



Paléontologie humaine et préhistoire (Archéologie préhistorique)

Étude techno-économique du Moustérien de Pradayrol (Caniac-du-Causse, Lot) : entre mobilité des ressources lithiques et adaptation aux matériaux locaux, un exemple de gestion complémentaire des quartz et silex au Paléolithique moyen récent en Quercy



A techno-economic approach to the Mousterian of Pradayrol (Caniac-du-Causse, Lot, France): An example of the complementary management of quartz and flints during the late Middle Palaeolithic in Quercy, balancing mobility of lithic resources and adaptation to local raw materials

Quentin Villeneuve^{a,*}, Jean-Philippe Faivre^a, Alain Turq^{a,b}, Jean-Luc Guadelli^a

^a UMR 5199 PACEA, université de Bordeaux, bâtiment B18, allée Geoffroy-Saint-Hilaire, 33615 Pessac, France

^b Ministère de la Culture et de la Communication, musée national de Préhistoire, 24620 Les-Eyzies-de-Tayac, France

INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 24 avril 2018

Accepté après révision le 23 octobre 2018

Disponible sur internet le 2 février 2019

Géré par Marcel Otte

Mots clés :

Paléolithique moyen

Quercy

Technologie lithique

Chaîne opératoire

Quartz

Techno-complexes lithiques

Schémas de mobilité

RÉSUMÉ

Le locus moustérien de Pradayrol (Caniac-du-Causse, Lot, France) a livré une importante série lithique essentiellement composée de quartz et de matériaux apparentés, associés à une composante de silex constituée d'une large gamme de types différents. L'étude technologique de ce matériel met en évidence la présence de plusieurs chaînes opératoires. Des schémas de débitage de conception discoïde sont mis en œuvre sur quartz comme sur silex, d'origine locale ou proche. On remarque cependant une adaptation des méthodes de production aux morphologies et aux propriétés mécaniques des matériaux locaux, notamment avec l'utilisation du débitage bipolaire sur enclume aux dépens de galets de quartz. Un échantillon de silex importé du Périgord atteste une chaîne opératoire de conception Levallois, fractionnée et ramifiée, différente de celle mise en évidence sur les silex locaux. Ces données techno-économiques rapprochent cette série des assemblages quercynois datés du Paléolithique moyen récent. Comme plusieurs autres assemblages moustériens régionaux, Pradayrol livre donc une série où la diversité des choix opérés relève, dans le

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : quentin.villeneuve12@gmail.com (Q. Villeneuve).

cadre des modalités d'occupation du site, d'une composition entre savoir-faire techniques et adaptations de l'Homme à son environnement.

© 2018 Académie des sciences. Publié par Elsevier Masson SAS. Cet article est publié en Open Access sous licence CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ABSTRACT

The Mousterian locus at Pradayrol (Caniac-du-Causse, Lot, France) produced an important lithic assemblage, composed primarily of quartz, alongside a varied flint component. Our technological analysis reveals the presence of several *chaînes opératoires* adapted to the morphology and mechanical properties of different raw materials. This is especially evident in the use of the bipolar on-anvil technique on quartz cobbles and discoidal flaking methods on both quartz and relatively local flints. Flint from the Périgord region provides evidence for a fragmented and ramified Levallois *chaîne opératoire*, different from that observed with local raw materials. These techno-economic features are similar to those documented for many late Middle Palaeolithic assemblages in the Quercy. The Neanderthal occupation of Pradayrol seems to reflect a balance between technical know-how and adaptations to the raw material constraints.

© 2018 Académie des sciences. Published by Elsevier Masson SAS. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Keywords:

Middle Palaeolithic
Quercy
Lithic technology
Chaîne opératoire
Quartz
Lithic techno-complexes
Mobility patterns

Abridged English version

Introduction

The Aquitaine Basin, in southwestern France, is one of the best-documented regions of prehistoric settlement in western Europe. This large area is traditionally divided into several different zones with contrasting patterns of Palaeolithic occupation. The Quercy forms the northeastern limit of the Aquitaine basin with the Massif Central, and clearly differs from neighbouring areas (e.g., Périgord). This large Jurassic limestone plateau is incised from east to west by a complex hydrographic network, most of it subterranean.

The Palaeolithic record of the Quercy is well documented (Jarry et al., 2013), especially its Mousterian occupations (Faivre et al., 2013), which is characterized by an important exploitation of local raw materials. The use of non-local raw materials reflects both a high group mobility (Chalard et al., 2007) and an important fragmentation of *chaînes opératoires* (Turq et al., 2013). Here we present new data from recent excavations at the site of Pradayrol that complement previously documented techno-economic patterns and shed new light on our understanding of Neanderthal behaviour in this region.

Site presentation

The site of Pradayrol (Caniac-du-Causse, Lot, France) is a large rock-shelter connected to a cave on the edge of a doline (Fig. 1). After a small survey by M.-R. Séronie-Vivien in the cavity, in 1998 and 2005, extensive excavations were led by two of us (J.-L. G. and A. T.) between 2010 and 2014. The only currently available data concern materials recovered during the first survey (Blackwell et al., 2009; Dufau et al., 2004; Séronie-Vivien and Tillier, 2002). Our study focuses on the Mousterian occupation excavated on a small terrace separating the cavity from the doline (referred to

here as the “Mousterian locus”; Fig. 1). The stratigraphy in this area comprises two layers (layers I and II), overlying a calcareous substrate (Lenoble, in Guadelli et al., 2014). The top of layer II (referred as layer I/II), which contained a single lens of archaeological material, had been distinguished during excavations. The deposits in the Mousterian locus are resulting from the recent evolution of the site (probably OIS 3; *op. cit.*).

Organization and integrity of the archaeological deposits

The Mousterian locus yielded 1910 piece-plotted lithic objects, and 1593 piece-plotted faunal remains. Artifacts from layers II and I/II seems to be part of the same concentration, whereas artifacts from layer I are more dispersed (Fig. 2). Significant differences in terms of technology (Table 1) and species representation (Table 2) are observed between layer I and the two other layers, which are very similar to each other. As layer I yielded only a limited quantity of Palaeolithic material (118 lithics and 51 faunal remains) mixed with historic period artifacts and modern fauna, it was excluded from the analysis. We instead focused our techno-economic analysis on the larger, more coherent assemblage recovered during the 2011–2014 excavations of layers II and I/II (1792 lithics and 1542 faunal remains, excluding the fine fraction).

Preliminary paleontological and archaeozoological data

A total of 3654 faunal remains (including material recovered during sieving) from layers II and I/II have been studied (Table 2). The faunal assemblage is dominated by *Equus caballus*, *Bison priscus* and *Cervus elaphus*. A significant proportion of the assemblage (61.2%) bears evidence for carnivore action (namely *Crocota spelea*), and is accompanied by a smaller number of human modified bones (19.9%). The faunal spectrum indicates cold, open

environmental conditions. Based on both palaeoenvironmental data and the presence of *Equus hydruntinus* cf. *davidi* (Guadelli, 1987, 2011; Prat, 1958; Rousseau, 2008), we can propose that the deposit of layer II occurred during OIS 3, which is consistent with sedimentological data (see above).

Study of the lithic assemblage from layers II and I/II

The lithic assemblage is dominated by quartz and quartz-like materials (Table 3) that are abundant on the plateau or in the alluvial deposits of the Lot and Célé (Turq and Morala, 2013). All stages of the *chaîne opératoire* are represented and provide evidence for two different flaking concepts (Table 1): primarily unifacial and bifacial discoidal debitage (Fig. 3, n° 1; Boëda, 1993; Peresani, 1998; Peresani, 2003), accompanied by a bipolar on-anvil component (Fig. 3, n° 4 and 5; Jaubert and Mourre, 1996; Mourre, 1996a, 2004; Mourre et al., 2009). Most of the cores seem to be pushed to exhaustion. Blank production is centered on flakes with two convergent cutting edges (Fig. 3, n° 2 and 3) or flakes with a back opposite a single cutting edge. While some of these blanks could have been used unretouched, many, particularly backed flakes, were retouched in denticulates (Fig. 3, n° 6), scrapers (Fig. 3, n° 7), or notches. Several blanks were used as cores to produce smaller flakes. Three objects provide evidence of bifacial shaping (Fig. 3, n° 8).

Most of the flint from layers II and I/II come from outcrops situated on the plateau (Table 3), less than 20 km away from Pradayrol. The absence of evidence for the initial phases of core reduction is consistent with a clear segmentation of the *chaînes opératoires* (Turq et al., 2013). Discoid bifacial flaking is most common and is geared around the production of pseudo-Levallois points and other characteristic flakes (Boëda, 1993; Peresani, 1998; Peresani, 2003). Flint from the Périgord or Haut-Agenais regions (Fig. 4) was introduced to the site in heavily reduced forms, namely flakes detached from recurrent centripetal Levallois cores (Fig. 5, n° 3 and 4; Boëda, 1993) and retouched tools. Core-on-flakes are represented in all flint types (Fig. 5, n° 1 and 5) and attest to ramified *chaînes opératoires* (Bourguignon et al., 2004; Faivre, 2008, 2011). The diverse retouched tool component is dominated by scrapers (Fig. 5, n° 7 and 8) and denticulates, some of which were recycled as cores (Fig. 5, n° 2). Like with the quartz component, there is only limited evidence for bifacial shaping (Fig. 5, n° 9).

Finally, the assemblage equally contains quartz cobbles, which may have been used as hammerstones or anvils, alongside ferruginous sandstone and native iron with no clear evidence for their potential use.

The lithic assemblage from layers II and I/II comprises three *chaînes opératoires* involving locally available quartz and flint from the plateau as well as non-local flint varieties (Fig. 6). Only small-sized quartz cobbles are available in the immediate vicinity of the site. Most of the knapping took place on-site, with the presence of exhausted cores and high proportions of retouched blanks consistent with a raw material economy adapted to the morphology and mechanical constraints of the quartz cobbles. The flints coming from Quercy's plateau are imported in already prepared forms and only the last stages of the *chaîne opératoire* takes

place at Pradayrol. The important proportions of resharpened and recycled tools in non-local flint, as well as the prevalence of Levallois flaking methods are characteristic markers of the long distance transport of raw materials (Geneste, 1985, 1991; Kuhn, 1995; Tavano, 1984). Based on these technological data, the lithic assemblage from layers II and I/II of Pradayrol can be described as a mixed lithic techno-complex (LTC; Faivre et al., 2017) combining Discoid and Levallois methods as a response to the nature and availability of local raw materials.

Discussions

The Middle Palaeolithic occupation of the Quercy can be divided in two phases (Jaubert, 2013): an early phase comprising OIS 9 to 6 and a more recent one during OIS 3. There is currently no archaeological evidence for the OIS 5 occupation of the region. Like Pradayrol, other Mousterian assemblages in the region are dominated by local raw materials, particularly quartz. Discoidal flaking is always dominant (Fig. 7) and consistently associated with bipolar on-anvil flaking during the early phase, but less often thereafter. Although early Mousterian assemblages from the region often have a substantial biface and chopper component and a limited number of retouched tools, this is not the case at Pradayrol. In this respect, the assemblage from layers II and I/II presents more similarities with the late Mousterian, where flint is found in significant proportions and associates a variety of flake production methods, particularly different discoidal and Levallois flaking concepts (Fig. 7). The use of non-local flint is rare prior to OIS 5 and increases afterwards, reflecting a larger network of raw material circulation (Chalard et al., 2007). Blanks and retouched tools are primarily imported to sites, where they were used, resharpened or recycled before being discarded or transported away from the site. This segmentation of the *chaîne opératoire* (Turq et al., 2013), which is often associated with ramified reduction sequences (Bourguignon et al., 2004), seems to be a major feature of the late Middle Palaeolithic (Faivre, 2008, 2011), especially in the Quercy region (Faivre et al., 2013).

The assemblage from layers II and I/II of Pradayrol raises interesting questions concerning raw material economies. The use of local raw materials, regardless their quality, is a recurrent feature of the Middle Palaeolithic in southwestern France (Geneste, 1985). Raw material availability had an important influence on lithic reduction patterns in the Quercy, leading Neanderthal groups to adapt their technology to the nature and distribution of flint and quartz. Better quality flint was acquired during group movements and reflects an anticipation of future needs. The diversity in raw material procurement is correlated to the complementarity in the geo-resources management, leading to the identification of mixed LTC at Pradayrol as well as in most of the Mousterian series of Quercy (Fig. 7).

