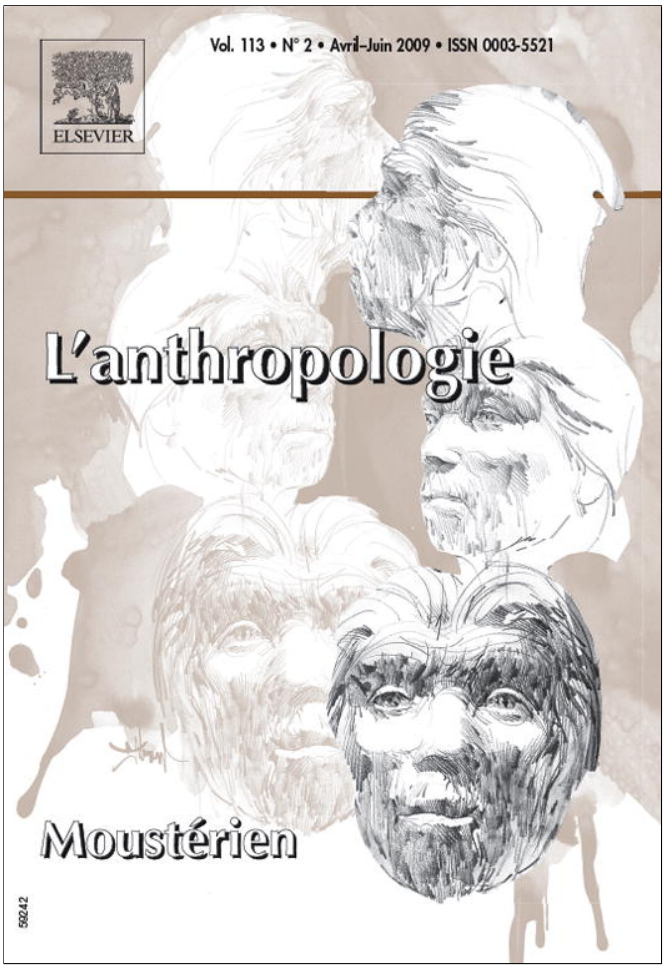
Provided for non-commercial research and education use.
Not for reproduction, distribution or commercial use.



This article appeared in a journal published by Elsevier. The attached copy is furnished to the author for internal non-commercial research and education use, including for instruction at the authors institution and sharing with colleagues.

Other uses, including reproduction and distribution, or selling or licensing copies, or posting to personal, institutional or third party websites are prohibited.

In most cases authors are permitted to post their version of the article (e.g. in Word or Tex form) to their personal website or institutional repository. Authors requiring further information regarding Elsevier's archiving and manuscript policies are encouraged to visit:

http://www.elsevier.com/copyright

Author's personal copy

Disponible en ligne sur www.sciencedirect.com
ScienceDirect
L'anthropologie 113 (2009) 313–340
www.em-consulte.com

Article original

Stratégies techniques dans le Paléolithique Moyen du sud-est des Pyrénées

Middle Palaeolithic technical strategies in the southeastern Pyrenees

Joel Casanova i Martí [a,*], Jorge Martínez Moreno [a], Rafael Mora Torcal [a], Ignacio de la Torre [b,a]

[a] *Centre d'estudis del patrimoni arqueològic de la prehistoria (CEPAP), facultat de Lletres, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Espagne*
[b] *Institute of Archaeology, University College London, 31–34, Gordon Square, WC1H-0PY, London, Royaume-Uni*

Disponible sur Internet le 12 mai 2009

Résumé

Cette étude présente les systèmes techniques reconnus dans deux sites du Paléolithique Moyen : Roca dels Bous et Tragó, gisements localisés dans le sud-est des Pyrénées (Catalogne, Espagne) et, qui, chronologiquement, sont attribués aux stades isotopiques marins (MIS) 3 et 5. Leur analyse montre la coexistence de systèmes de taille expéditifs avec d'autres méthodes plus complexes. Ces systèmes partagent la notion d'une extrême réduction des nucleus qui ne peut pas être expliquée par l'absence de matière première. Ce schéma technique peut être déjà reconnu dans les assemblages anciens du sud des Pyrénées. Ce fait suggère un fort degré de continuité technocognitive pendant le Paléolithique Moyen, dans lequel les changements dans les méthodes de taille ne sont pas évidents. Ces implications sont mises en relation avec la discussion sur les comportements techniques du Paléolithique Moyen.
© 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Paléolithique Moyen ; Sud-est des Pyrénées ; Méthodes de taille ; Comportements techniques

Abstract

In this article, the lithic reduction systems from Middle Paleolithic levels at Roca dels Bous and Tragó are presented. These two sites are located in the South-eastern Pyrenees in Catalunya (Spain) and yield Mousterian levels which are attributed to MIS 3 and MIS 5. At the two studied sites, there is coexistence between expedient knapping systems and more complex techniques such as the Levallois method.

* Auteur correspondant.
Adresse e-mail : Joel.Casanova@uab.cat (J. Casanova).

0003-5521/$ – see front matter © 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.
doi:10.1016/j.anthro.2009.04.004

Author's personal copy

Furthermore, cores are heavily exhausted, showing a pattern that cannot be explained by the absence or scarcity of raw material. This technical pattern can be traced across several Mousterian assemblages in the South-eastern Pyrenees, suggesting technocognitive continuity in the Middle Palaeolithic during the Upper Pleistocene, in which changes in lithic reduction patterns are not evident. In this paper, the implications of such observations are contextualized within the general discussion on the behaviour of the South-eastern Pyrenees Neanderthals.
© 2009 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Neanderthals; South-eastern Pyrenees; Lithic reduction systems; Technical behaviour

1. Introduction

Récemment, la discussion sur la possible signification évolutive de la variabilité des systèmes techniques lithiques du Paléolithique Moyen a été reprise (Delagnes et Meignen, 2006). Cette notion de variabilité a été définie à partir de l'application du concept *chaîne opératoire* et de la caractérisation des différentes phases du processus technique dès l'apprivoisement de matières premières jusqu'à son abandon après son usage (Boëda et al., 1990 ; Geneste, 1991 ; Karlin, 1992 ; Pelegrin, 1990). Ces travaux ont permis de développer plusieurs conclusions. D'un côté, décrire les phases liées aux processus de taille qui constituent des séquences de gestes spécifiques ; de l'autre, reconnaître des concepts structurels qui informent sur l'organisation et le développement cognitif des hominidés archaïques (Boëda, 1991).

