol d'oiseau vers le sud-ouest (MPALP 204), n'est représenté que par six fragments d'éclats (soit 0,1 % de l'ensemble). Deux d'entre eux proviennent de la structure 3 (phase C2), en périphérie de laquelle se trouvent les quatre autres.

Silex lacustres oligocènes de haute Provence

Les silex lacustres du bassin d'Apt-Forcalquier (MPALP 301) ont été prélevés au sud-est du domaine bédoulien, à des distances supérieures à 120 km (à vol d'oiseau). Il s'agit d'une large gamme de faciès lités ou laminés (MPALP 301A et 301D principalement) : brun-roux translucide, brun opaque à bouillie de characées, miel à characées et gravelles, rubané-« xyloïde », beige opaque (fig. 8). Ces matériaux représentent une faible proportion de la collection (avec 293 éléments soit 2,7 %) et répondent à la même logique d'acquisition que les silex bédouliens des monts du Vaucluse : éclats redébités ou façonnés en armatures vs lames de plein débitage.

Certaines variétés sont dédiées au débitage d'éclat. C'est le cas par exemple du silex miel détritique à gravelles et characées (MPALP 301B), représenté parcimonieusement dans les différentes phases : il ne présente aucun élément renvoyant à un débitage laminaire mais des évidences de débitage discoïde ou façonnage bifacial (dix éléments sur cinquante-quatre soit 18,5 %).

D'une manière générale les silex oligocènes sont attestés dans les différentes phases : vingt-sept en B1 ; sept en B2 ; 48 en C1, vingt-quatre en C2 ; cent quarante-sept hors structures.

Dans la phase B1, toutes variétés confondues, il ne s'agit que d'éclats et de débris, parmi lesquels on note six éclats de taille bifaciale. Abstraction faite des pièces uti-



Fig. 8 – Nice « Giribaldi », aspect des silex oligocènes de haute Provence.

Fig. 8 – Nice 'Giribaldi', appearance of Oligocene flints from Upper Provence.

lisées brutes, l'outillage se compose d'une pièce bifaciale foliacée et d'un grattoir associé à un racloir.

Dans la phase B2, il ne s'agit également que d'éclats et de débris, incluant celui d'une pièce esquillée.

Dans la phase C1, l'assemblage comporte trente-six éclats et débris pour douze éléments laminaires. Trois éclats multidirectionnels à talon facetté se rapportent aux modalités bifaciales. Quelques éclats présentent des retouches d'utilisation ($n = 3$) ou sont façonnés en pièce esquillée ($n = 1$), en denticulé par coches clactoniennes ($n = 1$) ou encore en perçoir sur apex de pièce bifaciale retouchée par pression ($n = 1$). Parmi les éléments laminaires il y a neuf occurrences de lames de plein débitage dont trois très probablement détachées par pression avec un *design 212'*; ces lames sont en majorité retouchées (quatre lames à retouches continues dont une associée à un grattoir double, une pièce à bord abattu et une pièce appointie).

Dans la phase C2, l'assemblage comporte dix-huit éclats et débris pour six éléments laminaires. Un seul éclat et un élément laminaire se rapportent à des modalités bifaciales et aucun ne présente de retouches ou macro-traces d'utilisation. Parmi les éléments provenant vraisemblablement d'un débitage laminaire il y a deux occurrences de lames de plein débitage dont une avec un *design 212'* évoquant très fortement l'emploi de la pression au levier; ces lames sont en majorité retouchées (deux lames à retouches continues dont une chute de burin, une troncature inverse convexe et une pièce esquillée).

Les cent quatre-vingt-six éléments présents hors des structures sont marqués par la prépondérance des éclats et

débris ($n = 163$ parmi lesquels vingt-neuf éclats de taille bifaciale) par rapport aux éléments laminaires ($n = 23$). Quelques éclats bruts montrent des enlèvements irréguliers ($n = 3$). On note : deux pièces, assez étranges, à pédoncule ou chanfrein latéral, un perçoir axial, une troncature et trois pièces esquillées. Les pointes bifaciales sont représentées par deux pièces entières et un apex retouchés par pression et par un éclat d'impact de projectile. Dans ce palimpseste, toutes les lames et lamelles s'inscrivent dans des schémas de débitage laminaire et huit d'entre elles présentent des *designs 212'*. Si une pièce évoque la percussion indirecte, cinq évoquent la pression parmi lesquelles quatre entreraient dans la variabilité de la pression renforcée au levier.

Silex des flyschs de Ligurie

Les silex, ψ -wackestone bioclastiques lités attribués aux flyschs ligures de type Perinaldo (MPALP 106) sont très peu nombreux ($n = 64$ soit 0,7%); les formations en place se situent à plus de 30 km à vol d'oiseau de Nice « Giribaldi ».

Ces silex sont présents dans toutes les phases : huit éclats et débris en B1 (avec un fragment de racloir et un grattoir double); deux éclats en B2; neuf éclats et débris en C1 (avec un fragment de grattoir); onze pièces en C2 (avec un fragment de pièce bifaciale et un grattoir-burin). Hors structures on décompte un nucléus à exploitation discoïde et trente-trois éclats et débris (avec trois denticulés par coches clactoniennes, un racloir, une pièce et un fragment de pièce bifaciale).

Silex du Jurassique supérieur des Préalpes de Grasse

Les silex jurassiques des Préalpes de Grasse (MPALP 209; 47 pièces) sont représentés par les principaux faciès identifiés sur le terrain : bioclastique, bioturbé ou zoné (fig. 9). Ce matériau d'origine voisine (une vingtaine de kilomètres à vol d'oiseau) est présent de façon anecdo-



Fig. 9 – Nice « Giribaldi », aspect des silex du Jurassique supérieur des Préalpes de Grasse.

Fig. 9 – Nice 'Giribaldi', appearance of Upper Jurassic flints from the Grasse Prealps.

tique dans chaque phase : dix pièces en B1 (avec un éclat bordé, un éclat tronqué et un débris de pièce bifaciale); quatre pièces en B2 (avec une pièce à coches clactoniennes); cinq pièces en C1; deux pièces en C2; 26 pièces hors structures (avec un fragment de pièce bifaciale). Ce petit ensemble ne comporte aucun élément lamino-lamellaire alors que ces matériaux se prêtent parfaitement à ces débitages. En revanche dans toutes les phases, à l'exception de C2, on note la présence d'éclats multidirectionnels qui s'intègrent à des chaînes opératoires bifaciales et/ou discoïdes (n = 12). Le fait que ces excellents silex soient si peu exploités reste malgré tout une énigme.

Nous avons associé à ce groupe un aspect mal silicifié à spicules, foraminifères et quartz détritiques dont la détermination est à revoir; il ne s'agit que de dix éclats et débris dont un appartient à la phase C1-STR7. Une des pièces hors structures est retouchée en racloir.

L'ensemble de cette collection représente 0,5%.

Galets de silex de l'arc de Nice et des fossés nord-varois

Cet ensemble, qui comporte 527 pièces, soit 5,6%, pose encore quelques problèmes de caractérisation. Il s'agit généralement de petits galets formés aux dépens de différents types de silex tertiaires, et notamment éocènes (le plus souvent lutétiens; fig. 10a et b).

En première analyse, les aspects des galets renvoient à plusieurs formations possibles : poudingues à microcodium de l'arc de Nice (MPALP 305-307), drainés par le Paillon qui coule quelques dizaines de mètres en contrebas du site; conglomérats miocènes des Préalpes de Grasse, type Sainte-Luce par exemple; conglomérats des fossés nord-varois; alluvions du Var. Des mêmes formations proviennent parfois des petits galets de silex turonien jaune ou gris.

Ces lithofaciès sont largement dominés par un silex massif gris, blanchâtre ou bleuté, abiotique, à quartz authigène abondant (n = 324) dont la proximité avec les formations du Broc doit être vérifiée. Les autres faciès tertiaires lacustres sont très divers : graveleux sans bioclastes visibles (n = 56); oolithique (n = 6); graveleux massif à ostracodes (n = 8); lité translucide à ostracodes (n = 25); à gyrogonites (n = 14); à gastéropodes (n = 16) parmi lesquels il faudrait distinguer un faciès à planorbes (n = 3) et un faciès massif à fractures re-cimentées (n = 7) renvoyant aux aspects de Grimaldi-Ciotti. Un aspect à inclusion dendritiques présentant parfois des reliques de microcodium (n = 13) renvoie aux formations de l'arc de Nice. Notons également quelques éléments en microbrèche renvoyant aux formations de Mons dans le Var. Enfin des galets de silex turonien (n = 46) ont été subdivisés en quatre aspects liés à leur couleur (gris à jaune), à leur granulométrie ou à l'abondance de spicules.

Les différentes variétés sont présentes dans toutes les phases dans des proportions analogues. À titre d'exemple le faciès dominant (massif abiotique-azoïque à quartz authigène abondant) représente 36 éléments sur 56 dans la phase

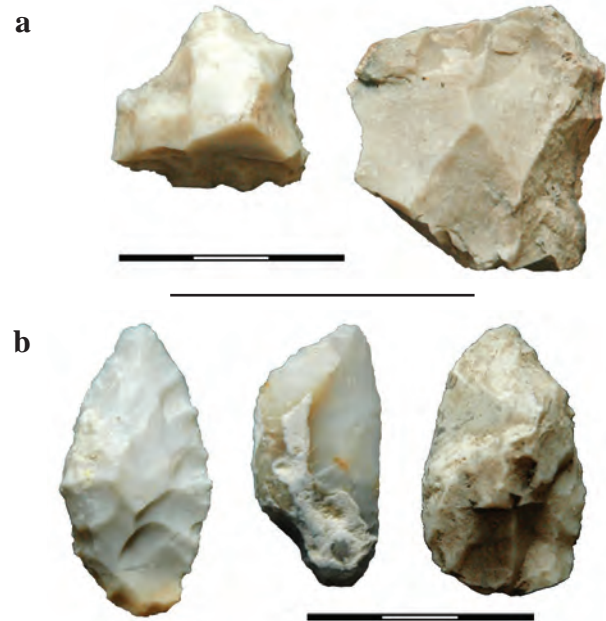


Fig. 10 – Nice « Giribaldi ». a : aspect des galets tertiaires de l'arc de Nice, nucléus « clactonien » et « discoïde » à éclats; b : aspect des galets tertiaires de l'arc de Nice : pièce bifaciale (à gauche) et racloirs sur éclats (à droite).

Fig. 10 – Nice 'Giribaldi'; a: appearance of Tertiary flint pebbles from the arc of Nice 'Clactonian' and 'discoïdal' cores from which flakes were struck; b: , appearance of Tertiary flint pebbles from the arc of Nice: bifacial arrowhead (left) and side scrapers made on flakes (right).

B1, 12 sur 24 dans la phase B2, 28 sur 52 dans la phase C1 et 27 sur 43 dans la phase C2 (et 221 sur 351 hors structures).

Dans la phase B1, à l'exception d'un nucléus à petits éclats, on ne décompte que cinquante-cinq éclats et débris. Les quelques produits transformés sont de petits racloirs (n = 3) et une pièce esquillée.

Dans la phase B2, à l'exception d'un nucléus discoïde, il ne s'agit que d'éclats et de débris (n = 23) parmi lesquels trois pièces esquillées.

Dans la phase C1, on compte également un nucléus discoïde et cinquante et un éclats et débris. On note deux pièces à enlèvements irréguliers, une troncature associée à des retouches latérales continues et une pièce esquillée.

Dans la phase C2, il s'agit aussi d'un nucléus discoïde et de quarante-deux éclats et débris. Les pièces utilisées et retouchées sont analogues : un éclat à enlèvements irréguliers, deux pièces esquillées.

Hors structures, la répartition est semblable avec neuf nucléus à éclat dont un discoïde et 342 éclats ou débris. Quarante-sept éléments présentent des macrotraces d'utilisation (trois éclats à enlèvements irréguliers, dix pièces esquillées) ou des retouches de mise en forme (sept denticulés par coches clactoniennes, quatre pièces à retouches continues ou racloirs, un grattoir, une troncature, sept perçoirs, quatre éclats à retouches bifaciales, une pièce bifaciale façonnée par percussion et trois fragments et enfin un géométrique triangulaire à retouches bifaciales symétrique unique en son genre à Giribaldi).

Spongiaires et silex bioclastique du Crétacé niçois

Les dépôts de Giribaldi ont livré 368 restes (soit 3,9%) de spongiaires silicifiés (MPALP 210-211; fig. 11). Il s'agit de fossiles de morphologie cylindrique pourvus d'un canal central et pouvant dépasser les 3 cm de diamètre. Ces éléments sont présents dans les dépôts crétacés proches du site. Les éclats, de teinte grisâtre à bleutée ou rosée, translucides, présentent une cassure chagrinée et un éclat gras. La série comporte essentiellement des débris (n = 323) pour un nombre réduit éclats (n = 33) et un nombre de nucléus assez élevé en revanche (n = 11). Dans les phases B1 et B2 il ne s'agit que de débris (respectivement n = 11 et n = 16). Dans la phase C1 il s'agit de débris (n = 31) mais aussi de cinq éclats (dont deux sont transformés respectivement en grattoir et en denticulé par coches clactoniennes) et de deux nucléus. Dans la phase C2 il s'agit de vingt-quatre débris et de deux éclats. Hors structures on décompte 241 débris, neuf nucléus et vingt-six éclats; trois de ces derniers sont transformés (une pièce esquillée et deux perçoirs).

La séquence livre également un ensemble de 242 éléments en silex brun diaclasé à spicules (fig. 12) que nous avons également attribué provisoirement au Crétacé dont les formations affleurent à proximité immédiate du site. Ces matériaux sont en effet très proches de ceux qui se trouvent dans le Turonien des Préalpes de Grasse (e. g. Courségoules). Il s'agit en fait d'un ensemble de quatorze blocs entièrement piquetés de 5 à 10 cm de module (percuteurs, bouchardes, etc.), répartis dans les structures des phases B1 (n = 1), C1 (n = 6) et C2 (n = 3) ou hors structures (n = 4). Des débris de ces blocs sont attestés dans les différentes phases B1 (n = 13), B2 (n = 4), C1 (n = 37) et C2 (n = 20) ou hors structures (n = 163).



Fig. 11 – Nice « Giribaldi », aspect des spongiaires silicifiés de l'arc de Nice : éclat (à gauche) et nucléus (à droite).

Fig. 11 – Nice 'Giribaldi', appearance of silicified sponges from the arc of Nice: flake (left) and core (right).

Calcaires et gaizes

Une place importante est occupée par des blocs de gaizes glauconieuses d'âge turonien sans doute collectés en place et par des galets de calcaire d'origines diverses collectés dans les poudingues pliocènes ou sur les plages marines. Les différentes variétés de roches locales qui représentent 1292 éléments (13,8%) se répartissent entre 621 pièces en gaize, 483 pièces en calcaire et 188 qui restent encore à identifier. Ces matériaux livrent des nucléus, des outils sur blocs et des outils sur éclat unidirectionnels débités au percuteur dur. Ces derniers sont notamment retouchés en racloirs ou en pièces à dos dont les dimensions sont assez normées, autour des 5 cm de long (fig. 13).

Dans la phase B1, il s'agit de soixante éléments (parmi vingt-cinq déterminés en gaize et vingt-quatre en calcaire). Il s'agit d'éclats ordinaires à l'exception d'un nucléus à débitage unidirectionnel et de deux racloirs, tous trois en calcaire.



Fig. 12 – Nice « Giribaldi », aspect des blocs de silex bioclastique diaclasé de l'arc de Nice.

Fig. 12 – Nice 'Giribaldi', appearance of fractured bioclastic flint from the arc of Nice.

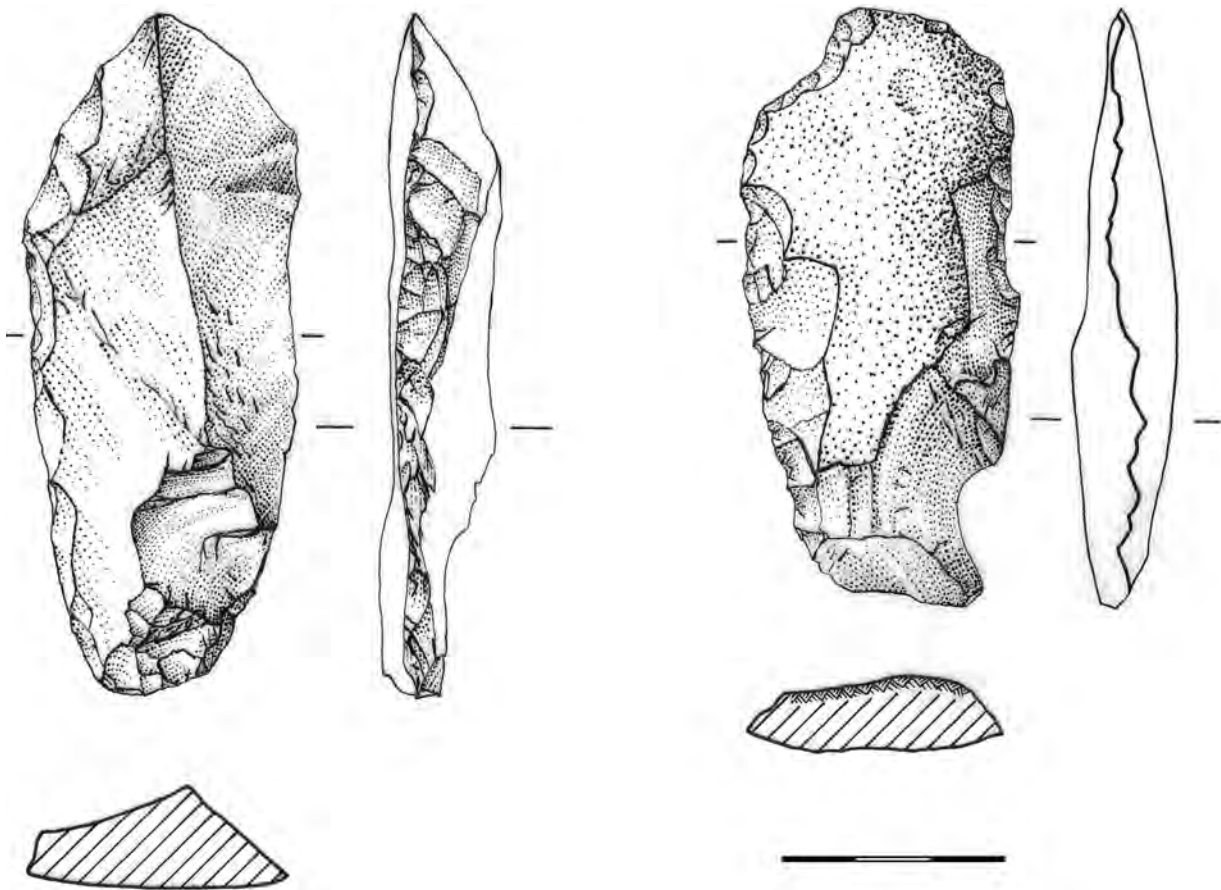


Fig. 13 – Nice « Giribaldi », racloirs façonnés sur éclats de gaize et de calcaire (dessin D. Sabatini).
 Fig. 13 – Nice 'Giribaldi', side scrapers made from flint and limestone flakes (drawing D. Sabatini).