However, technical choices are not determined by economic considerations alone. The role played by cultural factors is not only perceptible through the segmentation of the *chaîne opératoire* evident with non-local raw materials, but is equally reflected in local raw material exploitation strategies in that more efficient and replicable knapping

methods were developed as a response to lower quality raw materials. The recurrence regarding the mixed lithic production systems observed during the Middle Palaeolithic in Quercy suggests the existence of a technological memory (Boëda, 2013; Stiegler, 1994); the persistence and maintenance, in the collective memory of the groups, of a technical know-how whose expression varies both qualitatively and quantitatively between assemblages.

Moreover, flake production systems responded to particular functional requirements. In the Quercy, similar methods (*i.e.* discoidal) were applied both to flint and quartz in order to satisfy the same functional needs (Faivre, 2004; Geneste and Turq, 1997). As numerous Mousterian sites in the Quercy seem to be linked to meat acquisition (Brugal et al., 2013), these different technological solutions reflect equally diverse answers to hunting strategies (Delagnes and Rendu, 2011). The different LTC recognized in this region were integrated in the high mobility of Neanderthal groups, who hunted migratory species (Delagnes and Rendu, 2011) during seasonal displacements between the Quercy plateau and the Aquitaine Basin.

Conclusion

The lithic assemblage from layers II and I/II of Pradayrol provides new insights for the Middle Palaeolithic in the Quercy. The nature of the lithic toolkit and *chaînes opératoires* seem highly influenced by both local raw material constraints and the anticipation of needs imposed by group mobility patterns. These multiple factors led to a diversification of raw material economies and a mixed techno-complex (Faivre et al., 2017), which is typical of most Mousterian assemblages from the Quercy.

The imported raw materials demonstrates that the Quercy plateau was integrated in a much wider territory (Chalard et al., 2007; Faivre et al., 2013). Moreover, the preferential use of Levallois methods on imported raw materials and Discoid methods on local materials contradict recent models (Delagnes and Rendu, 2011) associating the former with residential mobility, and the latter with a more logistic mobility. The Pradayrol assemblage provides evidence for a Discoid flaking system adapted to local raw material constraints, with Levallois methods reflecting more long-term tool curation (Turq et al., 2017), within a logistical mobility system, which often seems to be the case during the Late Middle Palaeolithic in the Quercy. Finally, the association of these two flake production methods in many assemblages reflects the flexibility of Neanderthal technology, and, by extension, the difficulty of building socio-economic models from correlations between lithic assemblage types and particular hunting strategies.

1. Introduction

L'ancienneté de la recherche préhistorique dans le Bassin aquitain a conduit à diviser ce territoire en grands espaces (Charentes, Périgord, Quercy, etc.) présentant des peuplements paléolithiques aux caractéristiques contrastées.

Dans cette mosaïque, le Quercy constitue la limite nord-est du Bassin aquitain, en marge du Massif central. Cet

espace diffère clairement des domaines voisins (Périgord notamment) sur le plan géologique : il forme un grand plateau calcaire jurassique, incisé d'est en ouest par plusieurs cours d'eau (Astruc et al., 1992, 1994 ; Bruxelles et al., 2013).

Le peuplement paléolithique des causses du Quercy est désormais bien connu (Jarry et al., 2013), en particulier son occupation par les groupes moustériens (Faivre et al., 2013). Les séries documentées laissent entrevoir une exploitation importante des matériaux locaux (*op. cit.*), tandis que les matières allochtones attestent une forte mobilité (Chalard et al., 2007) et une importante segmentation des chaînes opératoires (Turq et al., 2013). Les données inédites issues des fouilles récentes conduites sur le gisement de Pradayrol complètent ce registre technico-économique et apportent un nouvel éclairage sur notre compréhension des comportements néandertaliens dans cette région.

2. Présentation du site

Le site de Pradayrol est localisé sur la commune de Caniac-du-Causse (Lot, France ; Fig. 1a). Il s'agit d'une grotte-abri d'environ 30 m de large et 10 m de profondeur, orientée vers le nord (Fig. 1b) et située en bordure d'une doline. Cette ancienne cavité, séparée en deux salles (est et ouest) par un amas de brèches, est aujourd'hui largement ouverte sur l'extérieur, où se développe une terrasse plane (Fig. 1c). Le fond de la cavité a fait l'objet d'un sondage réalisé par M.-R. Séronie-Vivien en 1998, et repris en 2005. Des fouilles extensives conduites dans les deux salles ainsi que sur la terrasse extérieure ont ensuite été entreprises entre 2010 et 2014, sous la direction de deux d'entre nous (J.-L. G. et A. T.).

À ce jour, seul le sondage initial a fait l'objet de publications (Dufau et al., 2004), notamment consécutivement à la découverte d'une incisive néandertalienne dans le niveau 2A (Séronie-Vivien et Tillier, 2002), et à la datation par ESR de restes dentaires (bovinés, cervidés) issus de ce même niveau (330 ± 5 ka BP ; Blackwell et al., 2009).

Les fouilles extensives ultérieures ont révélé d'importantes perturbations affectant les différentes zones du site : actions d'animaux fouisseurs dans le sondage réalisé par M.-R. Séronie-Vivien, forte anthropisation de la salle ouest (utilisée comme bergerie à des époques récentes) et de la terrasse (travaux de terrassements), murs de pierres sèches servant à cloisonner l'espace intérieur de la grotte-abri.

Le locus qui intéresse notre étude (baptisé « locus moustérien ») se situe sur la terrasse extérieure, à l'avant de la salle est (Fig. 1b). La fouille de ce secteur, sur 24 m², s'est poursuivie jusqu'à atteindre le substrat, moins d'1 m sous le niveau de terre végétale. La stratigraphie reconnue est la suivante (de bas en haut ; Lenoble, *in* Guadelli et al., 2014) :

- à la base, le substrat calcaire est recouvert de plaquages de brèches ;
- au-dessus se développe un horizon de sol calcaire, formé de limons à sables fins et cailloux épars ; cet horizon (c. II) a livré l'essentiel du matériel archéologique de ce locus ;

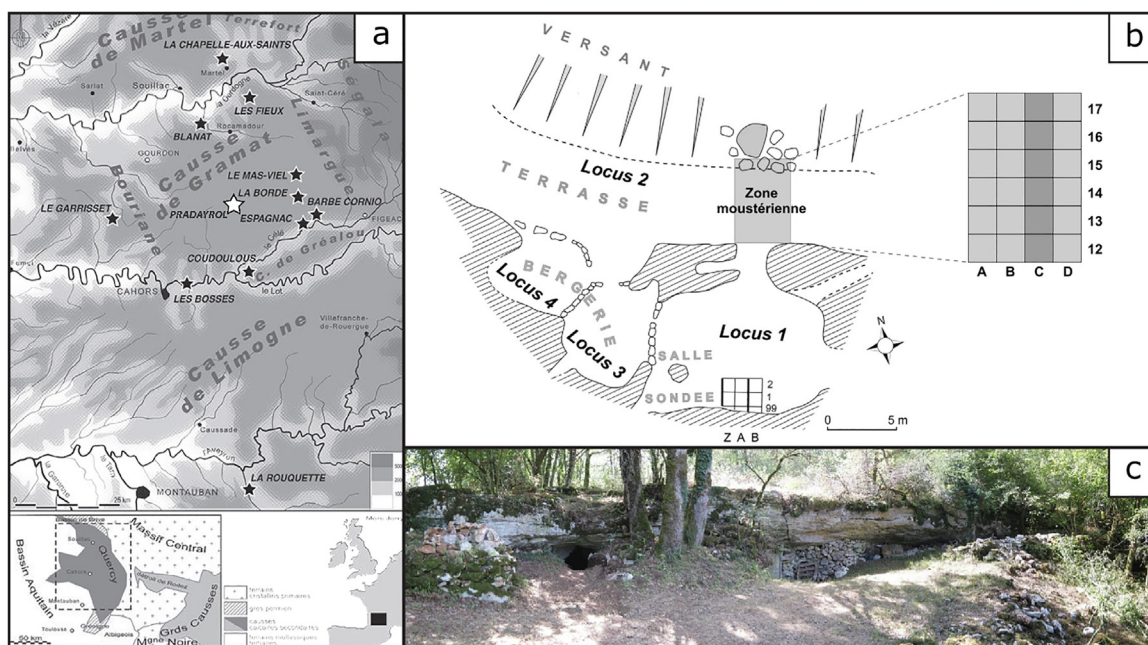


Fig. 1. a. Localisation de Pradayrol et des autres sites moustériens du Quercy (d'après Faivre et al., 2013, modifié). b. Plan du site de Pradayrol avec emplacement du locus moustérien et détail de la zone fouillée (d'après Lenoble, in Guadelli et al., 2012, modifié). c. Vue générale du site avant travaux, depuis le nord (cliché O. Raynal ; Guadelli et al., 2012).

Fig. 1. a. Location of Pradayrol and the other Mousterian sites of the Quercy (modified after Faivre et al., 2013). b. Plan of the site, showing the Mousterian locus and a detail of the excavated area (after Lenoble, in Guadelli et al., 2012, modifié). c. General view (from the north) of the site before excavations (photo O. Raynal; Guadelli et al., 2012).

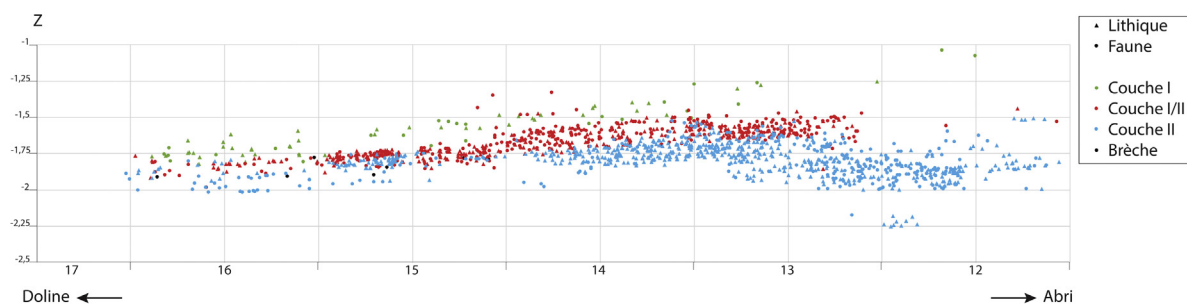


Fig. 2. Pradayrol, locus moustérien. Projection sagittale des vestiges de la bande C (épaisseur de projection : 1 m).

Fig. 2. Pradayrol, Mousterian locus. Sagittal projection of piece-plotted archaeological material from the band C (thickness of the projection: 1 m).

- la partie supérieure de cette couche présente un enrichissement en humus. Ce niveau intermédiaire distingué à la fouille (c. I/II) livre également du matériel ;
- enfin, la couche supérieure (c. I) correspond à l'horizon organo-minéral du sol actuel et contient des éléments d'époques diverses (pléistocènes, holocènes, voire sub-actuels).

Compte-tenu de la structuration pédologique récente de ces sédiments, leurs modes de formation n'ont pas pu être diagnostiqués. Cette stratigraphie n'a pas pu être reliée aux dépôts présents dans la cavité, séparés de ceux-ci par un amas de brèches. Les dépôts de la terrasse semblent, cependant, correspondre à un épisode récent de l'évolution du site (Pléistocène supérieur, OIS 3 probable), une période

à laquelle le plafond de la cavité ne formait qu'un abri restreint en surplomb de la terrasse (*op. cit.*).

3. Organisation et intégrité des dépôts

Au total, 1910 objets lithiques et 1593 restes fauniques ont été relevés dans le locus moustérien de Pradayrol. La projection selon une vue sagittale de ces vestiges cotés permet de discuter le découpage stratigraphique défini à la fouille (Fig. 2). Le matériel issu des c. I/II et II semble former une seule et même nappe concentrée dans une cuvette du substrat, et formant un biseau en direction de la doline (nord). Les éléments attribués à la c. I sont plus dispersés et suivent une pente douce en direction de la doline. Les données technologiques (Tableau 1) et taxinomiques (Tableau 2)

Tableau 1

Pradayrol, locus moustérien. Distribution des éléments lithiques par catégories technologiques et par couches.

Table 1

Pradayrol, Mousterian locus. Technological distribution of lithic artefacts by layers.