L'application de ces approches méthodologiques aux systèmes techniques du Paléolithique Moyen permet d'identifier différentes méthodes de taille, celles-ci comprises comme stratégies d'exploitation individualisées au niveau des opérations et conceptuel. Sans doute, la méthode Levallois a été objet préférentiel d'attention, surtout après la redéfinition proposée par Boëda comme méthode spécifique mais, qu'en même temps, exprime un certain degré de variabilité interne (Boëda, 1988, 1991, 1993, 1994). Bien que cette notion de variabilité ne soit pas totalement acceptée (Dibble, 1995 ; Brantingham et Kuhn, 2001), actuellement on admet que le concept Levallois et, en général, les systèmes techniques du Paléolithique Moyen présentent une certaine diversité technique (Boëda, et al., 1990 ; Boëda, 1991, 1993 ; Bourguignon et al., 2004 ; Delagnes, 1992, 1995 ; entre d'autres).

Également, la méthode Discoïde, décrite initialement par Bordes (1950, 1961) et révisée par Boëda (1993), a été l'objet de plusieurs discussions afin de définir sa diversité interne (Peresani, 2003 ; Slimak, 2004). Parallèlement à la description de ces systèmes techniques, dans plusieurs contextes archéologiques, on nomme d'autres méthodes de taille sporadiques comme le débitage du type *Pucheuil* décrit dans le niveau 6 de Pucheuil (Delagnes, 1993), la technique de la *plateforme alternante* (Ashton, 1992), ou la méthode Clactonienne (Forestier, 1993). Géographiquement, d'autres sont plus répandus comme les systèmes laminaires du nord-est de l'Europe (Révillion et Tuffreau, 1994), ou la méthode Quina, reconnue au sud et centre de la France et la Belgique (Bourguignon, 1996, 1997, 1998), et sporadiquement dans la Péninsule Ibérique (Baena et al., 2005 ; Carrión, 2003). Ce panorama implique que la dichotomie classique entre technocomplexes Levallois et non-Levallois ne permet pas de reconnaître la croissante diversité technique du Paléolithique Moyen.

Cependant, et même s'il existe un accord dans l'observation des différentes méthodes de débitage pendant le Pléistocène Supérieur en Europe Occidentale (Baena et al., 2005 ; Duran et Soler, 2006 ; Jaubert et Farizy, 1995 ; Lenoir et Turq, 1995 ; Moncel, 1997, 2001 ; Slimak, 2004 ;

Author's personal copy

Vaquero, 1999) ; certaines questions ne sont pas résolues en référence à la signification de cette notion de variabilité.

Dans ce sens, une des discussions centrales fait référence à l'évolution des stratégies de taille dans le temps et l'espace ; c'est-à-dire, dans quelle mesure certains modèles techniques sont liés à des variables temporelles (Delagnes et Meignen, 2006) et/ou spatiales (Jaubert et Farizy, 1995), et en conséquence si ces systèmes techniques du Paléolithique Moyen peuvent définir des tendances évolutives.

Ce débat est en étroite relation avec la conceptualisation technique et culturelle d'*Homo neanderthalensis*. Si on exclue la dernière phase du Paléolithique Moyen, dans laquelle certains auteurs décrivent des processus de changement dans les assemblages lithiques (Cabrera et al., 2000 ; D'Errico et al., 1998 ; Maíllo, 2001 ; Pelegrin, 1995 ; Slimak, 2004) ; traditionnellement, les systèmes techniques du Paléolithique Moyen sont définis comme une unité homogène sans signes d'innovation technique, par opposition aux tendances observées au Paléolithique Supérieur (Gamble, 1999). Cette question a été reprise récemment et des nouvelles études montrent que la diversité et flexibilité sont des attributs caractéristiques de cette période, en

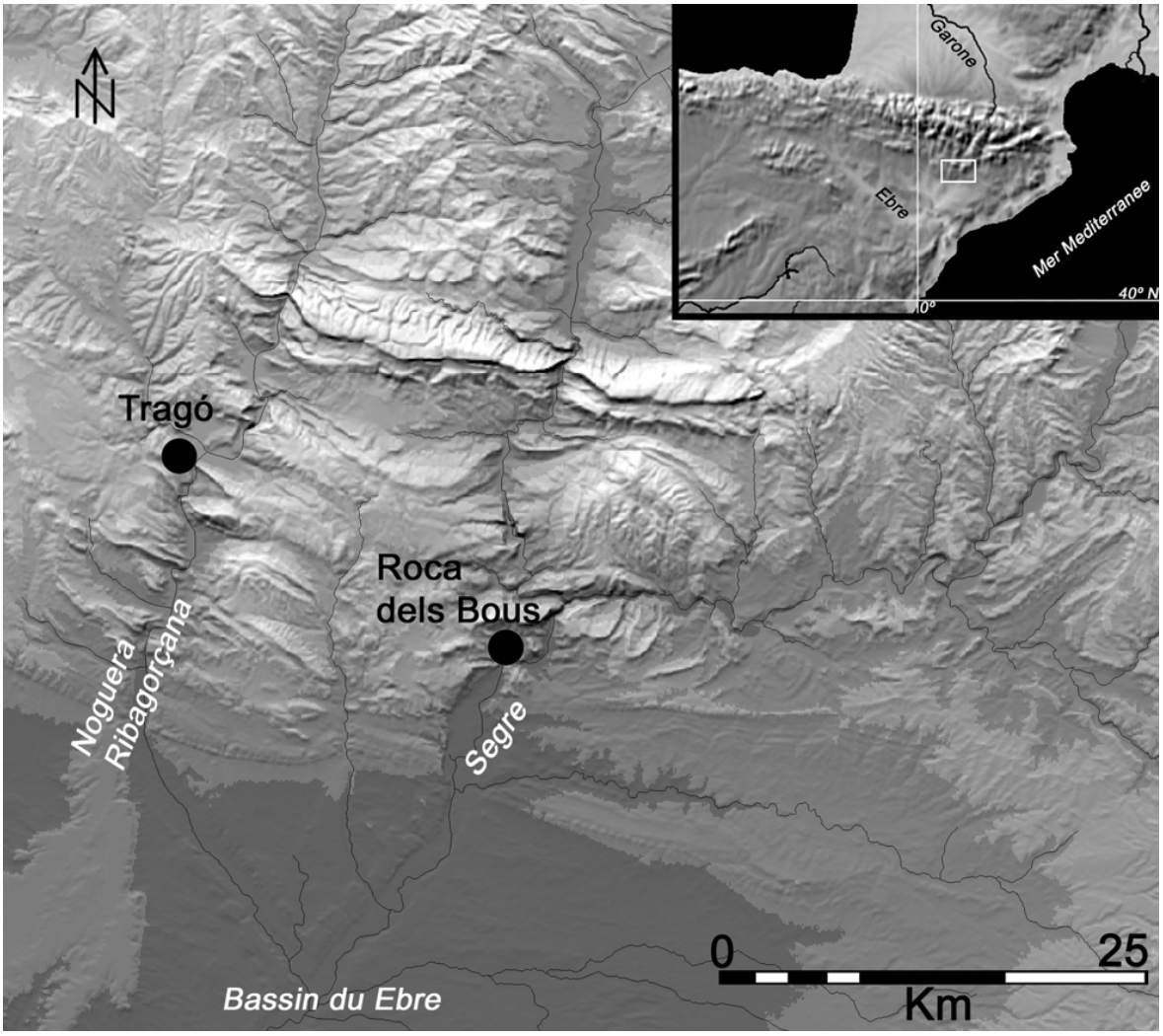


Fig. 1. Localisation géographique de Roca dels Bous et Tragó au contact entre le Bassin du Ebre et les premières chaînes des Pré-Pyrénées sud-orientales.