La phase B2 fournit trente-huit éléments dont dix-neuf en gaize et quatorze en calcaire. Il s'agit d'éclats non retouchés, à l'exception d'un fragment de nucléus, d'un racloir et d'un grand éclat à bord abattu par retouches croisées, en calcaire, et d'un racloir biface, en gaize.

Dans la phase C1 (160 éléments) on a déterminé : un bloc à extrémité aménagée et 74 éclats en gaize (dont un racloir et un éclat à retouches distales); deux nucléus à débitage unidirectionnel et un galet taillé ainsi que 61 éclats en calcaire (dont trois racloirs et un denticulé distal).

La phase C2 livre 145 pièces : un bloc à extrémité aménagée et 79 éclats en gaize (dont deux racloirs et un éclat retouché); 46 éclats en calcaire dont trois racloirs (dont un racloir biface).

Les dépôts hors structures ont livré 889 pièces (dont 420 éléments en gaize et 336 en calcaire). Abstraction faite des éclats, notons : deux blocs à extrémité aménagée, trois nucléus multidirectionnels et un nucléus unidirectionnel (en gaize); trois denticulés par coches clactoniennes (deux en gaize, un en calcaire); un grattoir (en gaize); trois éclats à bord abattu, en gaize; soixante-trois racloirs ou fragments de racloirs (dix-sept en gaize, seize en calcaire dont un biface); un éclat retouché, en gaize.

Cette industrie évoque fortement les outillages « languedociens » que J. Vaquer a replacés en contexte chasséen (Vaquer, 1990).

Autres matériaux d'origine mal cernée

Sous le terme d'attente de « calcédoine » nous avons provisoirement réuni 231 pièces (2,5%). Il s'agit majoritairement ($n = 139$) de débris de roche siliceuse jaunâtre mamelonnée, bourgeonnante, riche en micro-géodes, qui semble provenir de dépôts très minces. Les quelques pièces altérées par le feu virent à un rouge-orangé ambré qui peut évoquer certaines cornalines, ce qui a peut-être motivé leur acquisition, ces matériaux étant par ailleurs totalement inaptes à la taille. De tels dépôts pourraient provenir de contextes crétacés locaux à glauconie où l'on rencontre parfois des silicifications. Ces débris sont présents dans les phases B1 ($n = 3$) et B2 ($n = 4$) mais plus abondants en C1 ($n = 27$) et C2 ($n = 19$) ou hors structures ($n = 86$). Des calcédoines *lato sensu* incolores à inclusions dendritiques orangées ($n = 72$) se présentent sous forme de débris ($n = 52$), d'éclats non transformés ($n = 16$) mais aussi de nucléus à petits éclats ($n = 2$). Leur origine nous est également inconnue. Elles sont présentes dans les structures de B1 ($n = 4$), B2 ($n = 1$), C1 ($n = 12$) et C2 ($n = 7$). Les deux nucléus et quarante-six éclats ou débris se trouvent hors structure. Enfin vingt pièces (dont un possible nucléus sur éclat épais hors structure) appartiennent à des calcédoines *lato sensu* translucides ou nuageuses, sans aucun claste visible à la binoculaire. Ces

éléments appartiennent aux phases B1 (n = 2), B2 (n = 3) et C1 (n = 3) ou se trouvent hors structures (n = 12).

La plupart de ces restes, tout comme ceux de spongiaires ou de silex bioclastiques bruns du Crétacé niçois, sont des débris. Bien qu'abondants, ces matériaux très peu productifs en supports et en outils et l'on est en droit de se demander à quels objectifs leur collecte pouvait répondre. S'agit-il de matériaux simplement testés et est-il dès lors raisonnable de considérer qu'ils font pleinement partie de l'industrie lithique ?

Sept débris et éclats de roche à lacunes rhomboédriques (*box-works*) pourraient appartenir des galets de radiolarite noire (soit 0,1%). La phase C1 en livre deux éclats transformés en pièces esquillées et la phase C2 deux débris. Parmi les trois autres pièces, hors structures, deux présentent des enlèvements irréguliers.

Quelques silex cérébroïdes (n = 17 soit 0,2%) sont présents sous forme de débris (n = 2) et d'éclats (n = 15) parfois retouchés. Ces éléments, collectés sous la forme de galets (avec neuf éléments corticaux), sont présents dans les phases C1 (deux éclats) et C2 (deux débris et deux éclats dont l'un a été transformé en pièce bifaciale). Hors structures on observe onze éclats dont un grattoir et une pièce à dos naturel aminci.

Des quartzites se présentent sous des aspects différents totalisant 0,1% : quatre éléments de microquartzite gris clair incluant une lame à enlèvements irréguliers (phase C1) et un éclat d'orthoquartzite à enlèvement irréguliers. Le microquartzite peut être rapproché des formations de San-Remo (une quarantaine de kilomètres à vol d'oiseau) et l'orthoquartzite des formations situées en périphérie du volcanisme andésitique de Biot (une quinzaine de kilomètres à vol d'oiseau).

Enfin, parmi les pièces dont la matière n'a pas été déterminée, une armature de flèche sublosangique en silex traité thermiquement a été isolée du lot des indéterminés. Cette pièce provient du sommet du dépôt hors structures (H14-4A).

Matériaux indéterminés

Les autres pièces non déterminées (n = 3 193) sont pratiquement toutes défigurées par le feu ou patinées. Elles se répartissent comme suit : 149 dans la phase B1, 117 dans la phase B2, 444 dans la phase C1, 218 dans la phase C2 et 2 265 hors structures.

Pour mémoire, retenons que les indéterminés de la phase B1 ne se composent que d'éclats et de débris ; il en est de même que pour la phase B2 à l'exception d'un possible fragment laminaire à deux versants. La situation change avec la phase C1, pour laquelle on recense vingt-quatre éléments lamino-lamellaires dont dix-huit de plein débitage (et seize pièces bifaciales dont une crénelée par pression), et pour la phase C2, avec six éléments lamino-lamellaires dont trois de plein débitage (et trois pièces bifaciales). Notons aussi que plusieurs lames prismatiques des phases C1 et C2 présentent des largeurs importantes et que la question de la pression au levier y est à nouveau posée. Hors structures, on décompte également

quarante-quatre éléments lamino-lamellaires dont trente-deux de plein débitage ainsi que trois perçoirs, un grattoir, onze pièces esquillées, quelques éclats à retouche continue ou denticulés et vingt pièces ou fragments de pièces bifaciales (dont trois fragments crénelés par pression qui remontent). Parmi les lames, sept présentent des retouches continues ou sont appointies.

MATIÈRES PREMIÈRES, PRODUCTIONS, TRANSFERTS

Stabilité des ressources, diversité des réseaux

Le spectre des ressources, établi sur l'ensemble de la collection lithique (dans et hors des structures) est très contrasté. En effet 70% des matériaux déterminés proviennent de sources très lointaines, au-delà des 100 km, qu'il s'agisse d'obsidiennes, de silex de haute Provence ou de basse Provence occidentale, de silex de l'Apennin toscano-émilien ou encore de quartz alpins et subalpins. Les ressources locales ou voisines, plus ou moins accessibles dans la journée (calcaires et gaizes, spongiaires, silex jurassiques des Préalpes ou silex des flyschs ligures) représentent entre 21% et 22%, et jusqu'à 30% si l'on inclut l'ensemble des galets de silex tertiaire. La part des ressources intermédiaires s'avère donc très faible, entre 8% et 9% au grand maximum si l'on cumule les fréquences des matériaux non localisés et celles des galets de silex tertiaire ; elle serait pratiquement nulle si l'on considérait la plupart de ces derniers comme locaux, ce qui est parfaitement plausible. La discrétion des silex du haut Var (fossés de Bargème et d'Eoulx) qui constituent pour les Alpes-Maritimes les principales ressources intermédiaires au cours du Paléolithique supérieur et de l'Impresso-Cardial, est parfaitement corroborée par l'absence totale de matériaux d'âge Hauterivien-Valanginien au sein des assemblages de Giribaldi. On observe ainsi une dichotomie très frappante entre approvisionnements proches et éloignés. Aux importants écarts de proportions entre ces deux groupes de ressources s'ajoute une nette solution de continuité géographique.

Cette structure suggère l'existence de plusieurs types de circuits déconnectés : réseaux de proximité rendant compte des cycles d'exploitation du terroir agropastoral et des activités du quotidien (*home range* ; territoire de six heures), réseaux plus étendus susceptibles de témoigner de déplacements saisonniers dans le cadre d'activités économiques spécifiques, réseaux interrégionaux de très grande ampleur qui irriguent une vaste sphère d'interactions.

Déclinées phase par phase à partir du contenu des structures en creux, les origines des matériaux montrent une étonnante stabilité pendant près de cinq siècles, entre 4500 et 4000 cal. BC. La dominance nette des silex bédouliens masque toutefois de possibles évolutions de détail ; l'évolution de ses modes d'introduction et de gestion sur le site est assez claire, avec une réduction de la part du débitage « discoïde » et du façonnage bifacial sur

place au profit de l'importation de lames de plein débitage issues d'ateliers vauclusiens.

Si l'on s'en tient aux trois phases B1, C1 et C2, qui sont les mieux documentées avec des effectifs respectifs de 670, 1 070 et 694 pièces lithiques déterminées, on observe quelques variations cohérentes des fréquences des principales géomatières. La proportion de silex bédoulien a été significativement réduite entre la phase B2 et la phase C2, passant de plus de 65% à moins de 48%. Symétriquement, la proportion de matériaux locaux médiocres (calcaires, gaizes, spongiaires, calcédoines) passe de près de 12% à plus de 28% et, dans le même sens, la collecte des quartz alpins et subalpins semble présenter une progression à la fin de l'occupation. La présence plus soutenue du quartz hyalin débité par pression dans la structure correspondant à la fin du Chasséen ancien, entre 4100 et 4000 cal. BC, fait parfaitement écho aux résultats obtenus par É. Thirault et P. Rostan sur les sites d'extraction de l'Oisans, particulièrement à La Garde-Les Ribots (Rostan et Thirault, ce volume). Les modes de gestion de l'obsidienne liparote semblent parfaitement identiques tout au long de l'occupation. Avec de très faibles effectifs, les quelques pièces provenant de l'Apennin tosco-émilien (ou au-delà) pourraient être perçues comme des « espèces compagnes » de ces obsidiennes ou des roches alpines utilisées pour la production des lames polies (Pétrequin *et al.*, 2012).

En rassemblant ces matériaux par grandes aires géographiques (tabl. 1) on constate les mêmes tendances : nette régression des matériaux de Provence occidentale de 69% en B1 à 51% en C2; nette progression des matériaux locaux ou voisins de 24% en B1 à 36% en C2; légère progression des ressources alpines de 4% en B1 à 71% en C2; discrétion et stabilité des approvisionnements italiens, de 2% en B1 à 1% en C2. Ces changements ne sont pas fondamentaux en ce qu'ils ne modifient ni les aires d'acquisition, ni l'ordre de dominance des matériaux exploités, ni les ordres de grandeur observés dans la représentation des géomatières.

Ces faibles variations quantitatives rendent compte d'une grande stabilité des réseaux socioéconomiques qui irriguent cette aire culturelle et, probablement, d'une même stabilité des groupes humains qui en contrôlent les ressources. Elles témoignent également de la stabilité des interactions entre groupes culturels distincts.

Objets des transferts

Éclats

Globalement, le fonds commun de l'industrie est caractérisé par une production massive et spécifique d'éclats, dont la plupart procèdent d'acquisitions à longue distance. Cet approvisionnement majoritaire en éclats de silex bédoulien destinés à être redébités pour être utilisés tels quels (petits éclats à usage fugace, pièces esquillées) ou transformés en pièces bifaciales, probables armatures de projectiles, ancre Giribaldi dans son ensemble dans la tradition technique du Préchasséen de Fontbrégoua (couches 40 à 31).

Les autres occurrences de diffusion des silex bédouliens sous cette forme sont encore rarissimes à l'échelle de l'aire liguro-provençale. On peut cependant noter que s'y rattachent deux collections de surface appartenant probablement à un même établissement de plein air placé à l'extrémité de l'actuelle presqu'île de Giens à la Polynésie, pointe de Terre Rouge, Hyères (PCR « ETICALP », inédit); l'absence totale d'éléments s'inscrivant au sein de productions lamino-lamellaire, tout comme la dominance des pièces bifaciales façonnées par percussion et des pièces esquillées, invitent à caler chronologiquement ce site en parallèle avec Giribaldi B1.

Cette tradition, qui, pour la Provence, a pu démarrer au tout début du V^e millénaire cal. BC si l'on accepte l'attribution au Préchasséen des structures H1-H3 de Fontbrégoua (Le Bras-Goude *et al.*, 2010), diffère de celle du Cardial-Postcardial dont les derniers aspects sont contemporains (datés à Céron, Venasque, entre 5000 et 4800 cal. BC, à 1 σ). Cette industrie est caractérisée par des productions laminaires standardisées par percussion indirecte qui donne notamment lieu à la fabrication d'armatures microlithiques géométriques. En fin de cycle, Céron apporte quelques indices d'un débitage lamellaire indépendant, peut-être par pression. Dans ces contextes, les débitages spécifiques d'éclats ne sont apparemment installés que sur des éclats très épais, probablement de dégrossissage des nucléus à lames, réduits par coches clactoniennes successives (Gassin *et al.*, 2004).

On doit faire face ici à une situation paradoxale : qu'est-ce qui pouvait bien justifier que l'on acquière principalement du Bédoulien pour détacher des éclats à la pierre tendre diffusés à longue distance, utilisés pour des tâches domestiques élémentaires ou pour façonner de mauvaises flèches alors que pratiquement n'importe quelle ressource locale aurait fait – et parfois a fait – l'affaire? La quasi absence de production lamino-lamellaire bédoulienne et oligocène au cours de la phase B1 et les faibles occurrences observées lors des phases suivantes indiquent que la circulation des éclats-matrices à redébiter n'était pas le corollaire de celle de produits d'activité artisanale mais bien une fin en soi. Faut-il en conclure que le choix de la matière première elle-même relève davantage du domaine symbolique, que de l'économique ou de l'utilitaire? En d'autres termes n'est-ce pas la « matière – silex blond bédoulien » qui constituerait un bien socialement valorisé, indépendamment des formes sous lesquelles elle circule, qu'il s'agisse de matrices à débiter ou de produits d'ateliers? Ce constat est de nature à nuancer une conception qui mettait en avant une structuration des réseaux néolithiques principalement fondée sur une répartition différenciée des savoir-faire (Binder et Perlès, 1990).

Lames et lamelles

Face à la masse d'éclats, la production lamino-lamellaire est très minoritaire avec 253 éléments caractérisés (soit 3% de l'ensemble), et ce d'autant plus que ce décompte est clairement surestimé dès lors qu'il inclut des éclats qui n'ont probablement dépassé le seuil lami-

	Phase B1	Phase B2	Phase C1	Phase C2	Dans STR	Dans STR	H_STR	H_STR	Total	Total
	N	N	N	N	N	%	N	%	N	%
Obsidienne Lipari	2	4	6	5	17	29%	13	13%	30	19%
Maiolica	1	0	0	0	1	2%	1	1%	2	1%
Radiolarite / Scaglia	0	0	1	0	1	2%	1	1%	2	1%
Quartz cf. Oisans		1		4	5	8%	18	18%	23	14%
Bédoulien de haute Provence	1	1	9	12	23	39%	45	45%	68	43%
Oligocène de haute Provence	0	0	9	2	11	19%	23	23%	34	21%
Quartzites	0	0	1	0	1	2%	0	0%	1	1%
Total lamino-lamellaire	4	6	26	23	59	100%	101	100%	160	100%
Total général par contexte	670	282	1070	694	2716		6628		9344	
Fréquence lamino-lamellaire /Total	0,6%	2,1%	2,4%	3,3%	2,2%		1,5%		1,7%	

Tabl. 3 – Nice « Giribaldi », répartition par phases des produits de plein débitage lamino-lamellaire.

Table 3 – Nice 'Giribaldi', distribution according to the temporal phases of the plein débitage blades and bladelets.

naire que par accident et qui s'inscrivent clairement dans des schémas de taille bifaciale à en juger par le *design* des nervures et l'aspect du talon. Cette production est strictement réalisée sur des matériaux de provenance très lointaine (obsidienne) ou lointaine (quartz limpide, silex bédoulien, oligocène ou de la Maiolica).

En ne s'en tenant qu'aux assemblages livrés par les structures en creux, le décompte laminaire *lato sensu* se réduit à cent trois pièces dont seize pour la phase B1 (soit 2% de l'assemblage de cette phase), neuf pour la phase B2 (soit 3%), quarante-trois pour la phase C1 (4%) et trente-cinq pour la phase C2 (5%). Ces données montrent que la part laminaire, quoique très faible, augmente régulièrement. Les données partielles apportées par les matériaux brûlés sont parfaitement conformes à cette évolution avec des attestations de lames à partir de la phase C1, mais pas avant. Cette évolution va de pair avec un phénomène plus tranché, en l'occurrence l'apparition (ou plutôt la réapparition) de différentes formes de standardisation des débitages lamino-lamellaires sur silex à partir du Chasséen ancien (C1). Cette tendance apparaît d'autant plus clairement sur la base d'un compte réduit aux lames et lamelles centrales de plein débitage (*designs* 212', 123-321 ou à plus de trois enlèvements; tabl. 3) : pour un ensemble de cinquante-neuf pièces, quatre appartiennent à la phase B1 (soit 1% de l'assemblage de cette phase), six à la phase B2 (soit 2%), vingt-six pour la phase C1 (2%) et vingt-trois pour la phase C2 (35%). Pour les silex bédouliens comme pour ceux de l'Oligocène, la question de l'introduction de lames débitées par pression au levier est posée dès le Chasséen ancien des phases C1 et C2.

Si l'on considère comme un ensemble les éléments lamino-lamellaires provenant des structures, on remarque que la part des silex bédouliens (cinquante-deux lames ou lamelles, soit 50%) reste dominante et dans les mêmes ordres de grandeur que pour l'ensemble du matériel des phases B1 à C2 (entre *ca* 48% et 65%). En revanche l'obsidienne (vingt-deux lamelles et un nucléus à lamelles, soit

22%) et le silex oligocène (dix-huit lames ou lamelles, soit 17%) sont beaucoup mieux représentés, leurs fréquences totales au sein des assemblagesphasés se situant respectivement entre 1% et 2% et entre 2,5% et 4,5%. Ramenés à ces seuls produits d'intention principale, c'est-à-dire les produits centraux prismatiques, les écarts de représentation entre les matériaux se réduisent encore : 39% pour le silex bédoulien, 29% pour l'obsidienne, 19% pour le silex oligocène, 8% pour le quartz hyalin et 6% pour le reste.

