

L'Homme et le précieux

Matières minérales précieuses



Edité par

Marie-hélène Moncel and François Fröhlich

BAR International Series 1934
2009

Carlo Lugliè

Introduction

En Méditerranée occidentale, la présence de quatre îles fermant des gisements d'obsidienne à l'ouest de la péninsule italienne a constitué une circonstance favorable à l'étude de la dynamique de circulation et d'échanges de cette matière première durant la préhistoire récente. En raison de la très large diffusion de l'obsidienne à partir des îles-sources de Lipari, Palmarola, Pantelleria et Sardaigne, l'obsidienne peut être considérée comme un marqueur de toute première importance pour l'étude des formes et des variations temporelles des réseaux de communication entre différentes communautés préhistoriques. Les études de provenance de cette matière première à partir des différences de composition élémentaire entre artefacts d'un nombre croissant de sites a montré que cette diffusion pouvait en effet atteindre des distances considérables, jusqu'à plus de 1100 Kms à vol d'oiseau depuis les gisements naturels (Figure 1)

Plus récemment s'est aussi manifesté un grand intérêt à l'égard des sources mêmes de cette matière première, en ce qui concerne les types de gisements, leur cartographie, leur accessibilité et leurs richesses relatives en 'bonnes' ressources pour l'industrie lithique. C'est seulement à partir de l'ensemble de ces données qu'il est devenu

possible de réaliser des cartes de distribution de l'obsidienne et d'élaborer des modèles interprétatifs tentant de définir

les contours de réseaux d'échanges, de discerner l'existence d'interactions entre des entités culturellement distinctes, ou la reconnaissance de possibles "lignes-frontières" entre elles. Par ailleurs, l'interprétation de la présence d'obsidienne dans différents contextes préhistoriques dépend aussi du niveau de connaissance de son statut technologique et du nombre d'artefacts réalisés avec cette matière première, relativement au nombre total de pièces lithiques extraites d'un site, mais encore de la nature même du site considéré, de sa position chronologique, et de ses relations avec les autres sites nodaux appartenant à un même hypothétique réseau d'échanges. A toute obsidienne donc, on peut attribuer soit une fonction éminemment pratico-utilitariste lorsqu'elle est retrouvée dans un habitat proche d'une source ou d'une certaine zone d'influence autour de celle-ci, où elle est essentiellement utilisée pour la production d'instruments d'usages dans la vie courante; soit une valeur principalement symbolique, lorsque la distance à la zone d'acquisition, la rareté du nombre d'exemplaires et la disponibilité d'un matériel lithique alternatif suggère pour l'obsidienne la notion de 'bien' exotique de prestige (Phillips 1992; Ammerman et Polglase 1993; Guilaine et Vaquer 1994; Cauvin 1998; Vaquer 1999).

L'analyse des formes d'échange se doit donc de tenir compte des diverses fonctionnalités de l'obsidienne, dans la mesure où nous pouvons

raisonnablement penser les reconnaître où les postuler, mais encore davantage de considérer ses multiples dimensions sym-



Figure 1: Carte schématique de la Méditerranée occidentale montrant la localisation des sources d'obsidiennes néolithiques..

boliques ainsi que ceux de ses aspects liés à l'action sociale, et qui sont reflétés par les mécanismes de la production lithique.

Un tableau très détaillé et une interprétation de la distribution de l'obsidienne en Méditerranée occidentale ont été récemment proposés (Vaquer 2007). Nous en présentons ci-dessous une autre vision, qui tient compte de l'augmentation rapide au cours des années récentes du corpus de données disponibles comme de l'évolution des cadres conceptuels, en gardant à l'esprit que toute synthèse en ce domaine ne peut encore être que partielle et provisoire. Nous y ajouterons aussi quelques réflexions sur des points qui semblent actuellement nécessiter un certain approfondissement.

L'obsidienne, indicateur de la néolithisation

À la différence de l'Égée, du bassin des Carpates, des continents africain et asiatique où l'obsidienne a commencé à être utilisée et à circuler largement chez les chasseurs-cueilleurs paléo- et épipaléolithiques, son usage en Méditerranée occidentale n'apparaît de façon significative que dans les premières communautés agricoles, avec des sites d'habitat de la fin du VII^{ème} – début du VI^{ème} millénaire cal BC. Les rares exceptions connues sont limitées aux seuls artefacts de sites italiens attribués à une phase antérieure, soit d'attribution douteuse au plan stratigraphique, comme dans le cas de la grotte d'Arma dello Stefanin, en Ligurie (Leale Anfossi 1972), soit d'un caractère éminemment anecdotique, comme pour l'abri Mochi, également en Ligurie (Laplace 1977) et le site sicilien de Perriere Sottano (Aranguren et Revedin 1996).

Une utilisation précoce, pré-néolithique de l'obsidienne, en Méditerranée occidentale ne doit toutefois pas être considérée comme improbable ou surprenante, si l'on considère les témoignages disponibles d'une fréquentation humaine de la Sardaigne et de la Corse avant le VI^{ème} millénaire BC (Vaquer 2007). C'est durant le Néolithique que s'instaure véritablement la circulation de l'obsidienne, sans toutefois que sa zone de diffusion s'éloigne beaucoup des zones côtières, avec de rares pénétrations à plus de 200 Kms à l'intérieur des terres continentales, principalement le long de vallées empruntées par des cours d'eau. Au Chalcolithique, elle cessera, malgré encore quelques exceptions, dans les territoires les plus distants des zones d'exploitation.

L'utilisation de l'obsidienne de Méditerranée centro-occidentale impliquait à la fois de posséder des compétences de navigation maritime et de savoir retrouver régulièrement et non de façon épisodique les sources d'approvisionnement de cette matière première, pour être capable de répondre aux sollicitations socio-économiques du moment. Ces capacités auraient ainsi déjà caractérisé les communautés qui ont amorcé le processus de néolithisation de cette région durant le dernier quart du VII^{ème} millénaire BC. La capacité technique dont auraient fait preuve les premiers colons néolithiques pour fabriquer des embarcations capables d'affronter précocement une navigation en haute mer est bien documentée grâce à la découverte de la pirogue monoxyle du site immergé de La Marmotta, dans le lac de Bracciano, en Italie centro-occidentale. Cette embarcation, datée par ¹⁴C du milieu du VI^{ème} millénaire cal BC, possède un ensemble de caractères morpho-dimensionnels qui laissent penser que sa fabrication était plutôt adaptée à une navigation

marine (Fugazzola Delpino et Mineo 1995). Il a d'ailleurs été démontré expérimentalement qu'une pirogue monoxyle semblable se comportait bien en mer (projet Monoxylon II: Tichy, 2000), et que rejoindre Lipari, l'île-source la plus proche (30 kms) du continent était tout à fait possible pour des embarcations de ce type dépourvues de balancier. Sur la base des connaissances actuelles, on peut considérer que l'apparition des premières communautés néolithiques sur les côtes de Méditerranée occidentale pourrait représenter la phase finale d'un processus d'expansion arythmique, dont l'étape antérieure s'est vraisemblablement déroulée depuis la Grèce occidentale (Guilaine 2000; Mazurié de Keroualin 2003). Les datations actuelles situeraient ce phénomène dans un laps de temps relativement bref (ca. 6200-5700 cal BC), en particulier pour ce qui regarde l'occupation systématique des zones côtières situées entre le sud de l'Italie et la côte espagnole orientale. C'est assez rapidement qu'ensuite la Sicile (6000) puis la Corse et la Sardaigne (5800) ont été occupées de façon permanente. L'affinité fondamentale qui caractérise les cultures de ce milieu régional pourrait ainsi découler d'un phénomène de diffusion relativement rapide, vraisemblablement par des déplacements maritimes, plutôt qu'à travers un apport d'expansion démographique par voie de terre, avec pour conséquence la structuration d'un réseau d'échanges organisé. C'est un scénario semblable qui pourrait rendre compte de la présence des industries en obsidienne de Lipari, de Pantelleria, et peut-être de la Sardaigne, dans le mobilier des sites de Portiragnes (Hérault), dans lesquels est attestée la production d'une céramique à impression de coquille d'affinité convaincante avec celle de la zone nord et centro-tyrrhénienne à une époque plutôt reculée (ca. cal 5800 BC) (Manen 2002 ; Guilaine et Manen 2002).

Dans de tels contextes périphériques précoces, l'obsidienne semble pouvoir constituer un marqueur symbolique de la transition vers et/ou de l'appartenance à un nouveau système de production néolithique pour les premiers pionniers de la colonisation de l'Europe occidentale méditerranéenne. Il n'en serait donc pas de même que dans la zone des Carpates, où les communautés agricoles qui ont pénétré progressivement le couloir danubien se distinguent d'avec les groupes épipaléolithiques autochtones par l'emploi, dans une certaine mesure généralisé, de l'obsidienne (Tripkovic 2004).

Les sources de l'obsidienne

Les sources de Méditerranée centro-occidentale, toutes insulaires, sont constituées d'obsidiennes d'âge pliocène à quaternaire. Leur plus courte distance (à vol d'oiseau) à la mer est inférieure à un kilomètre, pour celles de Palmarola, Lipari et Pantelleria, mais s'élève au mieux à quelque 18 kms dans le cas de la Sardaigne (**Tableau 1**). Au cours des années 1960-1980, les études de provenance ont été marquées par l'utilisation progressive d'un grand nombre de méthodes d'analyse de la composition élémentaire et des propriétés physiques des obsidiennes. Dans un premier temps ont été reconnues des différences de composition chimiques entre obsidiennes des quatre îles-sources de Méditerranée occidentale (Dixon 1976). Les premiers modèles d'interprétation de la diffusion anthropique de ces obsidiennes offraient une vision très réductrice, considérant d'une part que cette matière première était

homogène dans chaque île, et d'autre part que son abondance dans un site préhistorique ne dépendait que de la distance linéaire aux sources. Dans ce type de modélisation, le processus d'acquisition de la matière première, dont la connaissance est cruciale pour la compréhension des mécanismes de production, eux-mêmes fortement conditionnés au plan socio-culturel, était pour l'essentiel occulté.