Désignation technologique	Couche I		Couches I/II		Couche II	
	N	%	N	%	N	%
Quartz	92	78,0	429	77,9	965	77,8
Blocs ou galets sans traces anthropiques	–		7	1,3	7	0,6
Blocs ou galets testés	1	0,8	1	0,2	2	0,2
Débris	24	20,3	137	24,9	358	28,8
Matrices de débitage	11	9,3	12	2,2	37	3,0
Nucléus bipolaires sur enclume	2		2		13	
Nucléus discoïdes unifaciaux	5		2		6	
Nucléus discoïdes bifaciaux	4		5		9	
Nucléus sur éclat	–		–		4	
Nucléus indifférenciés	–		3		5	
Éclats entiers	24	20,3	93	16,9	211	17,0
Entames néocorticales	1		3		3	
Éclats à néocortex > 50 %	–		4		13	
Éclats à néocortex < 50 %	2		13		12	
Éclats à dos néocortical	4		9		24	
Éclats à talon néocortical	11		19		79	
Éclats sans néocortex	6		45		80	
Fragments d'éclats	32	27,1	178	32,3	348	28,0
Matrices de façonnage	–		1	0,2	2	0,2
Objets retouchés (intégrés dans les catégories précédentes)	(17)	(14,4)	(71)	(12,9)	(148)	(11,9)
Silex	21	17,8	113	20,5	272	21,9
Débris	–		21	3,8	39	3,1
Matrices de débitage	4	3,4	3	0,5	26	2,1
Nucléus discoïde unifacial	–		–		1	
Nucléus discoïde bifacial	2		1		6	
Nucléus Levallois récurrent centripète	–		2		4	
Nucléus sur éclat	2		–		13	
Nucléus indifférencié	–		–		2	
Éclats entiers	11	9,3	42	7,6	117	9,4
Pointes pseudo-Levallois	1		–		9	
Éclats centrés discoïdes	2		1		4	
Éclats débordants discoïdes	–		2		3	
Éclats centrés Levallois	1		3		12	
Éclats débordants à dos limité	–		1		1	
Éclats débordants Levallois	–		2		2	
Pointes Levallois	–		–		1	
Éclats lamino-lamellaires	–		1		1	
Éclats de type « Kombewa »	1		2		10	
Éclats de type « Kostienki »	–		3		10	
Éclats d'affûtage/recyclage	1		7		18	
Entames	–		1		1	
Éclats centrés <i>l.s.</i>	3		9		26	
Éclats débordants <i>l.s.</i>	–		4		7	
Éclats indéterminés	2		6		12	
Fragments d'éclats	6	5,1	47	8,5	86	6,9
Matrices de façonnage	–		–		4	0,3
Objets retouchés (intégrés dans les catégories précédentes)	(9)	(7,6)	(17)	(3,1)	(58)	(4,7)
Grès ferrugineux	4	3,4	4	0,7	–	
Blocs ou galets sans traces anthropiques	4	3,4	3	0,5	–	
Débris	–		1	0,2	–	
Fer natif (nodules)	1	0,8	4	0,7	4	0,3
Calcaire (bloc)	–		1	0,2	–	
Total	118	100,0	551	100,0	1241	100,0

laissent entrevoir des différences entre les couches. La c. I diffère de manière significative de la c. I/II (test statistique d'indépendance dit « test exact de Fisher » : $p=0,0001844$ pour la technologie, $p=0,002605$ pour la taxinomie), comme de la c. II ($p=0,002346$ pour la technologie, $p=0,009585$ pour la taxinomie). Les c. I/II et II ne présentent pas de différences significatives ($p=0,1139$ pour la technologie, $p=0,3171$ pour la taxinomie). Ces résultats nous amènent à regrouper les c. I/II

et II définies à la fouille en une seule et même unité archéostratigraphique, que nous appelons « ensemble II » (ens. II).

La c. I, qui diffère significativement de l'ens. II sur le plan sédimentologique, technologique et paléontologique, n'a livré qu'un échantillon très faible d'éléments paléolithiques (118 artefacts lithiques et 51 restes fauniques cotés). Elle contenait également des vestiges historiques (céramiques, couteau de fer, bague en bronze) et de la faune

Tableau 2

Pradayrol, locus moustérien. Répartition taxinomique des restes fauniques par couches.

Table 2

Pradayrol, Mousterian locus. Taxonomic repartition of faunal remains by layers.

Taxon	Couche I	Couches I/II	Couche II
<i>Felis silvestris</i>	–	1	–
<i>Lynx lynx</i>	1	–	2
<i>Crocota crocuta spelea</i>	2	2	3
<i>Meles meles</i>	–	–	1
<i>Mustela putorius</i>	1	1	–
<i>Vulpes vulpes</i>	2	6	8
<i>Ursus spelaeus</i>	–	1	3
<i>Ursus arctos</i>	–	–	1
Carnivora ind.	–	–	1
Somme Carnivores	6	11	19
<i>Sus scrofa</i>	3	1	3
<i>Cervus elaphus</i>	2	4	29
<i>Capreolus capreolus</i>	–	1	–
<i>Rangifer tarandus</i>	2	10	11
<i>Bison priscus</i>	4	22	21
<i>Bos primigenius</i>	–	1	3
Bovinae ind.	3	6	17
Caprinae ind.	–	1	1
Bovidae ind.	–	1	1
Artiodactyla ind.	–	1	6
<i>Equus caballus</i> cf. <i>gallicus</i>	9	42	43
<i>Equus hydruntinus</i> cf. <i>davidi</i>	–	1	1
Artiodactyla ou Perissodactyla	–	2	25
Somme Ongulés	23	93	161
Total macrofaune déterminée	29	104	180
<i>Macaca sylvanus</i> ^a	–	–	1
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	–	33	38
Total des restes déterminés	29	137	219
NID	22	457	2841
Total général	51	594	3060
Taux de détermination macrofaune (%)	56,86	17,51	5,88
Taux de détermination général (%)	56,86	23,06	7,16

^a La canine supérieure de *Macaca sylvanus* provient sans doute du démantèlement de la brèche sous-jacente à la couche II ; elle est donc intrusive et n'est pas comptabilisée dans la somme « macrofaune déterminée ». (Déterminations J.-L. Guadelli et Q. Pélissier).

moderne. S'agissant manifestement d'un palimpseste, nous avons choisi de ne pas étudier plus en détail le matériel lithique issu de cette couche.

L'ensemble II a livré un nombre important de vestiges (1792 pièces lithiques et 1542 restes fauniques cotés). À l'exception de quelques éléments intrusifs (restes de lapins subactuels), nous pouvons considérer cette série comme un ensemble cohérent dans le cadre d'une étude technico-économique.

4. Données paléontologiques et archéozoologiques préliminaires

Le matériel faunique examiné issu de l'ens. II se compose de 3654 restes (pièces cotées et provenant du tamisage), dont 356 ont pu être déterminés au niveau spécifique (Tableau 2). Les Carnivores représentent 10,56 % de la macrofaune déterminée. Les Ongulés (89,44 %) sont dominés par *Equus caballus* cf. *gallicus*, *Bison priscus* et *Cervus elaphus*.

Du point de vue paléoenvironnemental, le groupe de milieu ouvert non arctique (GMONA) est dominant (75,63 %), suivi du groupe de milieu boisé (GMB ; 14,15 %), et du groupe de milieu ouvert arctique (GMOA ; 9,97 %), seulement représenté par *Rangifer tarandus*. Le groupe de

montagne (GMont) est peu abondant (0,96 %), tandis que la présence d'*Equus hydruntinus* et de *Felis silvestris* confirme les fortes valeurs du GMONA et du GMB (respectivement). Ces associations témoignent de conditions froides, sans être rigoureuses, dans un environnement ouvert. Selon la méthode semi-quantitative de reconstitution climatique (Griggo, 1996), au moment du dépôt de l'ens. II, Pradayrol (44° Nord) était soumis à des conditions paléoclimatologiques proches de celles des 52°–53° nord actuels, en plus humides (température moyenne de –1,8 °C en janvier et 18,9 °C en juillet, 100 à 108 jours de gel par an, et 670 à 680 mm de précipitations par an).

D'un point de vue biochronologique, la présence d'*Equus hydruntinus* cf. *davidi* positionnerait l'ens. II postérieurement à l'OIS 5 (Guadelli, 1987, 2011 ; Prat, 1958 ; Rousseau, 2008). Sur la base des données issues de l'étude des groupes écologiques, de la méthode semi-quantitative de reconstitution climatique et des données actuellement disponibles concernant l'OIS 3 (e.g., Wainer, 2009), nous pouvons estimer la mise en place de l'ens. II vers la fin de ce stade (en accord avec les données sédimentologiques, cf. supra), estimation qu'il est nécessaire de préciser par des datations absolues.

Du point de vue archéozoologique, les traces sur les os sont peu nombreuses (5,5 % des vestiges). L'activité

Tableau 3

Pradayrol, ensemble II. Représentation des matières premières lithiques.

Table 3

Pradayrol, ensemble II. Lithic raw material representation.

Matière première	N	%
Quartz et apparentés	1394	77,8
Silex	385	21,5
Silex d'origine proche (5 à 20 km)	181	10,1
Infralias (silex jaspéroïdes)	10	
Jurassique, Bathonien	41	
Jurassique, Bajocien	39	
Jurassique, Thitonien	1	
Tertiaire	90	
Silex allochtones (> 20 km)	83	4,6
Sénonien gris/noir	68	
Sénonien blond	8	
Sénonien indéterminé	3	
Silex de Belvès	2	
Silex du Fumelois	1	
Argilite	1	
Silex indéterminés	121	6,8
Grès ferrugineux	4	0,2
Fer natif (nodules)	8	0,4
Calcaire (bloc)	1	0,1
Total général	1792	100,0

des Carnivores (sans doute de l'Hyène des cavernes) est à l'origine de 61,2 % des traces relevées, tandis que celles liées aux activités anthropiques ne représentent que 19,9 %. On notera la présence de quatre retouchoirs, d'un lissoir et d'une phalange fendue.

5. Étude de la série lithique de l'ensemble II

Notre étude s'appuie sur le matériel lithique mis au jour au cours des campagnes 2011 à 2014, soit 1792 vestiges lithiques cotés¹. L'approche développée sur ce matériel lithique se base sur une lecture technologique visant à identifier les chaînes opératoires et les concepts de production en présence dans l'ensemble II de Pradayrol.

5.1. Productions en quartz et apparentés

Le terme « quartz » est utilisé ici de manière générale pour désigner un groupe hétérogène de matériaux à structure cristalline (quartz filonien, quartzites, méta-quartzites), n'ayant pu être différenciés d'un point de vue macroscopique. Ce manque de précision limite évidemment l'étude, étant donné que ces matériaux présentent des caractéristiques mécaniques différentes pouvant conduire à un usage différentiel, comme cela a pu être identifié dans certaines séries (Les Fieux, c. K ; Thiébaud et al., 2009).

L'importante proportion de ces matériaux dans la série (77,8 %, Tableau 3) nous a amené à recourir à des critères de lecture particuliers pour leur étude, définis dans le cadre de nombreux travaux antérieurs (e.g. Bracco, 1993 ; Mourre, 1994, 1996b ; Tavoso, 1978) et suite à nos propres expériences de taille menées sur ces matériaux.

Les quartz de la série sont, pour la plupart, issus des terrains cristallins du Massif central (Turq et Morala, 2013), et se trouvent en grandes quantités sous forme de galets dans les alluvions du Lot et du Célé ou le long des paléo-cours d'eau qui parcourent le causse de Gramat. L'approvisionnement se fait donc à proximité du gisement, dans un rayon de moins de 10 km.

Toutes les étapes de la chaîne opératoire sont représentées dans l'ens. II. Les artefacts attestent la mise en œuvre de deux concepts de débitage. Le débitage discoïde (Boëda, 1993 ; Peresani, 1998 ; Peresani, 2003), dans ses modalités unifaciale (Fig. 3, n° 1) et bifaciale (Jaubert et Mourre, 1996), est prépondérant (44,9 % des nucléus ; Tableau 1), ces deux modalités pouvant correspondre à deux étapes successives de l'exploitation des galets. La technique du débitage sur enclume est fortement représentée (Tableau 1 ; Fig. 3, n° 4 et 5), notamment la modalité dite « taille axiale sur enclume » (Mourre, 1996a, 2004). Elle a parfois été utilisée comme méthode de taille à part entière (Mourre et al., 2009) pour exploiter les galets ne présentant pas de dièdres naturels (Jaubert et Mourre, *op. cit.*). Un nucléus débité sur enclume a été réorienté à plusieurs reprises au cours du débitage : en tirant parti de plusieurs surfaces de débitage adjacentes, les tailleurs ont pu optimiser l'exploitation d'un même bloc, conduisant à un nucléus de morphologie parallélépipédique (Mourre, 2004). Les nucléus, quelles que soient leurs modalités de débitage, sont de petites dimensions (moyenne : 38 × 33 × 25 mm ; minimum : 23 × 21 × 19 mm ; maximum : 63 × 52 × 45 mm), et la plupart (58,8 %) semblent parvenus à exhaustion.