Assemblages d'éclats, de lames et de lamelles

Enfin, si l'on prend globalement en considération les formes sous lesquelles les différents matériaux circulent on peut souligner à la fois des divergences et des convergences avec les étapes qui suivent ou qui précèdent (tabl. 4).

Parmi les matériaux introduits à Giribaldi on distingue, toutes phases confondues :

- des matériaux locaux ou voisins sous la forme de blocs bruts (galets de calcaires, blocs de guèzes, galets et petits blocs de silex, fossiles silicifiés, croûtes siliceuses) destinés à la fabrication sur place d'éclats ou d'outils sur masse centrale ;

- des matériaux lointains ou très lointains également sous la forme de petits blocs bruts ou préformés destinés au débitage sur place de lamelles (obsidienne liparote, cristaux de quartz hyalin) ou d'éclats (obsidienne de Palmarola, cristaux de quartz fenêtre) ;

- des matériaux lointains (silex barrémo-bédouliens et oligocènes de haute Provence et silex provenant du versant adriatique des Apennins) sous une forme composite. Il s'agit d'assemblages composés aux dépens de différents segments de chaînes opératoires, voire de chaînes opératoires différentes : éclats à redébiter, éclats isolés, lames ou lamelles de plein débitage.

Dans le contexte de Giribaldi, les stratégies de gestion des silex barrémo-bédouliens, matériel largement

Total de référence : 62 éléments lamino-lamellaires de B1-C1-C2	Phase B1	Phase C1	Phase C2	
Bédoulien de haute Provence : lames et lamelles prismatiques	1,6%	14,5%	19,4%	35,5%
Obsidienne Lipari : lamelles prismatiques et nucléus à lamelles	6,5%	14,5%	9,7%	30,6%
Oligocène de haute Provence : lames et lamelles prismatiques		14,5%	8,1%	22,6%
Quartz cf. Oisans : lamelles prismatiques et nucléus à lamelles			8,1%	8,1%
Maiolica / Radiolarite / Scaglia : produits lamino-lamellaires	1,6%	1,6%		3,2%
Total de référence : 2199 éclats, débris et blocs de B1-C1-C2	Phase B1	Phase C1	Phase C2	
Bédoulien de haute Provence : éclats, nucléus à éclats et débris	19,3%	20,2%	14,3%	53,8%
Calcaires et gaizes : éclats, nucléus, outils sur blocs et débris	2,7%	7,3%	6,6%	16,6%
Galets de silex tertiaires et turoniens : éclats, nucléus et débris	2,5%	2,3%	2,0%	6,8%
Oligocène de haute Provence : éclats, éclats lamellaires et débris	1,7%	2,1%	1,1%	4,9%
Quartz : éclats et débris	0,6%	1,5%	2,0%	4,0%
Silex crétaqué diaclasé : blocs et débris	0,6%	2,0%	1,0%	3,6%
Calcédoines : éclats et débris	0,4%	1,9%	1,2%	3,5%
Spongiaires : éclats et débris	0,5%	1,7%	1,2%	3,4%
Perinaldo : éclat et nucléus	0,4%	0,4%	0,5%	1,3%
Jurassique supérieur : éclats et nucléus	0,5%	0,2%	0,1%	0,8%
Obsidienne Lipari : éclats et débris	0,3%	0,1%	0,0%	0,5%
Silex cérébroïdes : éclats		0,1%	0,2%	0,3%
Radiolarites noires : éclats		0,1%	0,1%	0,2%
Barrémo-bédoulien de basse Provence : éclats			0,1%	0,1%
Quartzites : éclats		0,0%		0,0%
Maiolica : éclats		0,0%		0,0%
Obsidienne Palmarolla : éclat	0,0%			0,0%

Tabl. 4 – Nice « Giribaldi », distribution par groupes pétrographiques des fréquences des produits et déchets de débitage (phases B1, C1 et C2). En haut : produits lamino-lamellaires ; en bas : autres produits et déchets.

Table 4 – Nice ‘Giribaldi’, distribution according to the petroarchaeological groups of the frequencies of the productions and the knapping waste (phases B1, C1 and C2). Top: blade/bladelet blanks; bottom: other productions and knapping waste.

dominant, présentent à la fois des convergences et des divergences avec celles qui ont pu être observées pour les périodes qui encadrent la séquence du Préchasséen et du Chasséen ancien. Les convergences résident dans la circulation conjointe de produits finis et de matrices à redébiter; les divergences se rapportent aux schémas opératoires et aux procédés techniques à différents niveaux.

Au Cardial plusieurs sites illustrent une dichotomie de l’approvisionnement en barrémo-bédoulien, depuis la vallée du Rhône, à proximité des sources, jusqu’aux Alpes-Maritimes à grande distance de ces dernières : à la baume d’Oullins (Gard-Ardèche) et aux Petites Bâties (Vaucluse) ces silex ont été introduits sous la forme de lames par percussion indirecte et de gros éclats redébités en denticulés; à la grotte Lombard (Alpes-Maritimes), des lames semblables sont associées à de petits blocs dédiés à la production d’éclats. Plus près encore des gîtes d’extraction, au Baratin (Vaucluse), l’homogénéité des silex bédouliens exploités rend plus difficile la distinction formelle de deux productions (lames par percussion indirecte et gros éclats à redébiter), susceptibles de s’intégrer à une unique chaîne opératoire avec forte économie du débitage (Binder, 1998; Gassin *et al.*, 2004).

Au Chasséen classique ou récent, ces mêmes silex circulent sous la forme de lames provenant de débitages par pression et/ou percussion indirecte sans traitement thermique et de préformes de nucléus à lamelles soigneusement traitées par la chaleur pour un débitage sur place par pression (Léa, 2005). D’un certain point de vue, une même tendance peut être perçue du milieu du VI^e au milieu du IV^e millénaire avec l’emport de matrices (éclats, blocs ou préformes) à débiter dans des conditions somme toute simplifiées en regard des productions laminaires réalisées dans le périmètre des sources de matières premières, et dans certains cas dans des ateliers. Cependant la phase B1 de Giribaldi (Protochasséen-VBQ 2) fait exception en marquant une rupture des imports de lames ou lamelles en barrémo-bédoulien, ces derniers étant d’une certaine manière compensés par des débitages sur place de matériaux lointains (obsidienne, quartz).

Contrôle des ressources et des transferts, interculturalités

Les transferts de matières premières et de produits finis observés à Giribaldi au cours de la seconde moitié du V^e millénaire cal. BC s’inscrivent dans une vaste sphère

d'interactions, au sein d'une mosaïque culturelle plus ou moins bien dessinée selon les étapes chronologiques et les aires géographiques considérées.

Les importations d'obsidienne sous forme de petits blocs à débiter signalent des interactions constantes avec la sphère sud-italique, Serra d'Alto puis Diana qui contrôlent les ressources liparotes au cours de la période considérée. À Pendimoun cette même obsidienne constitue une grande partie des imports de lamelles au cours du Chasséen ancien (Binder *et al.*, 2012). Aux Arene Candide les données stratigraphiques offertes par les fouilles anciennes ne permettent pas d'atteindre une résolution suffisante au sein du *Neolitico superiore* (st. 9 à st. 14) pour apprécier ce phénomène (Ammerman et Polglase, 1997) mais en Émilie en revanche, les apports d'obsidienne liparote en contexte VBQ 2 sont bien établis au moment où les influences Serra d'Alto se font le plus clairement sentir (Pessina et Radi, 2006; Mazzieri, 2010; Mazzieri *et al.*, 2012).

Les apports de silex barrémo-bédoulien et oligocène de haute Provence, sous forme d'éclats-matrices à redébiter puis de lames, s'inscrivent comme cela a été indiqué plus haut dans une tradition bien installée dans l'arc liguro-provençal depuis l'Impresso-Cardial, 5900-5100 cal. BC (Binder, 1998). Fortement concurrencée par l'exploitation des gîtes de Maiolica, et peut-être des ateliers du Monte Lessini, ces matériaux n'apparaissent guère dans cette aire dans les contextes correspondant aux étapes formative et ancienne des VBQ, 5100-4600 cal. BC (Pendimoun : inédit; Arene Candide : Negrino et Starnini, 2003). En raison de la très grande rareté des témoins d'occupation rapportables à la deuxième étape des VBQ en Ligurie, notamment aux Arene Candide, on ne dispose pas d'informations relatives aux dynamiques à l'origine de la très grande abondance des silex bédouliens et oligocènes dans cette dernière cavité au cours des différentes étapes du Chasséen (autour de 70% : Binder 1998). En revanche, la présence de silex blond est parfois évoquée en contexte VBQ 2 d'Émilie (*e. g.* tombe 11 de la nécropole de Le Mose à Parme; Mazzieri, 2010); s'agissant d'une lame, il est difficile de relier ce mobi-

lier à un approvisionnement via la Provence centrale et occidentale où les productions laminaires semblent alors absentes, sur la base des données de Giribaldi et Fontbrégoua; l'hypothèse de trajectoires plus septentrionales pourrait donc être envisagée, via les massifs alpins, depuis la haute Provence où la continuité des traditions lamino-lamellaires semble mieux attestée au début du V^e millénaire cal. BC (Venasque-Céron). *A contrario*, la position littorale particulière du site des Terres Rouges à Giens et l'évitement constaté plus haut des ressources du haut Var, rendent concevable une route littorale, voire maritime, pour le transport d'une partie des silex bédouliens, en symétrie en quelque sorte du transport d'obsidienne. Il est donc possible que la composition des assemblages élaborés dans l'aire d'acquisition traduise davantage la variabilité de la demande émanant des consommateurs, que les savoir-faire et les orientations des producteurs.

Dans le cas du Préchasséen de type Fontbrégoua et du Protochasséen de Giribaldi (phase B1) qui en constitue le prolongement, une demande qui valoriserait les éclats aux dépens des lames aurait pu être ainsi motivée par un changement radical des types d'armatures de projectiles, avec le remplacement intégral des microlithes géométriques de tradition impresso-cardiale par les flèches perçantes à façonnage bifacial. L'origine de ce phénomène, et plus particulièrement la chronologie précise d'apparition de ces nouveaux types dans les contextes du Préchasséen et des VBQ constitue donc un enjeu de taille pour une interprétation d'ensemble des stratégies et des sous-systèmes lithiques au cours du V^e millénaire.

Remerciements : Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet collectif de recherche « ETICALP (Évolutions, transferts, interculturalités dans l'arc liguro-provençal : matières premières, productions, usages, du Paléolithique supérieur à l'âge du Bronze ancien) » (2008-2014), soutenu par le ministère de la Culture (service régional de l'Archéologie de Provence-Alpes-Côte d'Azur), le conseil général des Alpes-Maritimes (service du Patrimoine culturel) et l'UMR 7264 CEPAM du CNRS et de l'université Nice Sophia Antipolis. La mise au net des dessins d'outillages lithiques a été réalisée par Michel Grenet, grâce à un financement du Comité doyen Jean-Lépine (ville de Nice).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AMMERMAN A. J., POLGLASE C. (1997) – Analyses and Descriptions of the Obsidian Collections from Arene Candide, in R. Maggi (dir.), *Arene Candide: a Functional and Environmental Assessment of the Holocene Sequence (Excavations Bernabò Brea - Cardini 1940-1950)*, Rome, Il Calame (Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana, nuova serie, 5), p. 573-592.
- BERTOLA S. (2012) – Approccio micropaleontologico discriminante per riconoscere la provenienza alpina o appenninica delle selci della scaglia rossa (Italia centro-settentrionale), *Bulletin du musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 52, p. 17-28.
- BINDER D. (1987) – *Le Néolithique ancien provençal : typologie et technologie des outillages lithiques*, Paris, CNRS (*Gallia-Préhistoire*, supplément 24), 212 p.
- BINDER D. (1991) – Facteurs de variabilité des outillages lithiques chasséens dans le Sud-Est de la France, in A. Beeching, D. Binder, J.-C. Blanchet, C. Constantin, J. Dubouloz, R. Martinez, D. Mordant, J.-P. Thevenot et J. Vaquer (dir.), *Identité du Chasséen*, actes du colloque international (Nemours, 17-19 mai 1989), Nemours, APRAIF, p. 261-272.
- BINDER D. (1996) – La villa Giribaldi à Nice. Recherches sur un établissement du Néolithique moyen, in D. Mordant et J.-P. Mohen (dir.), *La vie préhistorique*, Dijon, Fatou, p. 354-357.
- BINDER D. (1998) – Silex « blond » et complexité des assemblages lithiques dans le Néolithique liguro-provençal, in A. D'Anna et D. Binder (dir.), *Production et identité culturelle : actualité de la recherche*, actes des 2^{es} Rencontres

- méridionales de Préhistoire récente (Arles, 8-9 novembre 1996), Antibes, APDCA, p. 111-128.
- BINDER D. (2004) – *Un chantier archéologique à la loupe. Giribaldi*, catalogue d'exposition (musée archéologique de Cimiez, Nice, octobre 2004-janvier 2005), Nice, Nice musées, 80 p.
- BINDER D., COURTIN J. (1994) – Un point sur la circulation de l'obsidienne dans le domaine provençal, *Gallia Préhistoire*, 36, p. 310-322.
- BINDER D., GRATUZE B., VAQUER J. (2012) – La circulation de l'obsidienne dans le Sud de la France au Néolithique, in M. Borell, F. Borrell, J. Bosch, X. Clop et M. Molist (dir.), *Xarxes al Neolític. Circulació i intercanvi de matèries, productes i idees a la Mediterrània occidental (VIII-III mil·leni aC)*, actes du colloque international (Gavà-Bellaterra, 2-4 février 2011), Gavà, Institut Municipal de Gestió del Patrimoni Cultural i Natural (*Rubricatum*, 5), p. 189-200.
- BINDER D., LEPÈRE C. (2014) – Impressed-Cardial Transition to SMP and Chassey in Provence, in M. Bernabò Brea, R. Maggi et A. Manfredini (dir.), *5000-4300 a.C. Il pieno sviluppo del Neolitico in Italia*, actes du colloque (Finale Ligure, 8-10 juin 2009), Bordighera, Istituto Italiano di Studi Liguri (*Rivista di Studi Liguri*, 37-38), p. 17-25.
- BINDER D., LEPÈRE C., MAGGI R. (2008) – Épipaléolithique et Néolithique dans l'arc Liguro-provençal : bilan et perspectives de la recherche, in D. Binder, X. Delestre et P. Pergola (dir.), *Archéologies frontalières (Alpes du Sud, Côte d'Azur, Ligurie, Piémont) : bilan et perspectives de recherche*, Monaco, musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco (*Bulletin du musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, supplément 1), p. 49-62.
- BINDER D., PERLÈS C. (1990) – Stratégies de gestion des outillages lithiques au Néolithique, *Paléo*, 2, p. 257-283.
- BINDER D., SÉNÉPART I. (2004) – Derniers chasseurs et premiers paysans de Vaucluse. Mésolithique et Néolithique ancien : 7000-4700 av. J.-C., in J. Buisson-Catil, A. Guilhaud, C. Hussy, M. Pagni et M. Olive (dir.), *Vaucluse préhistorique. Le territoire, les hommes, les cultures et les sites*, Avignon, A. Barthélemy, p. 131-162.
- BLET M., BINDER D., GRATUZE B. (2000) – Essais de caractérisation des silex bédouliens provençaux par analyse chimique élémentaire, *Revue d'archéométrie*, 24, p. 149-167.
- BUISSON-CATIL J. (2001) – Un gisement de plein air du Néolithique ancien à Céron (Venasque, Vaucluse), *Bulletin du groupe archéologique de Carpentras et de sa région*, 12, p. 40-45.
- FERNANDES P., TUFFERY C., RAYNAL J.-P., BINDER D., BRESSY-LEANDRI C., BRACCO J.-P., TALLET P., MORALA A., TURQ A., DAVTIAN G., CAVERNE J.-B., DALPHINET D., DELVIGNE V., LIAGRE J., GAILLOT S., MILLET D., MILLET F., PIBOULE M., PICAVET R., SCHMIDT P., TOMASSO A., AFFOLTER J., BAZILE F., GARNIER J.-F., BINTZ P., PINÇON G. (ce volume) – Les formations à silex dans le Sud de la France : élaboration en multipartenariat d'une base de données géoréférencées, premiers résultats, in A. Tomasso, D. Binder, G. Martino, G. Porraz, P. Simon et N. Naudinot (dir.), *Resources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée*, actes de la séance de la Société préhistorique française (Nice, 28 et 29 mars 2013), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 5), p. 129-142.
- GASSIN B., BINDER D., SÉNÉPART I. (2004) – Statut et fonction des productions d'éclats au Néolithique : exemples provençaux, in P. Bodu et C. Constantin (dir.), *Approches fonctionnelles en Préhistoire*, actes du 25e Congrès préhistorique de France (Nanterre, 24-26 novembre 2000), Paris, Société préhistorique française, p. 167-179.
- JALLOT L., GEORJON C., WATTEZ J., BLAIZOT F., LÉA V., BEUGNIER V. (2000) – Principaux résultats de l'étude du site chasséen ancien de Jacques Cœur II (Port-Marainne, Montpellier, Hérault), in M. Leduc, N. Valdeyron et J. Vaquer (dir.), *Sociétés et espaces. Actualités de la recherche*, actes des 3es Rencontres méridionales de Préhistoire récente (Toulouse, 6-7 novembre 1998), Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 281-304.
- LE BRAS-GOUDE G., BINDER D., ZEMOUR A., RICHARDS M. (2010) – New Radiocarbon Dates and Isotope Analysis of Neolithic Human and Animal Bone from the Fontbrégoua Cave (Salernes, Var, France), *Journal of Anthropological Sciences*, 88, p. 167-178.
- LÉA V. (2005) – Raw, Pre-Heated or Ready to Use: Discovering Specialist Supply Systems for Flint Industries in Mid-Neolithic (Chassey Culture) Communities in Southern France, *Antiquity*, 79, 303, p. 51-65.
- LÉA V., BINDER D., BRIOIS F., VAQUER J. (2007) – Le « Chasséen méridional à lamelles » d'Arnal : évolution de notre perception des industries lithiques, in J. Évin (dir.), *Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire*, actes du 26e Congrès préhistorique de France, congrès du centenaire de la Société préhistorique française (Avignon, 21-25 septembre 2004), Paris, Société préhistorique française, vol. 3, p. 263-275.
- LÉA V., ROQUÉ ROSELL J., TORCHY L., BINDER D., SCIAU P., PELEGRIN J., REGERT M., COUSTURES M.-P., ROUCAU C. (2012) – Craft Specialization and Exchanges during the Southern Chassey Culture: an Integrated Archaeological and Material Sciences Approach, in M. Borell, F. Borrell, J. Bosch, X. Clop et M. Molist (dir.), *Xarxes al Neolític. Circulació i intercanvi de matèries, productes i idees a la Mediterrània occidental (VIII-III mil·leni aC)*, actes du colloque international (Gavà-Bellaterra, 2-4 février 2011), Gavà, Institut Municipal de Gestió del Patrimoni Cultural i Natural (*Rubricatum*, 5), p. 119-127.
- LEPÈRE C. (2009) – *Identité et transferts culturels dans le domaine circumalpin : l'exemple des productions céramiques du Chasséen provençal*, thèse de doctorat, université de Provence Aix-Marseille I, Aix-en-Provence, 2 vol.
- LUZI C., COURTIN J. (2001) – La céramique des niveaux pré-chasséens de la Baume Fontbrégoua (Salernes, Var), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 98, 3, p. 471-484.
- MAGGI R. (1997) – *Arene Candide: a Functional and Environmental Assessment of the Holocene Sequence (Excavations Bernabò Brea - Cardini 1940-1950)*, Rome, Il Calame (Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana, nuova serie, 5), 642 p.
- MARTINO G. P., ODETTI G. (2014) – Il Riparo di Rocca Due Teste all'Alpicella di Varazze (SV) nel contesto del Neolitico medio e superiore della Liguria, in M. Bernabò Brea,