En Sardaigne, ce n'est que progressivement que l'existence de quatre types (SA, SB1, SB2, SC) d'obsidiennes, toutes originaires du massif volcanique du Monte Arci, a été reconnue (Hallam et al., 1976, Mackey et Warren, 1983, Gale 1981, Francaviglia 1986, Tykot 1992, 1996, 2002a, 2002b, Meloni et al. 2004, Tanda et al. 2006) et que leurs propriétés (Tykot 1992, 1995, Lugliè et al. 2006, 2007) ainsi que la localisation de leurs sources ont été systématiquement étudiées (Puxeddu 1958, Tykot 1992, Lugliè 2004b, Meloni et al. 2004, Lugliè et al. 2006, Tanda et al. 2006, Lugliè 2007a), afin de pouvoir caractériser au mieux l'évolution des comportements de sélection de cette matière première dans les différentes phases du Néolithique (Lugliè 2004b, 2007a, Lugliè et al. 2007, 2008 et sous presse). Dans cette île, la relative ancienneté de l'obsidienne (**Tableau 1**) et la localisation du Monte Arci ont déterminé la constitution de trois types de gisements, ou "sources". Les sources dites "primaires", correspondant à la mise en place des obsidiennes lors d'une éruption volcanique, sont toutes situées à l'intérieur de ce massif, à des altitudes variables ne dépassant pas quelques centaines de mètres. Leur sont associées des sources "subprimaires", découlant de la désagrégation des roches précédentes et de l'écoulement gravitaire de blocs maintenant trouvés dans des dépôts de colluvion. Des sources "secondaires" enfin, plus lointaines, résultant de divers processus de transport par les eaux de surface, sont constituées de dépôts de galets de dimensions encore suffisantes pour la taille. On trouve ces dernières jusqu'à des distances considérables des sources primaires, impliquant des parcours pouvant atteindre quelque 35 kms (Lugliè 2004b; Meloni et al. 2004; Lugliè et al. 2006). Au total, les obsidiennes du Monte Arci se trouvent maintenant réparties sur une surface de l'ordre de 270 km² (Lugliè et al. 2006).

Au contraire, dans les autres îles-sources, où peuvent aussi

exister plusieurs types géochimiques (Francaviglia 1986, Tykot et al. 2005b, 2006) correspondant à autant de sources primaires, les dispersions sont nécessairement plus réduites, de par la taille même de ces îles, où donc on pourrait s'attendre à une variabilité plus restreinte des comportements d'acquisition de la matière première. Toutefois, l'accessibilité de chacune des sources, l'abondance et l'aptitude de ses obsidiennes à la taille sont aussi des facteurs déterminants dans le comportement de sélection. Un exemple en est offert par la petite île de Palmarola (d'une surface proche de 1 km²), à 35 kms au large de la côte du Lazio, qui possède deux sources d'obsidienne, à Monte Tramontana et à Punta della Vardella, distantes entre elles de moins d'un kilomètre. Seules celles de Monte Tramontana sont cependant présentes dans le site de Gaione, au nord de l'Italie, appartenant au Néolithique moyen de la phase II des Vasi a Bocca Quadrata (seconde moitié du V^{ème} millénaire BC) (Tykot et al. 2005a). Le cas de Palmarola est particulier : étant donné sa surface réduite et donc ses peu de ressources intrinsèques, elle n'a jamais été occupée pendant le Néolithique d'une façon stable. On peut donc penser que son obsidienne n'a été exploitée que lors d'expéditions spécifiquement dédiées à la récolte de cette matière première.

Ailleurs, une plus grande variété de ressources semble indiscutablement avoir favorisé un processus de colonisation systématique, scandé de façon variable avec le temps et non strictement motivé par un déterminisme technologique rigide. C'est ce que suggère le modèle d'installation que l'on peut proposer aujourd'hui pour le Néolithique ancien des zones côtières de Méditerranée occidentale et qui semble aussi correspondre au cas de la Sardaigne et de la Corse. En Sardaigne, par exemple, l'obsidienne ne semble pas avoir joué un rôle d'attracteur unique pour la colonisation néolithique. En effet, au cours du VI^{ème} millénaire BC le processus de production lithique en Sardaigne n'a pas engendré l'apparition de sites en altitude, en contiguïté immédiate avec la zone d'approvisionnement primaire de l'obsidienne et organisés pour l'exploitation et la distribution (ou en détenant implicitement le contrôle). Dans la Corse voisine, presque totalement dépourvue de ressources lithiques de qualité, on ne trouve pas non plus d'évidence d'un système structuré d'exploitation des ressources ni de réseau

Tableau 1: Données sur les sources d'obsidienne de Méditerranée centro-occidentale

Île	Zone-source	D* (km)	Age (Ma)	Méthode	Référence
Lipari	Coulée de Pomiciazzo (= Gabelotto)	<1	0,0114 ± 0,0018	TF**	Bigazzi et Bonnadonna, 1973
	"	"	0,0086 ± 0,0015	"	Wagner et al., 1976
	"	"	0,0086 ± 0,0016	"	Arias et al., 1986
Palmarola	Monte Tramontana	"	1,60 ± 0,20	"	Belluomini et al., 1970
	"	"	1,57 ± 0,21	"	Bellot-Gurlet et al., 1999
	Punta Vardella	"	1,69 ± 0,10	"	Bellot-Gurlet et al., 1999
Pantelleria	Balata dei Turchi	"	0,127 ± 0,015	"	Arias-Radi et al., 1972 and Arias et al., 1986
	"	"	0,141 ± 0,017	"	
	Fossa della Pernice	"	0,071 ± 0,008	"	
	"	"	0,073 ± 0,009	"	
Sardaigne	Monte Arci	≈18	3,24 - 3,16	⁴⁰ Ar/ ³⁹ Ar	Montanini et Villa, 1993
	"	"	3,59 ± 0,22	TF	Bellot-Gurlet et al., 1999
	"	"	3,50 ± 0,21	"	Bellot-Gurlet et al., 1999

* Plus courte distance à la côte

** TF = Traces de Fission

correspondant de distribution organisé aux niveaux régional comme interrégional.

En d'autres termes, ce Néolithique ancien diffère de ceux de l'Europe et du Proche Orient où l'on observe un passage progressif vers une économie productive, marqué par l'exploitation intensive des zones d'approvisionnement de l'obsidienne et l'apparition et l'organisation de systèmes complexes d'extraction (Perlès 1989; Binder *et al.* 1990; Perlès 1992; Balkan-Atli-Binder-Cauvin 1999). Tout cela est absent dans la documentation archéologique, notamment une diversification de l'économie de la matière première et du débitage, et l'apparition de formes de spécialisation dans le processus de réduction de la matière première. Il s'agit de phénomènes qui n'apparaissent qu'au Néolithique moyen, où ils sont attestés à partir de la seconde moitié du V^{ème} millénaire BC. Cependant, dans l'état actuel de la recherche, on ne peut exclure qu'ils soient apparus, pour l'exploitation de la source de Lipari, plus anciennement, les vestiges archéologiques relatifs à la phase la plus ancienne pouvant avoir été recouverts par des dépôts volcaniques postérieurs. Actuellement, l'existence d'ateliers organisés pour la réduction de la matière première, avec des évidences nettes d'une production spécialisée de lames, sont documentés seulement pour le Néolithique final de Diana (Bernabò Brea et Cavalier 1960; Tykot *et al.* 2006).

Production et distribution de l'obsidienne : le Néolithique ancien

En Méditerranée occidentale, une vision globale homogène des modalités et des objectifs de production globaux de l'obsidienne ne peut être obtenue, en raison du caractère partiel de la documentation. Bien qu'une quantité très considérable de pièces aient été récoltées, le nombre d'assemblages analysés, parfois même seulement partiellement, ne concerne qu'un nombre encore trop faible de sites. Il faut aussi tenir compte des lacunes chronologiques, comme des fonctionnalités diverses (villages permanents, sites spécialisés d'occupation temporaire, sépultures) de ces sites. Plusieurs synthèses provisoires ont cependant été proposées, à l'échelle macrorégionale et selon un découpage par phase chronologique (Ammerman et Andrefsky 1982; Binder et Courtin 1994; Guilaine et Vaquer 1994; Tykot 1996; Vaquer 1999, 2006; Pessina et Radi 2006; Radi et Bovenzi 2007; Vaquer 2007).

Au Néolithique ancien (VI^{ème} millénaire BC), les données quantitatives sur l'utilisation de l'obsidienne des différentes sources potentielles suggèrent malgré tout des tendances régionales. En ce qui concerne celle de Lipari, en l'absence d'une véritable structuration de la production univoquement documentée dans la zone-source, on constate une diffusion d'une certaine importance avant tout vers la Sicile et la Calabre voisines. Dans ce secteur, une distinction nette est apparue avec le temps entre les sites du versant tyrrhénien, qui bénéficient d'une liaison directe avec la source, et ceux du versant opposé, ionique, impliqués de façon plus indirecte avec le courant de diffusion (Ammerman 1979). De là, l'obsidienne de Lipari a été transportée vers le nord, dans la zone des Pouilles méridionales et centrales (Acquafredda *et al.* 1996; Bigazzi et Radi 1998; Acquafredda *et al.* 2006); puis, avec le temps, elle a atteint la région côtière de l'Adriatique et enfin l'Italie centro-septentrio-

nale (Ammerman 2003; Pessina et Radi 2006).