Les différents schémas de débitage observés répondent aux mêmes objectifs de production : l'obtention d'éclats centrés ou d'éclats à dos. Les éclats et fragments d'éclats à talon seul en néocortex ou sans néocortex (correspondant aux types 9 et 18 de la liste-type d'A. Tavoso, 1978) sont largement dominants dans la série (respectivement 32,2 % et 41,1 % des éclats entiers ; Fig. 3, nos 2 et 3). Ils sont à mettre en relation avec le nombre important de nucléus discoïdes bifaciaux et unifaciaux (Tableau 1). La plupart présentent deux bords tranchants convergents ou un tranchant périphérique. Un nombre important d'éclats et fragments d'éclats (27,7 %) présentent un dos, le plus souvent de fracture Siret (33,3 % des éclats à dos), néocortical (29,9 %), ou de débitage (25,1 %), opposé à un bord tranchant.

Une partie de ces éclats ont pu être utilisés bruts, comme on l'observe dans d'autres contextes (Faivre, 2004 ; Faivre et al., 2013 ; Jaubert, 1995). D'autres produits de débitage (24,1 %), dont plus de la moitié (55,3 %) présentent un dos, ont été préférentiellement sélectionnés pour servir de support à la confection de denticulés (44,8 % des objets retouchés ; Fig. 3, n° 6), racloirs (29,0 % ; Fig. 3, n° 7) et encoches (21,3 %). Cette retouche est réalisée aussi bien sur les produits issus du débitage discoïde (38,9 % sont retouchés) que sur ceux résultant du débitage sur enclume (25,4 %). Les éclats entiers bruts sont de dimensions assez faibles (moyenne : 25 × 22 × 10 mm ; minimum : 12 × 6 × 5 mm ; maximum : 59 × 44 × 20 mm), alors que les éclats retouchés sont légèrement plus grands (moyenne : 28 × 24 × 12 mm ; minimum : 17 × 13 × 4 mm ; maximum : 70 × 31 × 15 mm). Ceci suggère donc que les produits

¹ Pour des raisons inhérentes au temps dédié à la réalisation de ce travail, le matériel issu du tamisage n'a pas été intégré à cette étude.

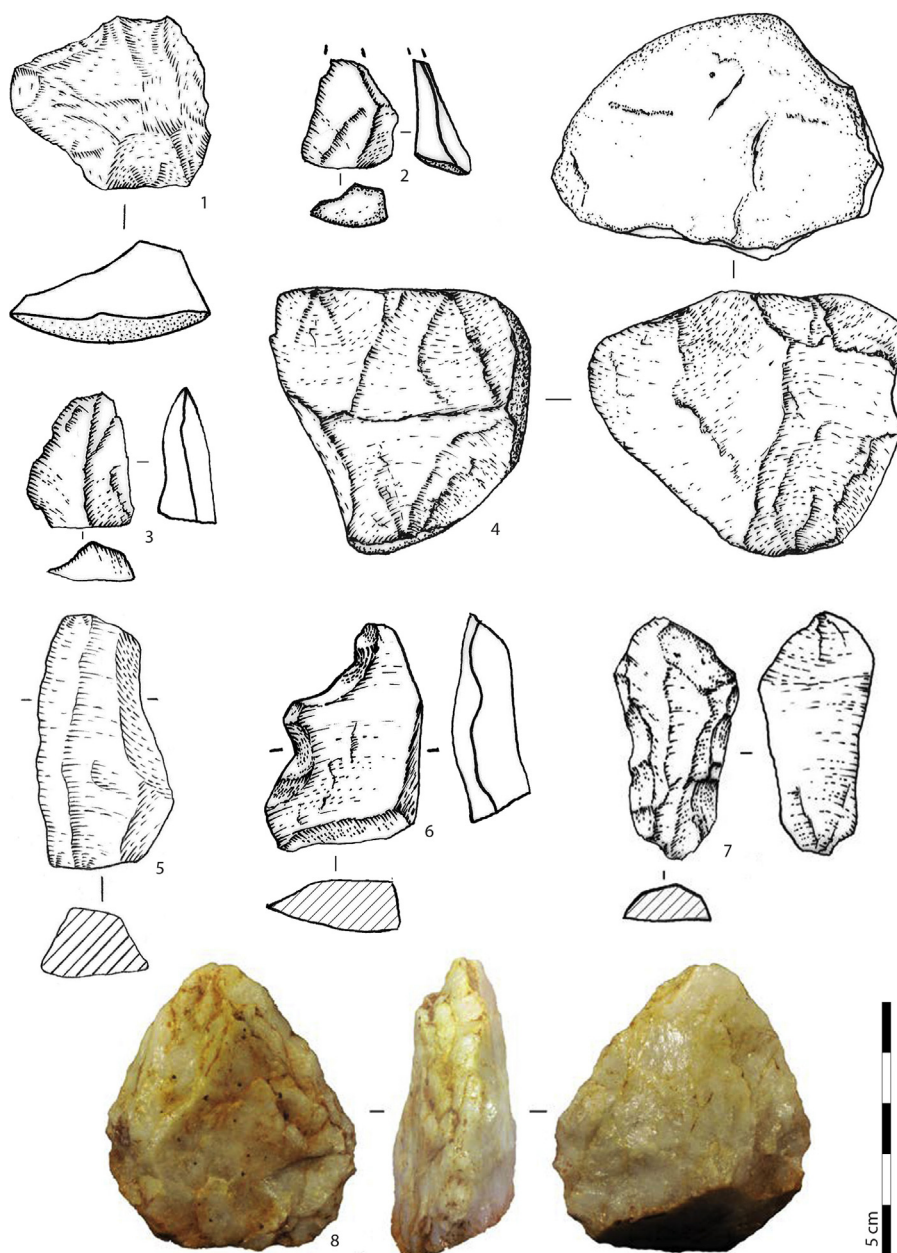


Fig. 3. Pradayrol, ensembles II et I/II, industrie lithique, quartz : nucléus Discoïde unifacial (1), éclats à talon seul en néocortex (2) et sans néocortex (3), nucléus bipolaire sur enclume (4), éclat à pans abrupts obtenu sur enclume (5), denticulé (6), racloir double (7), pièce bifaciale sur éclat (8). (2 à 4 et 6 à 8 : dessins et photo de J.-Ph. Faivre).

Fig. 3. Pradayrol, layers II and I/II, lithic industry, quartz: unifacial Discoid core (1), flakes with neocortical (2) and plain platform (3), bipolar on-anvil core (4), bipolar on-anvil flake with abrupt edges (5), denticulate (6), double scraper (7), bifacial tool on flake (8). (2 to 4 and 6 to 8: drawings and photo by J.-Ph. Faivre).

de débitage les plus grands ont été préférentiellement sélectionnés comme supports à la retouche. Un débitage sur éclat est également observé, représenté par quatre éclats épais présentant quelques négatifs d'enlèvements de grande taille (type macro-encoche ou macro-denticulés). Trois pièces attestent la mise en œuvre d'un façonnage bifacial : deux apex de pièces bifaciales et un grand éclat à retouche bifaciale envahissante (stade peu avancé de façonnage ? ; Fig. 3, n° 8).

5.2. Productions en silex

La caractérisation pétrographique des silex, par un examen à l'œil nu et à la loupe binoculaire, a permis de préciser leur formation d'origine (Turq, 2000 ; Turq et Morala, 2013). Les matériaux identifiés peuvent être divisés en trois groupes, selon la distance qui sépare le site archéologique de leur gîte d'origine (Geneste, 1985) : matières strictement locales (< 5 km), proches (5 à 20 km) et éloignées (> 20 km).

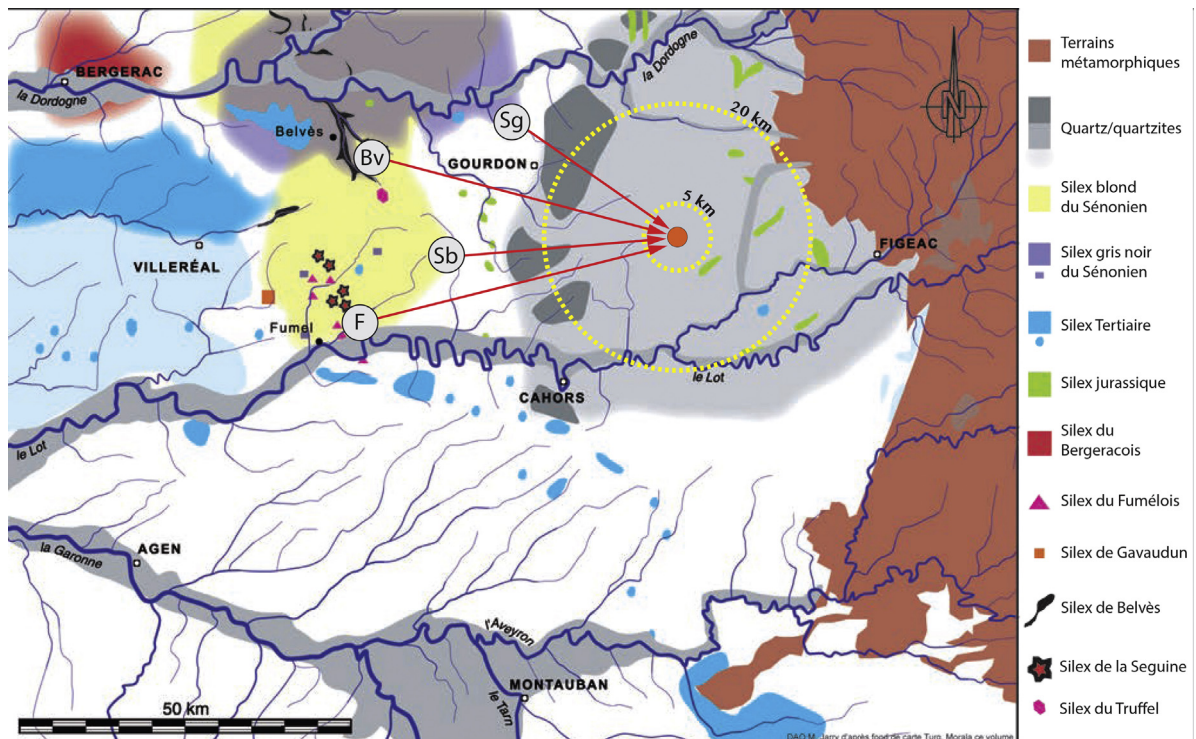


Fig. 4. Pradaryol, ensembles II et I/II. Origine des matières premières allochtones (sur fond de carte Turq et Morala, 2013). Sg : silex gris/noir du Sénonien ; Sb : silex blond du Sénonien ; Bv : silex de Belvès ; F : silex du Fumélois.

Fig. 4. Pradaryol, layers II and I/II. Sources of non-local raw material (map background Turq et Morala, 2013). Sg : grey/black Senonian flint; Sb : blond Senonian flint; Bv : flint from Belvès; F : Fumélois flint.

Aucun gîte à silex n'est connu dans l'environnement immédiat de Pradaryol (< 5 km), il n'y a donc pas de silex d'origine strictement locale. La plupart des silex de la série sont d'origine proche (47,1 %, [Tableau 3](#)), issus des formations alluviales du Lot ou du Célé, ou des altérites présentes sur la cause de Gramat. Les matières d'origine éloignée (21,6 %, [Tableau 3](#)) proviennent essentiellement de gîtes situés en Périgord ou en Haut-Agenais ([Fig. 4](#)). Une part importante des silex de l'assemblage restent indéterminés du fait de leur état de surface très altéré (31,3 %).

Le matériel en silex de l'ens. II s'apparente à une somme d'éléments issus de chaînes opératoires segmentées (Turq et al., 2013), se traduisant par une faible représentation, voire une absence, de certaines phases d'exploitation menées sur le site. Les rognons ou galets de silex d'origine proche ont probablement été décortiqués, voire mis en forme, avant leur introduction à Pradaryol. Ces silex sont exploités selon un débitage de conception discoïde (42,1 % des nucléus en silex proches), essentiellement de modalité bifaciale (7 nucléus sur 8). Les produits obtenus sont des pointes pseudo-Levallois et des éclats centrés ou débordants caractéristiques (Boëda, 1993 ; Peresani, 1998 ; Peresani, 2003). Les silex d'origine éloignée s'inscrivent dans une importante exploitation précédant leur arrivée sur le site. Ils résultent majoritairement d'une production de conception Levallois récurrent centripète (Boëda, 1993) : éclats centrés ([Fig. 5](#), n° 3 et 4) ou débordants caractéristiques, éclats débordants à dos limités (Meignen, 1993). Ce système de production est également attesté par

deux nucléus Levallois fortement consommés, dont un est réalisé sur éclat ([Fig. 5](#), n° 1). Quelques éclats semblent résulter d'un débitage Levallois à éclat préférentiel ([Fig. 5](#), n° 6).

