



ELSEVIER

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Comptes Rendus Palevol

www.sciencedirect.com



Paléontologie humaine et préhistoire

Étude pétroarchéologique de l'unité archéo-stratigraphique F2 de la grotte du Rond du Barry (Polignac, Haute-Loire), premiers résultats

Petroarchaeological study of the unit F2 of the Rond du Barry cave (Polignac, Haute-Loire), preliminary results

Vincent Delvigne

UMR 5199 PACEA, université Bordeaux 1, bâtiment B, 8, avenue des Facultés, 33405 Talence cedex, France

INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 26 septembre 2011

Accepté après révision 15 décembre 2011

Disponible sur internet le 3 mars 2012

Presented by Henry de Lumley

Mots clés :

Pétroarchéologie

Auvergne

Haute-Loire

Rond du Barry

Badegoulien

Chaîne évolutive de la silice

Territoires parcourus

Keywords:

Petro-archaeology

Auvergne

Haute-Loire

Rond du Barry

Badegoulian

Evolutionary chain of silica

Territories traversed

RÉSUMÉ

L'étude pétroarchéologique des matériaux issus de l'unité archéo-stratigraphique badegoulienne F2 de la grotte du Rond du Barry (Polignac, Haute-Loire), fondée sur le concept de chaîne évolutive de la silice, nous a permis de mettre en évidence 42 types de silicifications, dont 30 sont d'origines connues. Nos résultats diffèrent de ceux des études précédentes, aussi bien en termes de fréquence de type de silex qu'en termes de diversité lithologique et gîtologique. Bien que des déplacements d'objets en quantité non négligeable sur une distance supérieure à 270 km soient mis en évidence, les silex issus de la sphère semi-locale sont les plus abondamment utilisés devant les silicifications locales et lointaines. Cette étude constitue la première approche détaillée de l'univers minéral exploité au Badegoulien dans le Sud du Massif central.

© 2012 Académie des sciences. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

ABSTRACT

A petroarchaeological study, based upon the concept of the evolutionary chain of silica, was undertaken on raw materials from the Badegoulian of unit F2 of the Rond du Barry cave (Polignac, Haute-Loire). Our study reveals the use of 42 types of flint from 30 known sources. These results differ from those of previous studies, both in terms of frequency of acquired raw material as well as in terms of geological and gîtological variety. Raw materials were derived from up to 270 km distant but the flint used most frequently comes from semi-local sources in preference to that from local or far distant sources. This is the first detailed description of raw material gathering during the Badegoulian in the South Massif Central.

© 2012 Académie des sciences. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Adresse e-mail : vincent.delvigne@u-bordeaux1.fr

Abridged English version

Site presentation

Located in Velay on the high plateau of the southeastern Massif Central, the cave, known as the Rond du Barry, is the largest Magdalenian stratified site in the Auvergne. After a test excavation by Alphonse Laborde in 1965, more rigorous excavations were undertaken by Roger de Bayle des Hermens from 1966 until 1988 (Bayle des Hermens (de), 1967). Above a Mousterian layer, several Upper Palaeolithic stratigraphic units (D, E and F) and their subdivisions have been explored (Bayle des Hermens (de), 1967, 1971, 1972a, 1972b, 1974, 1979, 1984).

History of research

Two schools of thought developed about the Upper Palaeolithic in the Auvergne. One used the earlier work of Masson (1981) and favoured the idea of long-range gathering of raw materials by highly mobile Magdalenian groups using the large natural corridors provided by the Loire and the Allier Rivers. The second, proposing an exclusively local sphere of gathering, is exemplified principally by the work of Torti (1980) (Table 1).

Methodology

A methodology developed by Fernandes and Raynal (2006) for the Middle Palaeolithic materials from the Massif Central seemed also applicable to Upper Palaeolithic assemblages from the same area and was thus applied to the lithic series from the Rond du Barry level F2. This method of describing siliceous rocks has been adapted from oil research developed for carbonaceous rocks (Séronie-Vivien and Séronie-Vivien, 1987) and is based upon the principle of identifying the evolutionary development chain of silica (Fernandes and Raynal, 2006). Every artefact is examined under a binocular microscope and described according to 91 criteria involving the texture, structure, opacity, colour, degree of alteration, pre-depositional and post-depositional processes and cortex development but mainly using the degree of evolution of the different zones identified within the flint sample and finally the allochems (abundance, sphericity, preservation, size). It is thus possible to group the artefacts according to their facies. These facies belong to genetic groups and to gitological¹ subgroups which are indicative of different gathering environments: directly from or close to the outcrop; in colluviums; in recent alluviums, or in older formations.

Results

The study was based on a sample of 4205 artefacts recovered from unit F2 of the Rond du Barry cave which

revealed 42 types of flint (Table 2) derived from three zones; local, semi-local and distant. After our re-evaluation of the assemblage, we found that the diversity of raw materials and their respective ratios differed significantly from the results presented in previous studies (Torti, 1980; Masson, 1981; Torti-Zannoli, 1985) (Table 1). One explanation for this difference may lie in the dissimilarity between the two methodologies employed.

Gitology

Most of the flint varieties in the assemblage were collected from the alluviums of the various hydrographic networks (Table 3) or from colluviums. Local sources were located in ancient alluvial systems. Semi-local sources occur mainly in ancient alluviums at some distance from their primary outcrop. However, flint of type F005 was collected both from colluviums close to the primary source near Saint-Léger-du-Malzieu 50 km to the southwest of the site in the Truyère Valley and also from a vast detritus sheet located between Truyère and Allier (Simon-Coinçon, 1989) where flint occurs as evolved pebbles exhibiting a typical old-alluvial type of neocortex. All types of sources were exploited for flint that occurs remotely but most of these locations were in active riverbeds. Two main conclusions can be drawn from this preliminary study. Raw material collection mostly took place on secondary sources and particularly along watercourses, which seems classical behaviour for the Upper Palaeolithic (Turq, 2005). However, the assemblage indicates that a wide range of genetic types of flint were collected from many landscapes and from a wide variety of secondary sources. Such resource exploitation suggests a model of exploitation in which gatherers circulated between distinct geographical residential areas such as in models proposed previously (Costamagno, 1999; Dugas and Raynal, 2007; Raynal and Dugas, 1992).

Itineraries and territories exploited

Semi-local flint is the most utilised raw material encountered, followed by that from close by the cave and then that from remote sources (Fig. 1). The local flint reflects a planned search for a resource of a particular quality or morphology or perhaps simply for its proximity. Concerning semi-local sources, the area of Naussac, 37 km to the south of the site was frequented as was an area 50 km southwest over the granite relief of the Margeride (where flint type F005 is found) demonstrating a willingness to traverse the watershed which contradicts the classical hypothesis of exclusively meridional circulation by humans using only the main river corridors (Bracco, 1992). Flint of type F044 from 38 km to the north occurring on the far side of another granitic barrier close to Arlanc reinforces this conclusion. Flint type F007b from Madriat and F012 from Laps, respectively 64 and 76 km to the north, can nevertheless be viewed as localities visited on a meridional route along the Allier River that connects the highlands of Velay with the lowlands of Bourbonnais and Berry. The somewhat important occurrence within the assemblage (22.5%) of Cretaceous flint from the left bank

¹ Gitological is derived from the French "gîte" used in mineralogy for a place where specific materials are encountered and which includes the notion of whether from a primary occurrence in a single outcrop or a secondary position in the same.

Tableau 1

Le Rond du Barry unité F2. Inventaire des matières premières selon les différents auteurs.

Table 1

The Rond du Barry unit F2. Raw materials inventories according to the different authors.