Geographic location of Roca dels Bous and Tragó in the contact area between the Ebro basin and the South-eastern Pre-Pyrenees.

Author's personal copy

Tableau 1
Cadre chronométrique de Tragó et de Roca dels Bous. La série radiométrique de Tragó a été obtenue par TL et les échantillons TR14 et TR13 ne sont pas retenus dans le modèle chronométrique du gisement. Les dates ^{14}C AMS de N10 et S1 de Roca dels Bous dépassent la limite de la méthode.
Tragó and Roca dels Bous chronometric frame. Trago radiometric series were obtained by TL dating. The TR14 and TR13 samples are not included in the chronometric model. The ^{14}C AMS dates from N10 and S1 of Roca dels Bous are beyond the Radiocarbon limits.

Gisement	Méthode	# Lab.	Niveau	Échantillon	Kyr BP	±	MIS
Tragó	Tl	TR33	UA3	Silex brûlé	126	15	5e
	Tl	TR31	UA3	Silex brûlé	74,3	8,7	*
	Tl	TR18	UA2	Silex brûlé	110	12	5
	Tl	TR19	UA2	Silex brûlé	102	14	5
	Tl	TR17	UA2	Silex brûlé	87,5	12	5
	Tl	TR20	UA2	Silex brûlé	75,3	7,8	4–5a
	Tl	TR14	UA1	Silex brûlé	41,7	4,5	*
	Tl	TR3	S7	Silex brûlé	52,1	6,7	3
	Tl	TR8	S7	Silex brûlé	47,8	4,9	3
	Tl	TR7	S6	Silex brûlé	43	4,6	3
	Tl	TR9	S5	Silex brûlé	46,1	4,6	3
Roca Bous	^{14} C AMS	AA-6481	R3	Charbon	38,8	1,2	3
	^{14} C AMS	Ua-21899	N10	Charbon	> 43	–	–
	^{14} C AMS	AA-6481	S1	Charbon	> 46	–	–

soulignant l'existence d'une certaine variabilité dans les trajectoires évolutives du Paléolithique Moyen pendant le Pléistocène Supérieur (Hovers et Kuhn, 2006).

Dans cette étude, on essayera d'analyser certaines tendances techniques reconnues dans deux sites moustériens du sud des Pyrénées de la Péninsule Ibérique – Tragó et Roca dels Bous (Fig. 1) –, encadrés chronologiquement entre les stades isotopiques marins (MIS) 5 et 3 (Tableau 1).

Cette approche prétend décrire les tendances liées aux comportements techniques dans ces sites et, suivant cette perspective diachronique, pouvoir détecter des phénomènes de continuité (ou *stasis)* pendant le Pléistocène Supérieur dans le même contexte géographique. Ces résultats ne permettront pas de faire des extrapolations au reste du Paléolithique Moyen Européen, mais peuvent nous servir comme exemple régional avec lequel tester la possibilité de changements ou de discontinuités dans cette période.

2. Contexte général des assemblages lithiques

2.1. Cova del Estret de Tragó

Tragó est un abri qui se trouve au bord de la rivière Noguera Ribagorçana dans la région de la Noguera, en contact entre les *Sierras Marginales Exteriores* des Pré-Pyrénées et la Dépression de l'Ebro, au nord-est de la Péninsule Ibérique (Mora et al., 2000) (Fig. 2).

Dans cette séquence, on a détecté huit unités archéologiques, trois ont été systématiquement fouillées. On dispose d'une série de 11 datations radiométriques par Thermoluminescence qui situent les occupations de cet abri sur 126 Kyr dans sa base et 42 Kyr dans les niveaux les plus récents (Martínez-Moreno et al., 2004a). En termes généraux, les unités archéologiques forment des palimpsestes de basse résolution avec des épaisseurs qui varient entre les 10 et 60 cm (Fig. 3). Dans cette étude, nous présenterons les donnés proportionnées par les assemblages plus anciens – UA3 –, et les plus récents – nommés « unité supérieure » ou UAS –, avec la finalité d'évaluer si

Author's personal copy



Fig. 2. Vue du gisement de Tragó, au versant de la rivière Noguera Ribagorçana.
View of Tragó site at the Noguera Ribagorçana River.

on peut déterminer des tendances de changement, ou au contraire, si ces échantillons doivent être considérés techniquement homogènes.

UA3 est daté par Tl en 126 ± 15 Ka, ce qui le situerait possiblement au commencement du dernier Interglaciaire (MIS 5e) (Martinez-Moreno et al., 2004a). Dans les 13 m^2 fouillés, on a documenté la présence homogène de restes lithiques et de faune dans toute la surface. Cette accumulation est le résultat d'un nombre indéterminé d'occupations, plus ou moins intenses, distribuées dans une échelle temporelle délimitée par la datation de 110 ± 12 Ka obtenue dans l'unité archéologique suivante, située stratigraphiquement par dessus l'UA3 (Fig. 4).

Les niveaux de l'unité supérieure (S4, S5, S6, S7) sont documentés dans un sondage situé dans la partie intérieure de l'abri et ils ont été fouillés sur 1 m^2. Son cadre radiométrique les situe entre 52,1 et 43 Ka dans le MIS 3 (Martinez-Moreno et al., 2004a). Ces niveaux forment une succession de matériaux dans lesquels, à partir d'un travail détaillé sur la dispersion verticale des coordonnées, on a pu individualiser diverses unités archéologiques avec différentes épaisseurs, qui oscillent dans la surface fouillée, entre 30 cm (S5) et 15 cm (S6 et S7) (Castañeda, 1999) (Fig. 3).

L'absence de structures de combustion et l'homogénéité que présente la géométrie de cette unité, empêche d'aborder la gestion de l'espace interne du site.