La capacité de pénétration de l'obsidienne de Lipari dans la zone tyrrhénienne, vraisemblablement corrélée à des déplacements marins de groupes de la culture de la céramique imprimée du Sud de l'Italie et un peu plus tard du Cardial tyrrhénien, rend aussi compte de sa présence apparemment dominante dans les sites du Néolithique ancien de Provence, des Bouches du Rhône et du Languedoc, où elle est accompagnée en proportion toujours réduite par celle du Monte Arci ou de Palmarola. L'obsidienne n'est toutefois présente dans ces sites que par très peu de pièces, relativement à celles réalisées avec le silex d'origine locale. Dans cette phase ancienne, son traitement technique est en ligne avec celui de la production locale, soit à Peiro Signado et à Pont de Roque-Haute, en Languedoc, soit à Arene Candide, en Ligurie, où elle est réduite sur place et s'y présente sous forme de nucléus et de lamelles. Dans les exemplaires du sud-ouest de la France les lamelles avaient été obtenues par pression, selon une technique très précise (Briois 2000), qui se rencontre aussi en de nombreux sites de la partie centro-méridionale de la péninsule italienne (Negrino et Radi 2006).

En Sardaigne, pendant cette phase ancienne, l'emploi des diverses sources est peu différencié, excepté l'utilisation sporadique de l'obsidienne du groupe SB1 alors que celles des groupes SA, SB2 et SC sont toutes représentées sans grandes disproportions dans les sites les plus anciens. Cependant, dans les sites de la seconde moitié du VI^{ème} millénaire BC situés à proximité du Monte Arci on observe une sélection préférentielle de la matière première, sous la forme de galets sub-arrondis, récoltés dans les dépôts secondaires des plaines du sud-ouest du massif, alors que dans les installations situés à de plus grandes distances des sources la proportion de matière provenant des gisements primaires s'accroît proportionnellement (Congia *et al.* 2006; Lugliè *et al.* 2007). Dans la mesure où les sources sardes offrent une grande variété de blocs et de galets de toutes tailles et de formes variées, on peut considérer que les choix qui apparaissent dans des sites bien calés stratigraphiquement sont fortement orientés par des facteurs technologiques et/ou socio-culturels. Parallèlement, dans un processus généralisé de réduction caractérisé par un bas taux de production de lamelles, on observe une augmentation progressive avec la distance à la zone d'acquisition directe de la matière première.

A une autre échelle, entre le nord et le sud de la Sardaigne, une distinction supplémentaire apparaît. Alors qu'au sud, par exemple à Su Carroppu-Carbonia (Lugliè *et al.* 2007) l'obsidienne représente plus de 90% de la matière première, au nord, comme dans la grotte de Filiestru, à Mara (Trump 1983) et de Corona di Monte Maggiore, à Thiesi (Foschi Nieddu 1998), elle est toujours minoritaire par rapport au silex local ou à celui, de bonne qualité aussi, du bassin sédimentaire d'Anglona. Enfin, dans la phase ancienne du Néolithique, le silex du nord de la Sardaigne va suppléer à la carence de matière première lithique de la Corse, particulièrement aiguë dans sa partie méridionale. Dans le complexe du Cardial tyrrhénien reconnu dans plusieurs secteurs de cette île, l'obsidienne semble provenir de la Sardaigne en quantités toujours inférieures au silex, alors que la tendance diachronique au cours du VI^{ème} millénaire BC sera, au contraire, celle d'une augmentation graduelle mais progressive de la première (Costa et Cesari 2003). Dans l'obsidienne, on observe une légère prépondérance du type SA, caractérisé par une bonne homogénéité, une densité moindre et une certaine transparence en lumière transmise. L'obsidienne SB2 est tou-

tefois la plus abondante dans des sites côtiers comme ceux de A Petra - Calvi en Corse (Weiss 2004) et des grottes d'Arene Candide et de Pollera, en Ligurie (Ammerman et Polglase 1997; Thorpe *et al.* 1979). Cette tendance à la sur-représentation de la source SB2, située sur le versant occidental du Monte Arci, constante au cours du VI^{ème} millénaire BC et en partie persistante durant le V^{ème} millénaire, a été interprétée comme le résultat d'un "filtrage" effectué, peut-être de façon inconsciente par les communautés installées dans la zone d'acquisition directe de la matière première (Lugliè *et al.* sous presse). L'obsidienne SB1 est pratiquement absente de Corse, phénomène qui persistera par la suite; il semble qu'on puisse expliquer cette désaffection par la présence de nombreux phénocristaux ainsi que par les dimensions plus réduites des blocs, qui tous deux concourent à en entraver le débitage.

L'obsidienne de Palmarola est largement attestée en Italie centro-septentrionale, et dans la chaîne des Apennins, où parfois elle se trouve en position dominante, comme à Colle de Santo Stefano, dans les Abruzzes (Pessina et Radi 2006). Au sud son point extrême de pénétration se situe au voisinage de Bari, sur la côte adriatique, dans les Murge (Acquafredda *et al.* 2006). Sa sphère d'influence n'intéresse cependant très essentiellement que la zone est et nord tyrrhénienne, où elle recoupe partiellement celle de l'obsidienne du Monte Arci. Elle est aussi présente, exceptionnellement, par un seul artefact, en Corse (Salotti *et al.* 2000).

Quant à l'obsidienne de Pantelleria, pour laquelle on ne dispose pas encore de données univoques sur l'existence d'ateliers de taille néolithiques ni sur leur chronologie relative, sa zone d'influence est principalement orientée vers la côte africaine (Nicoletti 1997). Au Néolithique ancien, cette obsidienne a été aussi retrouvée dans le contexte de Cala Pisana, dans l'île de Lampedusa, dans lequel on en a reconnu une pièce (Bigazzi et Radi 1998) et dans divers niveaux de la Grotta dell'Uzzo à Trapani, en Sicile, où elle co-existe avec celle de Lipari (Francaviglia et Piperno 1987).

Dans la phase finale du Néolithique ancien et au cours de la transition vers le Néolithique moyen s'affirme une tendance vers la définition, au plan géographique, de plusieurs entités culturelles plus nettes, avec de premiers indices de la constitution d'un véritable réseau d'échanges impliquant l'obsidienne de Lipari. En Sardaigne et en Corse la définition des faciès culturels de la transition des VI^{ème} et V^{ème} millénaires BC est encore largement insuffisante et les synchronismes entre contextes insulaires et continentaux où l'obsidienne sarde est présente ne sont pas toujours établis de façon très nette.

La circulation du verre volcanique de Lipari s'est alors sans aucun doute accrue comme en témoigne la croissance du nombre de sites qui en ont restitué, conséquence du réseau d'échange qui s'est structuré pendant la phase du style de Passo di Corvo et de la céramique peinte du style de Serra d'Alto et de Capri (Bigazzi *et al.* 1992; Acquafredda *et al.* 2006). C'est à partir de cet horizon culturel que se renforce la spécialisation de la production, avec une circulation principalement de produits laminaires obtenus par pression. L'extension septentrionale à laquelle on assiste alors atteint les sites ligures (Arene Candide) où elle va, avec le temps, supplanter la source sarde (Ammerman et Polglase 1997), et les sites de la zone émilienne, comme à Gaione (Tykot *et al.* 2005).

Il semble que pour ce stade, dans lesquels les interactions culturelles ont fait soupçonner, non seulement par la circula-

tion de la matière première exotique (par exemple les haches en roche dure, voir Leighton et Dixon 1992), mais encore par la présence de produits céramiques caractéristiques, on puisse proposer des scénarios impliquant une sphère culturelle étendue (Vaquer 2007). Dans la zone tyrrhénienne l'existence d'une telle structuration a été démontrée, grâce à la découverte au long de la côte occidentale sarde de céramiques décorées du style dit «à lignes incisées», en plusieurs sites en contact direct avec les zones-sources du Monte Arci (Lugliè 2003a), comme déjà précédemment avec le site de Cala Giovanna, à Pianosa (archipel toscan: Bonato *et al.* 2000; Caponi et Radi 2007) et au long de la côte toscane (Iacopini 2000; Sammartino 2007).

Dans ce panorama général, la partie septentrionale de la péninsule italienne, qui comprend la région située au nord des Apennins, la plaine paduane et la zone de piémont alpin, fait montre durant le VI^{ème} millénaire d'une faible perméabilité par rapport à la circulation de l'obsidienne. Si en effet elle est présente dans des sites de la marge des Apennins, où elle est majoritairement d'origine sarde, elle est en effet plus rare dans la plaine paduane occidentale, et d'origine liparote vers le nord-est, où elle atteint le territoire du Frioul. Cet extrême orient de l'arc alpin italien semble constituer une ligne de partage entre les sphères d'influence méditerranéenne et centro-européenne, comme le suggère la présence simultanée de l'obsidienne des Carpates et de celle de Lipari dans le site de Sammardenchia (Pessina et Radi 2006). De la faible pénétration de l'obsidienne dans la plaine paduane ont été proposées différentes explications : l'existence de circuits de distribution de ressources lithiques alternatives, comme le silex du Mont Lessini, en Vénétie (Thorpe *et al.* 1979) et/ou la constitution d'une véritable opposition entre les groupes à céramique imprimée adriatique et ceux du faciès de Fiorano, associé avec les autres établissements de la plaine du Pô (frontière culturelle?, Pessina 2000).