	Torti-Zannoli (1985)	Masson (1981)	Delvigne (cet article)
Nombre d'objets étudiés	1035	590	4205
<i>Origine locale</i>	64,37	4	29,27
Vallée de la Borne (F003/F003b/F003c/F003d/F003e)	4,06	4	18,63
La Collange (F004)	15,22	–	3,23
Saint-Pierre-Eynac (F009)	Mentionné	–	3,11
Araules (F036)	–	Mentionné	0,78
Le Bassin du Puy sensu lato (F182)	–	–	3,52
<i>Origine semi-locale</i>	27,44	0	37,35
Saint-Léger-du-Malzieu (F005)	–	–	1,62
Madriat (F007b)	–	–	0,12
Laps (F012)	–	–	0,12
Jurassique de Lozère (F018/F021/F034/F140)	27,44	–	31,31
Paléo-Truyère (F037)	–	–	0,12
Arlanc (F044)	8,72 (confondu avec Saint-Pierre-Eynac)	1 (cité comme source inconnue)	4,06
<i>Origine lointaine</i>	0	87	26,38
Turonien inférieur de la rive gauche du Cher (F038/D001/D004/D012/D013/D033)	36,37 (origine inconnue)	70	25,57
Turonien supérieur de la rive gauche du Cher (D018)	–	17 (confondu avec le Jurassique de Lozère)	0,48
Monts du Lyonnais (F039)	–	–	0,31
Saint-Jeanvrin (D102)	–	–	0,02
<i>Autre</i>	0,877	9	7
Indéterminé	?	8	5,44
Quartz	0,87	Mentionné	1
Grès	–	–	0,16
Micaschiste	–	–	0,02
Basalte	Mentionné	–	0,38
<i>Total</i>	92,68	100	100

of the Cher illustrates either direct collection from sources located more than 270 km away from the site or a trade in raw materials exchanged after travel over a lesser distance or perhaps both of these behaviour.

1. Présentation du site

La grotte du Rond du Barry est creusée dans le versant sud du massif de tufs hydromagmatiques du volcan de Sainte-Anne (à Sinzelles, commune de Polignac, Haute-Loire) qui fut porté en inversion de relief par l'érosion plio-quadernaire. Elle fait partie d'un complexe de trois grottes dominant la vallée de la Borne : la grotte de Sainte-Anne II, qui a livré les vestiges d'une occupation du Magdalénien supérieur (Séguy et Séguy, 1972); la grotte de Sainte-Anne I, en cours de fouille, qui contient plusieurs niveaux de Paléolithique moyen (Raynal, 2007); la grotte du Rond du Barry enfin, qui possède une puissante stratigraphie de dépôts du Pléistocène supérieur et de l'Holocène contenant les vestiges d'occupations du Paléolithique (moyen et supérieur), du Néolithique et des périodes historiques (Bayle des Hermens (de), 1967, 1971, 1972a, 1972b, 1974, 1979, 1984). Le Massif central présente de nombreux abris sous roche mais peu de grottes (Bayle des Hermens (de), 1972c) et celle du Rond du Barry fait donc figure d'exception dans le paysage vellave. Mentionné dès le XIX^e siècle (Robert, 1837), la grotte du Rond du Barry (42 m de long sur 14 m de large) a fait dans un premier temps l'objet de fouilles par des

amateurs. En 1900, J. Pénide, instituteur au Puy-en-Velay, fouilla avec ses élèves le fond de la grotte. Il ne reste malheureusement aujourd'hui aucune trace de ces travaux qui ont disparu dans l'incendie de l'École normale du Puy-en-Velay dans les années 1950. Il fallut attendre 1965 pour que A. Laborde, ingénieur des services agricoles du Puy-en-Velay et correspondant de la Direction des antiquités préhistoriques d'Auvergne, effectue un sondage à l'avant de la cavité. Au vu des premiers résultats, Roger de Bayle des Hermens entreprit en 1966 des fouilles qui se poursuivirent jusqu'en 1987. Procédant à un tamisage systématique, il mit en évidence une longue séquence stratigraphique comprenant un niveau moustérien (J), quatre niveaux magdaléniens (D, E, E3, F2) et trois niveaux remaniés livrant des vestiges du Néolithique au Moyen-âge (A, B, C). Nous nous sommes intéressés plus précisément à l'unité archéo-stratigraphique F2, initialement rapportée au Magdalénien I (Bayle des Hermens (de), 1974). Ce niveau est compris entre les niveaux F1 et F3 tous deux stériles. Il est constitué d'un sédiment plus ou moins fin résultant de la désagrégation de la brèche basaltique. Ce sédiment induré et peu perméable a permis une bonne conservation de la faune, de la microfaune et de l'industrie osseuse. Lors de la fouille, la couche semblait peu perturbée (Bayle des Hermens (de), 1972a). Cette couche a également livré une riche industrie osseuse (D. Rémy, thèse en cours), de la parure (Taborin, 1987) et un crâne humain issu d'une sépulture secondaire, associé à un nucleus, un éclat de silex, une lamelle retouchée, un fragment de galet de basalte, un

morceau de bois de renne scié, des esquilles osseuses et des dents (Bayle des Hermens (de) et Heim, 1989). Une date de 17 100 plus ou moins 450 ans BP (GIF 3038) avait été obtenue par la méthode conventionnelle du radiocarbone sur une esquille osseuse prélevée en place dans la couche (Bayle des Hermens (de), 1972a, 1974, 1984). L'industrie lithique ($n=10\,416$, esquilles comprises) est aujourd'hui attribuée au Badegoulien sur des critères techniques et typologiques (Lafarge et al., sous presse), ce que confirme une série inédite de dates radiocarbone par accélérateur réalisées sur bois de renne, dans le cadre d'une réévaluation globale de cet important gisement.

2. Historique des recherches

La pétroarchéologie dans son sens moderne (Steel et Malina, 1970) fait suite à une longue tradition de recherche en préhistoire qui vise à mettre en évidence les lieux de collecte des hommes, leurs déplacements et la façon dont ils ont traité la matière (Bordes et Sonneville-Bordes, 1954 ; Boule et Vernière, 1899 ; Brun (de), 1936 ; Gardez, 1933 ; Valensi, 1955). La systématisation de telles études se développe surtout à partir des années 1980 avec des méthodes variées allant de l'observation à l'œil nu (Aubry, 1991 ; Demars, 1980, 1982 ; Torti, 1980), à la loupe binoculaire et au microscope optique (Affolter, 1999 ; Masson, 1981), jusqu'au microscope électronique à balayage (Mauger, 1985). Parallèlement à cette école française basant son travail sur l'observation naturaliste des artefacts, se développe dans les pays anglo-saxons une approche physicochimique de la matière (Engelen, 1975), encore active à l'heure actuelle (Blades, 2006 ; Evans et al., 2007). Malgré ces travaux, la pétroarchéologie est restée en marge de la Préhistoire ou de la Géologie et n'est définie, ni dans le dictionnaire de Géologie (Foucault et Raoult, 2005), ni dans le dictionnaire de Préhistoire (Leroy-Ghouran, 2005), pourtant des références pour ces deux domaines. Les travaux actuels (Bressy, 2002 ; Fernandes, 2006 et thèse en cours ; Fernandes et Raynal, 2006, 2007, 2008 ; Fernandes et al., 2006, 2008 ; Grégoire, 2000 ; Primault, 2003) tentent de rétablir le lien entre ces deux disciplines.

Le matériel du Rond du Barry avait fait l'objet de recherches en pétroarchéologie dès les années 1980 (Masson, 1981 ; Torti, 1980 ; Torti-Zannoli, 1983, 1985), mais comme le souligne Aubry, (1991, p.265) les résultats de ces premières approches sont in fine tellement divergents, qu'ils en sont inutilisables. Deux modèles s'opposent : Torti (1980) postule pour le Magdalénien un domaine d'exploitation et de vie strictement local, avec des déplacements inférieurs à 50 km (soit la bordure orientale de la Margeride, le Velay et les marges méridionales du Brivadois et du Livradois) ; tandis que Masson (1981) propose une importation massive de silex issus du Sud du Bassin parisien, à 270 km au nord du Rond du Barry (Tableau 1). L'histoire a retenu ce dernier modèle qui fait perdurer l'idée fautive d'un Massif central pauvre en silex (Angevin, 2010 ; Bracco, 1992, 1994, 1995, 1996 ; Surmely, 2000 ; Surmely et Pasty, 2003 ; Surmely et al., 1998), pourtant contredite par Masson (1981, p. 45). Les prospections de ces dix dernières années tempèrent, voire infirment cette idée de carence en

ressources siliceuses (Fernandes et al., 2011 ; Raynal et al., 2006, 2007, 2008).