2.2. *Roca dels Bous*

Roca dels Bous est un abri rocheux placé entre la Vallée de l'Ebro et les premiers contreforts montagneux des Pyrénées Orientales (Fig. 5). Plus de dix occupations du Paléolithique Moyen

Author's personal copy

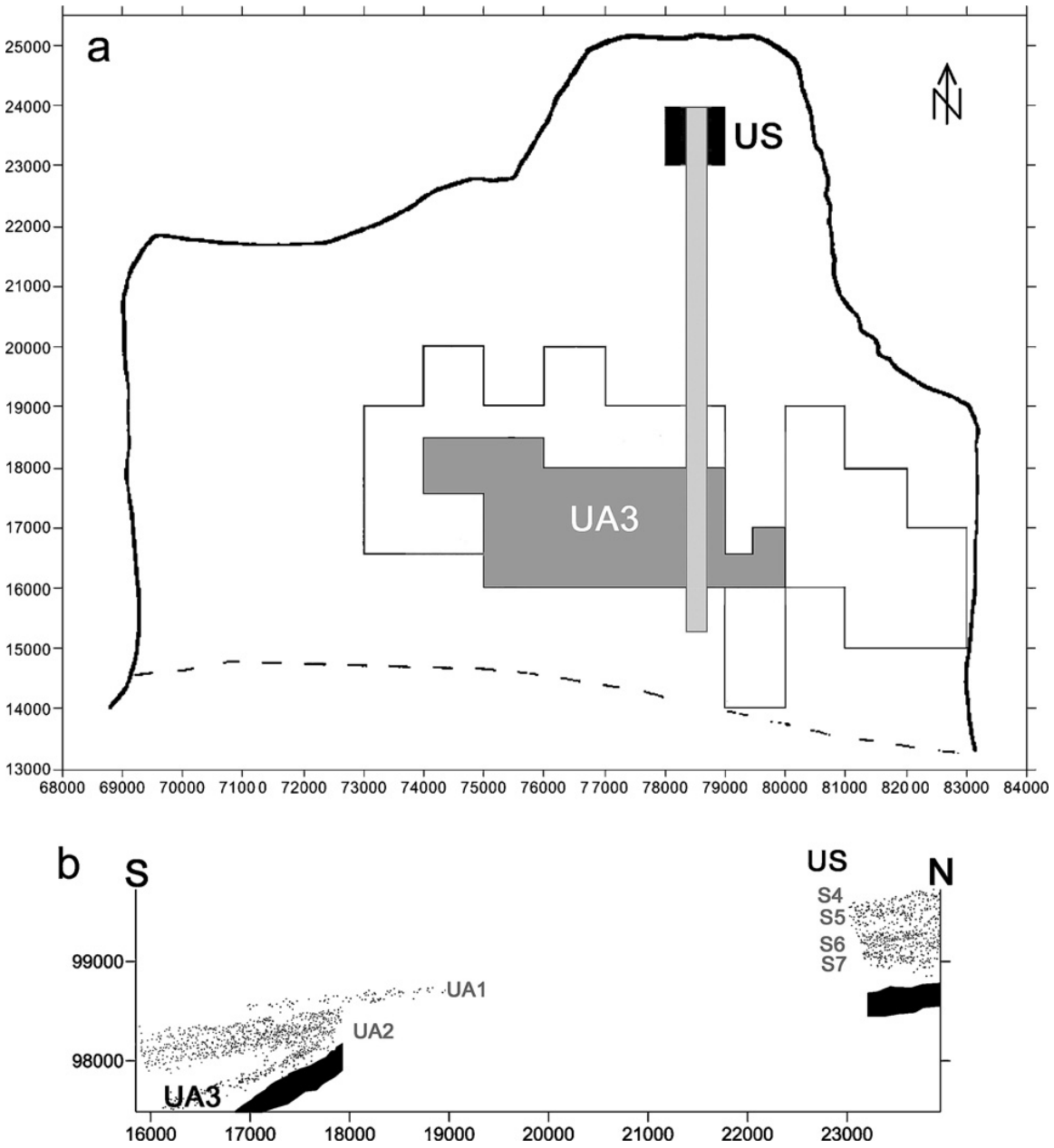


Fig. 3. **a**) Plan de la zone fouillée UA3 et de l'Unité Supérieure (UAS) de Tragó. **b**) Dispersion verticale des coordonnées de l'axe X = 78 000–78 500 dans lequel on observe la position des unités archéologiques en relation avec la terrasse fluviale (en noir).
***a**) Map of the excavated areas in Tragó. **b**) Vertical plot in the X = 78,000–78,500 axis with the position of the archaeological units overlying the fluvial terrace (in black).*

ont été documentées, et datées par ^{14}C AMS sur charbon, qui situe le niveau R3 à 38,8 ± 1,2 Ka, tandis que les niveaux inférieurs ont des dates qui dépassent le rang de datation de la méthode (Martinez-Moreno et al., 2006). On va centrer cette étude sur l'assemblage lithique de l'unité N10 qui se trouve immédiatement au-dessous de R3. Au contraire, les résultats obtenus pour les occupations N10 et S1, suggèrent qu'elles dépassent la limite de la méthode (Tableau 1). En tout cas, on assume que ces niveaux chronologiquement peuvent se situer dans le MIS 3, dans un moment final du Paléolithique Moyen.

Ce niveau a été fouillé sur 55 m^2 avec une épaisseur moyenne qui oscille entre les 10 à 15 cm et cet échantillon est associé à 16 structures de combustion (Fig. 6). La détermination