Le Néolithique moyen à récent : l'affirmation d'une production à grande échelle

Comme déjà signalé ci-dessus, au cours du V^{ème} millénaire BC, et surtout à partir de sa seconde moitié, l'exploitation et la circulation de l'obsidienne augmentèrent grandement dans le sud de l'Italie, surtout à la suite de l'impulsion donnée depuis les horizons culturels de Serra d'Alto et ensuite de Diana. A ce moment, l'obsidienne de Lipari étend au maximum son extension et devient prédominante, lors de la phase ancienne du Chasséen, dans les sites de la France méditerranéenne, où elle parvient vraisemblablement grâce à un réseau d'échange de différentes matières premières plus étendu (Binder et Courtin 1994). Le peu d'éléments originaires du Monte Arci, dont souvent on ne trouve qu'un seul exemplaire par site, suggère une mutation dans la forme de la distribution à partir de la zone d'origine, puisque appartenant exclusivement à la source SA. Cependant il s'agit là de quantités vraiment très faibles d'objets pour pouvoir conforter cette interprétation et le niveau insuffisant de la connaissance relative aux séries lithiques corses (Costa et Cesari 2003) et sardes ne permet pas de conforter ou non cette interprétation. Par ailleurs, dans cette dernière île, le peu de séries fiables analysées dans le contexte du faciès Bonu Ighinu du Néolithique moyen I n'a pas révélé de différences substantielles par rapport aux stratégies précédentes d'acqui-



Figure 2: Nucleus à lames du site néolithique moyen-tardif de plein air de Monte Sa Idda - Decimoputzu réalisé avec une obsidienne SA du Monte Arci.

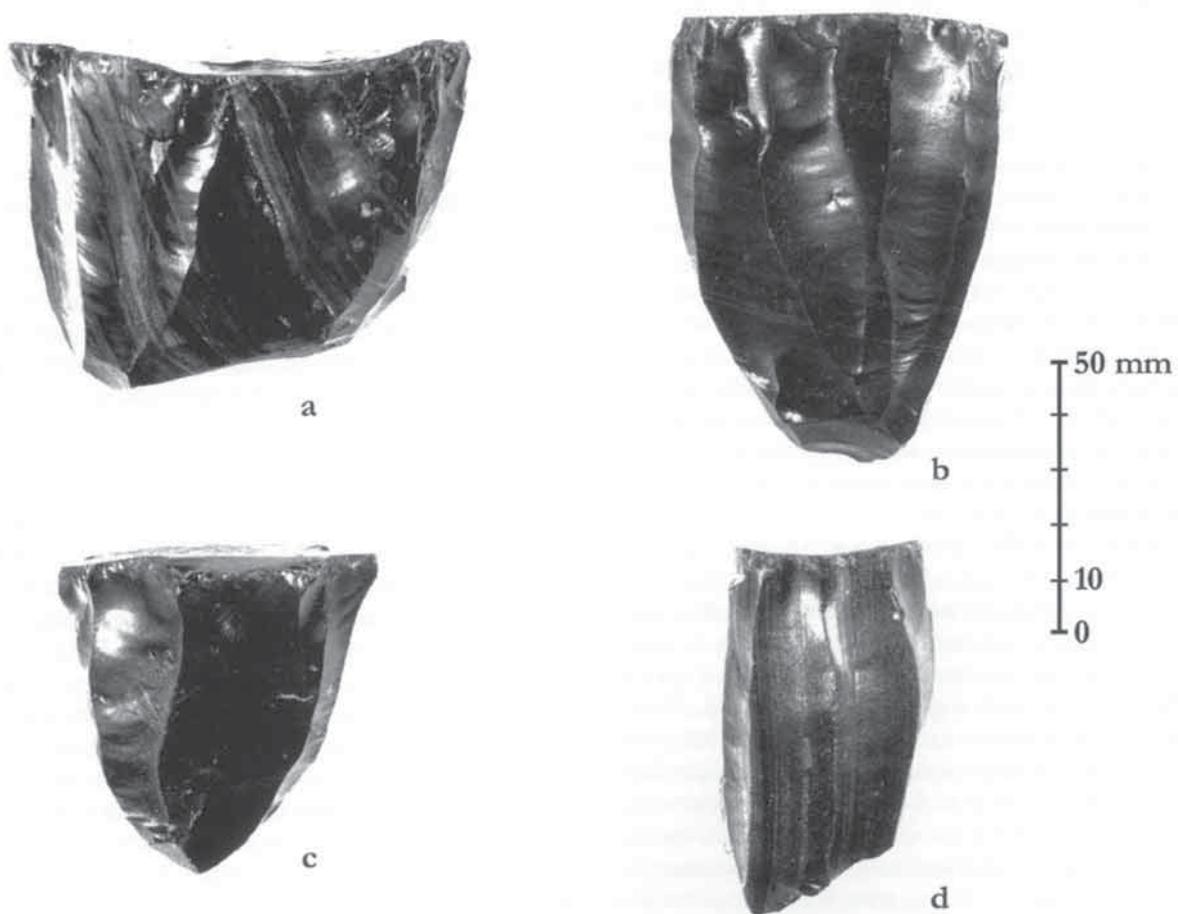


Figure 3: Nucleus polyhédriques réalisés avec des obsidiennes SA (b) et SC (a, c-d) du Monte Arci, provenant des sites chalcolithiques de Puisteris-Mogoro (a), San Gemiliano-Sestu (b, c) et Santa Gilla-Capoterra (d)..

sition, avec toujours la co-existence des types géochimiques principaux. Pour ce qui regarde la modalité de production, il semblerait qu'apparaissent dans quelques sites des formes et des méthodes de réduction spécialisées vers la production de supports lamellaires, particulièrement par l'utilisation d'une technique de percussion indirecte (Lugliè 2004c).

Le changement le plus évident dans la forme de production et de distribution de l'obsidienne en Méditerranée occidentale se produit à partir du Néolithique moyen II, dans le dernier quart du V^{ème} millénaire BC. Durant cette phase, on peut mieux délimiter les zones d'influence de chaque île-source, puisque apparaissent des directions d'échanges privilégiées qui vont perdurer jusqu'à la fin du Néolithique. L'obsidienne liparote va ainsi continuer à alimenter de façon quasi exclusive le sud et le centre de la péninsule italienne, parfois accompagnée mineurairement d'éléments en provenance de Palmarola, tandis que l'aire paduane et le sud de la France recevront en tout premier lieu l'obsidienne sarde, en quantités accrues, mais de façon capillaire (Vaquer 2006, 2007). L'examen de la situation en Corse et en Sardaigne, en tenant compte des abondances relatives de l'obsidienne par rapport aux ressources lithiques locales, reflète bien les changements survenus dans le système de production. On le voit particulièrement bien en Sardaigne, avec par exemple l'affirmation des groupes culturels du faciès de San Ciriaco, qui instaurent la première véritable exploitation massive des sources du Monte Arci, dans la perspective d'un échange systématisé. Le même phénomène se produit à Lipari de façon similaire et probablement synchrone, avec le faciès de Diana (Ammerman 2003). C'est de la fin du V^{ème} millénaire BC que remonterait l'implantation du grand atelier de taille de Pau, à proximité des affleurements primaires du versant oriental du Monte Arci, (qualité SC d'obsidienne), de même qu'à Conca'e Cannas – Masullas, près de la source la plus méridionale, (qualité SA) (Lugliè 2003b, 2007a; Tanda *et al.* 2006). Dans l'atelier de Pau, montrant des nappes de déchets de taille qui en certains cas s'étendent sur plus de vingt hectares, et où la matière première locale est disponible sur place en quantité et en variétés de formes et de dimensions pratiquement illimitées, la chaîne opératoire s'arrête à la première mise en forme du nucleus obtenue par percussion directe. Ce nucleus préformé représente donc le produit à peu près final réalisé dans ces ateliers, qui sera introduit tel quel dans les circuits d'échanges (Lugliè 2004a) (Figures 2-3). Selon la documentation disponible dans le site de San Ciriaco à Torre Foghe, sur la côte centro-occidentale de Sardaigne, la première mise en forme des nucleus semble avoir été délocalisée et réalisée dans des sites éloignés de la source exploitée (Dini *et al.* 2004). Au nord, en Corse, dans les établissements datés de cette phase, l'obsidienne aurait ainsi été introduite sous la forme de nucleus, d'où proviendront les lames et lamelles débités par une technique de pression. La répartition des origines, toujours sardes, se présente alors en proportions nouvelles, caractérisées par une réduction drastique de la qualité SB2, par rapport à la phase précédente (Lugliè 2007b). Pour rendre compte de la production de lamelles, qui dans quelques cas, comme à Basi (Serra di Ferro, Corse-du-Sud) atteint un pourcentage remarquable, certains auteurs (Costa et Cesari 2003; Costa 2004) ont inféré l'existence de tailleurs spécialistes itinérants. Pendant cette phase aussi, l'obsidienne du Monte Arci a pu parvenir en Corse sous la forme de blocs bruts. Ceci est attesté à Tivulaghju (Porto Vecchio, Corse-du-Sud), site daté de la fin du V^{ème} millénaire BC, où cinq blocs

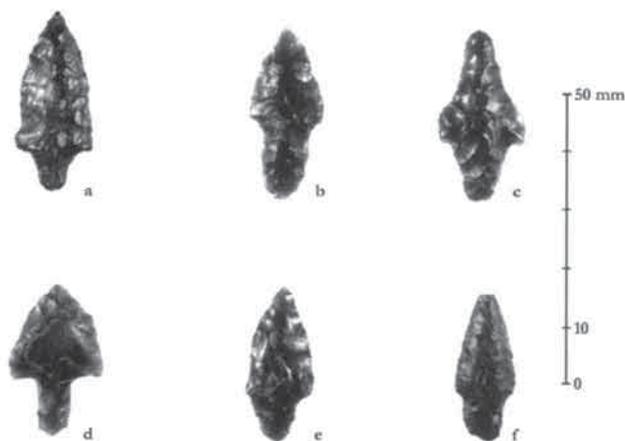


Figure 4: Pièces foliacées en obsidienne des types SA (b-e) et SC (a, f) du Monte Arci, provenant des sites du Néolithique tardif-Chalcolithique ancien de Cuccuru Pontis-Serramanna (a), Monte Olladiri-Monastir (b) et Puisteris-Mogoro (c-f).