3. Méthodologie

La méthode de détermination des roches dures siliceuses utilisée dans le cadre de ce travail (Fernandes, 2006 ; Fernandes et Raynal, 2006, 2008) a pour objectif final de reconstituer les approvisionnements en matières premières lithiques des hommes préhistoriques, en remontant de l'échantillon archéologique à l'échantillon géologique et donc au gîte collecté. Elle repose sur une étude exhaustive du matériel et n'avait été testée jusqu'à présent que sur des séries du Paléolithique moyen (Fernandes et Raynal, 2007 ; Fernandes et al., 2006, 2007, 2008). Elle fait ici l'objet d'une première application au Paléolithique supérieur de la couche F2 du Rond du Barry. Les silicifications se forment dans la plupart des cas – nous excluons ici certaines silicifications hydrothermales filoniennes – par le biais de croissances siliceuses à l'intérieur des pores du protolithe sédimentaire avec épigénie de la matrice et conservation du faciès sédimentaire original de la roche (Rio, 1982). Partant de ce constat, il est possible d'appliquer à l'étude pétrographique des silex les méthodes de description des roches sédimentaires, notamment développées par la recherche pétrolière (Dunham, 1962 ; Folk, 1959 ; Séronie-Vivien et Séronie-Vivien, 1987). À cette description est intégrée le principe de « chaîne évolutive des silicifications » (Fernandes et al., 2006, 2007, 2008) qui met en évidence les transformations minéralogiques de la matrice subies par le silex en fonction des environnements qu'il traverse. Il est ainsi possible de déterminer non seulement l'origine stratigraphique du silex, mais également son dernier lieu de dépôt, c'est-à-dire l'endroit où il a été collecté par l'Homme. Le protocole d'observation comporte plusieurs étapes : chaque artefact est observé à l'œil nu, afin de décrire l'aspect général (habitus), la présence ou l'absence de cortex, la transparence, la rugosité et la couleur. Puis, les objets sont observés à la loupe binoculaire afin de décrire l'état d'évolution des zones en présence (corticale, endocorticale et interne), la texture, la structure, la couleur acquise et la description exhaustive de tous les éléments figurés (abondance, taille, sphéricité, état d'évolution). Nous prenons également en compte les différents phénomènes postdépositionnels – l'état d'avancement de la patine, les éventuels polis, l'encroûtement, les phénomènes de chauffe et de gel – ayant eu lieu au sein même du site et qu'il faut extraire de la réflexion, afin de retrouver l'état initial du silex lors de sa collecte. La présence de stigmates caractéristiques (Le Ribault, 1977) portés par les cortex renseigne sur l'environnement de collecte des silicifications : primaire, subprimaire (à proximité immédiate de l'affleurement), dans les colluvions, dans les alluvions (réseau hydrographique actif) et dans les alluvions anciennes (réseau hydrographique fossile). Pour ce faire, nous décrivons : l'épaisseur du cortex ; son taux de dissolution ; la quantité, la morphologie et la chronologie des traces de choc ainsi que son taux de recristallisation. Les silicifications qui restent indéterminées après cette étape d'observation mésoscopique sont étudiées en lame

mince sous microscope optique, afin de mieux définir la micropaléontologie (300 μm) et la minéralogie (30 μm), au microscope électronique à balayage et par le biais d'analyses physiques (Raman, IR). Ces techniques étant destructives, nous ne pouvons les utiliser pour tous les artefacts archéologiques ; en revanche, tous les échantillons géologiques sont ainsi décrits aux trois échelles.

4. Résultats

Cette étude est fondée sur un échantillon de 4205 pièces de l'unité archéo-stratigraphique F2, comprenant l'ensemble des nucléus et produits, excepté 20% des éclats et la totalité des esquilles. Notons qu'un tel échantillon est le plus important réalisé dans le cadre d'une étude pétroarchéologique sur le site du Rond du Barry. Il est représentatif de la variété des matières utilisées, ainsi que d'un point de vue technologique (Lafarge et al., sous presse). Quarante-deux types de silicifications différents ont été décrits, dont 30 d'origines connues (Tableau 2

). S'ajoutent, en faible quantité, des quartz ($n=24$) dont un cristal de roche, des arkoses ($n=5$), des grès quartzitiques ($n=2$), des basaltes ($n=16$) et un fragment de micaschiste ($n=1$). Dans la suite de l'exposé, nous considérons comme appartenant au domaine local des silicifications disponibles à moins d'une journée de marche aller-retour du site, soit un espace d'un rayon de 15 km centré sur le Rond du Barry (pour une évaluation du rapport temps de marche/distance parcourue en moyenne montagne, voir Bernard-Guelle, 2005). Le domaine semi-local correspond à l'ensemble des silicifications disponibles à plus d'une journée de marche aller-retour du site, mais ne nécessitant pas obligatoirement le déplacement du camp de base, soit un rayon d'action de 76 km autour du Rond du Barry. Enfin, le domaine lointain comprend les matériaux situés à un temps de marche suffisamment long pour nécessiter un changement de campement régulier du(des) individu(s).

4.1. Gîtologie

La majorité des silicifications a été collectée dans les gîtes secondaires formés par les alluvions sensu lato et les colluvions (Tableau 3), ceux-ci correspondant respectivement à 61 % et 18,5% des pièces corticales de la série archéologique du Rond du Barry. Concernant le domaine local, les silicifications ont été majoritairement récoltées dans les alluvions infrabasaltiques plio-quaternaires situées au cœur du bassin du Puy, à seulement 2 km du site (Fig. 1A). Cependant, trois types de silicifications ne suivent pas ce schéma de collecte : le type F004, silcrète de la Collange (Fig. 1, n° 3), collecté en majorité dans les alluvions et les types F003b (silex lacustre de la vallée de la Borne, Fig. 1, n° 1) et F009 (silcrète de Saint-Pierre-Eynac, Fig. 1, n° 2) ramassés dans les colluvions. Cela procède d'un choix, car le type F003c affleure en vallée de la Borne sur le même gîte que le type F003b, mais n'y a pourtant pas été collecté. Il en va de même pour le silcrète de Saint-Pierre-Eynac (F009) dont seule la variété blanche a été prélevée.

Pour leur plus grande part, les silicifications issues du domaine semi-local ont également été collectées dans les

alluvions anciennes de la Loire, de l'Allier et de la Truyère. Cependant le type F005, silcrète de Saint-Léger-du-Mazieu (Fig. 1, n° 7), a été ramassé en partie dans les colluvions, à 50 km à l'ouest du site, sur le versant occidental de la Margeride dans la vallée de la Truyère. Cela indiquerait le franchissement des interfluves par la paléo-vallée de la Truyère qui se présente comme une vaste étendue détritique entre Truyère et Allier (Simon-Coinçon, 1989) dès le Pléistocène. La collecte de silex palustre F037 (Fig. 1, n° 9) et de galets évolués de F005, retrouvés en prospection uniquement dans cette zone, lui confère un rôle de corridor fréquenté par les Badegouliens du Rond du Barry.