Author's personal copy

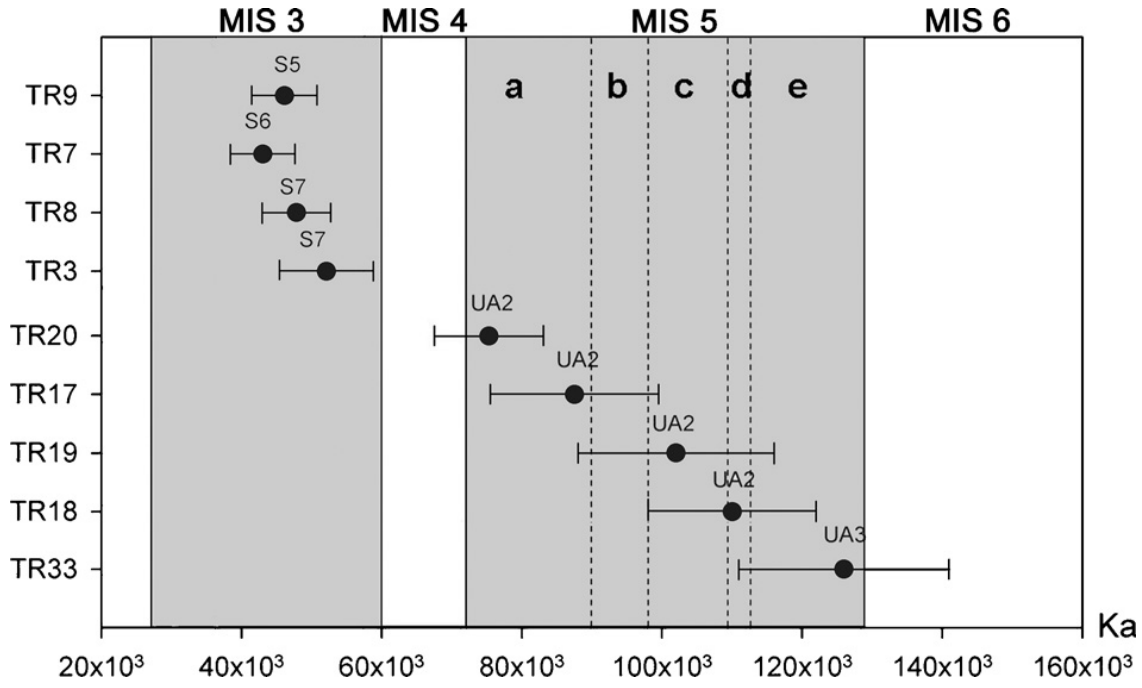


Fig. 4. Modèle chronométrique de Tragó (Tableau 1).
Chronometric model of Tragó (Table 1).



Fig. 5. Vue du gisement de Roca dels Bous, au versant de la rivière Segre.
View of Roca dels Bous site at the Segre River.

de foyers stratifiés liée à l'étude de la distribution horizontale et verticale des artefacts suggère que ce niveau correspond à un nombre indéterminé d'occupations pendant une période de temps inconnu, mais possiblement pas très prolongé (Martínez-Moreno et al., 2004b, 2006).

Author's personal copy

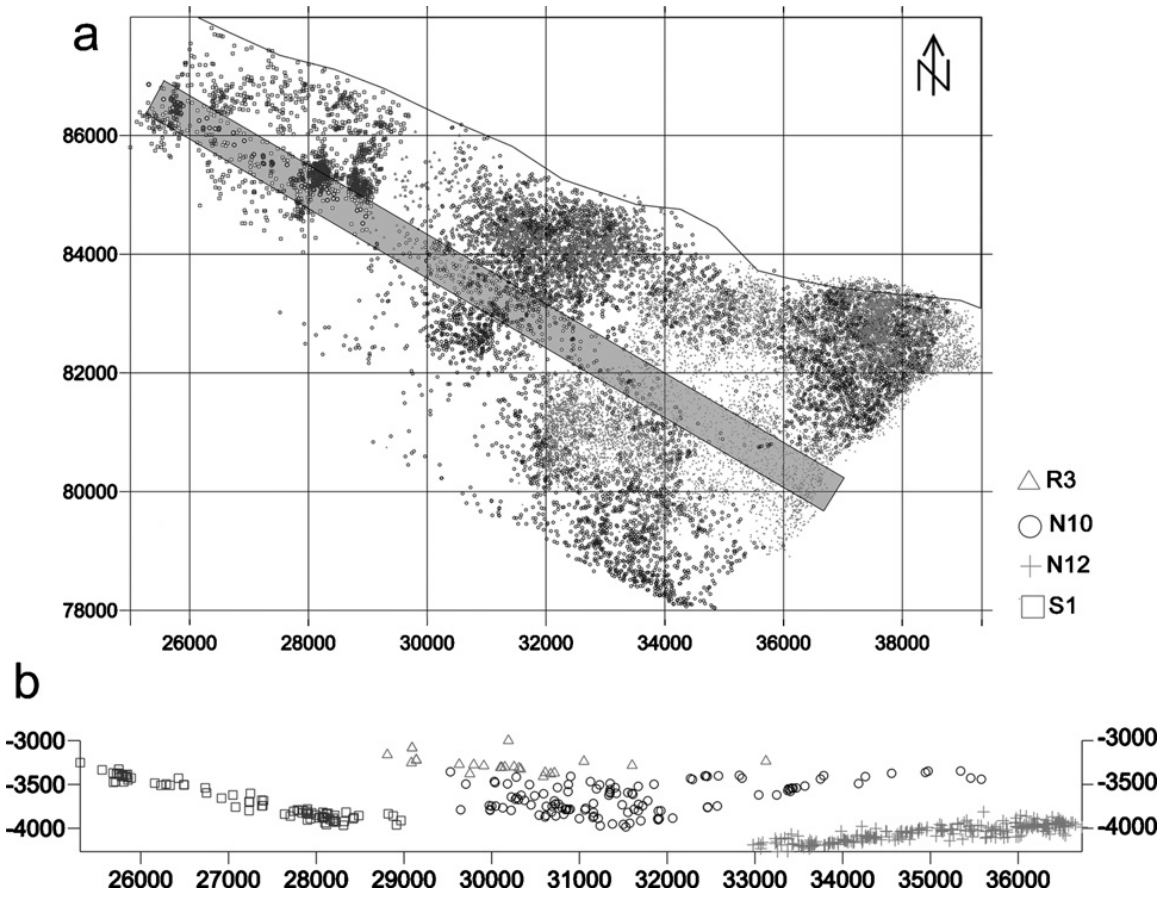


Fig. 6. **a**) Zone fouillée dans Roca dels Bous avec les différents niveaux reconnus jusqu'à ce jour (R3, N10, N12 et S1). **b**) En gris, projection oblique avec la dispersion verticale de coordonnées situant les niveaux archéologiques.
***a**) Horizontal plot of items in Roca dels Bous. b) Vertical artefact plot from R3, N10, N12 and S1 archaeological levels.*

D'autre part, l'étude des remontages (de la Torre et al., 2005) et des systèmes techniques lithiques de cet assemblage (Mora et al., 2004) dénote un certain degré d'organisation interne dans le site. Le niveau N10 de Roca dels Bous est le résultat d'occupations successives, temporellement courtes et centralisées autour des foyers. Les remontages permettent de constater une importante fragmentation de la chaîne opératoire et ceci appuie l'idée que dans le site, on introduisait des préformés et, à la fois, on en obtenait de nouveaux supports transportés vers d'autres lieux (Martinez-Moreno et al., 2004b ; de la Torre et al., 2005).