Quel que soit le type de silex, une part importante du débitage est menée aux dépens d'éclats ([Tableau 1](#)), soit en tirant profit de la convexité de la face inférieure (« technique Kombewa », définie par Owen, 1938 ; « mode 1 » de Tixier et Turq, 1999), soit en exploitant la face supérieure (« technique Kostienki » décrite par Semenov, 1964 ; « mode 2 » de Tixier et Turq, *op. cit.*). Les éclats et nucléus résultant de ces modes de production sont caractéristiques (Newcomer et Hivernel-Guerre, 1974 ; [Fig. 5](#), n° 2 et 5). Les nucléus sur éclat sont de dimensions plus importantes (moyenne : $40 \times 26 \times 10$ mm ; minimum : $32 \times 25 \times 2$ mm ; maximum : $54 \times 25 \times 9$ mm) que les éclats entiers bruts (moyenne : $20 \times 19 \times 5$ mm ; minimum : $8 \times 6 \times 2$ mm ; maximum : $50 \times 40 \times 7$ mm), ce qui indique que les plus grands éclats en silex ont été exploités pour la production d'éclats plus petits, attestant une ramification de la chaîne opératoire (Bourguignon et al., 2004 ; Faivre, 2008, 2011).

L'outillage en silex est assez diversifié, quelle que soit la matière première. Il est dominé par les racloirs (43,1 % de l'outillage retouché ; [Fig. 5](#), n° 7 et 8) et denticulés (29,1 %). Toutefois, les produits en silex allochtones sont plus transformés (30,3 %) que ceux en silex d'origine proche (21,4 %). Les éclats préférentiellement sélectionnés correspondent aux productions principales menées sur chaque matériau : produits discoïdes en silex d'origine

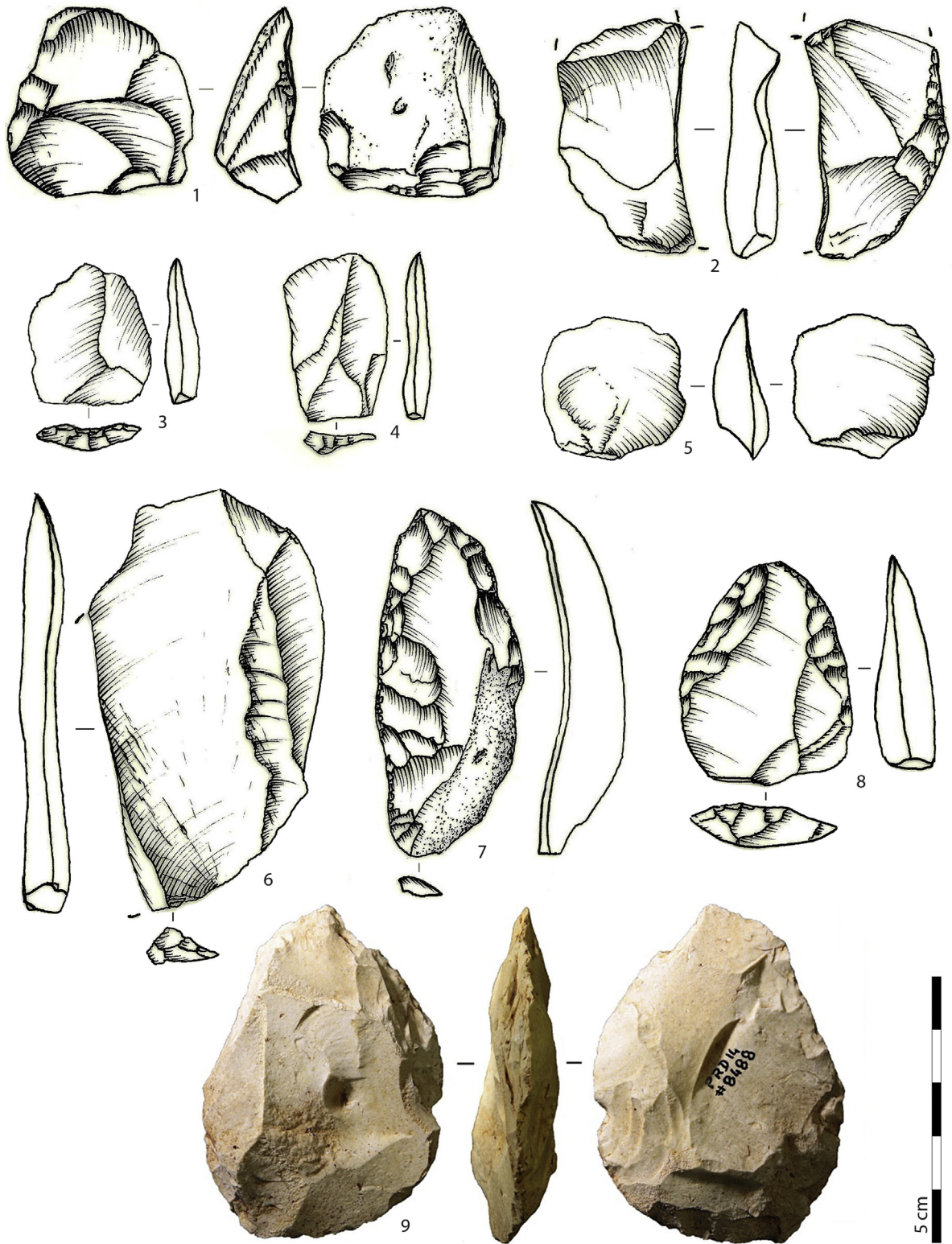


Fig. 5. Pradayrol, ensembles II et I/II, industrie lithique, silex : nucléus Levallois sur éclat (1), outil recyclé en nucléus (2), éclats centrés Levallois (3 et 4), éclat Kombewa (5), éclat préférentiel Levallois (6), racloirs doubles convergents (7 et 8), pièce bifaciale (9). (Dessins et photo de J.-Ph. Faivre).

Fig. 5. Pradayrol, layers II and I/II, lithic industry, flint: Levallois core-on-flake (1), tool/recycled core (2), Levallois flakes (3 and 4), Kombewa flake (5), Levallois preferential flake (6), convergent scrapers (7 and 8), bifacial tool (9). (Drawings and photo by J.-Ph. Faivre).

proche (50,0 % sont retouchés), produits Levallois en silex allochtones (35,0 %). Ils sont sensiblement plus grands (moyenne : $30 \times 25 \times 9$ mm ; minimum : $14 \times 14 \times 4$ mm ; maximum : $63 \times 30 \times 7$ mm) que les éclats entiers bruts de la série. Quatre outils ont été recyclés en nucléus sur éclat (Fig. 5, n° 2). Comme pour les métaquartzites, la mise en œuvre du façonnage bifacial est attestée par quelques objets (Tableau 1), notamment une pièce bifaciale d'aspect assez fruste (Fig. 5, n° 9).

5.3. Galets bruts

La série comporte plusieurs galets entiers de quartz (Tableau 1), dont trois présentent de possibles traces de percussion (impacts) pouvant être liées à une utilisation comme percuteur ou enclume. Les autres galets sont susceptibles d'avoir servi de réserve de matière première pour le débitage, ou d'avoir été utilisés à d'autres fins domestiques : aménagement de l'espace, accumulateurs thermiques (Geneste et Turq, 1997). Leur présence à Pradayrol peut également ne pas être liée aux activités humaines. Ces objets nous donnent un aperçu des formes et dimensions des galets de quartz naturellement présents à proximité du gisement : ceux-ci sont de forme légèrement allongée et de faible gabarit (moyenne : $51 \times 39 \times 30$ mm ; minimum : $31 \times 21 \times 15$ mm ; maximum : $80 \times 64 \times 52$ mm).

La série compte également quatre fragments de grès ferrugineux et huit nodules de fer natif. Ces matériaux, présents dans certaines vallées sèches des causses et dans les dépôts de comblement de structures karstiques, ne portent aucun stigmate permettant de statuer sur leur potentielle utilisation (apports naturels ?).

5.4. Synthèse techno-économique et attribution techno-culturelle

La série lithique de l'ens. II de Pradayrol livre donc des témoins matériels relatifs à trois chaînes opératoires de production, mises en œuvre respectivement sur les quartz locaux, les silex du domaine quercynois et les silex allochtones (Fig. 6).

Les quartz sont issus d'épandages de galets aujourd'hui concentrés dans le fond de dolines, dont certaines sont situées à quelques centaines de mètres du site (Séronie-Vivien et Tillier, 2002). Les prospections menées par M.-R. Séronie-Vivien et l'un d'entre nous (A.T.) ont montré la forte hétérogénéité des formes et dimensions de ces volumes naturels. Ceci se traduit dans la série par une sélection des galets de plus grandes dimensions (même si elles s'avèrent modestes). Une économie de la matière première est marquée par des proportions importantes d'outils retouchés et la présence de nucléus poussés à exhaustion. La majeure partie des opérations de taille sont réalisées sur le site. Les artisans ont adapté leurs méthodes de production aux formes et dimensions des galets, notamment avec l'utilisation du débitage sur enclume.

Les silex du domaine quercynois sont issus de gîtes relativement éloignés de Pradayrol. Ils ont été importés sous des formes déjà préparées (nucléus épannelés, voire produits bruts). Seules les dernières étapes de la production,

de conception discoïde, semblent avoir eu lieu sur place. On observe ainsi un fractionnement, bien que faible, des actions de débitage.

Pour les silex du Périgord et du Haut-Agenais, les gîtes sont situés à des distances relativement importantes (souvent plus de 30 km). L'acquisition de ces matériaux ainsi que plusieurs étapes de leur exploitation ont eu lieu principalement au cours des déplacements intégrant le site dans leurs trajectoires. Ils sont essentiellement introduits sous forme de produits de débitage bruts, retouchés ou même débités, qui sont à nouveau utilisés et/ou exploités sur place (cycles d'affûtage/recyclage). On observe donc une importante ramification de la chaîne opératoire (Bourguignon et al., 2004 ; Faivre, 2008, 2011), ainsi que sa fragmentation dans le temps et dans l'espace (Turq et al., 2013), plus marquée encore que pour les silex d'origine proche. La présence en proportions conséquentes d'outils affûtés et recyclés et l'utilisation prépondérante des méthodes Levallois constituent des marqueurs technologiques caractéristiques des matériaux transportés sur de longues distances (Geneste, 1985, 1991 ; Kuhn, 1995 ; Tavano, 1984).

Bien que d'autres schémas de taille soient représentés, le débitage discoïde constitue le mode d'exploitation principal au sein de cette série. Parallèlement, des éléments témoignent de la mise en œuvre du débitage Levallois. Ces données nous conduisent à définir l'industrie de l'ens. II de Pradayrol comme correspondant à un techno-complexe lithique (TCL) mixte (discoïde dominant et Levallois présent ; Faivre et al., 2017). Les TCL mixtes, combinant plusieurs systèmes de production, ne sont pas rares et peuvent être perçus comme le fruit d'une adaptation locale aux contraintes imposées par les matières premières (*op. cit.*) : des éléments importés, issus d'un système, côtoient les productions locales, pouvant elles-mêmes résulter de systèmes différents (Chalard et al., 2007). À Pradayrol, la présence d'un TCL mixte peut facilement être imputée à la variabilité, tant qualitative que quantitative, des matériaux exploités.

6. Discussions

6.1. La place de Pradayrol dans l'évolution des comportements techno-économiques au Paléolithique moyen en Quercy

Les sites quercynois datés ou estimés du Paléolithique moyen semblent correspondre à deux épisodes de peuplement (Jaubert, 2013) : une phase ancienne (OIS 9 à 6) et une phase récente (OIS 3), séparées par une apparente absence d'enregistrement archéologique au cours de l'OIS 5 (Fig. 7).