Les silicifications lointaines ont été collectées dans tous les types de gîtes, bien que la plupart aient été ramassées dans les alluvions du réseau actif. Notons cependant que le type D018, silex marin du Turonien supérieur (« type 23 » de Masson, 1981 ; « silex du Grand-Pressigny » de Giot et al., 1986 et Primault, 2003 ; « type C3c-1 » d'Aubry, 1991) semble avoir été collecté exclusivement dans les alluvions anciennes. Le type F039, silex oolithique bajocien des Monts du Lyonnais, présente différents états d'évolution, avec une disparition progressive des éléments figurés et un degré d'opacification variable. Ces indices évoquent une collecte dans différents gîtes le long de la rivière, mais les parties corticales étant manquantes, cette proposition ne peut être confirmée.

Deux conclusions ressortent de ce travail préliminaire. En premier lieu, nous remarquons une collecte majoritaire, dans les gîtes secondaires, de matières premières lithiques et notamment dans les réseaux hydrographiques, tant actifs que fossiles ; cela semble être une constante pour le Paléolithique supérieur (Turq, 2005). Ensuite, la diversité des types collectés et des gîtes fréquentés semble montrer une bonne connaissance des environnements minéraux exploités, aussi bien locaux que lointains. De fait, une telle exploitation suggère une circulation régulière entre deux domaines résidentiels distincts (Costamagno, 1999 ; Daugas et Raynal, 2007 ; Raynal et Daugas, 1992).

4.2. Itinéraires et territoires parcourus

Les silex semi-locaux représentent la plus importante part de silicifications exploitées devant les ressources locales et lointaines. Ce constat diffère des études précédemment publiées (Tableau 1), cela pouvant en premier lieu s'expliquer par la méthode alors mise en œuvre. Dans le cas de déterminations à l'œil nu (Torti, 1980 ; Torti-Zannoli, 1985), il est probable que les types F003 (silex lacustre du Puy, Fig. 1, n° 1), certains F044 (silcrète de Arlanc, Fig. 1, n° 10) et F005 (silcrète de Saint-Léger-du-Mazieu, Fig. 1, n° 7) aient été confondus. Il en va de même pour les « silex brun-gris d'origine inconnue » et les « silex brun caramel des chaillies de l'Allier » (silex jurassique en position secondaire) : reliés à une collecte locale car considérés comme des silex jurassiques de Lozère en position secondaire (F034, Fig. 1, n° 5), ils peuvent également être interprétés comme des silex du Turonien inférieur (F038) et supérieur (D018), connus sur la rive gauche du Cher. Enfin, certains silex du type

Tableau 2
Le Rond du Barry unité F2. Identification détaillée des matières premières.
Table 2
The Rond du Barry unit F2. Detailed identification of raw materials.

Type génétique	Type géologique	Type de silicification	Origine stratigraphique	Localité	Habitus	Couleur initiale
F003	F003	silex lacustre	Rupélien	Bassin du Puy	Plaquette	Noir
	F003b	silex lacustre	Rupélien	Vallée de la Borne	Plaquette	Noir et gris
	F003c	silex lacustre	Rupélien	Vallée de la Borne	Plaquette	Noir et rouge
F003d	F003d	silex lacustre	Rupélien	Bassin du Puy	Plaquette	Inconnue
F003e	F003e	silex lacustre	Rupélien	Bassin du Puy	Plaquette	Inconnue
F004	F004	silcrète	Miocène	La Collange	Galet	Incolore
F005	F005	silcrète	Rupélien	Saint-Léger-du-Malzieu	Fragment de banc	Incolore
F007b	F007b	silcrète	Rupélien	Madriat	Fragment de banc	Orange
F009	F009	silcrète	Miocène	Saint-Pierre- Eynac	Fragment de banc	Blanc
F012	F012	silex lacustre	Oligocène	Laps	Plaquette	Noir et blanc
F021	F021	<i>chert</i> marin	Aalénien/Bajocien	Lozère	Fragment de banc	Gris
	F018	<i>chert</i> marin	Aalénien/Bajocien	Lozère	Fragment de banc roulee	Brun
F021c	F021c	<i>chert</i> marin	Aalénien/Bajocien	Lozère	Fragment de banc	Gris
F036	F036	silex lacustre	Miocène	Araules	Plaquette roulee	Gris
F037	F037	silex palustre	Indéterminée	paléo-Truyère	Galet	Orange
F038	F038	silex marin	Turonien inférieur	Rive gauche du Cher	Galet	Gris
	D001	silex marin	Turonien inférieur	Rive gauche du Cher	Galet	Gris
F039	F039	silex marin	Bajocien	Bois d'Alix	Galet	Gris
F044	F044	silcrète	Oligocène	Arlanc	Fragment de banc	Noir et vert
F044	F044b	silcrète	Oligocène	Arlanc	Fragment de banc	Blanc et rouge
F140	F140	silex marin	Aalénien/Bajocien	Lozère	Galet	Gris
	F034	silex marin	Aalénien/Bajocien	Lozère	Galet	Brun
F155	F155	silex lacustre	Cénozoïque	inconnue	Galet	Brun
F182	F182	silex lacustre	Rupélien	Bassin du Puy	Inconnu	Gris
D002	D002	silcrète	Cénozoïque	inconnue	Inconnu	Brun
D003	D003	silex lacustre	Cénozoïque	inconnue	Inconnu	Gris
D004	D004	silex marin	Turonien inférieur	Rive gauche du Cher	Galet	Gris
	D012	silex marin	Turonien inférieur	Rive gauche du Cher	Galet	Inconnue
D005	D005	silex marin	Indéterminée	inconnue	Inconnu	Inconnue

Tableau 2 (Suite)

Type génétique	Type gîtologique	Type de silicification	Origine stratigraphique	Localité	Habitus	Couleur initiale	
D006	D006	silex lacustre	indéterminée	inconnue	Inconnu	Noir	
D007	D007	silex marin	Turonien inférieur	Rive gauche du Cher	Galet	Gris	
D009	D009	bois silicifié	Indéterminée	inconnue	Bloc	Jaune	
D010	D010	silex marin	Indéterminée	inconnue	Inconnu	Blanc	
D011	D011	silex marin	Indéterminée	inconnue	Inconnu	Noir	
D013	D013	silex marin	Turonien inférieur	Rive gauche du Cher	Galet	Gris	
D014	D014	silex lacustre	Oligocène	inconnue	Inconnu	Brun	
D015	D015	silex lacustre	Indéterminée	inconnue	Inconnu	Inconnue	
D016	D016	indéterminé	Indéterminée	inconnue	Inconnu	Jaune	
D017	D017	silice hydrothermale	Indéterminée	inconnue	Inconnu	Vert	
D018	D018	silex marin	Turonien supérieur	Rive gauche du Cher	Inconnu	Brun	
D033	D033	silex marin	Turonien inférieur	Rive gauche du Cher	Inconnu	Jaune	
D102	D102	silice hydrothermale	Hettangien	Saint-Jeanvrin	Fragment de banc	Vert kaki	
Type génétique	Couleur acquise	Cortex	Texture	Structure	Intraclastes	Bioclastes	Fragmentation des bioclastes
F003	Absent	Épais et crayeux	<i>packestone</i> à <i>wackestone</i>	Bioturbée	Absent	<i>Characeae/Ostracoda</i>	Fort
	Gris	Fin et crayeux	<i>packestone</i> à <i>wackestone</i>	Bioturbée	Absent	<i>Characeae/Ostracoda</i>	Moyen
	Rouge	Fin et crayeux	<i>packestone</i>	Homogène	Absent	<i>Characeae/Ostracoda</i>	Faible
F003d	Variable	Moyen et crayeux	<i>wackestone</i>	Litée	Absent	<i>Characeae/Ostracoda</i>	Moyen
F003e	Brun	Fin et crayeux	<i>wackestone</i>	Bréchtique	Absent	<i>Characeae/Ostracoda</i>	Moyen
F004	Brun-jaune	Moyen et siliceux	<i>mudstone</i>	Homogène	Sphérolithes	Absent	x
F005	Variable	Moyen et siliceux	<i>wackestone</i>	Homogène	Absent	<i>typha</i>	Faible
F007b	Absent	Absent	<i>mudstone</i>	Bréchtique	Absent	Absent	x
F009	Absent	Fin et crayeux	<i>mudstone</i>	Bréchtique	Absent	Absent	x
F012	Brun	Fin et siliceux	<i>mudstone</i>	Litée	Absent	Stromatolite	Non
F021	Brun	Variable	<i>packestone</i>	Homogène	Absent	<i>Spicule/Lithophyllum/codiaceans/Textularidea sp.</i>	Moyen
	Brun	Recristallisé	<i>wackestone</i>	Homogène	Absent	<i>Spicule/Lithophyllum/Textularidea sp.</i>	Moyen
F021c	Brun	Variable	<i>packestone</i>	Homogène	Oolithes	<i>Spicule/Lithophyllum/Textularidea sp.</i>	Moyen
F036	Brun	Recristallisé	<i>packestone</i>	Litée	Absent	<i>Characeae/Planorbis sp.</i>	Faible
F037	Absent	Inconnu	<i>boundstone</i>	Homogène	Absent	Mycellium	Non