Cette révision des caractéristiques générales des sites et des niveaux permet de connaître le contexte dans lequel sont documentés les ensembles lithiques qui seront discutés dans cet article. Il faut insister sur les différences qui concernent les processus de formation de site et les rythmes de sédimentation présents dans chacune des unités considérées. Les niveaux de Tragó et Roca dels Bous présentent différentes caractéristiques taphonomiques qui vont dès les palimpsestes de basse résolution (Tragó) jusqu'aux niveaux les plus discrets et avec une meilleur résolution contextuelle, qui permet de réfléchir sur le type d'occupation (Roca dels Bous).

Malgré ces différences, l'étude de ces assemblages lithiques, à partir de la caractérisation des systèmes techniques employés, proportionne des modèles techniques qui représentent une somme de traditions appartenant aux divers groupes de néandertaliens et qui peuvent se situer entre 126 000 et 40 000 BP (Tableau 1). C'est à partir de cette perspective, que l'on envisage l'étude pour évaluer les éléments de rupture ou de continuité technique entre eux.

Author's personal copy

3. Les systèmes de taille

La description et classification des nucleus permet la caractérisation des méthodes de taille, c'est pour cela que l'on assume qu'ils sont des éléments importants pour reconnaître les systèmes de production lithique (Boëda, 1994). En conséquence, et sans oublier qu'il existe la possibilité de trouver dans une même séquence de taille une alternance des méthodes, on assume que les caractéristiques morpho-techniques des nucleus abandonnés reflètent le dernier schéma de réduction utilisé.

Méthodologiquement, on a étudié les nucleus comme des volumes à partir de la définition d'une série de surfaces, dont l'interaction, le degré de modification, la direction des extractions et l'angle formé entre les plans exploités, décrivent différents modèles techniques. La présence et/ou absence de ces modèles et sa représentation dans les ensembles étudiés, nous permettent d'évaluer et comparer des tendances techniques et de pouvoir les mettre en relation avec la variable temporelle.

Nous analyserons les systèmes de taille à partir de la gestion observée dans les nucleus et grâce aux surfaces de taille reconnues. Ce critère permet de définir trois systèmes – unifacial, bifacial et multifacial – avec un certain degré de variation interne qui sera présenté pendant leur postérieure description.

3.1. Systèmes de gestion unifaciale

Cette catégorie est caractérisée par l'exploitation d'un seul plan du volume et on en distingue deux modalités : unifaciale abrupte et unifaciale périphérique ou centripète.

Le système unifacial abrupt se caractérise par l'exploitation des plans sagittaux ou transversaux à partir du plan horizontal. De cette façon, le plan sagittal ou transversal se transforme en une surface de débitage et les négatifs des extractions peuvent occuper toute la surface, une partie, ou bien se disposer en groupes séparés en diverses zones. Le plan horizontal prend le rôle de plan de frappe et il peut être naturel ou préparé. Selon le cas, l'angle formé par les deux plans varie donnant un angle plus ou moins abrupt. Le sens des enlèvements est disposé parallèlement entre les deux, de cette façon les arêtes suivent la même direction dans la surface (Fig. 7).

La structure des nucleus suggère une gestion expéditive du volume dans laquelle, il n'est pas possible de distinguer la préparation de la plateforme de taille. Cette méthode profite aux nervures des enlèvements antérieurs qui servent de guide pour les extractions postérieures. Ce système est orienté vers un principe de récurrence pour attirer des produits parallèles. Néanmoins, l'absence d'entretien du volume empêche d'obtenir des séries longues d'éclats. Cette gestion expéditive, structurée à partir de la simplification du processus technique, a comme finalité l'obtention d'éclats avec un bas contrôle morphologique.

Le deuxième système, l'unifacial centripète est caractérisé par l'exploitation du plan horizontal à partir de l'arête formée par l'intersection des plans sagittaux et transversaux qui sont utilisés comme surface de taille dans la partie la plus proche de l'arête d'intersection. À la différence de l'antérieure modalité, dans la surface de taille, on observe des séries courtes d'extractions non parallèles qui convergent vers le centre du nucleus, en se distribuant autour d'une des parties de son périmètre. En contraposition avec les systèmes bifaciaux – Levallois ou Discoïde –, le système unifacial centripète ne présente pas des phases de préparation de la surface de taille. D'autre part, les surfaces observées n'ont pas plus de deux ou trois négatifs. Ce procédé ne génère pas d'arêtes périphériques comme celles qui caractérisent les méthodes Levallois ou Discoïde.