- R. Maggi et A. Manfredini (dir.), *5000-4300 a.C. Il pieno sviluppo del Neolitico in Italia*, actes du colloque (Finale Ligure, 8-10 juin 2009), Bordighera, Istituto Italiano di Studi Liguri (*Rivista di Studi Liguri*, 37-38), p. 413-418.
- MAZZIERI P. (2010) – *I siti di Via Spezia (Beneficio e Via Guidorossi) et Pontetaro a Parma nel quadro della cultura dei Vasi a Bocca Quadrata in Emilia occidentale*, thèse de doctorat, Università di Pisa, Pise, 640 p.
- MAZZIERI P. (2012) – Nuovi dati per una rilettura della cultura VBQ in Emilia occidentale, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 62, p. 83-120.
- MAZZIERI P., COLOMBO M., BERNABO BREA M., GRIFONI CREMONESI R. (2012) – Contatti e scambi tra la cultura Serra d'Alto et i Vasi a Bocca Quadrata: il caso delle ollette tipo San Martino, in M. Borell, F. Borrell, J. Bosch, X. Clop et M. Molist (dir.), *Xarxes al Neolític. Circulació i intercanvi de matèries, productes i idees a la Mediterrània occidental (VIII-III mil·lenni aC)*, actes du colloque international (Gavà-Bellaterra, 2-4 février 2011), Gavà, Institut Municipal de Gestió del Patrimoni Cultural i Natural (*Rubricatum*, 5), p. 351-362.
- NEGRINO F., STARNINI E. (2003) – Patterns of Lithic Raw Material Exploitation in Liguria from the Palaeolithic to the Copper Age, in *Les matières premières en Préhistoire*, actes de la table ronde (Aurillac, 20-22 juin 2002), Cressensac, Association de Préhistoire du Sud-Ouest (*Préhistoire du Sud-Ouest*, supplément, 5), p. 235-243.
- PELEGRIN J. (2012) – New Experimental Observations for the Characterization of Pressure Blade Production Techniques, in P. M. Desrosiers (dir.), *The Emergence of Pressure Blade Making. From Origin to Modern Experimentation*, New York, Springer, p. 465-500.
- PESSINA A., RADI G. (2006) – La diffusione dell'ossidiana nell'Italia centro-settentrionale, in D. Cocchi Genick (dir.), *Materie prime e scambi nella preistoria italiana*, actes de la XXXIX^e Réunion scientifique de l'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Florence, 25-27 novembre 2004), Florence, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 435-460.
- PÉTREQUIN P., CASSEN S., ERRERA M., KLASSEN L., SHERIDAN A., PÉTREQUIN A. M. (2012) – *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. Ve et IVe millénaires av. J. C.*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté & Centre de recherche archéologique de la vallée de l'Ain (Les cahiers de la MSHE Ledoux; Dynamiques territoriales), 2 vol.
- PRADEAU J. V., BINDER D., VÉRATI C., LARDEAUX J. M., DUBERNET S., LEFRAIS Y., BELLOT-GURLET L., PICCARDO P., REGERT M. (sous presse) – Stratégies d'acquisition des matières colorantes dans l'arc liguro-provençal au cours des VI^e et Ve millénaires cal. BCE, in *Autour de l'hématite. Circulation et transformation au cours de la Préhistoire récente. Méthodes d'analyse*, actes de la table ronde (Jambes, 7-8 février 2013), Liège, université de Liège (ERAUL).
- ROSTAN P. (1983) – Cristaux de quartz à faciès « fenêtre » dans les chaînes subalpines méridionales, in *Comptes rendus du 108^e Congrès national des sociétés savantes*, Sciences, I, Paris, CTHS, p. 45-52.
- ROSTAN P., THIRAULT É. (ce volume) – L'usage du quartz hyalin dans les Alpes durant la Préhistoire : une vue d'ensemble – nouvelles données en Oisans (Isère et Hautes-Alpes), in A. Tomasso, D. Binder, G. Martino, G. Porraz, P. Simon et N. Naudinot (dir.), *Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée*, actes de la séance de la Société préhistorique française (Nice, 28 et 29 mars 2013), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 5), p. 87-126.
- SARGIANO J.-P., VAN WILLIGEN S., D'ANNA A., RENAULT S., HUNGER K., WOERLE-SOARES M., GADAY R. (2010) – Les Bagnoles à L'Isle-sur-la-Sorgue (Vaucluse) : aspects nouveaux dans le Néolithique moyen du Midi de la France, *Gallia-Préhistoire*, 52, p. 193-239.
- THIÉBAULT S. (2001) – Anthracoanalyse des établissements néolithiques de la région liguro-provençale, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 98, 3, p. 399-409.
- THIÉBAULT S., TERRAL J.-F., MARINVAL P. (2004) – Gestion et exploitation d'un territoire au Néolithique : Giribaldi (Nice, Alpes-Maritimes). L'apport des macrorestes végétaux, in P. Bodu et C. Constantin (dir.), *Approches fonctionnelles en Préhistoire*, actes du 25^e Congrès préhistorique de France (Nanterre, 24-26 novembre 2000), Paris, Société préhistorique française, p. 326-333.
- TOMASSO A. (2014) – *Territoires, systèmes de mobilité et systèmes de production. La fin du Paléolithique supérieur dans l'arc liguro-provençal*, thèse de doctorat, université Nice Sophia Antipolis et université de Pise, 1 070 p.
- TOMASSO A., BINDER D., MARTINO G., PORRAZ G., SIMON P. (ce volume) – Entre Rhône et Apennins : le référentiel MP-ALP, matières premières de Provence et de l'arc Ligure, in A. Tomasso, D. Binder, G. Martino, G. Porraz, P. Simon et N. Naudinot (dir.), *Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée*, actes de la séance de la Société préhistorique française (Nice, 28 et 29 mars 2013), Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 5), p. 11-34.
- VAQUER J. (1990) – *Le Néolithique en Languedoc occidental*, Paris, CNRS, 397 p.

Didier BINDER

UMR 7264 « CEPAM »,

université Nice Sophia Antipolis, CNRS

Pôle universitaire Saint Jean d'Angély SJA 3

24, avenue des Diables Bleus

F - 06357 Nice Cedex 4

didier.binder@cepam.cnrs.fr



Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée
Actes de la journée de la Société préhistorique française de Nice, 28-29 mars 2013

Textes publiés sous la direction de

Antonin TOMASSO, Didier BINDER, Gabriele MARTINO, Guillaume PORRAZ,

Patrick SIMON et Nicolas NAUDINOT

Paris, Société préhistorique française, 2016

(Séances de la Société préhistorique française, 5)

p. 313-331

www.prehistoire.org

ISSN : 2263-3847 – ISBN : 2-913745-2-913745-64-4

The Prehistoric Quarry of La Pietra (Roccastrada, Grosseto, Tuscany)

Copper Age Lithic Workshops and the Production of Bifacial Points in Central Italy

Adriana MORONI, Biancamaria ARANGUREN, Alessandra CASINI, Armando COSTANTINI, Giuditta GRANDINETTI, Sem SCARAMUCCI and Paolo GAMBASSINI

Abstract: The authors present the preliminary results of the research carried out at the prehistoric quarry of La Pietra, which is located in the Farma valley (province of Grosseto, Tuscany), within the ‘Tuscan Mining Geopark’. From a geological perspective La Pietra is a Late Jurassic radiolarite outcrop belonging to the Ligurian Domain. The present paper is concerned with the lithic material collected from the surface during a field survey in the 1990s. However, an excavation project of the site is currently in progress.

Evidence for intensive exploitation of the quarry by prehistoric communities is attested to by the huge amounts of discarded material covering a large area surrounding the outcrop. Among the artefacts collected during the field survey there are different kinds of blanks and transformed products such as unifacial and bifacial preforms, abandoned at different stages of their manufacturing, slabs at an initial stage of the knapping process, a few tools, and a lot of technical flakes.

La Pietra shows characteristics that are very similar to those of the radiolarite quarry of Valle Lagorara in Liguria and it was exploited, as was Valle Lagorara, during the Eneolithic/Early Bronze age period for the manufacture of preforms devoted to the making of flat retouched artefacts, mainly projectile points for weapons. Both the large amount of processed material and the small number of unbroken and finished artefacts suggest that most of the finished preforms was produced for trade.

In the surrounding area several Chalcolithic and Early Bronze Age cave sites yielded leaf-shaped points made from radiolarite, mostly associated with burial contexts. Radiocarbon dating results from these sites range from 3650 to 2351 cal. BC and form a good chronological point of reference for La Pietra. At present no archaeometric study has as yet been carried out to establish the origin of the artefacts recovered from these sites but a characterisation project of the radiolarite from the different Tuscan outcrops has been undertaken, using completely non-invasive methodologies. According to the authors, this massive production of flat retouched tools could be connected to specialised craftsmen who worked on commission, as is also suggested by the high quality of the lithic components among grave goods. In the final discussion the authors provide a synthesis of current knowledge about Eneolithic settlements, burial contexts and lithic workshops in central Italy, extending the field of investigation to the remainder of the Italian Peninsula, as far as workshops are concerned. According to data emerging from this account a large number of sites defined in the past as ‘Campinian’ can now be identified as workshops devoted to the production of leaf-shaped arrowheads. The authors argue that a critical revision, based on technological and functional analyses, of the old concept of ‘Campinian’ is needed. Equally, the assemblages from the Gargano and the Monti Lessini areas should be revisited from a comparative perspective based on an adequate interpretative framework.

This paper highlights the way in which the new scenario that has progressively emerged from the discovery and the study of workshops such as Valle Lagorara and La Pietra could substantially change the social-economic framework related to the Eneolithic/Early Bronze Age communities from several standpoints.

Although the phenomenon of the Copper Age/Bronze Age knapping workshops needs to be further investigated, it is nonetheless obvious that the emergence of several production centres, mainly aiming at armature production from the Late Neolithic/Early Eneolithic on, is recorded across the Italian territory. This innovative explanation of the function of these workshops, combined with the occurrence of a large number of weapons in the burial evidence, can be seen from a new social, behavioural, and economic perspective, with particular emphasis on the role played by the development of projectile points as a proxy for increasing bellicosity during the Copper Age and the ensuing Early Bronze Age.

Keywords: Eneolithic, radiolarite quarries, workshops, production of bifacial points, specialization.

Résumé : Les auteurs présentent les résultats préliminaires des recherches conduites par l’université de Sienne et la Soprintendenza per i Beni Archeologici de la Toscana dans la carrière préhistorique de La Pietra, située dans la vallée du torrent Farma (province de

Grosseto, Toscane), dans le parc national technologique et archéologique des collines métallifères de Toscane. D'un point de vue géologique, le site de La Pietra correspond à un affleurement de radiolarites du Jurassique supérieur appartenant au domaine ligure. Les premières explorations à La Pietra remontent aux années 1990, lorsque l'université de Sienne effectua une série de recherches en surface pour comprendre la fonction, l'extension et l'état de conservation du site. Cette étude décrit le matériel qui a été recueilli en surface dans ces années-là. En 2013 un projet de fouille stratigraphique a été mis au point.

Ce site préhistorique s'étend sur environ 3-4 hectares. Jusqu'à présent, il n'a pas été trouvé de céramique et on n'a pas pu reconnaître de zone assignée à des activités en particulier, à l'exception de la partie supérieure de l'affleurement où, dans une sorte de petit abri, on a identifié une aire de débitage. Une exploitation intense de la carrière par les communautés préhistoriques est cependant attestée par l'importante quantité de déchets présents en surface sur une extension considérable. Au cours de l'activité de la carrière, on a naturellement choisi les couches de roche de meilleure qualité. La technique utilisée était très simple : pour isoler les niveaux les plus adaptés, on procédait à la démolition des couches supérieures ; ensuite on détachait les blocs de radiolarite par percussion directe, provoquant la création de nombreuses concavités qui sont encore visibles sur la paroi de la roche.

Les artefacts découverts lors des ramassages de surface appartiennent à différents types de supports et de produits transformés : des pièces unifaciales et bifaciales (préformes), laissées à différents stades de fabrication, des plaquettes à une phase précoce du débitage, quelques outils, des percuteurs et une grande quantité d'éclats techniques. On n'a pas trouvé jusqu'ici de véritable outil, comme des flèches ou d'autres objets à retouche plate. Les préformes pouvaient être obtenues directement sur plaquette ou sur éclat. Dans le premier cas, on a observé l'utilisation de plaquettes d'épaisseurs différentes, correspondant à différentes façons d'aborder la phase initiale du débitage. La Pietra présente des caractères très similaires à ceux de la carrière de radiolarite de Valle Lagorara, en Ligurie, et, comme Valle Lagorara, le site a été exploité principalement au cours de l'Énéolithique, pour la fabrication de préformes destinées à la réalisation d'objets à retouche plate, surtout des armatures pour les armes de jet. Le contraste entre la quantité importante de matière travaillée et le faible nombre d'outils entiers suggère que cette masse de préformes a été produite pour être exportée.

Aux alentours de La Pietra se trouvent plusieurs sites en grotte, des contextes funéraires principalement datés de l'Énéolithique et du Bronze ancien, dont il est connu qu'ils ont livré des pointes foliacées en radiolarite. L'âge radiocarbone de ces sites se situe entre 3650 et 2351 cal. BC, ce qui représente un bon point de référence pour la chronologie de La Pietra.

Jusqu'ici, il n'a pas encore été fait d'étude archéométrique afin de déterminer l'origine des outils trouvés sur ces sites mais, récemment, un projet a été entrepris pour analyser, avec des méthodes non invasives, les caractéristiques des radiolarites connues dans les différents affleurements de Toscane.

Le nouveau scénario, qui se dessine peu à peu à partir de la découverte et de l'étude de sites d'atelier comme Valle Lagorara et La Pietra, pourrait impacter considérablement nos représentations du cadre socioéconomique de l'Énéolithique et du Bronze ancien.

Dans la discussion de cet article, les auteurs présentent un résumé des connaissances actuelles sur les sites, les contextes funéraires et les ateliers lithiques de l'Énéolithique de l'Italie centrale, en élargissant l'étude à toute la péninsule Italienne en ce qui concerne les sites d'atelier. Selon notre étude, les nombreux sites définis auparavant comme « campigniens » peuvent désormais être identifiés comme des ateliers de fabrication de pointes de flèches foliacées.

Selon les auteurs, il faudrait faire une révision critique de l'ancien concept du « Campignien », en se basant sur l'analyse technique et fonctionnelle ainsi que sur une interprétation appropriée, ce qui concerne toute la péninsule Italienne, y compris les ensembles lithiques des Lessini (où les ateliers de production de pièces foliacées semblent utilisés jusqu'à l'âge du Bronze tardif) et du Gargano. Bien que le phénomène des ateliers de l'âge du Cuivre et de l'âge du Bronze doit être étudié plus en détail, il apparaît néanmoins évident qu'en association avec l'introduction de la métallurgie, l'émergence, à partir de la fin du Néolithique voire du début de l'Énéolithique, de nombreux centres de production notamment d'armes, est documenté sur la majorité du territoire italien. Cette interprétation fonctionnelle innovante des ateliers lithiques, avec la présence d'une grande quantité d'armes dans les contextes funéraires, nous amène à examiner cette question sous un angle différent lié à de nouveaux comportements sociaux. Il faut donc considérer le rôle joué par le développement des armatures comme une indication possible de l'augmentation de la belligérance à l'âge du Cuivre et par la suite à l'âge du Bronze.

Ainsi, la production d'outils à retouche plate, dont les premières étapes sont documentées dans les ateliers, pourrait être liée à des artisans spécialisés qui travaillaient sur commission, comme cela est aussi suggéré par la grande qualité des pièces lithiques provenant des sépultures.

Mots-clés: Énéolithique, carrières de radiolarite, ateliers, production de pointes bifaciales, spécialisation.

INTRODUCTION

The site

The prehistoric site of La Pietra is located in the Farma valley (municipality of Roccastrada, province of Grosseto, Tuscany) in the National Park of the Grosseto Metaliferous Hills, which joined the European network of the Unesco geoparks with the label 'Tuscan Mining Geopark' in 2010 (fig. 1). La Pietra is the name of an isolated rock spur corresponding to a radiolarite outcrop (442 m a.s.l.) that arises on the left side of the Farma river (fig. 2). Large blocks that had collapsed from the outcrop are

strewn about the whole area around the spur. This site is a 515-hectare-wide nature reserve and recently the Tuscan regional government considered its incorporation into the regional geosites archive, both for its geological relevance and for its natural beauty. However, the interest of La Pietra lies also in its archaeological importance since this place was exploited as a radiolarite quarry and a lithic workshop devoted to the production of preforms for flat retouched bifacial items, mainly during the Copper Age.

Survey and excavation

La Pietra was visited and briefly described for the first time in the 1990s by Paolo Gambassini and Giuliano Marroni



Fig. 1 – Geographical localisation of the prehistoric quarry of La Pietra (yellow dot), of the main radiolarite outcrops in Central-Southern Tuscany (red dots) and of the main burial sites quoted in the text (black dots). 1: artificial hypogeic cavities of Colle Val D’Elsa; 2: Grotta Prato; 3: Grotta della Spinosa; 4: Grotta di San Giuseppe; 5: Grotta del Fontino; 6: Grotta dello Scoglietto; 7: Buca di Spaccasasso.