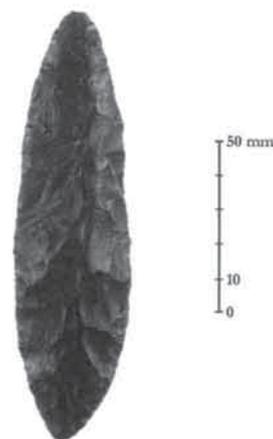


Figure 5: Pièce foliacée en obsidienne SC du Monte Arci provenant du site néolithique tardif-chalcolithique ancien de San Gemiliano-Sestu..

d'obsidienne sarde ont été découverts (Tramoni *et al.* 2007), dont les aspects morphologiques et macroscopiques évoquent les types SA et SC. Dans le même site, un type de céramique fine, caractérisée en particulier par une technologie et des formes de vases très raffinées, rappelle exactement des aspects récurrents de la poterie hautement standardisée du San Ciriaco sarde, au point de suggérer la présence en Corse de groupes en provenance de Sardaigne. De là, on peut donc suggérer que les communautés regroupées dans cet horizon culturel aient pu jouer un rôle direct dans le contrôle de l'activité d'échange de la matière première, tout au moins en ce qui concerne le bloc corso-sarde. Le réseau de distribution qui apparaît ainsi structuré demeurera actif pendant une bonne partie du IV^{ème} millénaire BC, et garantira la disponibilité de l'obsidienne de façon telle qu'elle semblerait avoir acquis une valeur de matière ordinaire en raison d'un approvisionnement aisé (Figures 4-5). Dans ce cadre plus ample de disponibilité de l'obsidienne, il n'est pas surprenant que s'instaure et prenne aussi de l'importance la structuration parallèle d'un système d'exploitation du silex d'Anglona, dans le nord de la Sardaigne. Cette production, orientée vers le débitage par pression de grandes lames, selon une technique requérant une technicité très élaborée (Costa et Pelegrin 2004; Pelegrin 2006), s'est trouvée par suite très recherchée. Les lames en ont circulé en petites quantités selon une modalité capillaire au sein des établissements de la culture Ozieri jusqu'au début du Chalcolithique, lorsque en général

privé de toute trace de retouche, elles sont fréquemment introduites dans les mobiliers funéraires, assumant une fonction vraisemblablement de type symbolico-rituel.

Au-delà de sa diffusion au sein d'un réseau relationnel corso-sarde bien individualisé, l'obsidienne du Monte Arci a plus généralement alimenté un autre circuit, interne à la culture chasséenne récente. Celui-ci semble résulter d'une sélection parmi les deux sources les plus particulièrement exploitées au cours de cette phase, en privilégiant quasi-exclusivement la qualité SA. Plusieurs interprétations de ce choix ont été proposées. Dans l'une, Tykot (1996) estime que les qualités esthétiques particulières de transparence et de luminosité de la variété SA l'ont fait préférer à la variété SC, plus opaque. Les communautés tardi-néolithiques de l'Italie septentrionale auraient eu une influence majeure dans cette orientation, conjointement à un rôle actif dans l'introduction à l'ouest des Alpes des haches en roche dure. À l'inverse, Vaquer (2007) défend que la raison d'une telle sélection devrait plutôt être recherchée dans quelque caractéristique technique de la variété récoltée dans le dépôt de Conca e Cannas, cette dernière étant la plus homogène et donc la plus apte à l'utilisation d'une technique de taille par pression. Cet avantage aurait ainsi pu s'avérer décisif pour son exportation sous forme de nucleus ou de préformes vers des destinations lointaines, où elle aurait acquis un statut de produit de valeur. Dans ce cas, le modèle de production refléterait donc fidèlement celui clairement proposé pour le silex blond du Vaucluse, objet d'une activité complexe de préparation de nucleus incluant une phase de "traitement thermique", avant d'être envoyé jusqu'aux extrémités orientale et occidentale de la sphère d'influence du Chasséen (Léa 2004). Ce que ce dernier argument souligne par là même serait donc l'évidente intégration de l'obsidienne dans le réseau de circulation d'une ou de plusieurs autres ressources naturelles très recherchées.

Selon le modèle ancien "*down-the-line*" (Renfrew *et al.* 1968) le nombre de pièces en obsidienne trouvées dans des sites archéologiques et leur proportion par rapport à celles obtenues à partir des ressources lithiques alternatives devrait décroître linéairement avec la distance aux zones-sources. Les données montrent une réalité plus complexe. Si l'abondance des pièces en obsidienne, diminue bien, en effet, en général avec la distance aux zones-sources, elle peut cependant s'accroître significativement localement, par exemple à proximité de gisements d'autres matières premières de qualité, tels qu'amphibolite, sel, silex ou variscite (Vaquer 2007). Il peut en outre y avoir des centres de redistribution qui peuvent être reliés directement par voie de mer et constitueraient ainsi des "anomalies" dans le modèle *down-the-line*. Entreraient ainsi potentiellement dans cette catégorie le site de La Cabre/Le Grenouiller (Var) (Vaquer 2007) mais surtout celui récemment fouillé de Trets, dans les Bouches-du-Rhône, dans lequel a été récoltée une quantité extraordinaire de pièces d'obsidiennes du Monte Arci, dans un contexte Chasséen (D'Anna, comm. pers.)

Dans un réseau de circulation, les produits qui ont acquis la fonction de biens exotiques et de prestige, sont surtout ceux qui ont atteint les zones extrêmes des cellules de diffusion. Ainsi, selon un modèle mis en évidence au Néolithique moyen II du coffre C du Monte Revincu (Haute Corse) (Leandri *et al.* 2007) des lamelles et des nucleus en obsidienne ont commencé à faire partie du mobilier funéraire dans les sépultures de la «*cultura de los sepulcros de fosas*» en Catalogne, à Bòbila Padrò et dans

la tombe MS17 de Bòbila Madurell à Ripollet, à la Mina 83 di Gavà (Gibaja Bao 2003), ainsi qu'à Can Gambus 1 di Sabadell (Xavier Terradas, com. pers.).

L'homogénéité de la représentation des sources d'obsidienne dans le Midi de la France contraste fortement avec ce que l'on observe en Toscane. Zone d'influence culturelle des groupes culturels Chasséens-Lagozza du nord et du faciès Diana du sud, elle reflète vraisemblablement diverses modalités d'interaction impliquant aussi des déplacements par terre ferme. On observe par conséquent sur ses bordures internes une certaine inhomogénéité, comme dans les sites de Chiarentana, à Sienne et Neto, à Florence, fortement marqués par la présence de l'obsidienne de Lipari, mais complétée d'un apport minoritaire de Palmarola et/ou de Sardaigne (De Francesco *et al.* 2006) ou de celui de la Grotta all'Onda di Camaiore –Lucca, dans lequel le type de matière première et les caractéristiques techno-typologiques des artefacts révèlent des liens exclusifs avec la Sardaigne (Berton *et al.* 2004). Enfin, une donnée toute récente atteste la complexité du phénomène de circulation interne à la péninsule italienne, avec l'identification d'un exemplaire d'obsidienne du type SC à Pulo di Molfetta, dans les Pouilles, de position chronologique encore à préciser, mais située entre le Néolithique moyen et final (Acquafredda et Muntoni 2008).

Les nombreuses et diverses évidences qui attestent d'une circulation interrégionale de l'obsidienne s'arrêtent de façon brusque avec le passage au Chalcolithique et avec les processus concomitants de fragmentation culturelle qui le caractérisent. Ceci ne signifie pas que l'obsidienne ait fini par perdre son intérêt et sa signification même dans les secteurs les plus proches des zones-sources. Une grande part de l'indétermination qui demeure sur la forme de production, de circulation et d'usage de l'obsidienne à l'âge du Bronze est sans doute liée à la moindre attention portée sur le rôle de cette matière première, après qu'elle ait été exclue de la dynamique des interactions culturelles par les communautés archéologiques installées sur les rivages de la Méditerranée occidentale.

Bibliographie

- Acquafredda Pasquale, Andriani T., Lorenzoni Sergio, Zanettin Eleonora, Proposal of a non destructive analytical method using SEM-EDS to discriminate Mediterranean obsidian sources, in Ortega-Huertas, Miguel, López Galindo, Alberto, Palomo-Delgado, Inmaculada (eds.), *Advances in Clay Minerals. Proceedings of the Spanish-Italian meeting on clay minerals*: Granada, Universidad de Granada 1996, p. 269-271.
- Acquafredda Pasquale, Muntoni Italo Maria, Obsidian from Pulo di Molfetta (Bari, Southern Italy): provenance from Lipari and first recognition of a Neolithic sample from Monte Arci (Sardinia), *Journal of Archaeological Science* 35, 4: 2008, p. 947-955.
- Acquafredda Pasquale, Muntoni Italo Maria, Pallara Mauro, La determinazione di provenienza dell'ossidiana mediante SEM+EDS: caratteristiche della metodica e casi studio dall'Italia sud-orientale, in Atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria *Materie prime e scambi nella preistoria italiana* nel cinquantenario della fondazione dell'Istituto Italiano di Preistoria e