Tableau 2 (Suite)

Type génétique	Couleur acquise	Cortex	Texture	Structure	Intraclastes	Bioclastes	Fragmentation des bioclastes
F038	Brun-jaune	Moyen et crayeux	<i>mudstone</i>	Homogène	Éléments arrondis	Spicule/bryozoaire	Moyen
	Brun-jaune	Moyen et crayeux	<i>mudstone</i>	Homogène	Absent	Spicule/bryozoaire	Moyen
F039	Absent	Inconnu	<i>packestone</i>	Homogène	Oolithes	Absent	Non
F044	Absent	Absent	<i>mudstone</i>	Bréchiq	Quartz détrit	Fragments de vegetaux	Fort
F044	Absent	Absent	<i>mudstone</i>	Bréchiq	Quartz détrit	Fragments de vegetaux	Fort
F140	Brun	Épais	<i>packestone</i> à <i>wackestone</i>	Homogène	Absent	Spicule/ <i>Lithophyllum</i> / <i>codiaceans</i> / <i>dasycladaceae</i> / <i>Textularidea</i> sp	Moyen
	Absent	Recristallisé	<i>mudstone</i>	Zonée	Absent	Spicule	Moyen
F155	Absent	Inconnu	<i>wackestone</i>	Homogène	Éléments sub arrondis	Absent	Absent
F182	Brun	Épais et crayeux	<i>wackestone</i>	Bioturbée	Gypse lenticulaire	<i>Characeae</i> / <i>Ostracoda</i> / <i>Potamides</i> sp.	Faible
D002	Absent	Inconnu	<i>packestone</i>	Zonée	Quartz détrit/éléments arrondis	Fragments de vegetaux	Fort
D003	Brun	Inconnu	<i>packestone</i> à <i>wackestone</i>	Zonée	Absent	Fragments de vegetaux/ostracodes	Moyen
D004	Brun	Moyen et crayeux	<i>mudstone</i>	Homogène	Éléments arrondis	Spicule/bryozoaire	Absent
	Brun-jaune	Recristallisé	<i>mudstone</i>	Homogène	Absent	Spicule/bryozoaire	Absent
D005	Variable	Inconnu	<i>packestone</i> à <i>wackestone</i>	Litée	Éléments arrondis	Absent	Absent
D006	Absent	Inconnu	<i>wackestone</i>	Homogène	Dolomie ?	Stromatolite	Moyen
D007	Brun vert	Inconnu	<i>mudstone</i>	Zonée	Éléments arrondis	Spicule/bryozoaire/ <i>Foraminifera</i> sp.	Absent
D009	Absent	Absent	x	x	x	x	x
D010	Absent	Inconnu	<i>mudstone</i>	Homogène	Minéraux argileux	<i>Echinoidea</i>	Moyen
D011	Brun	Inconnu	<i>mudstone</i>	Litée	Éléments sub-arrondis	Spicule	Moyen
D013	Brun-jaune	Moyen et crayeux	<i>mudstone</i>	Homogène	Dendrites	Spicule/bryozoaire	Moyen
D014	Absent	Inconnu	<i>wackestone</i>	Homogène	<i>Pellets</i>	<i>Lymnaea</i>	Moyen
D015	Rouge	Inconnu	<i>packestone</i> à <i>wackestone</i>	Bréchiq/Litée	Absent	<i>Planorbis</i> sp./fragments végétaux	Ecrasé en place
D016	Brun	Inconnu	<i>mudstone</i>	Homogène	Minéraux noirs	Absent	x
D017	Brun	Barityne	x	Homogène	Pyrite	x	x
D018	Absent	Moyen et recristallisé	<i>wackestone</i> à <i>packestone</i>	Homogène	Quartz détrit/éléments arrondis	bryozoaire/ <i>Quinqueloculina</i> /spicule	Moyen
D033	Absent	Inconnu	<i>mudstone</i>	Homogène	Dendrites	<i>Foraminifera</i> sp.	Absent
D102	Absent	Inconnu	<i>packestone</i>	Homogène	Oolithes	Indéterminé	Faible

Tableau 3

Le Rond du Barry unité F2. Nombre de pièces corticales en fonction du type de gîte et du domaine de collecte.

Table 3

The Rond du Barry unit F2. Proportion of cortical artefacts according to sources types and gathering domains.

	Sources locales	Sources semi-locales	Sources lointaines	Total
Primaire	0	0	1	1
Subprimaire	7	0	1	8
Colluvion	133	15	20	168
Alluvion	116	58	47	221
Alluvion ancienne	189	114	27	330
Indéterminé	101	37	35	173
Total	546	224	131	901

F044 peuvent avoir été confondus avec la variété noire de silcrète de Saint-Pierre-Eynac, variété que nous n'avons pas retrouvée parmi l'assemblage. À propos de la différence entre les travaux de Masson (1981) et les nôtres, nous

pensons qu'elle découle d'un problème d'échantillonnage des séries et d'une connaissance de l'environnement minéral local, bien moins avancée qu'aujourd'hui. S'ajoutait à la difficulté de l'exercice la présence de silex