Fig. 1 – Localisation géographique de la carrière préhistorique de La Pietra (points jaunes), des principaux affleurements de radiolarite en Toscane centre-méridionale (pointes rouges) et des principaux sites funéraires cités dans le texte (points noirs). 1 : cavités hypogéiques artificielles de Colle Val D’Elsa; 2 : Grotta Prato; 3 : Grotta della Spinosa; 4 : Grotta di San Giuseppe; 5 : Grotta del Fontino; 6 : Grotta dello Scoglietto; 7 : Buca di Spaccasasso.

(Gambassini and Marroni, 1998) of the University of Siena. This investigation was limited to some surface surveys, in order to understand the function of the site, its extent and preservation degree. On this occasion, a large number of lithic artefacts were collected.

In 2013 a joint research project was launched (and is currently still in progress) by the Archaeological Office of Tuscany and the University of Siena as part of an integrated programme of field survey, environmental reconstruction and excavation of radiolarite outcrops and lithic workshops in the territories of Siena and Grosseto that aimed at enhancing the ‘Tuscan Mining Geopark’. Consequently, additional surface surveys and two excavation campaigns were carried out at La Pietra in 2013–2014.

Evidence for intensive exploitation of the quarry by Eneolithic communities is provided by the huge

amounts of knapping waste covering a large area surrounding the outcrop (fig. 3). During the surface survey, lithic material was recovered from three main areas: the top, close to the outcrop, the plateau beneath and the surrounding area. The lithics collected are comprised of several selected pieces as hammers, roughouts of preforms and grinding stones. Interestingly, only in a small area, called ‘Pianoro Ovest C’, were artefacts with completely different features discovered. These are blade cores and a few blades which can clearly be assigned to the Gravettian/Epigravettian period. Not a single piece of pottery was discovered within the investigated area encompassing more than three hectares; nor was it possible to recognise different activity areas at this stage of the research, except for the top-site close to the outcrop where a small excavation trench (four square metres)



Fig. 2 – View from the south of the radiolarite outcrop of La Pietra.

Fig. 2 – La carrière de radiolarite de La Pietra vue du sud.



Fig. 3 – La Pietra. Radiolarite layers covered by debris and knapping waste.

Fig. 3 – La Pietra. Niveaux de radiolarites couverts par des débris et des déchets de taille.

was opened. The place to be excavated was chosen just close to the outcrop where the wall showed clear traces related to quarrying activity. Here, as a result of the breaking apart and the collapse of a large rectangular block, the radiolarite wall forms a sort of rock shelter enclosing, on three sides, a small area of about 20 square metres (fig. 4). A large part of the shelter surface was completely covered with debitage material. This was probably due to the presence, in the eastern section, of a plundered pit, of about one square metre, which had unfortunately disturbed and reworked part of the prehistoric deposit. A lot of artefacts and waste material such as debitage and detritus were recovered from the trench, revealing the presence of a knapping area. Moreover, despite the small size of the excavated surface, it is beyond doubt that the high density of lithics and their horizontal and vertical distributions reflected different stages of the same production sequence. Each square metre was divided into nine sectors 33×33 cm wide and was excavated by 5-cm-deep cuts. All the flakes were collected, including the smallest ones, and all the detritus resulting from the intense quarrying activity was weighed before it was disposed of. The features of the lithics changed according to the depth. Whilst the lower cuts (6, 5 and 4) principally produced debris, cortical flakes and prepared slabs (often already tested as shown by the detachment of a single flake), the upper cuts (3, 2 and 1) predominantly contained thinning flakes as well as a few broken preforms.

Scattered charcoals were retrieved from each cut of the trench and samples were selected for radiocarbon dating, which was performed at the Curt-Engelhorn-Centre for Archaeometry in Mannheim, Germany.

Another trench, 50 cm deep, was opened at the foot of the outcrop on its southwestern side where the radiolarite layers displayed deep and large artificial cavities. This area produced only raw material blocks with subtle and sometimes unclear traces related to human activities.

GEOLOGICAL SETTING

The ‘jasper’ (diaspri) of the nature reserve of La Pietra

The radiolarite outcrop known as ‘La Pietra’ is a late Jurassic formation belonging to the Ligurian domain. It is almost circular in shape measuring 500 m in diameter and up to 90 m in height. Radiolarites of La Pietra are of the red-liver type, sometimes with light green veins, which is very common and widespread in Tuscany.

This formation belongs to the ophiolite unit of the Palombini shales, one of the tectonic units that formed the Tuscan Apennine chain. This unit is comprised of the following formations, listed here according to their stratigraphic position from top to bottom: Palombini shales, ‘Diaspri’, basalts, gabbros, and serpentinites.



Fig. 4 – La Pietra. The excavation of the rockshelter.

Fig. 4 – La Pietra. La fouille de l’abri.

Serpentinites, basalts and gabbros can be seen upstream from the outcrop of ‘Diaspri’ located along the Farma river. It is likely that the pebbles used as hammer stones in the workshop originate from these outcrops.

The Diaspri unit is made up of thin layers of radiolarites 4 to 10 centimetres thick, usually red, sometimes light green, which are intercalated by centimetre-thick/several centimetre-thick levels of siltstone (fig. 5). The ‘radiolarite’ layers often have a mat aspect, but sometimes, with a frequency of approximately one out of ten, they appear like luster vitreous strata because of the varying amount of silica (fig. 6). Those showing higher siliceous content were chosen by prehistoric craftsmen because they were more suitable for knapping. The ‘Diaspri’ formation of la Pietra was involved in the intense tectonic processes of the Apennine orogeny. Consequently, it outcrops at the core of an overturned anticline strike N50, with axial plane dipping NW of approximately 40 degrees. As would be expected for the most tectonised part of this formation (folds, thrust and faults; fig. 7), strata are strongly fractured and disarticulated in many prisms. Along the Farma river bed, the ‘Diaspri’ formation passes stratigraphically upward, alternating with the Palombini shales formation.

The Palombini shales unit is mainly made up of grey shales, which are intercalated with discontinuous layers of dark grey silicified limestone.

Origin and paleo-environmental interpretation of the ‘Diaspri’ formation

During the Upper Jurassic (Malm Epoch), in the Ligurian and Tuscan domain, the environmental conditions were suitable for the accumulation of widespread deposits of radiolarites. Accordingly, they can be virtually coeval, as in the Ligurian and Tuscan successions, with the same formation name (‘Diaspri’).

G. C. Parea carried out a study of more than 500 samples of siliceous Italian rocks (Parea, 1970). He discovered that all of them are composed of microcrystalline quartz and that, in particular, radiolarites show a clear clastic-detrital texture. All the examined siliceous rocks, radiolarites included, acquired their mineralogical characteristics during diagenesis, “by the metasomatic replacement of the limestone originally present in the sediment with silica” (Parea, 1970, p. 692). From a paleoecological point of view, the native radiolarite sediments were deposited in marine basins at a depth close to the compensation of the carbonates, but without reaching it. Radiolarians are present, generally, with percentages ranging from 20 to 40%, even if they may reach 80%. For this reason the author suggests that the most generic term ‘cherts’ should be used for these rocks and not ‘radiolarites’. For the scope of this article, however, the term radiolarite has been maintained in view of an in-depth characterisation of the raw-material variability at La Pietra.



Fig. 5 – La Pietra. Radiolarite layers with intercalated several-centimetre-thick siltstone layers.

Fig. 5 – La Pietra. Couches de radiolarites avec des niveaux de siltites intercalés, épais de plusieurs centimètres.



Fig. 6 – La Pietra. Radiolarite layer exhibiting vitreous luster (below the end of the hammer head).

Fig. 6 – La Pietra. Niveau de radiolarite avec éclat vitreux (sous l'extrémité du marteau).



Fig. 7 – Folds in the 'jasper' formation of La Pietra.

Fig. 7 – Plis évidents dans la formation des « diaspri » de La Pietra.

LITHIC TECHNOLOGY

A preliminary technological study has been carried out only on the artefacts recovered from the surface by P. Gambassini and G. Marroni in the 1990s (Gambassini and Marroni, 1998). A more detailed analysis on the material from the shelter is planned for the following years after the excavation has been completed.

Artefacts belong to different kinds of blanks and transformed products. Apart from the debris, the following types were recovered both from the top and the plateau: several unifacial and bifacial pieces, discarded at different stages of their manufacturing, slabs at an initial stage of the knapping process, a few tools *sensu* Laplace (Laplace, 1964), exclusively scrapers, and a large number of technical flakes.

Other items, such as smaller flakes, were almost completely missing because of the recovery procedure. This did not enable us to wholly reconstruct the reduction processes carried out at the workshop, especially the last stages.

During the quarrying activity layers showing rock of better quality were obviously selected. The technique used was very simple. In order to isolate the desired layer, overhanging strata were demolished; then radiolarite blocks were detached by direct percussion with hard hammers, thus generating the formation of the numerous concavities still visible on the rock wall of the outcrop and on the blocks nearby.

Actually many percussion tools have been found including large diabase cobbles, whose source can be

found in the Farma river bed; cobbles could be used without modification or their edges sharpened by flaking. These hammer stones can weigh up to 2.5 kg. Unfinished discarded artefacts are represented by preforms of different sizes (fig. 8) mainly characterised by flat-rough retouch (or a scaled flat retouch, according to Azzati et al., 1969 and Calattini, 1981).

At the moment no finished pieces such as arrowheads, dagger blades or other types of implements with flat retouch have been found at the site.

Preforms could be obtained both directly from slabs and from flakes, these latter generally being the smaller ones. In the first case we observe the use of slabs of varying thickness, from 15 to 30 mm, corresponding to different systems for tackling the initial break of the raw material. Thicker slabs normally show scars attesting to the detachment of transversal, oblique or longitudinal opening flakes in order to remove the natural ridges of the slabs and to create a more suitable striking platform (fig. 9, no. 2). Such opening flakes, both of the dihedral and of the trihedral type (fig. 9, no. 4), are highly abundant at the site. Thin slabs also display a preparation of the edges by faceting them before the removal of cortical flakes from the two faces (fig. 9, no. 1).

Many objects were abandoned at this very initial stage of manufacture; or they were abandoned before their decortication procedure was completed. Moreover most preforms were discarded at an early stage of their shaping because of debitage accidents, such as hinge removals and breaks, due to shocks or, more frequently, to the presence of thin crystal veins. Preforms in the last stages of manufacture are extremely rare. Technical flakes are

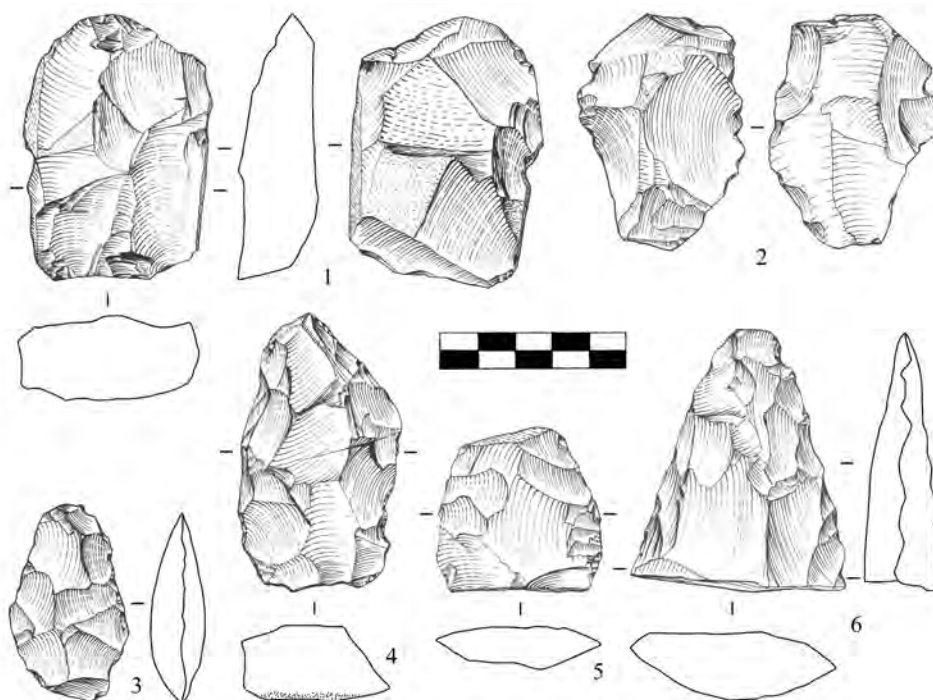


Fig. 8 – La Pietra. Bifacial preforms at different stages of their manufacturing recovered from the surface surveys.

Fig. 8 – La Pietra. Préformes bifaciales à différentes étapes de transformation prélevées lors de prospections de surface.

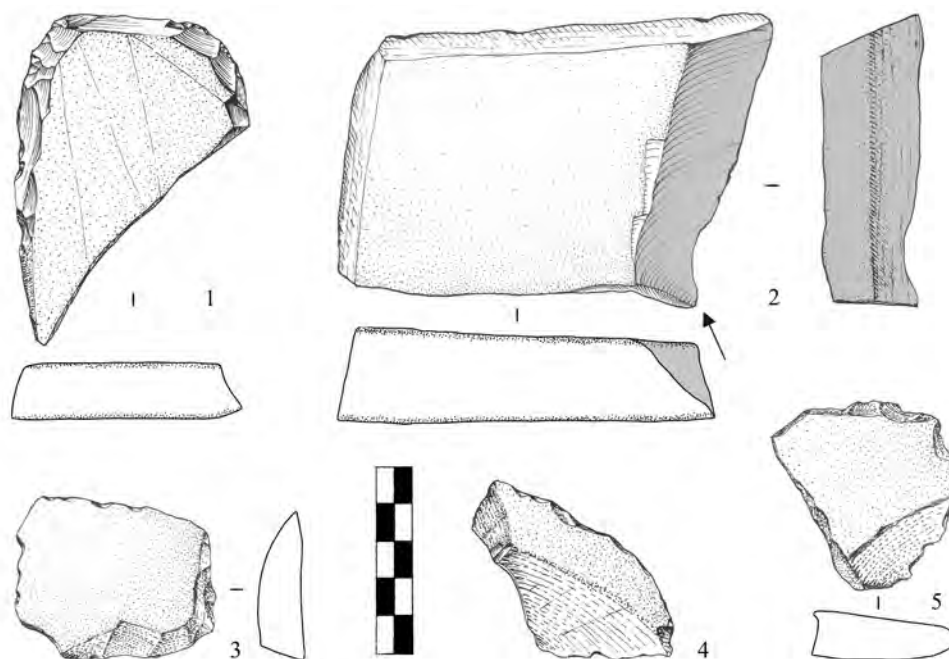


Fig. 9 – La Pietra. 1-2: different methods of approaching the initial stage of debitage of thinner (1) and thicker slabs (2); 3: cortical flake; 4: trihedral flake; 5: cortical flake.

Fig. 9 – La Pietra. 1-2 : différentes méthodes pour débuter le débitage sur des plaques minces (1) et plus épaisses (2) ; 3 : éclat cortical ; 4 : éclat trièdre ; 5 : éclat cortical.

mostly opening flakes, as described above, cortical flakes (fig. 9, nos. 3 and 5) and thinning flakes. Cortical flakes include several lateral specimens (fig. 9, no. 5). On average they are very large and display prominent bulbs as well as large and tilted flat or natural butts.

Rare broken picks are also present. The proportionally small number of preforms retrieved from both the surface and the excavation suggests that the risk of accidents and of abandoning semi-worked pieces was low.

Taking into account a loss of raw material according to the reconstruction by G. Calegari and G. Veronesi (Calegari and Veronesi, 1989), the preform sizes are consistent with the average size of the Tuscan Eneolithic arrowheads. However, preforms for javelin points and, maybe, dagger blades were also made at La Pietra, as testified by the recovery of larger specimens, including some slabs at the very initial stage of their manufacture.

CULTURAL AND CHRONOLOGICAL FRAMEWORK

Chronology

The radiocarbon dating performed on charcoal collected from the lower cuts of the excavated area in the shelter gave the following result: lab. no. 19352: 4226 ± 26 BP, 2895–2779 cal. BC (1 σ), 2903–2703 cal. BC (2 σ). This date fully places the knapping activities of the shelter within the Copper Age.

La Pietra shows the same characteristics as the quarries of Valle Lagorara, in Liguria, (Campana and Maggi, 2002) and Ronco del Gatto, Monte Lama in Emilia, (Ghiretti, 2003), with regard to both the extracting technique and the lithic production. At both sites radiolarite was exploited for the making of preforms devoted to the manufacturing of flat retouched artefacts, mainly points for weapons. At Valle Lagorara, the authors (Briois and Negrino, 2002; Campana and Negrino, 2002) identified the main phases of the preform production system, thanks to a systematic analysis and a detailed techno-morphological study combined with experimental activity. Based on several reduction stages, which produced different kinds of rough-flat retouched artefacts, ogival preforms and, lastly, finished flat retouched tools (mostly arrowheads) were obtained. Although the prehistoric occupation of Valle Lagorara and Ronco del Gatto probably covers a long time span—from the Final Neolithic to the Early Bronze Age—the most intensive quarrying activity is attested during the Copper Age (Valle Lagorara: dates ranging from 4580 ± 50 BP, 3500–3100 cal. BC (2 σ) to 4060 ± 50 BP, 2850–2470 cal. BC (2 σ), Campana and Maggi, 2002, p. 321; Ronco del Gatto: 3630–3120 cal. BC (2 σ), Ghiretti, 2003, p. 116).

In the surroundings of La Pietra several Chalcolithic and Early Bronze Age cave sites yielded leaf-shaped points made from radiolarite, mainly associated with burial contexts. Among these, Grotta della Spinosa (Aranguren et al., 2004b; Aranguren, 2006), investigated by the Archaeological Office of Tuscany, is one of the best known and more completely published sites.

Six radiocarbon dating results obtained from the Eneolithic layer of this cave in two different times (Dolfini et al., 2011) yielded, respectively, a cumulative age 2σ cal. BC of 3650 to 2570 (4640 ± 110 ; 4170 ± 70 BP) and of 3485 to 2907 (4371 ± 32 ; 4364 ± 33 ; 4555 ± 34 4503 ± 33 BP), highlighting a broad time span for the use of the cave as a burial place, which is consistent with the dozens of individuals retrieved during the excavations. Further south, a couple of ^{14}C dates from bone samples are available also from the Eneolithic/Early Bronze Age ritual site of Buca di Spaccasasso (Cavanna, 2007), again in the Grosseto-Siena area. These dates (4142 ± 45 BP, 2878–2617 cal. BC (2σ); 4023 ± 40 BP, 2636–2466 cal. BC (2σ)) only partially overlap with the time range covered by the more ancient chronology of Spinosa, confirming the occupation of the Buca di Spaccasasso until the Early Bronze Age. A large number of radiolarite arrowheads have also been found at the burial site of Grotta del Fontino, near Montepescali, that produced the following dates: 4500 ± 50 BP, 3362–3027 cal. BC (2σ) and 4100 ± 100 BP, 2908–2351 cal. BC (2σ) for the Eneolithic and the Bell Beaker layers respectively (Vigliardi, 2002).