Les séries lithiques issues de ces gisements, tout comme celle de l'ens. II de Pradayrol, témoignent de l'exploitation massive des matériaux disponibles sur les causses ou dans les vallées, en particulier des quartz et matériaux apparentés (Fig. 7). Le débitage de conception discoïde est systématiquement dominant sur ces derniers. Cette caractéristique technologique peut, pour une grande partie, découler de l'environnement lithologique quercynois : les quartz sont les matériaux les plus abondants sur les causses (Turq et Morala, 2013), et donc les plus faciles à se procurer pour les artisans moustériens. Leurs propriétés mécaniques

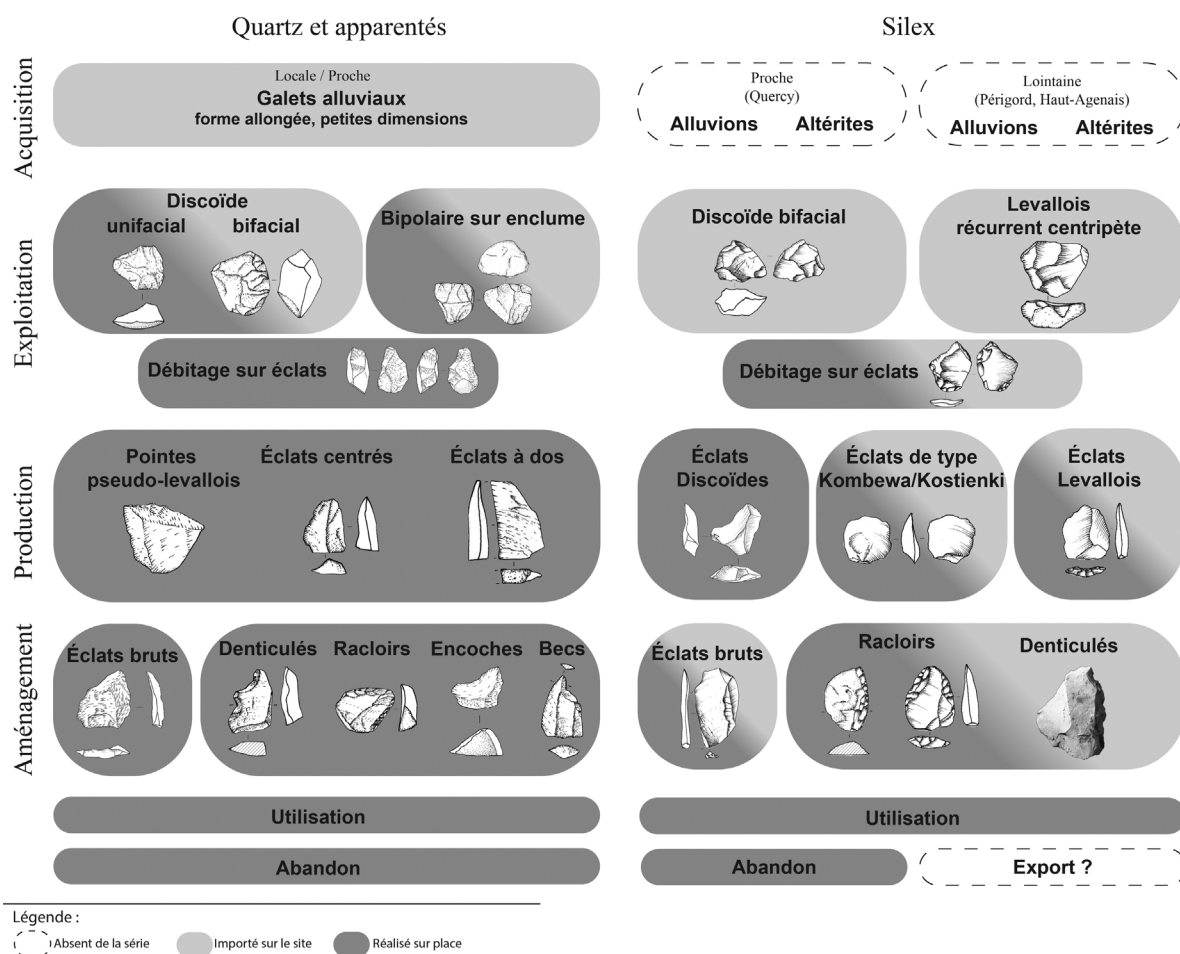


Fig. 6. Pradayrol, ensembles II et I/II. Chaînes opératoires de l'industrie lithique.

Fig. 6. Pradayrol, layers II and I/II. Lithic chaînes opératoires.

Série	Chronologie	Répartition des matières premières	Système de production lithique			Techno-complexe lithique	Références (pour une synthèse, voir Faivre et al., 2013)
			Quartz et apparentés	Silex locaux	Silex allochtones		
Pradayrol, ens. II	OIS 3 ?		D E F	D L F	L	Mixte	Cette étude
Les Fleux, c. G6/G5	OIS 3 ?		D	D L	L	Mixte	Champagne et al., 1990 ; Faivre et al., 2013
Les Fleux, c. I-J/G7	OIS 3 ?		D	D		Discoïde	Champagne et al., 1990 ; Faivre, 2004, 2011
Le Mas-Viel	OIS 3		D E	Q L D	Q L D	Quina	Turq, 2000 ; Turq et al., 1999
Espagnac, niv. II	OIS 4-3		D A	A Q	Q?	Quina	Jaubert et al., 2001
Les Fleux, c. Ks	OIS 4-3		D	D	F L	Mixte	Champagne et al., 1990 ; Faivre, 2006
Les Fleux, c. K	OIS 4		D A F	D L		Mixte	Champagne et al., 1990 ; Thiébaud et al., 2009
La Rouquette, niv. 1	OIS 4		D	L		Mixte	Faivre et al., 2013
La Borde	OIS 5 -		D E	D L	L	Mixte	Jaubert et al., 1990
Coudoulous I, c. 4	OIS 6		D E	L D		Mixte	Jaubert, 1995 ; Jaubert et Mourre, 1996 ; Jaubert et al., 2005

Légende :
 - Quartz et apparentés (light grey)
 - Silex locaux (medium grey)
 - Silex allochtones (dark grey)
 - **F** façonnage
 - **D** débitage Discoïde
 - **E** débitage sur enclume
 - **L** débitage Levallois
 - **Q** débitage Quina
 - **A** autre schéma de débitage (multifacial, unipolaire, etc.)

Fig. 7. Principales caractéristiques des séries lithiques moustériennes du Quercy (d'après Faivre et al., 2013, modifié).

Fig. 7. Main features of the Mousterian lithic series from Quercy (modified after Faivre et al., 2013).

conditionnent la mise en œuvre des débitages discoïde et bipolaire sur enclume, les plus efficaces pour ces matières premières (Jaubert et Mourre, 1996).

Cette association est systématique avant l'OIS 5, mais plus rare dans les séries postérieures (Fig. 7). Il se peut cependant que le débitage sur enclume soit présent dans certaines séries de la phase récente du Paléolithique moyen (e.g., Espagnac ; Jaubert et al., 2001), mais non reconnu comme tel (il pourrait correspondre à certains schémas unipolaires ou multidirectionnels occasionnellement décrits). Le débitage sur enclume est cependant le seul trait technique rapprochant l'ens. II de Pradayrol de la phase ancienne du Paléolithique moyen du Quercy. Ces séries sont caractérisées par la confection d'outils lourds (bifaces, *choppers*), ce qui n'est pas le cas à Pradayrol, et par la production d'éclats dont les tranchants sont souvent conservés bruts (23,8 % des produits de débitage de l'ens. II sont retouchés). L'utilisation du débitage sur enclume à Pradayrol pourrait donc traduire, au-delà de toute considération chronologique, une adaptation des modes de production aux dimensions ou formes des galets, comme cela a pu être observé dans d'autres gisements (Le Garisset ; Colonge et Bruxelles, 2006).

Nos résultats concernant la série de l'ens. II de Pradayrol présentent, en revanche, de fortes analogies avec les sites quercynois postérieurs à l'OIS 5. Les silex sont présents dans ces séries en proportions significatives (Fig. 7), parfois même majoritaires, comme c'est le cas pour Les Fieux, c. I-J, G6 et G5 (Champagne et al., 1990 ; Faivre, 2004, 2011 ; Faivre et al., 2013), au contraire de ce qui est observé dans les séries plus anciennes de La Borde (Jaubert et al., 1990) et Coudoulous I, c. 4 (Jaubert, 1995 ; Jaubert et Mourre, 1996 ; Jaubert et al., 2005). L'acquisition des matières premières lithiques se faisant probablement en parallèle des activités de subsistance (Turq et al., 2017), la forte représentation des silex quercynois dans ces assemblages pourrait traduire une fréquentation plus importante des causses dans le cadre de ces activités après l'OIS 5, en lien avec des stratégies de chasse différentes des périodes précédentes (Brugal et al., 2013).

Les schémas de taille mis en œuvre aux dépens des silex présentent une importante diversité, se traduisant le plus souvent par l'association des méthodes discoïde et Levallois, y compris avant l'OIS 5 (Fig. 7). D'autres schémas apparaissent au cours de la phase récente. C'est notamment le cas du débitage Quina (Bourguignon, 1997), présent à Espagnac (Jaubert et al., 2001) et au Mas-Viel (Turq et al., 1999). Cette diversité des gestions semble traduire une diversification des besoins fonctionnels (Faivre et al., 2013), éventuellement en lien avec une diversification des activités pratiquées sur ces sites. Seule l'association discoïde/Levallois est observée à Pradayrol, correspondant peut-être à des besoins fonctionnels relativement peu diversifiés.

Alors qu'elle est anecdotique avant l'OIS 5, la présence dans les séries de silex d'origine lointaine est de plus en plus marquée au cours de la phase récente (Fig. 7), en lien avec un accroissement du territoire de circulation des matériaux allochtones (Chalard et al., 2007), notamment représenté par l'utilisation de silex du Bergeracois (Mas-Viel, Espagnac). L'exploitation des silex allochtones est

indissociable d'une importante segmentation des chaînes opératoires observée dans les séries moustériennes quercynois (Faivre et al., 2013 ; Turq et al., 2013). Dans les assemblages de la phase ancienne, les pièces en silex allochtones correspondent à des outils ou éclats importés tels quels et abandonnés sur place. À l'inverse, dans les séries de la phase récente ces matériaux sont importés déjà transformés et sont réaffûtés ou recyclés sur place, avant abandon ou export (exemple : Les Fieux, c. Ks ; Faivre, 2006). Le débitage mené aux dépens d'éclats est aussi documenté dans de nombreuses séries. Cette importante segmentation des chaînes opératoires (Turq et al., 2013), souvent liée à leur ramification (Bourguignon et al., 2004), constitue un caractère majeur du Paléolithique moyen récent (Faivre, 2008, 2011), particulièrement dans la région considérée (Faivre et al., 2013).

Enfin, le façonnage bifacial, représenté de manière plus ou moins anecdotique dans plusieurs séries, ne peut plus être considéré comme un marqueur chrono-culturel. En effet, des travaux récents portant sur plusieurs sites aquitains (Gravina et Discamps, 2015) ont montré que la rareté des indices matériels du façonnage (Jaubert, 2001), tout comme leur ubiquité, ne permettent plus d'en faire un critère de différenciation pertinent entre les techno-complexes du Paléolithique moyen récent nord-aquitain (Faivre et al., 2017).

6.2. Rôle des facteurs environnementaux et culturels dans la gestion des outillages lithiques

De nombreux paramètres sont susceptibles d'influencer les choix techniques mis en œuvre par les préhistoriques pour la réalisation de leurs outillages. La série de Pradayrol soulève ainsi la question du poids des facteurs économiques dans la gestion des géo-ressources, et par conséquent, de leur incidence dans toute démarche d'attribution techno-culturelle (Jaubert, 2012).

Au Paléolithique moyen, les matériaux majoritairement exploités sont, en général, ceux présents à proximité des sites, ceci quelle que soit leur aptitude à la taille (Geneste, 1985). Ce paramètre d'ordre environnemental (espace lithologique) influence fortement la physionomie technique des productions lithiques en Quercy : les artisans ont logiquement adapté leurs méthodes de taille aux matériaux disponibles (abondance, accessibilité, morphologie et caractéristiques mécaniques).

À cette constante techno-économique s'ajoutent de nombreuses occurrences matérialisées par des composantes en matières premières de meilleure qualité, collectées et gérées au fil de la mobilité des groupes humains. Les silex allochtones présents dans les séries quercynois démontrent l'usage de méthodes de conception Levallois, qui peuvent traduire l'élaboration puis la sélection d'un outillage adapté, sur le plan prévisionnel, à la mobilité.

À l'instar des séries attribuées au Paléolithique moyen récent en Quercy, la diversité observée parmi les matériaux exploités se traduit, à Pradayrol, par une complémentarité dans la gestion des géo-ressources, déterminant ainsi les contours d'un techno-complexe à l'identité mixte (Fig. 7).

Ces facteurs économiques ne sont cependant pas les seuls paramètres déterminant les choix techniques. Ceux-ci sont nécessairement influencés par un facteur d'ordre culturel, qui ne se résume pas seulement aux chaînes opératoires segmentées dont témoignent les matériaux allochtones (observées dans toutes les séries quercynaises postérieures à l'OIS 5), mais s'exprime tout autant dans les choix présidant à l'exploitation des géo-ressources locales : les groupes développent des méthodes de taille efficaces, et reproductibles quel que soit le contexte, aux dépens de matériaux considérés comme techniquement astreignants.