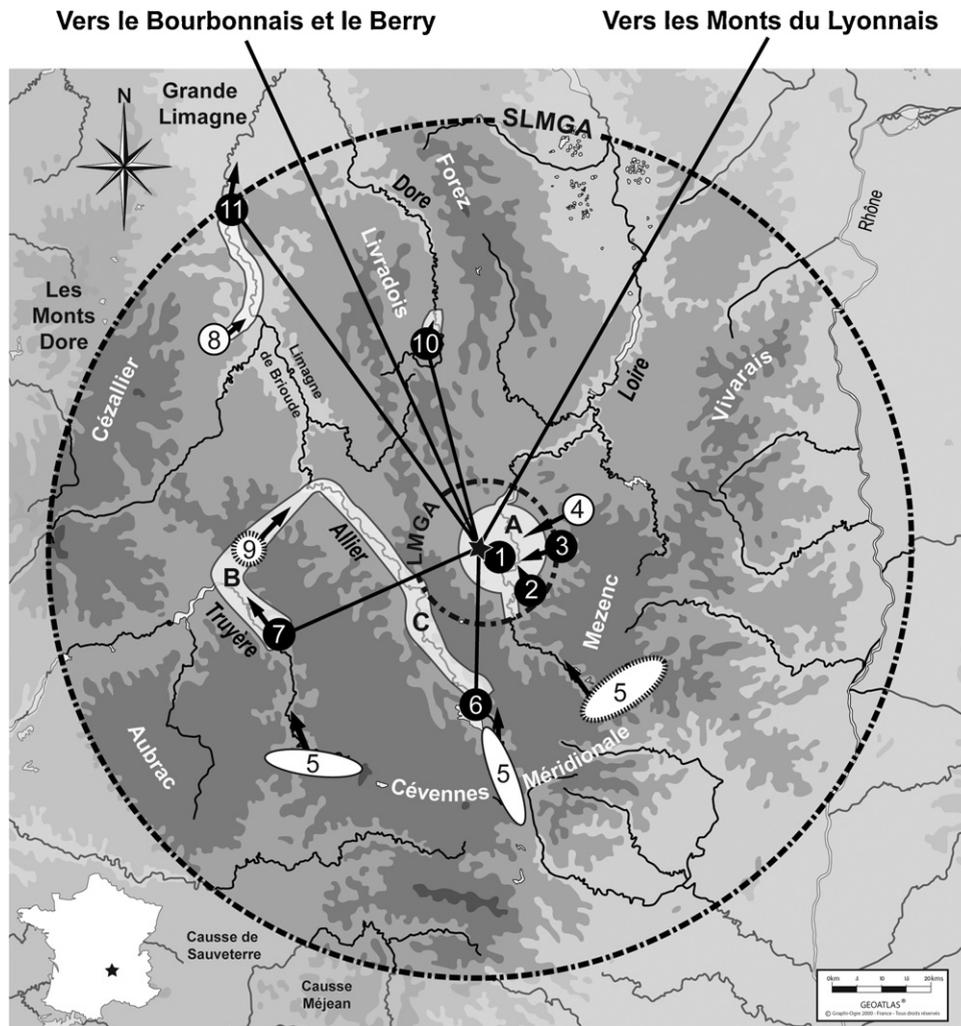


Fig. 1. Le Rond du Barry unité F2. Localisation des matières premières. ● : collecte à même le gîte primaire. ○ : gîte primaire non fréquenté. ○ : gîte primaire aujourd'hui disparu. ○ : Gîte secondaire fréquenté. ★ : grotte du Rond du Barry. LMGGA : aire minimum de collecte locale. SLMGA : aire minimum de collecte semi-locale. 1. Vallée de la Borne (F003b/F003c). 2. Saint-Pierre-Eynac (F009). 3. La Collange (F004). 4. Araules (F036). 5. Affleurement Aalénien/Bajocien (F140/F034/F021/F018). 6. Naussac (F152). 7. Saint-Léger-du-Malzieu (F005). 8. Madriat (F007b). 9. Silex palustre de la paléo-Truyère (F037). 10. Arlanc (F044). 11. Laps (F012). A. Bassin du Puy-en-Velay (F003/F003b/F003c/F003d/F003e/F004/F009/F034/F036/F140/F182). B. Channel 2 (F005/F018/F021/F034/F037/F140). C. Channel 3 (F018/F021/F034/F140); les types issus de la rive gauche du Cher F038, D001, D004, D007, D012 et D013; le type F039 affleure dans les Monts du Lyonnais.

Fig. 1. The Rond du Barry unit F2. Raw material sourcing. The dark grey zones are the highest relief areas.

jurassiques dans un état de transformation tel, qu'ils présentent une convergence de faciès avec ceux du Turonien inférieur de la rive gauche du Cher (Fernandes, 2006). Masson (1981, p. 53) précise d'ailleurs que la fréquence des matières au Rond du Barry varie en fonction de la zone considérée. Pour le domaine local, la diversité lithologique mise en évidence lors de notre étude est observable au cœur du bassin du Puy, à seulement 2 km du site. Seule la présence de F009 (Fig. 1, n° 2), collecté en gîte subprimaire, nous autorise à étendre la sphère d'acquisition minimale (LMGA) jusqu'à Saint-Pierre-Eynac, soit 15 km à l'est du site. Cela illustre une collecte réfléchie des matières locales selon des critères de qualité (choix du type F003c mieux silicifié dans les alluvions infrabasaltiques), de morphologie (choix du type F003b disponible sous forme de plaquette en gîte subprimaire), de distance (collecte massive au cœur du bassin du Puy), voire « symbolique/culturelle », par exemple dans le cas du choix de la variété blanche de Saint-Pierre-Eynac dont la qualité ne peut être mise en avant sur la seule foi d'une expérimentation limitée (Werth, 1992). Concernant les ressources semi-locales, le gîte de Naussac, à 37 km au sud, a probablement été fréquenté comme en témoignent les silex jurassiques à cortex recristallisé typique (F034 ; Fernandes, 2006). Les silcrètes F044, collectés près d'Arlanc à 38 km au nord, derrière la barrière granitique du plateau de la Chaise-Dieu, et F005, ramassés 50 km à l'ouest sur le versant occidental de la Margeride à Saint-Léger-du-Malzieu, témoignent du franchissement des interfluvies. Cela rompt avec la traditionnelle circulation d'axe nord-sud le long des vallées de la Loire et de l'Allier (Bracco, 1992). Les types F007b (silcrète de Madriat, Fig. 1, n° 8) et F012 (silcrète de Laps, Fig. 1, n° 12) situés respectivement à 64 et 76 km au nord du site témoignent d'étapes sur un parcours entre limagnes et massifs méridionaux. La présence en grand nombre (26,4%) de silex marins du Crétacé supérieur de la rive gauche du Cher illustre, soit une collecte à même les gîtes, à 270 km au nord du site, soit un échange quelque part sur une route reliant le Velay au Bourbonnais et au Berry, soit ces deux comportements.

5. Conclusions

Cette étude, bien que préliminaire, apporte déjà de nouvelles données quant aux matières premières lithiques utilisées au Badegoulien dans le Massif central. Les résultats présentés divergent de ceux obtenus lors des études précédentes. Ainsi, les silex semi-locaux collectés en abondance dans les gîtes secondaires ont été les plus utilisés au détriment des silicifications locales et lointaines. Le silex du Turonien inférieur (vallée du Cher) a sans doute été, pour une part non négligeable, confondu avec certains stades évolués des silex jurassiques de Lozère, présents en position secondaire dans les épandages détritiques des sphères locale et semi-locale. Le franchissement des interfluvies lors de déplacements hors des vallées méridiennes majeures est attesté par la présence des silcrètes du Malzieu (vallée de la Truyère) et d'Arlanc (vallée de la Dore). Les matériaux provenant de deux gîtes sur le cours de l'Allier, Madriat et Laps, peuvent être considérés comme des jalons sur une route qu'empruntaient les hommes entre moyennes montagnes

du Velay et basses terres du Bourbonnais. Nous noterons d'ailleurs l'exploitation en parallèle de deux milieux, l'un comprenant les aires locale et semi-locale (soit un espace de 76 km de rayon autour du site) et l'autre, nettement plus lointain, localisé dans le Sud du Bassin parisien. Le croisement avec les données archéozoologiques et technoéconomiques et l'examen d'autres séries archéologiques subcontemporaines et provenant de sites distribués le long des vallées de l'Allier et de la Loire, selon la méthode exposée supra, sont encore nécessaires pour modéliser les déplacements des groupes humains durant les différents moments de la fin du Paléolithique supérieur en Auvergne.

Remerciements

Ce travail a été conduit dans le cadre d'un Master 2 de l'université Bordeaux 1 au sein de l'UMR 5199 PACEA sous la direction de J.-P. Raynal et avec l'aide et les conseils de P. Fernandes et M. Piboule. Il a été financé par l'association Archéo-Logis/CDERAD, le Département de la Haute-Loire, la Communauté de Communes du Pays du Mézenc, la commune de Laussonne et la Région Aquitaine (projet Origines II). Peter Bindon a révisé la version en anglais. À tous j'adresse mes vifs remerciements. Je remercie également les rapporteurs dont les remarques ont contribué à l'amélioration du manuscrit.