Regional setting

As has already been pointed out for Valle Lagorara, both the large amount of processed material and the small number of unbroken and finished artefacts allow us to assume that the mass of finished preforms of La Pietra was produced with a view to export.

In Central-Southern Tuscany and especially in the Metalliferous Hill district there is most of the evidence of the radiolarite outcrops of the region (fig. 1). How many of these outcrops were exploited by prehistoric populations is still a matter of investigation. Surveys carried out in the area demonstrated that not all of them show traces of human activities. This is probably due to the different quality of raw material from each outcrop. Hence the assumption that the whole of this region could have been a large extraction and manufacturing centre still needs to be carefully weighed up. Moreover sporadic findings prove that prehistoric groups often exploited small unmapped outcrops instead of the larger ones.

At present no archaeometric study has been carried out yet. Consequently we do not know whether a characterisation of the radiolarites from the different Tuscan sources is practicable. However, raw material sampling and analyses have been planned in order to test this possibility. The aim of the project is to identify the circulation routes of the semi-worked products and, eventually, to reconstruct a trade network model, by examining both the raw material from the outcrops and the archaeological artefacts from the Eneolithic/Early Bronze Age sites in central southern Tuscany—obviously with completely non-invasive methodologies. In the future this programme could be extended to the radiolarite formations in Northern Tuscany.

In Central and Southern Tuscany, apart from the workshops, the Copper Age and Early Bronze Age are

exclusively recorded by funerary contexts. Burial sites are very numerous (Quagliolo, 1993; Negroni Catacchio, 1993 and 2006; Aranguren, 2001; Aranguren et al., 2004a; Cocchi Genick, 2008) but, unfortunately, most of them were discovered and excavated many years ago. Consequently they are scarcely documented and, to make matters worse, some of the material was lost over time. These problems are intertwined with difficulties due to the incomplete editing of data, particularly those regarding lithic raw material.

As far as we can reconstruct from the available evidence, radiolarite arrowheads are absent in the sites located in the extreme south of Tuscany, whereas they are typical of the western part of the region between the Albegna and the Cecina and Elsa valleys. It is worth noting that stone daggers are only occasionally present among the grave goods and are mainly recorded in the northern part of Tuscany where they are generally made from exotic flint (at least those the raw material of which has been published).

Interestingly, even in cases in which radiolarite predominates within a given lithic assemblage it rarely exceeds 50–70%, the remaining raw material being mainly flint also from exotic sources.

Against this backdrop reliable information can be collected only from a few sites, most of which have already been mentioned above. These are also the most recently excavated and integrally published assemblages (fig. 1).

Grotta della Spinosa is located in the municipality of Massa Marittima (Grosseto), not very far from La Pietra. The Eneolithic horizon (25–35 cm thick), overlying a Neolithic occupation, was a veritable ossuary, almost completely formed by a chaotic pile of human remains and grave goods, which was sealed by an artificial layer composed of regularly arranged travertine stones covering the entire surface of the cave. Anthropological studies have highlighted that this accumulation was due to the displacement of the corpses after their decomposition. Among foliate points twenty-one out of twenty-three were radiolarite arrowheads. The burials were also accompanied by pottery, a copper dagger and several ornaments composed of perforated wild boar teeth and shells, all these showing features belonging to the ‘Grossetana funerary facies’ also known as ‘facies of Sassi Neri’ (Aranguren et al., 2004b; Aranguren, 2009).

Near Colle Val d’Elsa (Siena) the remains of two artificial hypogeum-like cavities were discovered. A single vessel and a set of eight arrowheads, six of which were made from radiolarite, were associated with at least eight individuals whose bones had been deliberately disarticulated, except for a skeleton still in anatomical connection (Calattini, 1990). From these human remains a date of 3610–3148 cal. BC (2σ) has been obtained (Pacciani, 1995).

Southward, near Alberese, two cave sites, Grotta dello Scoglietto (Ceccanti and Cocchi, 1978; Cavanna, 2007) and Buca di Spaccasasso (Cavanna, 2007), have yielded burial remains accompanied by pottery, metal implements, ornaments and lithic artefacts including several arrowheads most of which were made from radiolarite.

However the most impressive evidence is yielded by Grotta del Fontino (Montepescali, Grosseto) both as regards the large number of burials (no fewer than one hundred and eighty-five individuals) and the wealth and outstanding quality of the associated grave goods. The cave was used as a burial site throughout the Copper Age, including the Bell Beaker period (Vigliardi, 2002). In addition to pottery, bone tools, copper daggers and ornaments, a few of which were made from precious metals (silver and antimony), grave goods contained a spectacular set of arrowheads and javelin points (Bachechi, 2002), including some of the most beautiful items of the Italian Chalcolithic (fig. 10, nos. 1 to 5). Taking into account specimens both from the disturbed and the in situ deposits these projectile points number three hundred and sixty-four, two hundred and thirteen of which were made of radiolarite.

A similar pattern is displayed by Grotta di San Giuseppe on Elba Island where about eighty burials were accompanied by bone and metal artefacts, several intact vessels and a remarkable set of sixty-four arrowheads and javelin points (Grifoni Cremonesi, 2001), forty-two of which were made from radiolarite (fig. 10, nos. 6 to 9). At Grotta di San Giuseppe radiolarite was perhaps local, given the presence of an outcrop in the northern part of Elba Island.

The idea that La Pietra and possibly other outcrops nearby could supply a territory equivalent at least to Central-Southern Tuscany does not seem to be supported, for now, by the available archaeological evidence. One of the key points to emerge from our preliminary account is the systematic non-negligible presence of a flint component even in sites located close to the workshop. In this respect, for instance, the fact that Grotta Prato (Grifoni Cremonesi, 1982–1983)—located like Grotta della Spinosa in the municipality of Massa Marittima—yielded only four radiolarite arrowheads out of thirty-six can hardly be explained by a simple territory model and

probably implies a more articulated management of the distribution networks. Moreover, current archaeological data from Tuscan burial sites, taken on the whole, reveal a production volume very far from the bulk quantified for Valle Lagorara and the Ligurian area, in spite of the striking evidence displayed by La Pietra.

Detecting what lies behind such visible ‘contradictions’ will be one of the aims of La Pietra project.

DISCUSSION

The phenomenon of lithic workshops cannot be completely understood without considering a broader framework which includes a coherent interplay between the workshops and the remainder of the coeval archaeological evidence, such as settlements and burial sites. Recently, studies on Eneolithic/Early Bronze Age lithic assemblages were remarkably enhanced, thanks to the new methodologies, which have completed the more traditional typological criteria. These are essentially use-wear analysis and technological studies, mainly devoted to the understanding of the dynamics concerning flat-retouched tool production systems. This integrated approach allows us to decode the information emerging from the archaeological evidence from an alternative and more complete perspective, even if interpretation is often complicated by difficulties in establishing a chronocultural connection between burial facies and settlement facies.

Workshops

What is a workshop? According to M. Forenbaher, “A ‘workshop’ is not just a place where something is being manufactured. It is an area where a specialized labor force performs a limited set of activities, in order to produce



Fig. 10 – 1-5: foliate points from Grotta del Fontino (Bachechi, 2002, p. 179, fig. 47); 6-9: foliate points from Grotta di San Giuseppe (Grifoni Cremonesi, 2001, p. 162, fig. 37).

Fig. 10 – 1-5 : pointes foliacées de la Grotta del Fontino (Bachechi, 2002, p. 179, fig. 47) ; 6-9 : pointes foliacées de la Grotta di San Giuseppe (Grifoni Cremonesi, 2001, p. 162, fig. 37).

items for exchange, that is, for consumption outside the production unit.... The key to the identification of workshops is the demonstration that many more of an item were produced than could have been locally consumed” (Forenbaer, 1998, p. 58).

The discovery of Valle Lagorara and La Pietra and the results of the technological studies on the lithic assemblages from both these sites and the settlement of Conelle di Arcevia, in the Marche, (Albertini, 2003) contributed to scholars’ refocusing on the long-standing problem of the Eneolithic workshops, by shedding new light on the function of such archaeological evidence and, in particular, of the several Central Italian sites defined in the past as late ‘Campinian’ sites (Rellini, 1904; Calzoni, 1928; Maviglia, 1949; Baldelli et al., 1987-88; Percossi and Silvestrini, 1986; Moroni Lanfredini, 1995; Percossi et al., 2006). These are mainly surface sites, which are located in areas naturally rich in flint, and which have produced huge amounts of discarded material including broken flat retouched tools and bifacial artefacts with scaled flat retouch. In publications semi-finished products from these sites are commonly defined as ‘generic Campinian implements’ (i.e. without a large cutting base) and placed in the categories of discoids, ovaloids and ellipsoids (fig. 11, nos. 1 to 3) depending on their different length/width ratio,

according to the typology introduced by Palma di Cesnola and Calattini (Azzati et al., 1969; Calattini, 1981). Several workshops have been reported in Umbria, near Abeto di Norcia (personal communication by Maria Cristina De Angelis and information obtained from the Museo Archeologico Nazionale of Perugia) and in the Marche, where they are distributed along the courses of the Metauro, Misa and Potenza rivers and their tributaries, the beds of which abound in flint originating from the erosion of the Apennine formations. Leaving aside for the raw-material procurement strategies, which are different depending on the regions, these assemblages share common features with Valle Lagorara, La Pietra and Conelle:

- the presence of huge quantities of waste material and of numerous artefacts with rough-flat retouch at different thinning stages;
- variable quantities, depending on the sites, of finished flat-retouched items bearing knapping accidents (except for La Pietra);
- the low incidence of tools sensu Laplace (Laplace, 1964), generally of an opportunistic type;
- the presence of rare picks;
- the absence of the classic Campinian shapes with large cutting bases (i.e. veritable tranchets, axes and chisels).

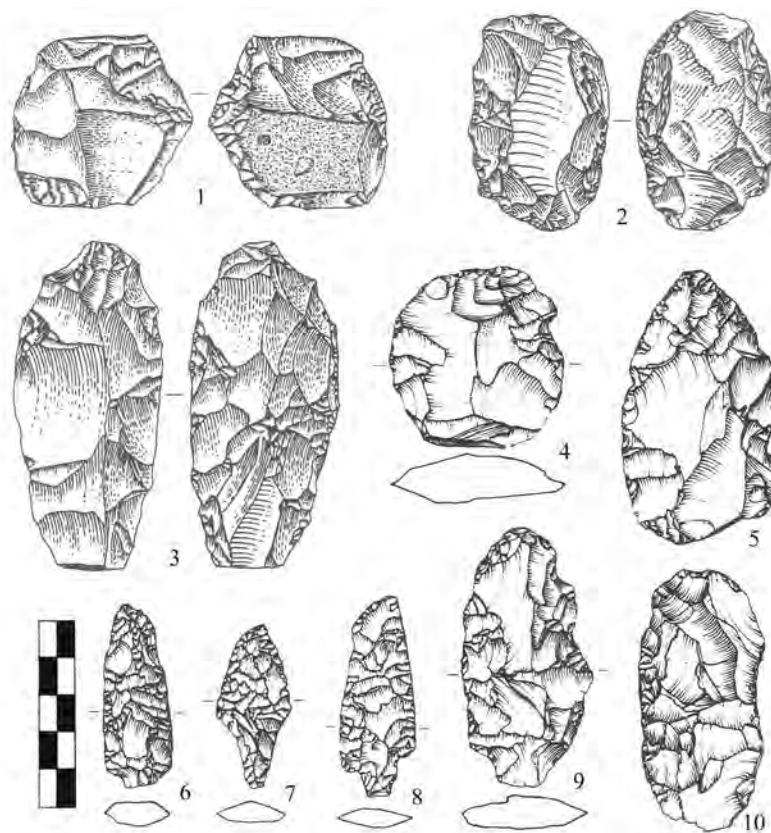


Fig. 11 – 1-3: generic ‘Campinian’ tools recovered from the Gargano promontory (Cuda and Giunti, 1997, p. 66, fig. 2); 4-10: preforms and foliate points from the Ca’Balzano site (Baldelli et al., 1987-88, p. 277-278, fig. 3, 4).

Fig. 11 – 1-3 : outils « campiniens » retrouvés (Cuda et Giunti, 1997, p. 66, fig. 2) dans le Gargano ; 4-10 : préformes et pointes foliacées du site de Ca’Balzano (Baldelli et al., 1987-88, p. 277-278, fig. 3, 4).

The chronology of such old collections is still imprecise. However, most of the production activity can very likely be dated to the Copper Age.

Within the Tyrrhenian area, the phenomenon of lithic workshops seemed to be less evident when compared with the Adriatic area, as, till today, this concerned only La Pietra. In the whole area of the Metalliferous Hills recent surface surveys have instead evidenced a much larger number of quarries/workshops the locations of which generally correspond to the radiolarite outcrops.

Whilst La Pietra and Valle Lagorara are essentially extraction sites, we may presume that the contexts of the Adriatic area, or at least some of them, display a different functional pattern.

In the Marches we know workshops that are located inside or very close to the village area, such as Conelle di Arcevia or the surface findspots of Ca' Balzano and Casa del Sardo. Here in addition arrowheads and javelin points, dagger blades and sickle blades are present (fig. 11, nos. 4 to 10). Hence, in these cases, the whole operative sequence was performed *in situ*.

Moreover sites such as Ca' Balzano and Casa del Sardo have yielded pottery which was assigned to the Middle/Late Bronze Age, thus possibly attesting that workshops devoted to the manufacturing of flat retouched implements lasted, in the Marches, until this period, as recorded in the Monti Lessini area in Veneto (Barfield and Cremaschi, 1991-1992).

Broadly speaking, our critical reflections obviously also involve the other Campinian assemblages found in Italy. Major extraction and production areas occur in Veneto, in the Monti Lessini region (Chelidonio 2007; Longo and Tagliente, 1997), in Apulia, on the Gargano promontory, and in Sicily, on the Monti Iblei.

The Monti Lessini evidence covers a very broad time span, lasting until the Late Bronze Age. For the Sicilian sites a chronology from the Middle Neolithic to the Early Bronze Age has been proposed (Nicoletti, 1996 and 1997). In the Gargano, the 'Campinian' technique appears simultaneously with the Early Neolithic occupation and does not exceed the threshold of the Bronze Age.

The findspots on the Gargano promontory were the subject of in-depth analyses by A. Palma di Cesnola and his collaborators in the 1980s (Azzati et al., 1969; Calattini and Cresti, 1980; Calattini, 1981 and 1987; Palma di Cesnola, 1981a and b, 1982 and 1987; Calattini and Cuda, 1988). These studies suggest a diachronic framework of the Campinian on the basis of its typological and structural features, thus identifying several phases as being correlated with the different cultural aspects which developed in the Gargano area during the period considered.

As for the Eneolithic and Early Bronze Age assemblages, two components can be detected at the level of the end products: the former typically Campinian, including implements with a large cutting base, i.e. tranchets, axes and chisels, the latter being composed of pieces with flat retouch. This means that at least two different reduction sequences were performed. Among the assemblages from the Gargano promontory the preforms

(alias discoids, ovaloids and ellipsoids) played, therefore, a double role, since such artefacts could be variously used as blanks for both foliate pieces and chipped or polished axes (Irribarria, 1995; Campana and Maggi, 2002). Referring to published material, such observations can be extended to the assemblages of Sicily and Lessinia in which both a Campinian and a foliate component are detectable.

Therefore the obsolete concept of 'Campinian' needs to be placed in an appropriate perspective through a complete critical review focused on up-to-date technological analyses and interpretations. Inevitably this new range of information raises new questions on the homogeneity and synchronicity of lithic materials from the so-called 'Campinian' sites. Whatever the result of future analysis and fieldwork, a chronological development of the Campinian based on the percentage of artefact categories is no longer acceptable. Differences in the numerical content of each category, in fact, are due to contingent factors of the technical type, such as knapping accidents, rather than to chronocultural reasons.

Settlements

Leaving out surface remains and sporadic findings, the Eneolithic period in Central Italy is known from a number of settlements located in Tuscany, in the Marches, in Latium and in Abruzzo, although many of these regions remain blank areas with scarce new information (Martini and Morandi, 1986-87; Martini and Di Lernia, 1989-90; Cazzella and Moscoloni, 1994; Silvestrini and Pignocchi, 1998-2000; Sarti et al., 1999-2000; Bulgarelli et al., 1993 and 2000; Anzidei and Carboni, 2000; Manfredini, 2002; Radi, 1995 and 2003; Cazzella et al., 2003; Di Fraia, 2003; Brilli, 2005; Manfredini et al., 2005; Aranguren and Perazzi, 2006; Aranguren et al., 2009; Cocchi Genick, 2008).

Lithic assemblages from settlements exhibit regional variations (especially between the Adriatic and the Tyrrhenian areas) and some of their features evolve according to the different chronological phases (Baglioni et al., 2008).

Raw-material procurement is mainly local even in those sites in which good-quality lithotypes are missing. Small quantities of obsidian are generally attested.

Flat-retouched bifacial items invariably play a significant role and systematically include tanged arrowheads, javelin (?) points and, occasionally, a few dagger blades (rather typical of the Adriatic area). This abundance of weapons takes on greater importance if we consider that arrowheads are possibly underrepresented in the dwelling sites as they belong to a category devoted to off-site activities away from the settlements. Tanged points are varied in shape and size, often because of frequent repairing of impact fractures. These adjustments can radically change the delineation of the edge and the wing and/or the body/tang size ratio (Cavulli et al., 2006). Use-wear analyses (Conati Barbaro and Lemorini, 2000) evidenced that broken points could also be recycled for other purposes.

Arrowhead sizes change over time. Whilst very small specimens (maximum size about 2 cm) are totally absent

during most of the Copper Age, they become frequent at the end of this period, with the Bell Beaker, and particularly during the Early Bronze Age, suggesting changes in bow technology and, possibly, in hunting and war strategies (Moroni Lanfredini and Longo, 2011; Alberti et al., 2013).

Evidence for leaf-point manufacturing on site is provided by the presence of generic roughouts and sometimes of veritable preforms in several settlements. The large number of debitage products found at the sites, occasionally used as opportunistic tools, may presumably be connected to this activity. Some bifacial stone pieces, more or less well-refined, should also, in our opinion, be classified as uncompleted artefacts (Baena Preysler, 1998, p. 159).

Judging by these data and by the fact that such objects are generally made of local raw materials, a twofold trend can be detected, corresponding to two different distribution and consumption modalities: on the one hand a specialised and more standardised (?) production due to craft specialists operating in the workshops, mainly devoted to funerary contexts, and on the other hand a production organised at a local, probably household, level (settlements) involved in subsistence-related activities.