Le système de production lithique s'organise donc autour de choix techniques et économiques différents dont la reproductibilité, archéologiquement avérée, est révélatrice d'une mémoire technologique (Boëda, 2013) ou « mémoire épiphylogénétique » (Stiegler, 1994) : les récurrences inter-contextuelles concernant la mixité technologique dont témoigne le Paléolithique moyen en Quercy semblent relever de savoir-faire techniques inscrits dans la mémoire collective des groupes. Les stratégies de gestion des matières premières reposent sur cette « trace inscrite dans l'inconscient collectif » (Stiegler, *op. cit.*), dont l'expression matérielle, tant qualitative que quantitative, est très variable en fonction des séries.

Les productions lithiques visent également à répondre à des besoins fonctionnels précis. En Quercy, des schémas opératoires similaires (discoïdes) sont mis en œuvre aussi bien sur silex que sur quartz. Ces matériaux répondent ainsi aux mêmes besoins fonctionnels (Faivre, 2004 ; Geneste et Turq, 1997) : ils servent essentiellement à la production d'un équipement de chasse ou de boucherie.

Bon nombre des gisements moustériens quercynois semblent liés à l'acquisition de ressources carnées (Brugal et al., 2013) : sites de boucherie ou de consommation secondaire (Le Mas-Viel, Espagnac, Pradayrol ?), haltes de chasse (Les Fieux ? ; Faivre, 2006), grottes avens utilisées dans le cas de chasse par rabattage (Coudoulous I, La Borde, Les Fieux).

Les différents TCL reconnus sur ce territoire s'intègrent dans la mobilité des groupes, en lien avec la chasse préférentielle d'espèces migratoires (*op. cit.*) effectuant des déplacements saisonniers entre les plateaux quercynois et la plaine aquitaine (Bison, Cheval, Renne). Les grands cours d'eau (Dordogne, Lot, Garonne) constituèrent probablement les axes majeurs de communication entre ces régions (Le Gall et al., 2013 ; Turq, 1999) : ils concentrent à la fois les abris naturels occupés par les Hommes, les ressources en faune nécessaires à leur subsistance, et les géo-ressources servant à la réalisation de leurs outillages (Turq, *op. cit.*).

7. Conclusion

L'étude de la série lithique de l'ens. II de Pradayrol contribue ainsi à notre compréhension du Paléolithique moyen en Quercy. La conception et la réalisation de l'outillage lithique semblent ici fortement influencées par les géo-ressources exploitées. Plusieurs chaînes opératoires sont menées aux dépens des différents matériaux, afin de répondre, d'une part, aux contraintes dictées par les matières premières locales, et d'autre part, à l'anticipation

des besoins imposée par la mobilité. Ces multiples facteurs influençant les outillages lithiques conduisent à une diversification des méthodes de gestion des géo-ressources, caractérisant un techno-complexe mixte (Faivre et al., 2017), reconnu dans la plupart des séries moustériennes du Quercy.

Les matériaux d'importation soulignent l'intégration de ce territoire dans un espace de mobilité beaucoup plus important (Chalard et al., 2007 ; Faivre et al., 2013). Les objets attestant un transport sur de longues distances s'inscrivent dans une importante segmentation de la chaîne opératoire Levallois, alors que les matériaux locaux sont quant à eux exploités selon des schémas de conception discoïde. Ces résultats permettent de rediscuter certains modèles récents établissant une relation entre méthodes de productions lithiques et stratégies de mobilité des chasseurs-collecteurs néandertaliens (Delagnes et Rendu, 2011). Ce modèle établit notamment une relation entre l'usage de méthodes Levallois et une mobilité de type résidentielle, tandis que d'autres concepts de production comme le débitage discoïde seraient marqueurs d'une mobilité plus logistique. À Pradayrol, le système discoïde correspond essentiellement à une adaptation des méthodes de taille aux matériaux locaux (Faivre et al., 2017). De même, les méthodes Levallois semblent plutôt témoigner d'une gestion des outillages sur le temps long (Turq et al., 2017), pouvant s'intégrer dans une mobilité logistique, et constituant une tendance techno-économique forte dans les séries du Paléolithique moyen récent en Quercy.

L'association de ces deux concepts de débitage dans de nombreux contextes illustre toute la flexibilité des systèmes de productions lithiques. En contrepartie, cette situation démontre également leur caractère peu, voire non diagnostique dans le cadre de la caractérisation d'organisations socio-économiques basées sur une corrélation entre productions lithiques et stratégies inhérentes aux activités de prédation.

Remerciements

Ce travail fait suite à un mémoire de master 2 mené au laboratoire PACEA (UMR 5199, université de Bordeaux) sous la codirection de Jean-Philippe Faivre et Alain Turq. Il a été financé par le projet NATCH – *Neandertalenses Aquitaniensis* : Territoires, Chronologie, Humanité (coord. J.-Ph. Faivre) soutenu par la région Nouvelle Aquitaine. Nous tenons à remercier Quentin Pélissier, qui nous a transmis ses données inédites concernant la faune de Pradayrol. Nous remercions également Brad Gravina pour sa relecture de l'anglais, ainsi que William Banks et les rapporteurs de cet article pour la pertinence de leurs commentaires.

Références

- Astruc, J.-G., Rey, J., Pélissier, T., Lorblanchet, M., Vianey-Liaud, M., Galharague, J., 1992. Notice explicative, Carte géologique de la France (1/50 000), feuille de Saint-Géry (857). Éditions du BRGM, Orléans (58 p.).
- Astruc, J.-G., Coustou, J.-C., Cubaynes, R., Galharague, J., Lorblanchet, M., Marcouly, R., Pélissier, T., Rey, J., 1994. Notice explicative, Carte

- géologique de la France (1/50 000), feuille de Gramat (833). Éditions du BRGM, Orléans (45 p.).
- Blackwell, B.A.B., Skinner, A.R., Blickstein, J.I.B., Golovanova, L.V., Doronichev, V.B., Séronie-Vivien, M.-R., 2009. ESR dating at Hominid and archaeological sites during the Pleistocene. In: Camps, M., Chauhan, P. (Eds.), *Sourcebook of Paleolithic Transitions*. Springer Science + Business Media, Berlin, pp. 93–119.
- Boëda, E., 1993. Le débitage discoïde et le débitage Levallois récurrent centripète. *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 90 (6), 392–404.
- Boëda, E., 2013. *Techno-logique & Technologie. Une paléo-histoire des objets lithiques tranchants*. @rchéo-éditions.com, Paris (Préhistoire au Présent) (259 p.).
- Bourguignon, L., 1997. Le Moustérien de Type Quina : Nouvelle Définition d'une Technique. Thèse. université Paris-10 – Nanterre (2 vols., 672 p.).
- Bourguignon, L., Faivre, J.-P., Turq, A., 2004. Ramification des chaînes opératoires : une spécificité du Moustérien ? *Paleo* 16, 37–48.
- Bracco, J.-P., 1993. Mise en évidence d'une technique spécifique pour le débitage du quartz dans le gisement badegoulien de la Roche à Tavernat (Massif central, France). *Prehist. Anthropol. Mediterr.* 2, 43–50.
- Brugal, J.-P., Beauval, C., Coumont, M.-P., Fournier, J., Gerbe, M., Griggo, C., 2013. Stratégies d'exploitation des ressources carnées au Paléolithique moyen en Quercy. In: Jarry, M., Brugal, J.-P., Ferrier, C. (Eds.), *Modalité d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy*. Actes de la session C67, 15^e congrès mondial de l'UISPP, Lisbonne, 4–9 septembre 2006. Éditions du musée national de Préhistoire, Les-Eyzies-de-Tayac, pp. 213–230 (Paleo, supplément n° 4).
- Bruxelles, L., Astruc, J.-G., Simon-Coinçon, R., Ciszak, R., 2013. Histoire des paysages et Préhistoire : l'apport de la connaissance géomorphologique du Quercy pour la compréhension de l'environnement paléolithique. In: Jarry, M., Brugal, J.-P., Ferrier, C. (Eds.), *Modalité d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy*. Actes de la session C67, 15^e congrès mondial de l'UISPP, Lisbonne, 4–9 septembre 2006. Éditions du musée national de Préhistoire, Les-Eyzies-de-Tayac, pp. 21–36 (Paleo, supplément n° 4).
- Chalard, P., Faivre, J.-P., Jarry, M., Jaubert, J., Mourre, V., Turq, A., 2007. Espaces du Paléolithique moyen. Témoins d'utilisation de silex allochtones en Quercy (France). In: Evin, J. (Ed.), *Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire*, vol. 3 « ... Aux conceptions d'aujourd'hui ». In: Actes du 26^e Congrès préhistorique de France (Congrès du Centenaire), Avignon, 21–25 septembre 2004 (Soc. Prehist. Fr.), pp. 217–235.
- Champagne, F., Champagne, C., Jauzon, P., Novel, P., 1990. Le site préhistorique des Fieux à Miers (Lot). État actuel de la recherche. *Gallia Prehist.* 32, 1–28.
- Colonge, D., Bruxelles, L., 2006. Nouvelles données sur le Paléolithique ancien et moyen dans l'Ouest du Quercy : Le Garisset (Lavercaillère, Peyrilles – Lot). *Bull. Prehist. Sud-Ouest* 13, 3–23.
- Delagnes, A., Rendu, W., 2011. Shifts in Neandertal mobility, technology and subsistence strategies in western France. *J. Archaeol. Sci.* 38, 1771–1783.
- Dufau, J., Favarel, J., Séronie-Vivien, M.-R., 2004. Un site pléistocène moyen à hominidé en Quercy : la grotte de Pradayrol à Caniac-du-Causse (Lot). *Bull. Prehist. Sud-Ouest* 11, 131–154.
- Faivre, J.-P., 2004. L'industrie lithique moustérienne du niveau G7 des Fieux (Miers, Lot) : des matériaux, des schémas opératoires, un même objectif. *Paleo* 16, 71–90.
- Faivre, J.-P., 2006. L'industrie moustérienne du niveau Ks (locus 1) des Fieux (Miers, Lot) : mobilité humaine et diversité des compétences techniques. *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 103 (1), 17–32.
- Faivre, J.-P., 2008. Organisation techno-économique des systèmes de production dans le Paléolithique moyen récent du Nord-Est aquitain : Combe-Grenal et les Fieux. Thèse. université Bordeaux-1 (555 p.).
- Faivre, J.-P., 2011. Organisation techno-économique des industries du Paléolithique moyen récent dans le Nord-Est aquitain. *Archeopress, Oxford (BAR International Series, 2280, 240 p.)*.
- Faivre, J.-P., Turq, A., Bourguignon, L., Colonge, D., Jarry, M., Jaubert, J., 2013. Le Paléolithique moyen du Quercy : comportements techno-économiques et variabilité des productions lithiques. In: Jarry, M., Brugal, J.-P., Ferrier, C. (Eds.), *Modalité d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy*. Actes de la session C67, 15^e congrès mondial de l'UISPP, Lisbonne, 4–9 septembre 2006. Éditions du musée national de Préhistoire, Les-Eyzies-de-Tayac, pp. 231–270 (Paleo, supplément n° 4).
- Faivre, J.-P., Gravina, B., Bourguignon, L., Discamps, E., Turq, A., 2017. Late Middle Palaeolithic lithic technocomplexes (MIS 5–3) in the north-eastern Aquitaine Basin: advances and challenges. *Quat. Int.* 433, 116–131.
- Geneste, J.-M., 1985. *Analyse Lithique d'Industries Moustériennes du Périgord : Une Approche Technologique du Comportement des Groupes Humains au Paléolithique Moyen*. Thèse. Université Bordeaux-1 (2 vol., 85 tabl., 115 pl., 567 p.).
- Geneste, J.-M., 1991. L'approvisionnement en matières premières dans les systèmes de production lithique : la dimension spatiale de la technologie. In: Mora, R., Terradas, X., Parpal, A., Plana, C. (Eds.), *Tecnología y cadenas operativas líticas*. In: Actes du colloque international de Barcelone, Barcelone, 15–18 janvier 1991 (Treballs d'Arqueologia, 1), pp. 1–36.
- Geneste, J.-M., Turq, A., 1997. L'utilisation du quartz au Paléolithique moyen dans le Nord-Est du Bassin aquitain. In: Bracco, J.-P. (Ed.), *In: Actes de la Première Table ronde sur l'exploitation du quartz au Paléolithique, Aix-en-Provence, 18–19 avril 1996 (Préhist. Anthropol. Méditerran., 6)*, pp. 259–278.
- Gravina, B., Discamps, E., 2015. MTA-B or not to be? Recycled bifaces and shifting hunting strategies at Le Moustier and their implication for the late Middle Palaeolithic in southwestern France. *J. Hum. Evol.* 84, 83–98.
- Griggo, C., 1996. Établissement de courbes climatiques quantifiées à partir des communautés animales pléistocènes suivi d'une application aux gisements de l'abri Suard (Charente) et la grotte de Bois-Ragot (Vienne). *Paleo* 8, 81–97.
- Guadelli, J.-L., 1987. Contribution à l'étude des zocénoses préhistoriques en Aquitaine (Würm ancien et interstade würmien). Thèse de doctorat. Université Bordeaux-1 (3 tomes, 424 tabl., 163 fig., 568 p.).
- Guadelli, J.-L., 2011. Les associations de grands mammifères de la séquence du Pléistocène supérieur de Combe-Grenal (Dordogne, France) et la biochronologie des OIS 5 à 3. In: Delpech, F., Jaubert, J. (Eds.), *François Bordes et la Préhistoire*. Actes du colloque international François Bordes, Bordeaux, 22–24 avril 2009. Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques, pp. 199–219.
- Guadelli, J.-L., Faivre, J.-P., Guadelli, A., Lenoble, A., Turq, A., 2012. Rapport sur les fouilles 2012 dans l'abri-sous-roche de Pradayrol (Lot) (rapport de fouilles). Service régional de l'archéologie, Toulouse (114 p.).
- Guadelli, J.-L., Turq, A., Faivre, J.-P., Guadelli, A., Lenoble, A., Bruxelles, L., Fernandes, P., Fernandez, P., 2014. Rapport sur les fouilles 2012–2014 dans l'abri-sous-roche de Pradayrol (Lot) (rapport de fouilles triennales). Service régional de l'archéologie, Toulouse (135 p.).
- Jarry, M., Brugal, J.-P., Ferrier, C., 2013. Modalité d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy. Actes de la session C67, 15^e congrès mondial de l'UISPP, Lisbonne, 4–9 septembre 2006. Éditions du musée national de Préhistoire, Les-Eyzies-de-Tayac (Paleo, supplément n° 4, 466 p.).
- Jaubert, J., 1995. Schémas opératoires et outillages peu élaborés : le cas du Paléolithique inférieur et moyen de Coudoulous I (Lot). *Cahier Noir* 7, 85–100.
- Jaubert, J., 2001. Industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen entre Massif Central et Pyrénées. In: Cliquet, D. (Ed.), *Les Industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen d'Europe occidentale*. Actes de la table ronde internationale, Caen, 14–15 octobre 1999. Éditions de l'université de Liège, Liège, pp. 151–161 (Études et recherches archéologiques de l'université de Liège, 98).
- Jaubert, J., 2012. Les archéo-séquences du Paléolithique moyen du Sud-Ouest de la France : quel bilan un quart de siècle après François Bordes ? In: Delpech, F., Jaubert, J. (Eds.), *François Bordes et la Préhistoire*. Actes du colloque international François Bordes, Bordeaux, 22–24 avril 2009. Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques, pp. 235–253.
- Jaubert, J., 2013. Le Quercy pléistocène : région à peuplement continu depuis 0,3 Ma ? Archéostratigraphies et datations radiométriques. In: Jarry, M., Brugal, J.-P., Ferrier, C. (Eds.), *Modalité d'occupation et exploitation des milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy*. Actes de la session C67, 15^e congrès mondial de l'UISPP, Lisbonne, 4–9 septembre 2006. Éditions du musée national de Préhistoire, Les-Eyzies-de-Tayac, pp. 67–106 (Paleo, supplément n° 4).
- Jaubert, J., Mourre, V., 1996. Coudoulous, Le Rescoudoudou, Mauran : diversité des matières premières et variabilité des schémas de production d'éclats. *Quaternaria Nova* VI, 313–341.
- Jaubert, J., Lorblanchet, M., Laville, H., Slott-Moller, R., Turq, A., Brugal, J.-P., 1990. Les chasseurs d'aurochs de La Borde. Un site du Paléolithique moyen (Livernon, Lot). Éditions de la Maison des sciences de l'Homme, Paris (Documents d'archéologie française, 27, 160 p.).
- Jaubert, J., Brugal, J.-P., Chalard, P., Diot, M.-F., Falguères, C., Jarry, M., Kervazo, B., Konik, S., Mourre, V., 2001. Un site moustérien de type Quina dans la vallée du Célé, Pailhès à Espagnac-Sainte-Eulalie (Lot). Éditions du CNRS, Paris (Gallia Préhistoire, 43, 99 p.).