References

- Affolter, J., 1999. Caractérisation pétrographique et utilisation préhistorique de quelques matériaux siliceux alpins. In: Habelt, R. (Ed.), *Prehistoric alpine environment, society and economy*, Bonn. Compte rendu du colloque international PAESE 97, Zurich, pp. 253–256.
- Angevin, R., 2010. L'industrie lithique magdalénienne du gisement de plein air de la Corne-de-Rollay (Couleuvre Allier) : entre respect des normes et variabilité des chaînes opératoires. *Rev. Archeol. Centre de la France* 49, 1–38.
- Aubry, T., 1991. L'exploitation des ressources en matières premières lithiques dans les gisements solutréens et badegouliens du bassin versant de la Creuse (France). Thèse, université Bordeaux 1, 327 p.
- Bayle des Hermens (de), R., 1967. La grotte du Rond du Barry à Sinzelles (Haute-Loire). *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 64 (1), 155–162.
- Bayle des Hermens (de), R., 1971. Le Magdalénien final de la couche E de la grotte du Rond du Barry. *L'Anthropologie* 75 (7–8), 586–604.
- Bayle des Hermens (de), R., 1972a. Le Magdalénien ancien de la couche F2 de la grotte du Rond du Barry. Étude préliminaire. C.R. d'activités annuelles de l'Association régionale pour le développement des recherches de paléontologie et de préhistoire et des Amis du Muséum de Lyon, 17–24.
- Bayle des Hermens (de), R., 1972b. Le Magdalénien final de la grotte du Rond du Barry, commune de Polignac, en Haute-Loire. In: Delporte, H. (Ed.), *Compte rendu de la XIX^e session du congrès préhistorique de France, Auvergne*, 6–14 juillet 1969. *Soc. Prehist. Fr. (Ed.)*, Paris, pp. 37–57.
- Bayle des Hermens (de), R., 1972c. Atlas préhistorique du département de la Haute-Loire. In: Delporte, H. (Ed.), *Compte rendu de la XIX^e session du congrès préhistorique de France, Auvergne*, 6–14 juillet 1969. *Soc. Prehist. Fr. (Ed.)*, Paris, pp. 71–98.
- Bayle des Hermens (de), R., 1974. Note préliminaire sur le Magdalénien ancien de la couche F2 du Rond du Barry (Haute-Loire). *L'Anthropologie* 78 (1), 17–36.
- Bayle des Hermens (de), R., 1979. Les niveaux supérieurs du Magdalénien de la grotte du Rond du Barry, Polignac (Haute-Loire). In: Sonneville-Bordes D. (Dir.), *La fin des temps glaciaires en Europe. Chronostratigraphie et écologie des cultures du Paléolithique final*, Actes du colloque international de Talence (1977), CNRS (Ed.), Paris, 2 vol., pp. 601–611.
- Bayle des Hermens (de), R., 1984. Le Paléolithique supérieur du Bassin du Puy et le gisement préhistorique de la grotte du Rond du Barry à