Funerary contexts

In Central Italy, Copper Age funerary practices are complex and they vary regionally. Attempts to identify a definite pattern in the different facies existing on the territory are currently hampered by two main obstacles: the lack of a detailed and up-dated absolute chronological framework and the general difficulty of correlating settlement and burial evidence. In addition, burial sites are normally 'open contexts' used during a long period for a large number of individuals, as displayed by the evident disarticulation and manipulation of the bones and of the artefacts associated with them.

According to a recent synthesis (Cocchi Genick, 2008) two main funerary aspects have been identified in Tuscany on the basis of the ritual processes: the burial features and the typology of the grave goods.

The 'Rinaldone facies' (Negroni Catacchio, 1993 and 2006), the 'nuclear' geographic distribution of which is limited to the extreme south of Tuscany (Fiora and Albegna valleys), seems to have lasted for a long time (throughout the Eneolithic, including the Bell Beaker period). The most paradigmatic characteristic of this facies is the use of artificial hypogeum-like cavities (the so-called 'tombe a forno' or 'tombe a grotticella artificiale') and of strict burial rituals including the deposition of specific vessels exclusively devoted to the world of the dead. Actually this category is comprised of tombs with a strong degree of diversity, as regards both their size and architectural features.

The second aspect is characterised by the systematic use of natural caves as collective burial sites. For this aspect a partition into four geographically differentiated 'groups' has been proposed (Cocchi Genick, 2008). Except for the 'San Giuseppe group', which is formed by a single site on the Elba Island, each of the other

groups is represented by several sites. All the caves in the province of Grosseto, also known as 'Grossetano group' or 'Sassi Neri facies' (Negroni Catacchio, 1993), belong to the 'Fontino group', which witnesses a chronological development extending up until the Bell Beaker period. A series of caves in the Siena territory mainly devoted to cult practices were assigned to the 'Sarteano group' (or 'Siena group'). The burial caves of North-Western Tuscany have been grouped together under the label 'Vecchiano group'.

This second aspect reveals a less strict custom and more variability with regard to the funerary rites. Pottery associated with the dead is often composed of common vessels used in daily life. Both the Fontino and the Vecchiano group are characterised by the presence of a large number of ornaments such as beads, shells and lithic pendants.

With regard to the research field related to the funerary record, significant and innovative information can be derived from functional (use-wear traces) and anthropological studies, unfortunately still not very widespread.

Anthropological studies (Cencetti et al., 2005) carried out on skeletons from the necropolis of Fontenoce di Recanati in the Marche, have highlighted the presence of pathologies connected to repetitive stresses caused by the use of throwing weapons (bow and javelin). This confirms the actual link that exist between the social identity of the dead in their lifetime and the grave goods contents.

Use-wear analyses carried out on artefacts stemming from a number of Eneolithic burial contexts have shown that weapons included both used (Lemorini, 2004; Moroni Lanfredini and Longo, 2011) and new (Bistolfi and Muntoni, 2000; Anzidei et al., 2003; Moroni Lanfredini and Longo, 2011) items, independent of the funerary practice that was chosen.

The picture emerging from the interpretative models put forward so far is still strongly connected to the concept that burial evidence simply mirrors social behaviour.

In the new light offered by the size and the spread of the workshop activities, we argue that funerary practices on the whole (not only those connected to the lithic component) should also be analysed considering the physical role they played within the economic strategies connected to goods manufacturing, circulation, consumption and use/function, both at the household and the community level. Material goods were produced for the immaterial world: evidently the link between the domain of the living and the domain of the dead was of a tangibly practical nature as well.

CONCLUSIONS

The scenario that has increasingly been emerging from the discovery and the study of workshops such as Valle Lagorara and La Pietra could essentially change the social-economic framework related to the Eneolithic/Early Bronze Age communities from several standpoints.

As a matter of fact, it could be demonstrated that the phenomenon of the Copper/Early Bronze Age workshops is much more extended than expected and that it involves the whole Italian territory. In the light of these data such a pattern does appear to be much more conceptually meaningful and rich in implications. The attribution of a large number of lithic assemblages to a production system (and no longer to the Campinian sphere) that mainly aimed at the manufacturing of weapons—combined with the clear evidence provided by the grave goods—compellingly raises the problem of the role played by the development of the arrowheads as a proxy for increasing bellicosity during the Copper Age and the ensuing Early Bronze Age. Direct proof of armed conflicts within the Eneolithic communities is provided by a number of burial contexts in France and Spain, which yielded projectile points still embedded in the bones and male skeletons with evidence for traumata caused by interpersonal violence (Márquez et al., 2008). This evidence is also confirmed by the discovery of enclosures and defences in several European Late Neolithic and Eneolithic settlements, Italy included, (Brink, 2004; Nielsen, 2004; Cerqua, 2011; Valera, 2012), not forgetting the emblematic Italian example of the mummy of the Similaun Man.

At present we do not yet have enough data to calculate the bulk of the exported material, nor are we able to define the precise extent of the catchment area related to each workshop. Several hypotheses have been advanced for Valle Lagorara where authors estimated that “the inhabitants of Eastern Liguria absorbed the production of Valle Lagorara as well as of other quarries” (Maggi, 2002, p. 377). The same authors suggest the presence of “a cohesive social structure that supported the activities of individuals who were experts in mining activity” (Maggi, 2002, p. 377). In our case, the current archaeolo-

gical record from burial sites in the surrounding area of La Pietra site is insufficient, as seen above, to establish an exhaustive and reliable framework.

Going beyond this, we assume that this massive production of flat retouched artefacts could have been regularly performed by specialised craftsmen who worked on commission, as also suggested by the high quality of the lithic component from grave goods.

Even though the issue of the workshops needs to be investigated in more detail, it is nonetheless evident that the emergence of several production centres since the Late Neolithic/Early Eneolithic, which mainly aimed at the production of weapons, is recorded in most of the Italian territory. Such a phenomenon, the significance of which is still to be widely estimated at the economic level, is certainly remarkable from a social perspective. The workshop evidence supports and amplifies data from burial contexts, by setting from a different angle, the problem of stone weapon distribution co-occurring with the introduction of metallurgy; to such an extent that the foliate arrowhead can be considered the very symbol of the Copper Age.

We conclude by stressing that research on the Copper/Bronze Age lithic workshops is just in its infancy and that the importance and articulation of the processes at stake largely exceed the skills of this study.

In order to exploit the information potential of this particular kind of archaeological record it would be worth planning new investigations as well as a multidisciplinary revision of the old assemblages. Our preliminary analysis emphasises the existence in central Italy of more than one production model and we are convinced that a research project carried out on this issue may remarkably enhance our understanding of the social and economic behaviour of the Copper/Bronze Age communities.

BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

- ALBERTI F., ARRIGHI S., BORGIA V., GENNUSA R., MORONI A., OCCHI S. (2013) – I rinvenimenti dell’Eneolitico finale/antica età del Bronzo (San Cassiano 3), in A. Moroni (ed.), *Caprese prima di Michelangelo*, Roma, Edizioni Kappa (Quaderni di Caprese Michelangelo, 13), p. 28–36.
- ALBERTINI D. (2003) – Tecnologia della lavorazione bifacciale, in A. Cazzella, M. Moscoloni and G. Recchia (eds.), *Conelle di Arcevia: I manufatti in pietra scheggiata e levigata, in materia dura di origine animale, in ceramica non vascolari; il concotto*, Soveria Mannelli, Rubettino (Conelle di Arcevia: un insediamento eneolitico nelle Marche, 2), p. 1–92.
- ANZIDEI A. P., CARBONI G. (2000) – L’Eneolitico del territorio di Roma: aspetti culturali e ambiti cronologici, in M. Silvestrini (ed.), *Recenti acquisizioni, problemi e prospettive della ricerca sull’Eneolitico dell’Italia Centrale*, proceedings of the congress (Arcevia, 14–15 May 1999), Ancona, Soprintendenza Archeologica per le Marche, p. 215–230.
- ANZIDEI A. P., CARBONI G., CATALANO P., CELANT A., LEMORINI C., MUSCO S. (2003) – La necropoli eneolitica di Lunghizzina (Roma), in *Le comunità della preistoria italiana, studi e ricerche sul Neolitico e le età dei metalli*, proceedings of the XXXVth Riunione Scientifica dell’Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Castello di Lipari, 2–7 June 2000), Firenze, Ministero per i Beni e le Attività Culturali, p. 379–391.
- ARANGUREN B. (2001) – Il comprensorio delle Colline Metallifere in età pre-protostorica, in *Preistoria e Protostoria della Toscana*, proceedings of the XXXIVth Riunione Scientifica dell’Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Firenze, 29 September–2 October 1999), Firenze, Edizioni ETS, p. 489–502.
- ARANGUREN B. (2006) – Primi dati di cronologia assoluta dal livello funerario eneolitico di Grotta della Spinosa, Massa Marittima, in N. Negroni Catacchio (ed.), *Pastori e guerrieri nell’Etruria del IV e III millennio a.C.: la civiltà di Rinaldone a 100 anni dalle prime scoperte*, proceedings of the 7th meeting ‘Preistoria e Protostoria in Etruria’ (Viterbo, 21 November 2003 and Valentano-Pitigliano, 17–18 September 2004), Milano, Centro Studi di Preistoria e Archeologia, p. 481–489.

- ARANGUREN B. (2009) – Il territorio di Massa Marittima in età protostorica, *Etruria e Italia preromana, Studi in onore di Giovannangelo Camporeale, I*, Pisa and Roma, Fabrizio Serra, p. 27–34.
- ARANGUREN B., PERAZZI P. (2006) – L'abitato di San Lorenzo a Greve (Firenze): dati preliminari sulla fase di occupazione eneolitica, in N. Negrone Catacchio (ed.), *Pastori e guerrieri nell'Etruria del IV e III millennio a.C.: la civiltà di Rinaldone a 100 anni dalle prime scoperte*, proceedings of the 7th meeting 'Preistoria e Protostoria in Etruria' (Viterbo, 21 November 2003 and Valentano– Pitigliano, 17–18 September 2004), Milano, Centro Studi di Preistoria e Archeologia, p. 215–226.
- ARANGUREN B., PERAZZI P., MARIOTTI LIPPI M., MINNITI C., MORI SECCI M., PALLECCHI P. (2009) – Firenze, San Lorenzo a Greve: l'insediamento eneolitico, *Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana*, 4/2008, p. 98–121.
- ARANGUREN B., BAGNOLI P., NEGRI M. (2004a) – Il progetto "grotte di interesse archeologico nel territorio di Massa Marittima", in N. Negrone Catacchio (dir.), *Miti, simboli, decorazioni, ricerche e scavi*, proceedings of the 6th meeting (Pitigliano-Valentano, 13–15 September 2002), Milano, Centro Studi di Preistoria e Archeologia (Preistoria e Protostoria in Etruria, 6), p. 439–457.
- ARANGUREN B., GUIDI R., IARDELLA R. (2004b) – Prime campagne di scavo nella Grotta della Spinosa di Perolla (Massa Marittima – GR), in N. Negrone Catacchio (dir.), *Miti, simboli, decorazioni, ricerche e scavi*, proceedings of the 6th meeting (Pitigliano-Valentano, 13–15 September 2002), Milano, Centro Studi di Preistoria e Archeologia (Preistoria e Protostoria in Etruria, 6), p. 460–466.
- AZZATI P., CRESTI G., PALMA DI CESNOLA A. (1969) – Il Campignano del Torrente Macchia nel Gargano, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 24, p. 145–161.
- BACHECHI L. (2002) – L'industria litica della Grotta del Fontino, in A. Vigliardi (ed.), *La Grotta del Fontino. Una cavità funeraria eneolitica del Grossetano*, Firenze, Edifir (Millenni, 4), p. 167–182.
- BAENA PREYSLER J. (1998) – *Tecnología Lítica Experimental. Introducción a la talla de utillaje prehistórico*, Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 721), 236 p.
- BAGLIONI L., MARTINI F., VOLANTE N. (2008) – Identità, variabilità e interazioni nei complessi litici tra V e III millennio a.C.: evoluzione e tendenze in industrie della Toscana e delle Marche, *Bullettino di Paleontologia Italiana*, 97, p. 91–126.
- BALDELLI G., NESCI O., CASTALDI E. (1987-88) – Prospezione e prospettive a Cà Balzano (Ghilarдино di Fossombrone, Pesaro), *Rivista di Scienze Preistoriche*, 41, p. 269–301.
- BARFIELD L., CREMASCHI M. (1991-92) – I manufatti di pietra, in D. Cocchi Genick (ed.), *L'età del bronzo in Italia nei secoli dal XVI al XIV a.C.*, proceedings of the conference (Viareggio, 26–30 October 1989), Firenze, All'Insegna di Giglio (Rassegna di Archeologia, 10), p. 177–180.
- BISTOLFI F., MUNTONI I. (2000) – L'Eneolitico nella media valle del Sacco: aspetti funerari e insediativi, in M. Silvestrini (ed.), *Recenti acquisizioni, problemi e prospettive della ricerca sull'Eneolitico dell'Italia Centrale*, proceedings of the congress (Arcevia, 14–15 May 1999), Ancona, Soprintendenza Archeologica per le Marche, p. 265–292.
- BRILLI P. (2005) – L'industria litica eneolitica dell'insediamento di Volpaia a Sesto Fiorentino, in F. Martini (ed.), *Askategi. Miscellanea in memoria di Georges Laplace*, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (*Rivista di Scienze Preistoriche*, supplement issue 1), p. 529–539.
- BRINK K. (2004) – The Palisade Enclosure at Hyllie, SW Scania, *Journal of Nordic Archaeological Science*, 14, p. 35–44.
- BRIOS F., NEGRINO F. (2002) – Riproduzione e verifica sperimentale della catena operativa, in N. Campana and R. Maggi (ed.), *Archeologia in Valle Lagorara. Diecimila anni di storia intorno a una cava di diaspro*, Pisa, Edizioni ETS (Origines), p. 219–233.
- BULGARELLI G. M., D'ERME L., PELLEGRINI E. (2000) – Le evidenze eneolitiche di Poggio Olivastro (Canino – VT), in M. Silvestrini (ed.), *Recenti acquisizioni, problemi e prospettive della ricerca sull'Eneolitico dell'Italia Centrale*, proceedings of the congress (Arcevia, 14–15 May 1999), Ancona, Soprintendenza Archeologica per le Marche, p. 191–201.
- BULGARELLI G. M., D'ERME L., PELLEGRINI E., PETITTI P., TAGLIACCOZZO A. (1993) – L'insediamento preistorico di Poggio Olivastro (Canino – VT), *Bullettino di Paleontologia Italiana*, 84, p. 435–480.
- CALATTINI M. (1981) – Metodologie di studio delle industrie bifacciali campignane del Gargano, in *Preistoria - Protostoria - Storia della Daunia*, proceedings of the second congress (San Severo, 28–30 November, 1980), San Severo, Civica Amministrazione, p. 47–53.
- CALATTINI M. (1987) – Industria litica della stazione di Molino di Mare (Rodi Garganico), in B. Mundi and A. Gravina (eds.), *Preistoria - Protostoria - Storia della Daunia*, proceedings of the 5th congress (San Severo, 9–11 December, 1983), San Severo, Civica Amministrazione, p. 135–160.
- CALATTINI M. (1990) – Rinvenimento di tombe a grotticella a Colle Val d'Elsa (Siena), *Rassegna di Archeologia*, 9, p. 239–247.
- CALATTINI M., CRESTI G. (1980) – Contributo alla conoscenza del Campignano garganico. Stazioni dell'interno del promontorio, *Atti della Società toscana di scienze naturali*, 87, p. 393–421.
- CALATTINI M., CUDA M. T. (1988) – L'Eneolitico del Gargano: industria litica e sua evoluzione, *Rassegna di Archeologia*, 7, p. 563.
- CALEGARI G., VERONESI G. (1989) – Riproduzione sperimentale di punte di freccia da Fimon (Vicenza), *Atti della Società italiana di scienze naturali e del museo civico di storia naturale di Milano*, 130, 9, p. 125–148.
- CALZONI U. (1928) – L'industria di Abeto di Norcia, *Archivio per l'antropologia e l'etnologia*, 58, p. 97–99.
- CAMPANA N., MAGGI R. (2002) – *Archeologia in Valle Lagorara. Diecimila anni di storia intorno a una cava di diaspro*, Pisa, Edizioni ETS (Origines), 400 p.
- CAMPANA N., NEGRINO F. (2002) – L'industria litica scheggiata: tipologia e tipometria, in N. Campana and R. Maggi (eds.), *Archeologia in Valle Lagorara. Diecimila anni di*