- Jaubert, J., Kervazo, B., Bahain, J.-J., Brugal, J.-P., Chalarid, P., Falguères, C., Jarry, M., Jeannet, M., Lemorini, C., Louchart, A., Maksud, F., Mourre, V., Quinif, Y., Thiébaud, C., 2005. Coudoulous I (Tour-de-Faure, Lot), site du Pléistocène moyen en Quercy : bilan pluridisciplinaire. In: Molines, N., Moncel, M.-H., Monnier, J.-L. (Eds.), *Les Premiers Peuplements en Europe, Actes du Colloque International « Données Récentes sur les Modalités de Peuplement et sur le Cadre Chronostratigraphique, Géologique et Paléogéographique des Industries du Paléolithique Ancien et Moyen en Europe »*, Rennes, 22–25 Septembre 2002. Archeopress, Oxford, pp. 227–251 (BAR International Series, 1364).
- Kuhn, S.L., 1995. *Mousterian Lithic Technology: An Ecological Perspective*. Princeton University Press, Princeton (209 p.).
- Le Gall, O., Demars, P.-Y., Jarry, M., Martin, H., 2013. Saisons et proies : réflexions sur les notions de prédation(s) et de territoire(s). In: Jarry, M., Brugal, J.-P., Ferrier, C. (Eds.), *Modalité d'Occupation et Exploitation des Milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'Exemple du Quercy*. Actes de la Session C67, 15^e Congrès Mondial de l'UISPP, Lisbonne, 4–9 Septembre 2006. Éditions du Musée National de Préhistoire, Les-Eyzies-de-Tayac, pp. 419–438 (Paleo, supplément n° 4).
- Meignen, L., 1993. Les industries lithiques de l'abri des Canalettes : couche 2. In: Meignen, L. (Ed.), *L'Abri des Canalettes. Un Habitat Moustérien sur les Grands Causses (Nant, Aveyron)*. Éditions du CNRS, Paris, pp. 239–328 (Monographie du CRA, 10).
- Mourre, V., (111 p.) 1994. *Les Industries en Quartz au Paléolithique Moyen. Approche Technologique de Séries du Sud-Ouest de la France. Mémoire de maîtrise*. Université Paris-10 – Nanterre.
- Mourre, V., 1996a. *Le Débitage sur Enclume au Paléolithique Inférieur et Moyen. Techniques, Méthodes et Schémas Conceptuels. Mémoire de DEA*. Université Paris-10 – Nanterre (55 p.).
- Mourre, V., 1996b. Les industries en quartz au Paléolithique. Terminologie, méthodologie et technologie. *Paleo* 8, 205–223.
- Mourre, V., 2004. Le débitage sur enclume au Paléolithique moyen dans le Sud-Ouest de la France. In: Van Peer, P., Semal, P., Bonjean, D. (Eds.), *Le Paléolithique Moyen. Sessions Générales et Posters, Actes du 14^e Congrès de l'UISPP, Liège, 2–8 Septembre 2001*. Archeopress, Oxford, pp. 29–38 (BAR International Series, 1239).
- Mourre, V., Jarry, M., Colonge, D., Lelouvier, L.-A., 2009. Le débitage sur enclume aux Bosses (Lamadelaine, Lot, France). In: Mourre, V., Jarry, M. (Eds.), « Entre le Marteau et l'Enclume. » *La Percussion Directe au Percuteur Dur et la Diversité de ses Modalités d'Application*. Actes de la Table Ronde de Toulouse, Toulouse, 2004. Éditions du Musée National de Préhistoire, Les-Eyzies-de-Tayac, pp. 49–62 (Paleo, numéro spécial).
- Newcomer, M.H., Hivernel-Guerre, F., 1974. Nucléus sur éclat : technologie et utilisation par différentes cultures préhistoriques. *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 71 (4), 119–128.
- Owen, W.E., 1938. The Kombewa culture, Kenya colony. *Man* 38, 203–205.
- Peresani, M., 1998. La variabilité du débitage discoïde dans la grotte Fumane (Italie du Nord). *Paleo* 10, 123–146.
- Peresani, M. (Ed.), 2003. *Discoïd Lithic Technology. Advances and Implications*. Archeopress, Oxford (BAR International Series, 1120, 278 p.).
- Prat, F., 1958. *Présence d'Equus (Asinus) hydruntinus* Regalia dans des horizons magdaléniens girondins. *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 55 (5), 322–325.
- Rousseau, J., 2008. Contribution à la Connaissance d'*Equus hydruntinus* et Intérêt Biostratigraphique de ces Petits Équidés (Mémoire de Master 2). Université Bordeaux-1 (73 p.).
- Semenov, S.A., 1964. *Prehistoric Technology: An Experimental Study of The Oldest Tools and Artefacts From Traces of Manufacture and Wear*. Cory, Adams and Mackay, London (211 p.).
- Séronie-Vivien, M.-R., Tillier, A.-M., 2002. La dent humaine de Pradayrol (Caniac-du-Causse, Lot) dans son contexte stratigraphique et paléontologique. *Paleo* 14, 257–264.
- Stiegler, B., 1994. *La technique et le temps – tome 1 : La faute d'Épiméthée*. Galilée, Paris (288 p.).
- Tavoso, A., 1978. *Le Paléolithique inférieur et moyen du Haut-Languedoc. Gisement des terrasses alluviales du Tarn, du Dadou, de l'Agout, du Sor et du Fresquel*. Thèse. Université de Provence (401 p.).
- Tavoso, A., 1984. Réflexions sur l'économie des matières premières au Moustérien. *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 81 (3), 79–82.
- Thiébaud, C., Mourre, V., Turq, A., 2009. Diversité des matériaux et diversité des schémas de production au sein de l'industrie moustérienne de la couche K des Fieux (Miers, Lot). *Bull. Soc. Prehist. Fr.* 106 (2), 239–256.
- Tixier, J., Turq, A., 1999. Kombewa et alii. *Paleo* 11, 135–143.
- Turq, A., 1999. Reflections on the Middle Palaeolithic of the Aquitaine Basin. In: Roebroeks, W., Gamble, C. (Eds.), *The Middle Palaeolithic occupations of Europe*. Université de Leyde, Leyde, Pays-Bas, pp. 107–120.
- Turq, A., 2000. *Paléolithique inférieur et moyen entre Dordogne et Lot. Éditions du Musée National de Préhistoire, Les-Eyzies-de-Tayac (Paleo, supplément n° 2, 456 p.)*.
- Turq, A., Morala, A., 2013. Inventaire des silicifications du Quercy, de ses marges et des marqueurs lithologiques du nord-est aquitain : synthèse des données. In: Jarry, M., Brugal, J.-P., Ferrier, C. (Eds.), *Modalité d'Occupation et Exploitation des Milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'Exemple du Quercy*. Actes de la Session C67, 15^e Congrès Mondial de l'UISPP, Lisbonne, 4–9 Septembre 2006. Éditions du Musée National de Préhistoire, Les-Eyzies-de-Tayac, pp. 159–180 (Paleo, supplément n° 4).
- Turq, A., Guadelli, J.-L., Quintard, A., 1999. À propos de deux sites d'habitat moustérien de type Quina à exploitation du bison : l'exemple du Mas-Viel et de Sous-les-Vignes. In: Brugal, J.-P., David, F., Enloe, J.G., Jaubert, J. (Eds.), *Le Bison : Gibier et Moyen de Subsistance des Hommes du Paléolithique aux Paléoindiens des Grandes Plaines*, Actes du Colloque International, Toulouse, 6–10 Juin 1995. Éditions APDCA, Antibes, pp. 143–158.
- Turq, A., Roebroeks, W., Bourguignon, L., Faivre, J.-P., 2013. The fragmented character of Middle Palaeolithic stone tool technology. *J. Hum. Evol.* 65, 641–655.
- Turq, A., Faivre, J.-P., Gravina, B., Bourguignon, L., 2017. Building models of Neanderthal territories from raw material transports in the Aquitaine Basin (southwestern France). *Quat. Int.* 433, 88–101.
- Wainer, K., 2009. *Reconstruction Climatique des Derniers 200 ka à Partir de l'Étude Isotopique et Géochimique des Spéléothèmes du Sud de la France*. Thèse de doctorat. Université Paris-Sud – Paris-11 (267 p.).