- Sinzelles, Polignac. In: Le bassin du Puy-en-Velay aux temps préhistoriques, Musée Crozatier (Ed.), Le Puy-en-Velay, p. 76–103.
- Bayle des Hermens (de), R., Heim, J.-L., 1989. Découverte d'un crâne humain dans une sépulture secondaire du Magdalénien I de la grotte du Rond du Barry, Polignac, Haute-Loire. C. R. Acad. Sci. Paris Ser. II 309, 1349–1352.
- Bernard-Guelle, S., 2005. Territoires et mobilité des groupes moustériens en Vercors : analyses et discussion. *L'Anthropologie* 109, 799–814.
- Blades, B., 2006. Common concerns in the analysis of lithic raw material exploitation in the Old and New Worlds. In: Bressy, C., Burke, A., Chahard, P., Martin, H. (Eds.), *Notions de territoire et de mobilité. Exemples de l'Europe et des premières nations en Amérique du Nord avant le contact européen. Actes de sessions présentées au x^e congrès annuel de l'Association européenne des Archéologues*, Lyon, 8–11 septembre 2004. Eraul 116 (Ed.), Liège, pp. 155–162.
- Bordes, F., Sonneville-Bordes, D., 1954. Présence probable de jaspe de Fontmaure dans l'Aurignacien V de Laugerie-haute. *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 51, 67–68.
- Boule, M., Vernière, A., 1899. L'abri sous roche du Rond, près de Saint-Arcons d'Allier, Haute-Loire. *L'Anthropologie* 10, 385–396.
- Bracco, J.P., 1992. Le Paléolithique supérieur du Velay et de ses abords : recherches sur la dynamique des peuplements et l'occupation du sol dans un milieu volcanique de moyenne montagne. Thèse, université Aix-Marseille-1, 229 p.
- Bracco, J.P., 1994. Colonisation et peuplement en moyenne montagne volcanique au Würm récent : le campement badegoulien de la roche à Tavernat (Massif central). *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 91 (2), 113–118.
- Bracco, J.P., 1995. Déplacements des groupes humains et nature de l'occupation du sol en Velay (Massif central, France) au Paléolithique supérieur : intérêts de la détermination de l'origine des matières premières lithiques. In: Chenorkian, R. (Ed.), *L'homme méditerranéen. Aix-en-Provence*, pp. 285–292.
- Bracco, J.P., 1996. Du site au territoire : l'occupation du sol dans les hautes vallées de la Loire et de l'Allier au Paléolithique supérieur (Massif central). *Gallia Préhistoire* 38, 43–67.
- Bressy C. 2002. Caractérisation et gestion du silex des sites mésolithiques et néolithiques du Nord-Ouest de l'arc alpin. Une approche pétrographique et géochimique. Thèse, université Aix-Marseille I, 677 p.
- Brun (de), P., 1936. Note sur quelques grottes magdaléniennes de la haute vallée de l'Allier. *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 33 (9), 521–525.
- Costamagno S. 1999. Stratégies de chasse et fonction des sites au Magdalénien dans le Sud de la France. Thèse, université Bordeaux 1, 495 p.
- Daugas, J.P., Raynal, J.P., 2007. Territoire et occupation humaine au Magdalénien dans le bassin moyen de l'Allier (Auvergne, Massif central français). In: Debrosse, R., Thévenin, A. (Eds.), *Arts et cultures de la Préhistoire, hommage à Henry Delporte*. CTHS (Ed.), Paris, pp. 197–235.
- Demars P.Y. 1980. Les matières premières siliceuses utilisées au Paléolithique supérieur dans le bassin de Brive. Thèse, université Bordeaux 1, 173 p.
- Demars, P.Y., 1982. L'utilisation du silex au Paléolithique supérieur : choix, approvisionnement, circulation : l'exemple du bassin de Brive. CNRS (Ed.), Paris, 253 p.
- Dunham, R.J., 1962. Classification of carbonate rocks according to the depositional texture. In: Ham, W. (Ed.), *Mem. of the American Association of petroleum geologists, Classification of carbonate rocks*. Tulsa, pp. 108–121.
- Engelen, F.H.G., 1975. Second International Symposium on Flint, 8–11 May 1975, Maastricht. *Nederlandse Geologische Vereniging* (Ed.), Staringia, Maastricht, 99 p.
- Evans, A.A., Wolframm, Y.B., Donahue, R.E., Lovis, W.A., 2007. A pilot study of "black chert" sourcing and implications for assessing hunter-gatherer mobility strategies in northern England. *J. Archaeol. Sci.* 34, 2161–2169.
- Fernandes, P., 2006. Pétroarchéologie des matériaux siliceux utilisés au Paléolithique moyen dans le Sud du Massif central : méthodologie et résultats préliminaires. *Mémoire de l'EHESS*, Toulouse, 183 p.
- Fernandes, P., Raynal, J.-P., 2006. Pétroarchéologie du silex : un retour aux sources. *C. R. Palevol* 5, 829–837.
- Fernandes, P., Raynal, J.-P., 2007. Pétroarchéologie du silex. In: Raynal, J.P. (Ed.), *La grotte Sainte-Anne 1. Le Paléolithique moyen de l'unité J1. Archéo-Logis/CDERAD* (Ed.), Lausanne, pp. 59–98.
- Fernandes, P., Raynal, J.P., 2008. Silex : une pétroarchéologie refondée. In: Bressy, C., Grégoire, S., Bazile, F. (Eds.), *Silex et territoires préhistoriques. Avancées des recherches dans le Midi de la France. Les cahiers de Géopré n° 1*, pp. 68–81.
- Fernandes, P., Raynal, J.P., Moncel, M.H., 2006. L'espace minéral au paléolithique moyen dans le Sud du Massif central : premiers résultats pétroarchéologiques. *C. R. Palevol* 5, 981–993.
- Fernandes, P., Le Bourdonnec, 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. *C. R. Palevol* 6, 557–568.
- 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 petroarchaeological study on flint. *J. Archaeol. Sci.* 35, 2357–2370.
- Fernandes, P., Delvigne, V., Piboule, M., Raynal, J.P., Tuffery, C., 2011. L'espace minéral au Paléolithique moyen dans le Sud du Massif central (volet Lozère). *BSR Languedoc-Roussillon*, 2 p.
- Folk, R.L., 1959. Practical classification of limestone. *Am. Assoc. Petr. Geol.* B. 43, 1–38.
- Foucault, J., Raoult, J.-F., 2005. *Dictionnaire de géologie*. Dunod (Ed.), Paris, 378 p.
- Gardez, H., 1933. Étude sur la concurrence des silex de Spiennes (Belgique) à ceux du Grand-Pressigny (Indre-et-Loire), dans le Nord du Département de l'Aisne, et sépulture dolménique de Flavigny-le-Petit. *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 30 (4), 270–272.
- Giot, D., Mallet, N., Millet, D., 1986. Les silex de la région du Grand-Pressigny. Recherche géologique et analyse pétrographique. *Rev. Archeol. Centre de la France* 25 (1), 21–36.
- Grégoire, S., 2000. Origine des matières premières des industries lithiques du Paléolithique pyrénéen et méditerranéen : contribution à la connaissance des aires de circulations, humaines. Thèse, université de Perpignan, 246 p.
- Lafarge, A., Delvigne, V., Rémy, D., Fernandes, P., Raynal, J.-P.- Ancient Magdalenian of the French Massif central revisited: a reappraisal of unit F2 of the Rond du Barry cave (Polignac, Haute-Loire, France). *UNRAVELLING THE PALAEO-LITHIC: 10 years of research at the Centre for the Archaeology of Human Origins (CAHO)*, 28 - 29 January 2011, symposium booklet p. 36, et University of Southampton Series in Archaeology, BAR, sous presse.
- Le Ribault, L., 1977. *L'exoscopie des quartz*. Masson (Ed.), Paris, 150 p.
- Leroy-Ghouran, A., 2005. *Dictionnaire de la Préhistoire*. PUF (Ed.), Paris, 1277 p.
- Masson, A., 1981. *Pétroarchéologie des roches siliceuses, intérêt en Préhistoire*. Thèse, université de Lyon, 101 p.
- Mauger, M., 1985. *Les matériaux siliceux utilisés au Paléolithique supérieur en Ile-de-France*. Thèse, université Paris 1, 406 p.
- Primault, J., 2003. *Exploitation et diffusion des silex de la région du Grand-Pressigny au Paléolithique*. Thèse, université Paris X, 362 p.
- Raynal, J.P., 2007. La grotte Sainte-Anne 1. Le Paléolithique moyen de l'unité J1. *Archeo-logis/CDERAD* (Ed.), Lausanne, 265 p.
- Raynal, J.-P., Daugas, J.-P., 1992. L'homme et les volcans : occupation de l'espace régional à la fin des temps glaciaires dans le Massif central français. In: *Le peuplement magdalénien. Paléogéographie physique et humaine. Actes du colloque de Chancelade*, CTHS (Ed.), Paris, pp. 111–120.
- Raynal, J.P., Fernandes, P., Piboule, M., 2006. Prospection thématique, l'espace minéral au Paléolithique moyen dans le Massif central. *BSR Auvergne*, 153–155.
- Raynal, J.-P., Fernandes, P., Piboule, M., 2007. Prospection thématique, l'espace minéral au Paléolithique moyen dans le Massif central. *BSR Auvergne*, 161–163.
- Raynal, J.P., Fernandes, P., Piboule, M., Tuffery, C., 2008. Prospection thématique, l'espace minéral au paléolithique moyen dans le Massif central. *BSR Auvergne*, 158–161.
- 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. *Université Claude-Bernard* (Ed.), Documents des laboratoires de géologie Lyon 84, Villeurbanne, 184 p.
- Robert, F., 1837. *Mémoire géologique sur le Bassin du Puy*. *Ann. Soc. d'agriculture de Haute-Loire* 7–8, 53–93.
- Séguy, R., Séguy, J.M., 1972. Le gisement de Sainte-Anne II. In: Delporte, H. (Ed.), *Compte rendu de la xix^e session du congrès préhistorique de France, Auvergne, 6–14 juillet 1969*. *Soc. Prehist. Fr.* (Ed.), Paris, pp. 338–340.
- Séronie-Vivien, M., Séronie-Vivien, M.R., 1987. Les silex du Mésozoïque nordaquitain. Approche géologique de l'étude des silex pour servir à la recherche préhistorique. *Soc. Linnéenne de Bordeaux* (Ed.), Supplément au tome 15, Bordeaux, 136 p.
- Simon-Coinçon, R., 1989. Le rôle des paléoaaltérations et des paléofomes dans les socles : l'exemple du Rouergue, Massif central français. *Centre de géologie générale et minière. Laboratoire de géographie physique*, CNRS (Ed.), Paris, 290 p.
- Stecl, J.M., Malina, J., 1970. *Anwendung der Petrographie in der Archäologie. Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Purkynianae Brunensis Geologia* 11 (20), 5–111.

- Surmely, F., 2000. Le peuplement magdalénien de l'Auvergne. In: Actes du Congrès de la Table Ronde de Chambéry, Chambéry, Soc. Prehist. Fr. (Ed.), Mem. Soc. Prehist. Fr. 28, Paris, pp. 165–175.
- Surmely, F., Pasty, J.F., 2003. L'importation de silex en Auvergne durant la Préhistoire. In: Actes de la Table ronde internationale d'Aurillac « les matières premières lithiques en préhistoire », Aurillac, 20–22 juin 2002, Préhistoire du Sud-Ouest, supplément n° 5, pp. 327–342.
- Surmely, F., Barrier, P., Bracco, J.P., Charly, N., Liabeuf, R., 1998. Caractérisation des matières premières siliceuses par l'étude des microfaciès et application à la connaissance du peuplement préhistorique de l'Auvergne. C. R. Acad. Sci. Paris Ser. IIa 326, 595–601.
- Taborin, Y., 1987. Les coquillages dans la parure paléolithique en France. Thèse, université Paris I, 668 p.
- Torti, C., 1980. Recherches sur l'implantation humaine en Limagne au Paléolithique moyen et supérieur. Thèse, université Bordeaux 1, 270 p.
- Torti-Zannoli, C., 1983. Quelques données sur les sources et l'utilisation des matières premières dans le Massif central. Bull. Soc. Prehist. Fr. 80 (8), 226–227.
- Torti-Zannoli, C., 1985. Les matières premières lithiques du Magdalénien ancien et terminal de la grotte du Rond du Barry (Haute-Loire). Rev. Archéol. Centre de la France 24 (2), 135–143.
- Turq, A., 2005. Réflexions méthodologiques sur les études de matières premières lithiques. Paléo 17, 111–132.
- Valensi, L., 1955. Étude micropaléontologique des silex du Magdalénien de Saint-Amand (Cher). Bull. Soc. Prehist. Fr., 584–596.
- Werth, F., 1992. L'opale résinite de Saint-Pierre-Eynac (Massif central, France) : contexte géologique et intérêts pour l'étude des matières premières lithiques. Prehist. Anthro. Med., 55–59.