Author's personal copy

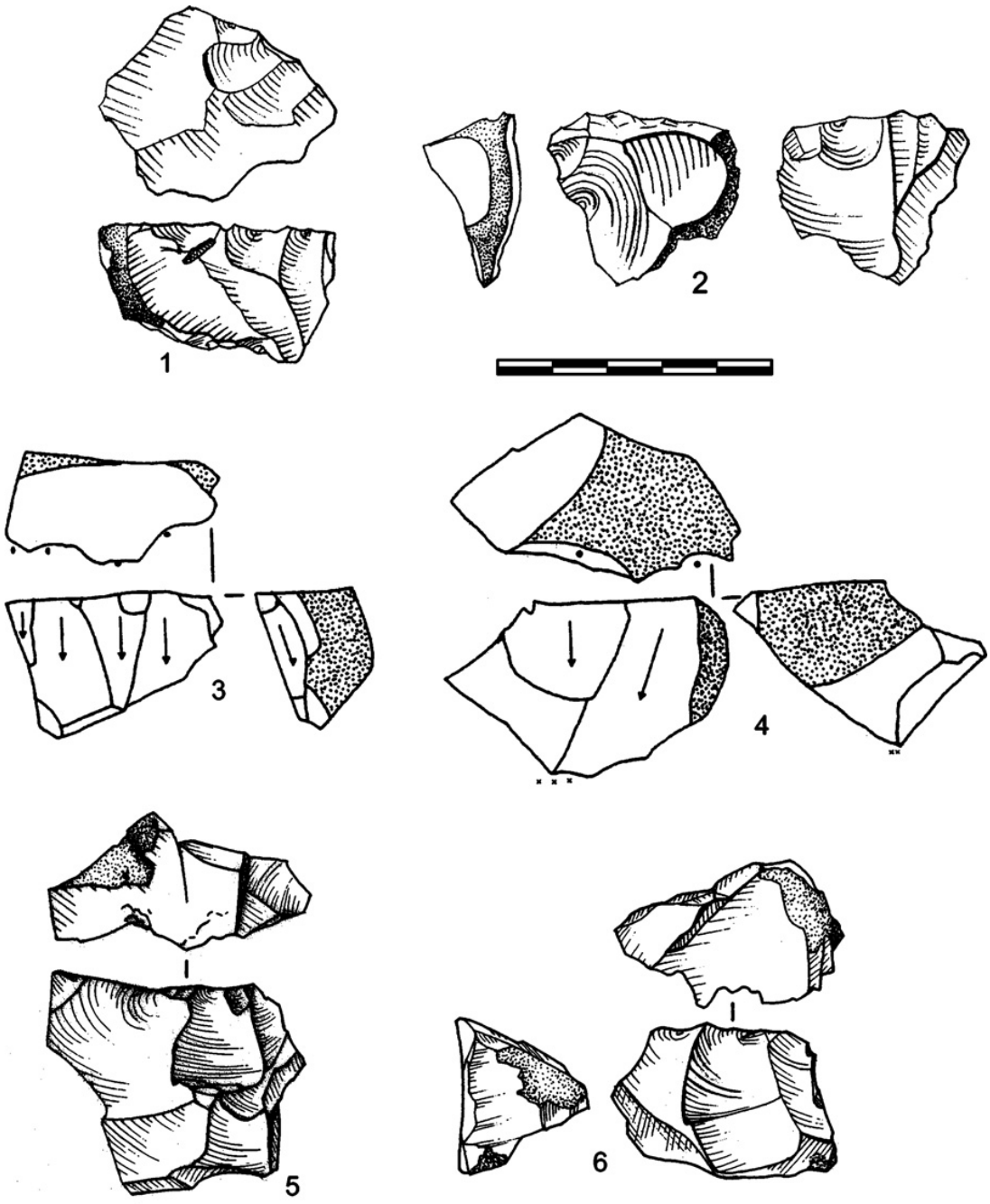


Fig. 7. Variabilité morphométrique des nucleus réduits suivant le schéma unifacial abrupt : **1, 2**. N10 de Roca dels Bous. **3, 4**. UAS de Tragó (Castañeda, 1999). **5, 6**. UA3 de Tragó (dessins de Mónica López sauf 3 et 4).
*Examples of cores assigned to the abrupt unifacial system: **1, 2**. N10 Roca dels Bous. **3, 4**. Tragó UAS (Castañeda, 1999). **5, 6**. Tragó UA3 (drawings by Mónica López, excepting 3 and 4).*

3.2. Systèmes de gestion bifaciale

Les systèmes de gestion bifaciale repérés sont les méthodes Levallois, Discoïde et Bifaciale centripète hiérarchique, et les critères diagnostiques seront décrits à continuation.

Pour le premier – **le système Levallois** – on a suivi les critères techniques spécifiques établis par Boëda : hiérarchisation des surfaces de taille, métrise du volume du nucleus à partir de deux surfaces de taille convexes asymétriques, présence de négatifs de préparation des convexités latérales et distales de la surface de taille, préparation du plan de frappe, enlèvements parallèles

Author's personal copy

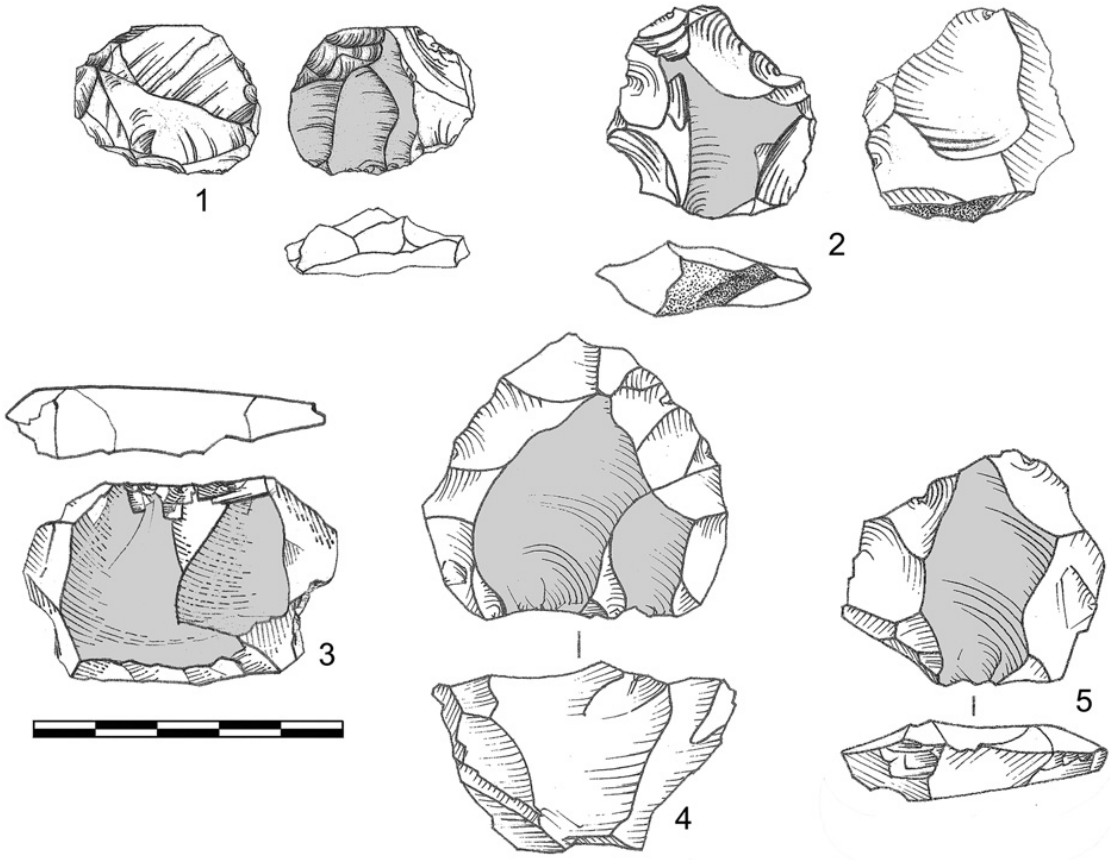


Fig. 8. Variabilité morphométrique des nucleus réduits suivant le schéma Levallois. En gris, sont signalés les négatifs des supports prédéterminés extraits : **1–3**. N10 de Roca dels Bous. **4, 5**. UA3 de Tragó (dessins de Mónica López).
*Examples of the Levallois method. Predetermined flakes in grey: **1–3**. N10 from Roca dels Bous. **4, 5**. UA3 from Tragó (drawings by Mónica López).*

en relation au plan d'intersection des deux surfaces et l'obtention des supports par percussion directe (Boëda, 1991, 1993, 1994). Dans les assemblages de Roca dels Bous et Tragó, on a seulement reconnu les modalités Levallois préférentielle et récurrente unipolaire.