- Protostoria (Firenze, 25-27 novembre 2004), Firenze, I.I.P.P., 2006, p. 509-519.
- Ammerman Albert J., A study of obsidian exchange networks in Calabria, *World Archaeology* 11, 1: 1979, p. 95-110.
- Ammerman Albert J., The circulation of obsidian in Italy during the Neolithic period, in Atti della XXXV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria: *Le comunità della preistoria italiana. Studi e ricerche sul Neolitico e le età dei metalli in memoria di Luigi Bernabò Brea* (Lipari, 2-7 giugno 2000): Firenze, I.I.P.P., 2003, p. 547-556.
- Ammerman Albert J., Andrefsky William, Reduction sequences and the exchange of obsidian in neolithic Calabria, in Ericson, Jonathon E. - Earle, Timothy K. (eds.), *Contexts of prehistoric exchange*: New York, Academic Press, 1982, p. 149-172.
- Ammerman Albert J., Polglase Christopher, New evidence on the exchange of obsidian in Italy, in Scarre, Chris - Healy, Frances (eds.), *Trade and exchange in European prehistory*: Oxford, Oxbow, 1993, p. 101-107.
- Ammerman Albert J., Polglase Christopher R., Analyses and descriptions of the obsidian collections from Arene Candide, in Maggi, Roberto (ed.), *Arene Candide: A Functional and Environmental Assessment of the Holocene Sequence (Excavations Bernabò Brea-Cardini 1940-50)* Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana 5 (n. s.). Roma, Il Calamo, 1997, p. 573-592.
- Aranguren Biancamaria, Revedin Anna, Problemi relativi all'insorgenza del Mesolitico in Sicilia, in Leighton, Robert (ed.), *Early Societies in Sicily. New Developments*: Accordia 5.1996, p. 31-39.
- Arias Claudio, Bigazzi Giulio, Bonadonna Francesco Paolo, Cipolloni Mirella, Hadler Júlio César, Lattes Cesare Mansueto Giulio, Radi Giovanna, Fission Track Dating in archaeology. A useful application, in Parrini, Paolo L. (ed.), *Scientific Methodologies Applied to Works of Arts*. Montedison Progetto Cultura: 1986, p. 151-159.
- Arias Claudio, Radi Giovanna, Bigazzi Giulio, Bonadonna Francesco Paolo, Le tracce di fissione. Un metodo per lo studio delle vie di commercio dell'ossidiana, *Origini. Preistoria e protostoria delle civiltà antiche* 6: 1972, p. 155-169.
- Balkan-Atli Nur, Binder Didier, Cauvin Marie-Claire 1999: Obsidian sources, workshops and trade in central Anatolia, in Özdoğan, Mehmet et Basgelen, Nezi̇h (eds.), *Neolithic in Turkey*, Istanbul, Arkeoloji ve Sanat Yay. 1999, p. 133-145.
- Bellot-Gurlet Ludovic, Bigazzi Giulio, Dorighel Olivier, Oddone Massimo, Poupeau Gérard, Yegingil Zehra, The fission-track analysis: an alternative technique for provenance studies of prehistoric obsidian artefacts, *Radiation Measurements* 31: 1999, p. 639-644.
- Belluomini Giorgio, Discendenti A., Malpieri Luciano, Nicoletti M., Studi sulle ossidiane italiane II. - Contenuto in ⁴⁰Ar radio-genico e possibilità di datazione, *Periodico di Mineralogia* 34: 1970, p. 469-479.
- Bernabò Brea Luigi, Cavalier Madeleine, *Meligunis-Lipàra*. Palermo, Flaccovio, 1960.
- Berton Alessandra, Bonato Marzia, Campetti Stefania, Dini Mario, De Francesco Anna Maria, Perrini Laura : L'industria in ossidiana sarda di Grotta all'Onda (Camaiole, Lucca), in *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. La ricerca archeologica e la salvaguardia del paesaggio per lo sviluppo delle zone interne della Sardegna*. Atti del 2° Convegno Internazionale (Pau, 28-30 novembre 2003) Cagliari, Edizioni AV, 2004, p. 291-301.
- Bigazzi Giulio, Bonadonna Francesco Paolo, Fission track dating of the obsidian of Lipari Island (Italy), *Nature* 242: 1973, p. 322-323.
- Bigazzi Giulio, Meloni Sandro, Oddone Massimo, Radi Giovanna, Nuovi dati sulla diffusione dell'ossidiana negli insediamenti preistorici italiani, in Herring, Edward, Whitehouse, Ruth. D. et Wilkins, John B. (eds.), *Papers of the Fourth Conference on Archaeology III*, . London, Accordia Research 1992.
- Bigazzi Giulio, Radi Giovanna : Prehistoric exploitation of obsidian for tool making in the Italian peninsula: a picture from a rich fission-track data-set, in Arias, Claudio et alii (eds.), *Proceedings of the XIII U.I.S.P.P. Congress* (Forlì, 8-14 settembre 1996) Forlì, A.B.A.C.O., 1998, p. 149-156.
- Binder Didier, Courtin Jean, Les obsidiennes du Midi de la France II. Un point sur la circulation de l'obsidienne dans le domaine Provençal, *Gallia Préhistoire* 36: 1994, p. 310-322.
- Binder Didier, Perlès Catherine, Inizan Marie-Louise, Lechevalier Monique, Stratégies de gestion des outillages lithiques au Néolithique, *Paléo* 2: 1990, p. 257-283.
- Bonato Marzia, Lorenzi Françoise, Nonza Angélique, Radi Giovanna, Tozzi Carlo, Weiss Michel-Claude, Zamagni Barbara, Le nuove ricerche a Pianosa. Gli scavi del 1988, in Tozzi, Carlo et Weiss, Michel-Claude (eds.), *Les premiers peuplements olocenes de l'aire Corso-Toscane*: Pisa, ETS. 2000, p. 91-115.
- Briois François, Variabilité techno-culturelle des industries lithiques du Néolithique ancien en Languedoc , in Leduc Mireille, Valdeyron Nicolas, Vaquer Jean (dir.) *Sociétés et espaces. Rencontres méridionales de Préhistoire récente, Troisième session* (Toulouse, 6-7 novembre 1998): Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique, 2000, p. 43-50.
- Caponi Greta, Radi Giovanna, La ceramica di Cala Giovanna Piano, in Tozzi Carlo et Weiss Michel-Claude (eds.), *Préhistoire et protohistoire de l'aire tyrrhénienne*: Ghezzeno, Felici Editore, 2007, p. 89-100.
- Cauvin Jacques, La signification symbolique de l'obsidienne, in Cauvin Marie-Claire, Gorgaud Alain G. B., Arnaud Nicolas, Poupeau Gérard, Poidevin Jean-Louis, Chataigner Christine (eds.), *L'obsidienne au Proche et Moyen Orient. Du volcan à l'outil*: British Archaeological Reports. International Series. Maison de l'Orient Méditerranéen S738. Oxford, Archaeopress, 1998, p. 379- 382.
- Congia Consuelo, Lugliè Carlo, Sanna Ignazio, Gestione e metodi di riduzione dell'ossidiana nel sito all'aperto di Rio Saboccu (Guspini, Prov. del Medio Campidano), in *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. Le vie dell'ossidiana nel Mediterraneo ed in Europa: tecnologia delle risorse e identità culturale nella preistoria*, Atti del 4° Convegno Internazionale (Pau, 17 dicembre 2005): Mogoro, PTM Editrice, 2006, p. 45-60.
- Costa Laurent Jacques, *Corse préhistorique. Peuplement d'une île et modes de vie des sociétés insulaires (IX^e-II^e millénaires av. J., C.)*. Paris, Errance. 2004.
- Costa Laurent Jacques, Césari Joseph, Éléments de réflexion pour une approche des données sur l'exploitation de l'obsidienne en Corse, *Sardinia, Corsica et Baleares antiquae* 1: 2003, p. 41-51.
- Costa Laurent Jacques, Pelegrin Jacques, Une production de grandes lames par pression à la fin du Néolithique dans le