- storia intorno a una cava di diaspro*, Pisa, Edizioni ETS (Origines), p. 137–211.
- CAVANNA C. (2007) – La preistoria nelle grotte del Parco Naturale della Maremma, *Atti del Museo di Storia Naturale della Maremma*, 22, p. 271.
- CAZZELLA A., MOSCOLONI M. (1994) – Il sito stratificato di Cava Giacometti (Arcevia - Ancona) nel quadro degli sviluppi culturali dell'Italia centro-settentrionale dal Neolitico finale all'età del Bronzo, *Quaderni del Museo Archeologico Etnologico di Modena*, 1, p. 89–119.
- CAZZELLA A., MOSCOLONI M., RECCHIA G. (2003) – *Conelle di Arcevia: I manufatti in pietra scheggiata e levigata, in materia dura di origine animale, in ceramica non vascolari; il concotto*, Soveria Mannelli, Rubettino (Conelle di Arcevia: un insediamento eneolitico nelle Marche, 2), 568 p.
- CAVULLI F., GRIMALDI S., PEDROTTI A. (2006) – Riflessioni per una schedatura delle caratteristiche tecno-morfologiche delle cuspidi neolitiche. L'esempio archeologico da La Vela e Isera La Torretta, in P. Bellintani and F. Cavulli (eds.), *Catene operative dell'arco preistorico*, proceedings of the meeting Archeologia Sperimentale (Fiavè-S. Lorenzo in Banale 30-31 August–1 September 2002), Trento, Provincia Autonoma di Trento and Soprintendenza per i Beni Archeologici, p. 141–166.
- CECCANTI M., COCCHI D. (1978) – La grotta dello Scoglietto (Grosseto). Studio dei materiali conservati al Museo Fiorentino di Preistoria, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 33, 1, p. 187–214.
- CENCETTI S., CHILLERI F., PACCIANI E. (2005) – I reperti scheletrici umani dalla necropoli di Fontenoce di Recanati: indicatori fisiopatologici di stress funzionale, in *Preistoria e Protostoria delle Marche*, proceedings of the XXXVIIIth Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Portonovo – Abbadia di Fiastra, 1-5 October 2003), Florence, Edizioni ETS, p. 469–479.
- CERQUA M. (2011) – Selva dei Muli (Frosinone): un insediamento eneolitico della facies del Gaudò, *Origini*, 33, nuova serie V, p. 157–248.
- CHELIDONIO G. (2007) – Concentrazioni e tracce di officine litiche tardo-preistoriche nei Monti Lessini (Verona), *Quaderni di Archeologia del Veneto*, 23, p. 67–75.
- COCCHI GENICK D. (2008) – *La tipologia in funzione della ricostruzione storica. Le forme vascolari dell'età del rame dell'Italia centrale*, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Origines), 367 p.
- CONATI BARBARO C., LEMORINI C. (2000) – Oltre la tipologia: proposta per una lettura tecnologica e funzionale delle industrie litiche della prima età dei metalli, in M. Silvestrini (ed.), *Recenti acquisizioni, problemi e prospettive della ricerca sull'Eneolitico dell'Italia Centrale*, proceedings of the congress (Arcevia, 14–15 May 1999), Ancona, Soprintendenza Archeologica per le Marche, p. 309–317.
- CUDA M. C., GIUNTI P. (1997) – La stazione eneolitica di Colicchio (Vieste), in A. Gravina (ed.), *Preistoria - Protostoria - Storia della Daunia*, proceedings of the 15th congress (San Severo, 24–26 November, 1994), San Severo, Civica Amministrazione, p. 57–68.
- DI FRAIA T. (2003) – Il sito eneolitico di Roccascalegna (CH), in S. Cosentino (ed.), *Preistoria e Protostoria dell'Abruzzo*, proceedings of the XXXVth Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Chieti-Celano, 27–30 September 2001), Firenze, Edifir, p. 267–278.
- DOLFINI A., ARANGUREN B., SILVESTRINI M. (2011) – La prima metallurgia in Italia centrale alla luce di nuove date radiometriche, in D. Cocchi Genick and A. Curci (eds.), *L'età del rame in Italia*, proceedings of the XLIIIrd Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Bologna, 26–29 November 2008) Firenze, Edifir, p. 171–179.
- FORENBAHER S. (1998) – Production and Exchange during the Portuguese Chalcolithic: the Case of Bifacial Flaked Stone Industries, *Trabajos de prehistoria*, 55, 2, p. 55–71.
- GAMBASSINI P., MARRONI G. (1998) – Scoperta di una cava preistorica di diaspro in val di Farma, *Rassegna di Archeologia*, 15, p. 51–54.
- GHIRETTI A. (2003) – *Preistoria in Appennino. Le valli parmensi di Taro e Ceno*, Parma, Grafiche STEP, 248 p.
- GRIFONI CREMONESI R. (2001) – *La grotta sepolcrale eneolitica di San Giuseppe all'Isola d'Elba*, Firenze, Edizioni ETS (Origines), 273 p.
- GRIFONI CREMONESI R. (1982–1983) – La Grotta Prato di Massa Marittima (Grosseto), *Rassegna di Archeologia*, 3, p. 91–124.
- IRRIBARIA R. (1995) – Premiers repérages d'une minière d'extraction d'opalite-silexite (silex tertiaire) en Loir-et-Cher, communes de Suèvres et de Mer, in J. Pelegrin and A. Richard (eds.), *Les mines de silex au Néolithique en Europe, avancées récentes*, proceedings of the international round table (Vesoul, 18–19 October 1991), Paris, CTHS (Documents préhistoriques, 7), p. 83–88.
- LAPLACE G. (1964) – Essai de typologie systématique, *Annali dell'università di Ferrara*, 15, 2, p. 1–79.
- LEMORINI C. (2004) – Studio funzionale delle cuspidi di freccia delle tombe 1-5 del sito di Rinaldone (Viterbo), *Bullettino di Paleontologia Italiana*, 95, p. 265–271.
- LONGO L., TAGLIENTE F. (1997) – Manufatti campignani da Contrada Antolini, Montecchio. Considerazioni sul Campignano, *La Lessinia – Ieri, oggi, domani*, 20, p. 93–99.
- MAGGI R. (2002) – The Holocene History of Valle Lagorara, in N. Campana and R. Maggi (eds.), *Archeologia in Valle Lagorara. Diecimila anni di storia intorno a una cava di diaspro*, Pisa, ETS (Origines), p. 374–378.
- MANFREDINI A. (2002) – *Le dune, il lago, il mare. Una comunità di villaggio dell'età del rame a Maccarese*, Firenze, Edizioni ETS (Origines), 292 p.
- MANFREDINI A., CARBONI G., CONATI BARBARO C., SILVESTRINI M., FIORENTINO G., CORRIDI C. (2005) – La frequentazione eneolitica di Maddalena di Muccia (Macerata), in *Preistoria e Protostoria delle Marche*, proceedings of the XXXVIIIth Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Portonovo – Abbadia di Fiastra, 1–5 October 2003), Firenze, Edizioni ETS, p. 433–444.
- MÁRQUEZ B., GIBAJA J.F., GONZÁLES J. E., IBÁÑEZ J. J., PALOMO A. (2008) – Projectile Points as Signs of Viol-

- ence in Collective Burials during the 4th and the 3rd Millennium cal. BC in the North-East of the Iberian Peninsula, in L. Longo and N. Skakun (eds.), *Prehistoric Technology 40 Years Later: Functional Studies and the Russian Legacy*, proceedings of the international congress (Verona, 20–23 April 2005), Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 1783), p. 321–326.
- MARTINI F., DI LERNIA S. (1989-90) – Il Campaniforme di Querciola. I: l'industria scheggiata in selce, diaspro e ossidiana, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 42, p. 101–154.
- MARTINI F., MORANDI R. (1986-87) – L'Eneolitico di Sesto Fiorentino - Via Leopardi (Firenze), *Rassegna di Archeologia*, 6, p. 217–249.
- MAVIGLIA C. (1949) – Nuove stazioni campagnane lungo il torrente Nevola e la probabile cronologia del Campignano in Italia, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 4, p. 55–70.
- MORONI LANFREDINI A. (1995) – Casa del Sardo (Arcevia), in M. C. De Angelis (ed.), *Corciano. Materiali preistorici e paleontologici*, Perugia, Quattroemme, p. 170–176.
- MORONI LANFREDINI A. LONGO L. (2011) – Caratteri tecnico-tipologici e aspetti funzionali delle industrie scheggiate dell'Eneolitico precampaniforme in Italia centrale: riflessioni e problemi, in D. Cocchi Genick and A. Curci (eds.), *L'età del rame in Italia*, proceedings of the XLIIIth Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Bologna, 26–29 November 2008), Firenze, Edifir, p. 195–202.
- NEGRONI CATAACCHIO N. (1993) – La *facies* di Rinaldone nel quadro dell'Eneolitico dell'Etruria, in N. Negroni Catacchio (ed.), *La cultura di Rinaldone. Ricerche e scavi*, proceedings of the 1st meeting 'Preistoria e Protostoria in Etruria' (Saturnia-Farnese, 17–19 May 1991), Milan, Centro Studi di Preistoria e Archeologia, p. 20–30.
- NEGRONI CATAACCHIO N. (2006) – La cultura di Rinaldone, in N. Negroni Catacchio (ed.), *Pastori e guerrieri nell'Etruria del IV e III millennio a.C.: la civiltà di Rinaldone a 100 anni dalle prime scoperte*, proceedings of the 7th meeting 'Preistoria e Protostoria in Etruria' (Viterbo, 21 November 2003 and Valentano – Pitigliano, 17–18 September 2004), Milano, Centro Studi di Preistoria e Archeologia, p. 31–45.
- NICOLETTI F. (1996) – Le industrie litiche oloceniche: forme materie prime e aspetti economici, in R. Leighton (ed.), *Early Societies in Sicily, New Developments in Archaeological Research*, London, Accordia Research Centre (Accordia Specialist Studies on Italy, 5), p. 57–211.
- NICOLETTI F. (1997) – Il campignano della Sicilia, in S. Tusa (ed.), *Prima Sicilia. Alle origini della società siciliana*, Palermo, Ediprint, p. 395–674.
- NIELSEN P.O. (2004) – Causewayed Camps, Palisade Enclosures and Central Settlements of the Middle Neolithic in Denmark, *Journal of Nordic Archaeological Science*, 14, p. 19–33.
- PACCIANI E. (1995) – Una sepoltura eneolitica in Toscana: la giacitura dello scheletro in relazione al rituale funerario, in N. Negroni Catacchio (ed.), *Tipologia delle necropoli e rituali di deposizione. Ricerche e scavi*, proceedings of the second meeting 'Preistoria e Protostoria in Etruria' (Farnese 21–23 May 1993), Milano, Centro Studi di Preistoria e Archeologia, p. 75–80.
- PALMA DI CESNOLA A. (1981a) – Gli studi in corso sul Neo-eneolitico del Gargano. Le ricerche, in *Preistoria - Protostoria - Storia della Daunia*, proceedings of the second congress (San Severo, 28–30 November 1980), San Severo, Civica Amministrazione, p. 19–25.
- PALMA DI CESNOLA A. (1981b) – Gli studi in corso sul Neo-eneolitico del Gargano. Osservazioni conclusive, in *Preistoria - Protostoria - Storia della Daunia*, proceedings of the second congress (San Severo, 28–30 November, 1980), San Severo, Civica Amministrazione, p. 55–57.
- PALMA DI CESNOLA A. (1982) – Nuovi contributi alla conoscenza del Neo-Eneolitico del Gargano. A: ricerche e studi effettuati durante il 1981, in *Preistoria - Protostoria - Storia della Daunia*, proceedings of the 3rd congress (San Severo, 27–29 November 1983), San Severo, Civica Amministrazione, p. 21–38.
- PALMA DI CESNOLA A. (1987) – Studio sistematico del primo eneolitico del Gargano. 1. Dati e considerazioni sulla *facies* di Macchia a Mare, in B. Mundi and A. Gravina (eds.), *Preistoria - Protostoria - Storia della Daunia*, proceedings of the 5th congress (San Severo, 9–11 December, 1983), San Severo, Civica Amministrazione, p. 85–114.
- PAREA G. C. (1970) – Ricerche sulla genesi delle rocce silicee non detritiche, *Memorie della Società geologica italiana*, 9, 4, p. 665–707.
- PERCOSSI E., SILVESTRINI M. (1986) – Situazioni abitative, presenze e frequentazione dalla preistoria all'età romana nel territorio di Cingoli, in *Cingoli dalle origini al sec. XVI*, proceedings of the XIXth Convegno di Studi Storici Maceratesi (Cingoli, 15–16 ottobre 1983), Macerata, p. 15–53.
- PERCOSSI E., PIGNOCCHI G., VERMEULEN F. (2006) – *I siti archeologici della vallata del Potenza: conoscenza e tutela*, Ancona, Il lavoro editoriale, 230 p.
- QUAGLIOLIO M. (1993) – Osservazioni sulla distribuzione spaziale dei rinvenimenti attribuibili alla "Cultura di Rinaldone", in N. Negroni Catacchio (ed.), *La cultura di Rinaldone. Ricerche e scavi*, proceedings of the 1st meeting 'Preistoria e Protostoria in Etruria' (Saturnia-Farnese, 17–19 May 1991), Milano, Centro Studi di Preistoria e Archeologia, p. 63–67.
- RADI G. (1995) – Le Coste: stazioni dell'Eneolitico e della media età del Bronzo nel Fucino (Pescina, L'Aquila), *Origini*, 19, p. 415–445.
- RADI G. (2003) – Il sito di Le Coste (Ortucchio, AQ): il livello eneolitico, in S. Cosentino (ed.), *Preistoria e Protostoria dell'Abruzzo*, proceedings of the XXXVIth Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Chieti-Celano, 27–30 September 2001), Firenze, Edifir, p. 239–252.
- RELLINI U. (1904) – Scoperta di due officine neolitiche nell'Alta Marca, *Bullettino di Paleontologia Italiana*, 30, p. 85–90.
- SARTI L., CARLINI C., MARTINI F. (1999-2000) – L'Eneolitico di Volpaia a Sesto Fiorentino: primi dati sulle produzioni fittili e litiche, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 50, p. 189–227.

RESSOURCES LITHIQUES, PRODUCTIONS ET TRANSFERTS ENTRE ALPES ET MÉDITERRANÉE

Actes de la séance de la Société préhistorique française de Nice, 28-29 mars 2013

Textes publiés sous la direction de

Antonin TOMASSO, Didier BINDER, Gabriele MARTINO, Guillaume PORRAZ, Patrick SIMON et Nicolas NAUDINOT

La caractérisation des géoressources exploitées pour la constitution des assemblages lithiques joue un rôle fondamental pour une approche technoeconomique intégrée. Dans une perspective à la fois cognitive et socio-économique, cette démarche est aujourd'hui privilégiée pour aborder les pratiques sociales préhistoriques : systèmes de mobilité et territorialité, transferts et réseaux, traditions techniques ou interculturalités. La confrontation et la mutualisation des référentiels et des bases de données, l'interopérabilité des méthodes mises en œuvre à différentes échelles, restent cruciales pour un développement des connaissances qui satisfasse à la fois aux exigences des spécialistes de la culture matérielle et des géomatériaux. Dans cette perspective, les rencontres « Ressources lithiques, productions et transferts entre Alpes et Méditerranée » avaient pour objectifs principaux de dresser un état des connaissances sur les ressources siliceuses entre Rhône et Apennins, aussi bien pour ce qui concerne les référentiels et bases de données que pour ce qui concerne les développements archéologiques, mais aussi de prendre acte des évolutions méthodologiques les plus récentes et mettre en perspective leur dissémination au sein de la communauté scientifique. Il s'agissait plus précisément de diffuser une présentation générale des connaissances actuelles sur les matières premières lithiques au Sud des Alpes en France et en Italie, de présenter et échanger autour des résultats importants obtenus ces dernières années dans le cadre des études prenant appui sur ces référentiels et d'identifier les verrous et perspectives de la recherche dans ces domaines au cours des prochaines années. La séance qui s'est tenue du 28 au 30 mars 2013 à la Maison des Sciences de l'Homme et de la Société Sud-Est (Nice) sous les auspices de la Société Préhistorique Française, a réuni près de quatre-vingts participants – intervenants et auditeurs – provenant de différentes régions de France, d'Italie et de Suisse. Le présent volume restitue la plupart des communications orales présentées, avec une première journée consacrée à la présentation de référentiels constitués ou en cours de constitution et une seconde journée dédiée aux résultats archéologiques liés à leur exploitation. Ces contributions embrassent un large espace géographique, du Rhône à la Corse, de la Provence aux Marches et du Tyrol à la Toscane ; elles concernent une grande partie des périodes de la Préhistoire, du Paléolithique à l'âge du Cuivre. Ces rencontres ont bénéficié du label scientifique de l'université Franco-Italienne qui a participé à son financement.

The characterisation of lithic sources exploited for the production of lithic assemblages plays an essential role with regard to a techno-economical approach. This kind of approach focusing on cognitive and socio-economical aspects is currently favoured in order to understand prehistoric social practices: mobility and territorial systems, exchange and networks, technical traditions or intercultural relationships. The comparison and the pooling of reference collections and databases and the interoperability of the methods used at various levels are still essential for the development of our knowledge in order to meet the requirements of material-culture and geomaterials specialists. From this perspective the meeting "Lithic resources, productions and transfers between the Alps and the Mediterranean" primarily aimed to present the state of research on the siliceous raw materials between the Rhone valley and the Apennine chain. Reference collections and databases as well as advances in archaeology were discussed. In addition, the latest developments with regard to the methods were addressed and their dissemination within the scientific community put into perspective. More particularly, the meeting aimed to present the state of current knowledge on lithic raw materials on the southern side of the Alps in France and in Italy, to report on and discuss significant results obtained over the last few years through studies based on these reference collections and to identify the research problems and perspectives in these field for the coming years. The session, hosted by the French Prehistoric Society, was held on 28-30 March 2013 at the "Maison des Sciences de l'Homme et de la Société Sud-Est (Nice)". Almost eighty participants – speakers and audience – from various regions of France, Italy and Switzerland attended the meeting. The proceedings published in this volume collate most of the papers presented at the conference. The first day of the session was devoted to the presentation of the reference collections that were built up or are still in progress, whereas the second day was dedicated to the archaeological results related to their use. These contributions encompass a large geographic area, stretching from the Rhone River to Corsica, from Provence to the Marches and from Tyrol to the Salento Region, and they relate to a great part of the prehistoric periods, from the Palaeolithic up to the Copper Age. This meeting was supported by the Franco-Italian University.



Cet exemplaire ne peut pas être vendu

Les « Séances de la Société préhistorique française »

sont des publications en ligne disponibles sur :

www.prehistoire.org

ISBN: 2-913745-64-4



9 782913 745643

SILVESTRINI M., PIGNOCCHI G. (1998-2000) – Gli insediamenti preistorici di Fontenoce di Recanati (Macerata): aspetti del Neolitico ed Eneolitico marchigiano, *Origini*, 22, p. 135–184.

VALERA A. C. (2012) – Mind the Gap: Neolithic and Chalcolithic Enclosures of South Portugal, in A. Gibson (ed.), *Enclosing the Neolithic. Recent studies in Britain and Europe*, Oxford, Archaeopress, (BAR, International Series 2440), p. 165–183.

VIGLIARDI A. (2002) – *La Grotta del Fontino. Una cavità funeraria eneolitica del Grossetano*, Firenze, Edifir (Millenni, 4), 294 p.

Adriana MORONI
Department of Physical,
Earth and Environmental Sciences
Research Unit of Prehistory and Anthropology
University of Siena
via Laterina, 8, I-53100 Siena (Italy)
adriana.moroni@unisi.it

Biancamaria ARANGUREN
Archaeological Office of Tuscany
via della Pergola, 65
I-50121 Firenze (Italy)
arangurenb@yahoo.it

Alessandra Casini
National Park of the Grosseto
Metalliferous Hills
parcominerario@comune.gavorrano.gr.it

Armando COSTANTINI
Department of Physical, Earth
and Environmental Sciences
University of Siena
via Laterina, 8, I-53100 Siena (Italy)
armando.costantini@unisi.it

Giuditta GRANDINETTI
Department of Physical, Earth
and Environmental Sciences
Research Unit of Prehistory and Anthropology
University of Siena
via Laterina, 8, I-53100 Siena (Italy)
giuditta.grandinetti@virgilio.it

Sem SCARAMUCCI
Department of Physical, Earth
and Environmental Sciences
Research Unit of Prehistory and Anthropology
University of Siena
via Laterina, 8, I-53100 Siena (Italy)
s.scaramucci2@student.unisi.it

Paolo GAMBASSINI
Department of Physical, Earth
and Environmental Sciences
Research Unit of Prehistory and Anthropology
University of Siena
via Laterina, 8, I-53100 Siena (Italy)
paolo.gambassini@unisi.it