- nord de la Sardaigne, *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 101, 4: 2004, p. 867-873.
- De Francesco Anna Maria, Bocci Marco, Crisci Gino Mirocle, Lo Vetro Domenico, Martini Fabio, Tozzi Carlo, Radi Giovanna, Sarti Lucia, Cuda Maria Teresa, Silvestrini Mara, Applicazione della metodologia analitica non distruttiva in Fluorescenza X per la determinazione della provenienza delle ossidiane archeologiche del Progetto «Materie Prime» dell'I. I.P.P. in Atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria *Materie prime e scambi nella preistoria italiana* nel cinquantenario della fondazione dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Firenze, 25,27 novembre 2004): Firenze, I.I.P.P. 2006, p. 531-548.
- Dini Mario, Pala Rosalia, Tozzi Carlo, Analisi tecnologica dell'ossidiana dell'insediamento neolitico di Torre Foghe (Tresnuraghes, Oristano), in Cauli Bruno *et alii* (eds.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: recupero dei valori di un territorio*, Atti del Convegno Internazionale (Oristano-Pau, 29 novembre -1 dicembre 2002): Ghilarza, Tipografia Ghilarzese, 2004, p. 242-247.
- Dixon John E. 1976: Obsidian Characterization Studies in the Mediterranean and Near East, in Taylor, Royal Ervin (ed.), *Advances in Obsidian Glass Studies. Archaeological and Geochemical Perspectives*: Park Ridge, 1976, p. 288-334.
- Foschi Nieddu Alba 1998: Utensili di società neolitiche dalla Grotta di Monte Majore (Thiesi, Sassari), in Grifoni Cremonesi, Renata *et alii* (eds.), *Proceedings of the XIII U.I.S.P.P. Congress* (Forlì, 8-14 settembre 1996): Forlì, A.B.A.C.O. 1998, p. 295-300.
- Francaviglia Vincenzo, Characterization of Mediterranean obsidian sources by classical petrochemical methods, *Preistoria Alpina* 20 (1984): 1986, p. 311-332.
- Francaviglia Vincenzo, Piperno Marcello, La repartition et la provenance de l'obsidienne archéologique de la Grotta dell'Uzzo et de Monte Cofano (Sicile), *Revue d'Archéométrie* 11: 1987, p. 31-39.
- Fugazzola Delpino Maria Antonietta, Mineo Mario, La piroga neolitica del lago di Bracciano («La Marmotta 1»), *Bullettino di Paleontologia Italiana* 86, n.s. IV: 1995, p. 197-266.
- Gale Noel Harold, Mediterranean obsidian source characterisation by strontium isotope analysis, *Archaeometry*, 23, 1: 1981, p. 41-51.
- Gibaja Bao Juan Francisco, *Comunidades Neolíticas del Noreste de la Península Ibérica. Una aproximación socio,económica a partir del estudio de la función de los útiles líticos*, British Archaeological Reports. International Series 1140. Oxford, Archaeopress, 2003.
- Guilaine Jean, De l'orient a l'occident: la neolithisation de la Méditerranée. Questions ouvertes, in Pessina Andrea, Muscio Giuseppe (eds.), *La neolitizzazione tra Oriente e Occidente*. Atti del Convegno (Udine, 23-24 aprile 1999): Udine, Museo Friulano di Storia Naturale, Accademia Udinese di Scienze Lettere e Arti, 2000, p. 11-21.
- Guilaine Jean, Manen Claire, La ceramica impressa della Francia meridionale, in Fugazzola Delpino, Maria Antonietta, Pessina Andrea, Tiné Vincenzo (eds.), *Le ceramiche impresse nel Neolitico antico. Italia e Mediterraneo: Studi di Paleontologia* 1. Roma, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, 2002, p. 37-49.
- Guilaine Jean, Vaquer Jean, Les obsidiennes du Midi de la France III. Les obsidiennes à l'ouest du Rhône, *Gallia Préhistoire* 36: 1994, p. 323-326.
- Hallam Brian R., Warren Stanley E., Renfrew Colin, Obsidian in the western Mediterranean: characterisation by neutron activation analysis and optical emission spectroscopy, *Proceedings of the Prehistoric Society* 42: 1976, p. 85-110.
- Iacopini Andrea, Il sito neolitico di Casa Querciolaia (Livorno), *Rassegna di Archeologia* 17: 2000, p. 127-178.
- Laplace George, Il riparo Mocchi ai Balzi Rossi di Grimaldi (fouilles 1938-1948). Les industries leptolithiques, *Rivista di Scienze Preistoriche* 32, 1-2: 1977, p. 3-131.
- Léa Vanessa, Centres de production et diffusion des silex bédouliens au Chasséen, *Gallia Préhistoire* 46: 2004, p. 231-250.
- Leale Anfossi Milli, Il giacimento dell'Arma dello Stefanin (Val Pennavaira, Albenga). Scavi 1952-1962, *Rivista di Scienze Preistoriche* 27, 2: 1972, p. 249-322.
- Leandri Frank, Demouche Frédéric, Gilibert Christophe, Jorda Christophe, Béraud Aurélie, Tramon Pascal, Costa Laurent-Jacques, Le site mégalithique du Monte-Revincu (Santo-Pietro-di-Tenda, Haute-Corse): contribution à la connaissance du Néolithique moyen de la Corse, in D'Anna, André *et alii* (dir.), *Corse et Sardaigne préhistoriques. Relations et échanges dans le contexte méditerranéen*, Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques 128^e (Bastia 2003) colloque *la Corse dans les relations et échanges en Méditerranée occidentale pendant la préhistoire et la protohistoire*: Paris, CTHS. 2007, p. 165-183.
- Leighton Robert, Dixon John E., Jade and greenstone in the Prehistory of Sicily and Southern Italy, *Oxford Journal of Archaeology* 11, 2: 1992, p. 179-200.
- Lugliè Carlo, La corrente a ceramiche impresse nel Neolitico antico della Sardegna: alcuni dati inediti dall'alto Campidano (Sardegna centro-occidentale), in Le comunità della preistoria italiana. Studi e ricerche sul Neolitico e le Età dei metalli. Atti della XXXV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria in memoria di Luigi Bernabò Brea (Lipari, 2-7 giugno 2000): Firenze, I.I.P.P., 2003, p. 969-972.
- Lugliè Carlo, First report on the study of obsidian prehistoric workshops in the eastern side of Monte Arci (Sardinia), in *Les matières premières lithiques en préhistoire*. Table ronde (Aurillac, Cantal: 20-22 juin 2002): Préhistoire du Sud-Ouest supplément n° 5. Cressensac, Association Préhistoire du Sud-Ouest, 2003, p. 207-209.
- Lugliè Carlo, Il processo di riduzione dell'ossidiana a Sennixeddu (Pau, Sardegna Centro-Occidentale). Osservazioni tecnologiche preliminari sulla produzione dei nuclei, in *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. La ricerca archeologica e la salvaguardia del paesaggio per lo sviluppo delle zone interne della Sardegna*, Atti del 2° Convegno Internazionale (Pau, 28-30 novembre 2003): Cagliari, Edizioni AV, 2004, p. 231-239.
- Lugliè Carlo, Modalità di acquisizione dell'ossidiana del Monte Arci nel Neolitico, in Cauli, Bruno *et alii* (eds.) *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: recupero dei valori di un territorio*, Atti del Convegno Internazionale (Oristano,Pau, 29 novembre -1 dicembre 2002): Ghilarza, Tipografia Ghilarzese, 2004, p. 47-60.
- Lugliè Carlo, La produzione lamellare in ossidiana nel Neolitico medio della Sardegna: un caso di studio da Bau Angius (Teralba, OR), *Aristeo. Quaderni del Dipartimento di Scienze Archeologiche e Storico-Artistiche dell'Università di Cagliari*

- 1: 2004, p. 33-46.
- Lugliè Carlo, Les modalités d'acquisition et de diffusion de l'obsidienne du Monte Arci (Sardaigne) pendant le Néolithique: une révision critique à la lumière de nouvelles données, in D'Anna, André *et alii* (dir.), *Corse et Sardaigne préhistoriques. Relations et échanges dans le contexte méditerranéen*, Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques 128^e (Bastia 2003) colloque *la Corse dans les relations et échanges en Méditerranée occidentale pendant la préhistoire et la protohistoire*: Paris, CTHS, 2007, p. 123-131.
- Lugliè Carlo, Elementi di débitage laminare in ossidiana di provenienza sarda dal sito di Basi (Serra di Ferro, Corse-du-Sud): osservazioni sulla materia prima e sulla tecnologia di produzione, in *Patrimonio Archeologico ed Architettonico Sardo, Corso: Affinità e Differenze*: Sassari, Editrice Democratica Sarda, 2007, p. 167-193.
- Lugliè Carlo, Le Bourdonnec François-Xavier, Poupeau Gérard, Atzeni Enrico, Dubernet Stéphan, Moretto Philippe, Serani Laurent, Early Neolithic obsidians in Sardinia (Western Mediterranean): the Su Carroppu case, *Journal of Archaeological Science* 34: 2007, p. 428-439.
- Lugliè Carlo, Le Bourdonnec François-Xavier, Poupeau Gérard, Bohn Marcel, Meloni Sandro, Oddone Massimo, Tanda Giuseppa, A map of the Monte Arci (Sardinia Island, Western Mediterranean) obsidian primary to secondary sources. Implications for Neolithic provenance studies, *Comptes Rendus Palevol* 5, 8: 2006, p. 995-1003.
- Lugliè Carlo, Le Bourdonnec François-Xavier, Poupeau Gérard, Congia Consuelo, Moretto Philippe, Calligaro Thomas, Sanna Ignazio, Dubernet Stéphan, Obsidians in the Rio Saboccu (Sardinia, Italy) campsite: Provenance, reduction and relations with the wider Early Neolithic Tyrrhenian area, *Comptes Rendus Palevol* 7, 4: 2008, p. 249-258.
- Lugliè Carlo, Le Bourdonnec François-Xavier, Poupeau Gérard, Congia Consuelo, Calligaro Thomas, Sanna Ignazio, Dubernet Stéphan, Obsidian Economy in the Rio Saboccu Open-Air Early Neolithic Site (Sardinia, Italy), in Sternke Farina, Eigeland Lotte, Costa Laurent-Jacques (eds.), *Non-flint Raw Material Use in Prehistory. Old Prejudices and New Direction*, Proceedings of the 15th UISPP Congress (Lisbon, September 2006), Archaeopress. sous presse.
- Mackey Maria P., Warren Stanley E., The identification of obsidian sources in the Monte Arci region of Sardinia, in Aspinall Arnold, Warren Stanley E. (eds.), *Proceedings of the 22nd Symposium on Archaeometry* (Bradford U.K., March 30th -April 3rd 1982): Bradford, University of Bradford, 1983, p. 420-431.
- Manen Claire, Structure et identité des styles céramiques du Néolithique ancien entre Rhône et Èbre, *Gallia Préhistoire* 44: 2002, p. 121-165.
- Mazurié de Keroualin Karoline, *Genèse et diffusion de l'agriculture en Europe. Agriculteurs Chasseurs Pasteurs*, Collection des Hesperides, Paris, Errance, 2003.
- Meloni Sandro, Lugliè Carlo, Oddone Massimo, Giordani Laura, Ossidiana di Monte Arci: nuovi dati sulla composizione delle diverse fonti, in *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo. La ricerca archeologica e la salvaguardia del paesaggio per lo sviluppo delle zone interne della Sardegna*, Atti del 2° Convegno Internazionale (Pau, 28-30 novembre 2003): Cagliari, Edizioni AV. 2004, p. 311-321.
- Montanini Alessandra, Villa Igor Maria, 40Ar/39Ar chronostratigraphy of Monte Arci volcanic complex (Western Sardinia, Italy), *Acta Vulcanologica* 3: 1993, p. 229-233.
- Negrino Fabio, Radi Giovanna 2006: Osservazioni sulle tecniche e i metodi di scheggiatura dell'ossidiana nel Neolitico d'Italia, in Atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria «Materie prime e scambi nella preistoria italiana» nel cinquantenario della fondazione dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Firenze, 25,27 novembre 2004): Firenze, I.I.P.P. 2006, p. 549-561.
- Nicoletti, Fabrizio, Il commercio neolitico dell'ossidiana nel mediterraneo ed il ruolo di Lipari e Pantelleria nel più antico sistema di scambio, in Tusa, Sebastiano (ed.), *Prima Sicilia. Alle origini della società siciliana*: Siracusa, Ediprint, 1997, p. 259-269.
- Pelegrin Jacques, Long blade technology in the Old World: an experimental approach and some archaeological results, in Apel Jan, Knutsson Kjell (eds.), *Skilled Production and Social Reproduction. Aspects on Traditional Stone-Tool Technologies*: Stones Studies 2. Uppsala, Societas Archaeologica Upsaliensis & The Department of Archaeology and Ancient History, Uppsala University, 2006, p. 37-68.
- Perlès Catherine, *From stone procurement to Neolithic society in Greece*, The David Skomp Distinguished Lectures in Anthropology. Bloomington, Indiana University, 1989.
- Perlès Catherine, Systems of Exchange and Organization of Production in Neolithic Greece, *Journal of Mediterranean Archaeology* 5, 2 (December 1992): 1992, p. 115-164.
- Pessina Andrea, Il Primo Neolitico dell'Italia settentrionale: problemi generali, in Pessina, Andrea, Muscio, Giuseppe (eds.), *La neolitizzazione tra Oriente e Occidente. Atti del Convegno* (Udine, 23-24 aprile 1999): Udine, Museo Friulano di Storia Naturale, Accademia Udinese di Scienze Lettere e Arti, 2000, p. 81-90.
- Pessina Andrea, Radi Giovanna, La diffusione dell'ossidiana nell'Italia centro-settentrionale, in Atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria *Materie prime e scambi nella preistoria italiana* nel cinquantenario della fondazione dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria (Firenze, 25-27 novembre 2004): Firenze, I.I.P.P., 2006, p. 435-460.
- Phillips Patricia, Western Mediterranean Obsidian Distribution and the European Neolithic, in Tykot Robert Howard, Andrews Tamsey K. (eds.), *Sardinia in the Mediterranean: a Footprint in the Sea*. Studies in Sardinian Archaeology presented to Myriam S. Balmuth: Monographs in Mediterranean Archaeology 3. Sheffield, Sheffield Academic Press, 1992, p. 71-82.
- Puxeddu Cornelio, Giacimenti di ossidiana del Monte Arci in Sardegna e sua irradiazione, *Studi Sardi* XIV-XV: 1958, p. 10-66.
- Radi Giovanna, Bovenzi Giulietta, La circolazione dell'ossidiana nell'area alto tirrenica, in Tozzi Carlo, Weiss Michel-Claude (eds.), *Préhistoire et protohistoire de l'aire tyrrhénienne*: Ghezzeno, Felici Editore, 2007, p. 209-216.
- Renfrew Colin, Cann Johnson Robin, Dixon John E., Further analysis of Near Eastern obsidian, *Proceedings of the Prehistoric Society* 34: 1968, p. 319-331.
- Salotti Michelle, Bellot-Gourlet Ludovic, Courtois Jean-Yves, Dubois Jean-Noël, Louchart Antoine, Mourer-Chauvire Cécile, Oberlin Christine, Pereira Elisabeth, Poupeau

- Gérard, Tramon Pascal, La fin du Pléistocène supérieur et le début de l'Holocène en Corse : apports paléontologique et archéologique du site de Castiglione (Oletta, Haute-Corse), *Quaternaire* 11, 3-4: 2000, p. 219-230.
- Sammartino Franco 2007: Gli insediamenti neolitici di Castagneto Carducci (Livorno), in Tozzi, Carlo, Weiss, Michel-Claude (eds.), *Préhistoire et protohistoire de l'aire tyrrhénienne*: Ghezzano, Felici Editore, 2007, p. 203-207.
- Tanda Giuseppa, Lugliè Carlo, Poupeau Gérard, Le Bourdonnec François-Xavier, Dumarché Delphine, Bohn Marcel, Meloni Sandro, Oddone Massimo, Giordani Laura 2006: L'ossidiana del Monte Arci (Sardegna centro, occidentale): nuove acquisizioni sulle fonti e sullo sfruttamento della materia prima alla luce dei dati archeometrici, in Atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'I.I.P.P. «Materie prime e scambi nella preistoria italiana nel cinquantenario della fondazione dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria» (Firenze, 25-27 novembre 2004): Firenze, IIPP, 2006, p. 461-481.
- Thorpe Williams Olwen, Warren Stanley E., Barfield Lawrence H., The distribution and sources of archaeological obsidian from Northern Italy, *Preistoria Alpina* 15: 1979, p. 73-92.
- Tichy Radomir, Námoňní playba v raném neolitu : Příspěvek experimentální archeologie k počátkům neolitizace středomof, *Archeologické rozhledy* 52, 2: 2000, p. 234-260.
- Tramoni Pascal, D'Anna André, Pasquet Alain, Milani Jean-Louis, Chessa Roland, Le site de Tivulaghju (Porto-Vecchio, Corse-du-Sud) et les coffres mégalithiques du sud de la Corse, nouvelles données, *Bulletin de la Société Préhistorique Française. Etudes et travaux* 104, 2: 2007, p. 245-274.
- Tripkovic Boban 2004: The role of obsidian in the Neolithic: a symbolic expression of human domestication? in Le Néolithique au Proche Orient et en Europe. Actes du XIVème Congrès UISPP, section 9 (Liège, 2-8 septembre 2001): British Archaeological Reports. International Series 1303. Oxford, Archaeopress, 2004, p. 181-189.
- Trump David H., *La Grotta di Filiestru a Mara (SS)*, Quaderni della Soprintendenza ai Beni Archeologici per le Provincie di Sassari e Nuoro 13. Sassari, Dessi, 1983.
- Tykot Robert Howard, The Sources and Distribution of Sardinian Obsidian, in Tykot, Robert Howard, Andrews, Tamsey K. (eds.), *Sardinia in the Mediterranean: a Footprint in the Sea. Studies in Sardinian Archaeology presented to Myriam S. Balmuth: Monographs in Mediterranean Archaeology* 3. Sheffield, Sheffield Academic Press, 1992, p. 57-70.
- Tykot Robert Howard, Obsidian Procurement and Distribution in the Central and Western Mediterranean, *Journal of Mediterranean Archaeology* 9, 1: 1996, p. 39-82.
- Tykot Robert Howard, Chemical Fingerprinting and Source Tracing of Obsidian: The Central Mediterranean Trade in Black Gold, *Accounts of Chemical Research* 35: 2002, p. 618-627.
- Tykot Robert Howard, New Approaches to the Characterization and Interpretation of Obsidian from the Mediterranean Island Sources, in Vandiver Pamela Bowren *et al.* (eds.), *Material Issues in Art and Archaeology* VI: Warrendale, PA. 2002, p. 143-157.
- Tykot, Robert Howard, Ammerman, Albert J., Bernabò Brea, Maria, Glascock, Michael D., Speakman, Robert J., Source Analysis and the Socioeconomic Role of Obsidian Trade in Northern Italy: New Data from the Middle Neolithic Site of Gaione, *Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies* 3: 2005, 103-106.
- Tykot Robert Howard, Iovino Maria Rosa, Martinelli Maria Clara, Beyer Lisa 2006: Ossidiana da Lipari: le fonti, la distribuzione, la tipologia e le tracce d'usura, in Atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria *Materie prime e scambi nella preistoria italiana nel cinquantenario della fondazione dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria* (Firenze, 25-27 novembre 2004): Firenze, IIPP, 2006, p. 592-597.
- Tykot Robert Howard, Setzer Teddi, Glascock Michael D., Speakman Robert J., Identification and Characterization of the Obsidian Sources on the Island of Palmarola, Italy, *Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies* 3: 2005, p. 107-111.
- Vaquer Jean, Réseaux de circulation de l'obsidienne en Méditerranée centro-occidentale, in Briois François, Darras Véronique (eds.), *La pierre taillée : ressources, technologies, diffusion*. Séminaire du Centre d'Anthropologie: Archives d'Ecologie Préhistorique. Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique, 1999, p. 29-34.
- Vaquer Jean, La diffusion de l'obsidienne dans le Néolithique de Corse, du Midi de la France et de Catalogne, in Atti della XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria *Materie prime e scambi nella preistoria italiana nel cinquantenario della fondazione dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria* (Firenze, 25-27 novembre 2004): Firenze, IIPP, 2006, p. 485-498.
- Vaquer Jean, Le rôle de la zone nord, tyrrhénienne dans la diffusion de l'obsidienne en Méditerranée nord-occidentale au Néolithique, in D'Anna, André *et alii* (dir.), *Corse et Sardaigne préhistoriques. Relations et échanges dans le contexte méditerranéen*, Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques 128^e (Bastia 2003) colloque «la Corse dans les relations et échanges en Méditerranée occidentale pendant la préhistoire et la protohistoire»: Paris, CTHS., 2007, p. 99-119.
- Wagner Günther A., Storzer Dieter, Keller Jorg, Spaltspurendatierung quartärer Gensteinsglaser aus dem Mittelmeerraum, *Neues Jahrbuch für Mineralogie Monatshefte* H. 2: 1976, p.84
- Weiss Michel-Claude, Quelques réflexions à propos de l'obsidienne sarde du site corse du Néolithique ancien de A Petra à l'Ile-Rousse, in Cauli, Bruno *et alii* (eds.), *L'ossidiana del Monte Arci nel Mediterraneo: recupero dei valori di un territorio*, Atti del Convegno Internazionale (Oristano-Pau, 29 novembre-1 dicembre 2002): Ghilarza, Tipografia Ghilarse, 2004, p. 93-97.

* * *