Dans ces nucleus, il est possible de distinguer les extractions de préparation des convexités des surfaces de débitage. Malgré les différences que présentent ces systèmes, on reconnaît un rythme d'exploitation résultant des gestes de taille qui alterne une phase de préparation des convexités avec une phase d'obtention de produits (Fig. 8).

Dans ces nucleus, on observe un ensemble de petites extractions reliées à la configuration des convexités nécessaires pour la poursuite de la taille. Le rôle de ces extractions est de permettre l'extraction d'un support préférentiel qui couvre pratiquement la surface de taille et coupe les extractions prédéterminantes – dans le système préférentiel – ; ou d'une série de supports prédéterminés et envahissants suivant une même direction et sens, dans la modalité Levallois récurrente unipolaire.

On n'a pas inclus la modalité Levallois centripète récurrente – sensu Boëda (1993) – à cause de certains problèmes. Les nucleus de Roca dels Bous et Tragó présentent des surfaces hiérarchisées avec des extractions centripètes plates en relation au plan d'intersection, mais il est difficile de différencier les extractions liées à l'aménagement de la surface de taille, de celles qui correspondent à la préparation des convexités. Autrement dit, ces nucleus ne nous permettent pas d'assurer que dans la séquence de taille, il existe une alternance entre des étapes de préparation et l'obtention des supports prédéterminés. Des situations similaires ont été décrites, par exemple, à

Author's personal copy

Corbehem et au niveau IIA Biache-Saint-Vaast. Dans ces assemblages, des nucleus bifaciaux hiérarchisés ont été décrits comme ayant des extractions centripètes non-envahissantes. Il est difficile de déterminer si celles-ci sont en relation avec la préparation des convexités ou de supports prédéterminés et donc elles ne peuvent pas être classifiées comme Levallois (Boëda, 1988, 1994). Cette ambigüité nous a poussé à inclure ce type de nucleus dans un autre système technique que nous appelons Bifacial centripète hiérarchique qui inclut ces nucleus ayant des caractéristiques mixtes de la méthode Levallois et Discoïde.

Le **système Discoïde** est structuré selon des critères qui permettent de le confronter aux systèmes Levallois et qui sont spécifiques de la méthode Discoïde : la non hiérarchisation volumétrique des surfaces du nucleus ; la surface d'exploitation se prépare pour maintenir la convexité en toute sa périphérie et les plans de frappe des produits prédéterminés sont sécants en relation au plan d'intersection des surfaces du nucleus (Boëda, 1994 : 266). Malgré les critiques à cette définition (Slimak, 2003, 2004 ; Mourre, 2003), on suivra ces attributs morphotechniques, car ces critères de la méthode Discoïde sont communs aux nucleus de Tragó et Roca dels Bous (Fig. 9).

De plus, on exclut les nucleus hiérarchiques à extractions centripètes sécantes définis comme Discoïdes hiérarchiques (Jaubert, 1993 ; Mourre, 2003 ; Slimak, 2003). Pour éviter des problèmes de nomenclature et des possibles confusions avec la modalité Levallois centripète

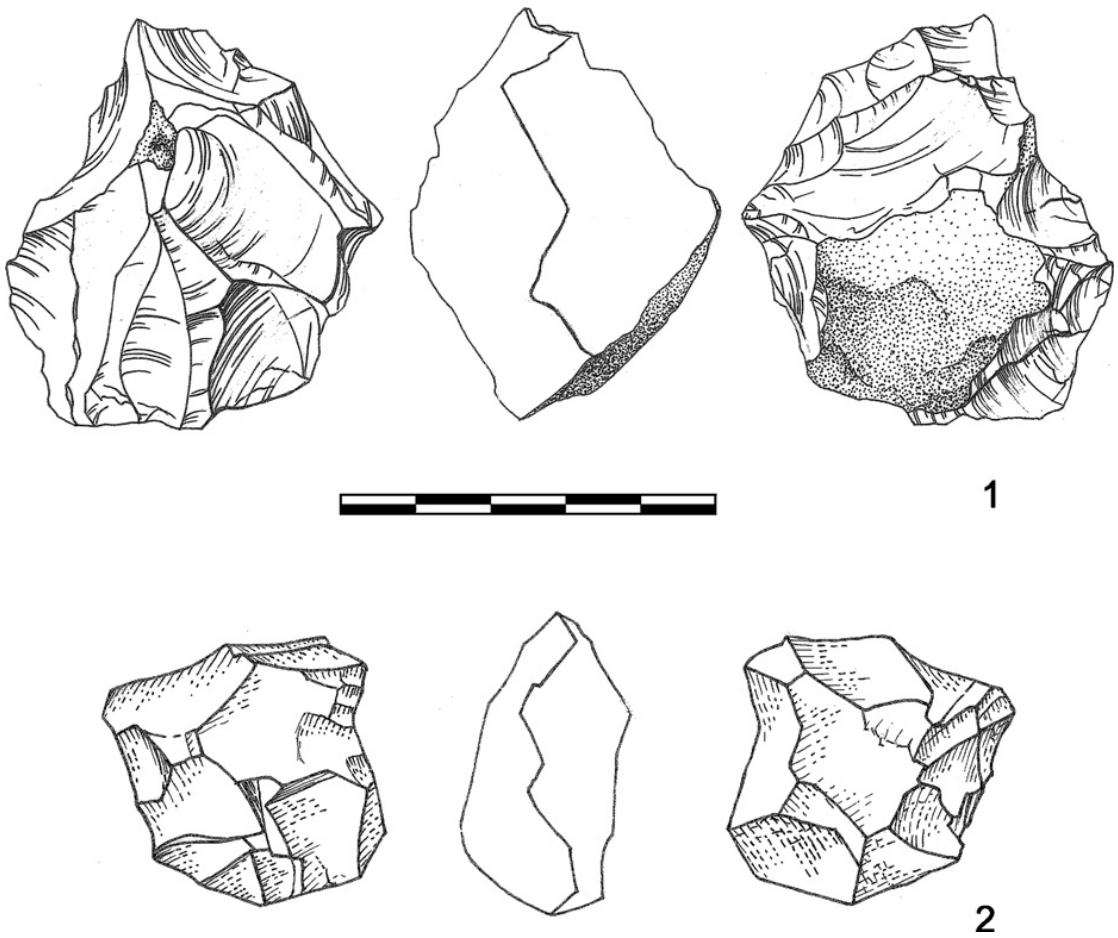


Fig. 9. Variabilité morphométrique des nucleus réduits suivant le schéma Discoïde : **1**. N10 de Roca dels Bous. **2**. UA3 (dessins de Mónica López).
*Discoid cores: **1**. N10 from Roca dels Bous. **2**. UA3 (drawings by Mónica López).*

Author's personal copy

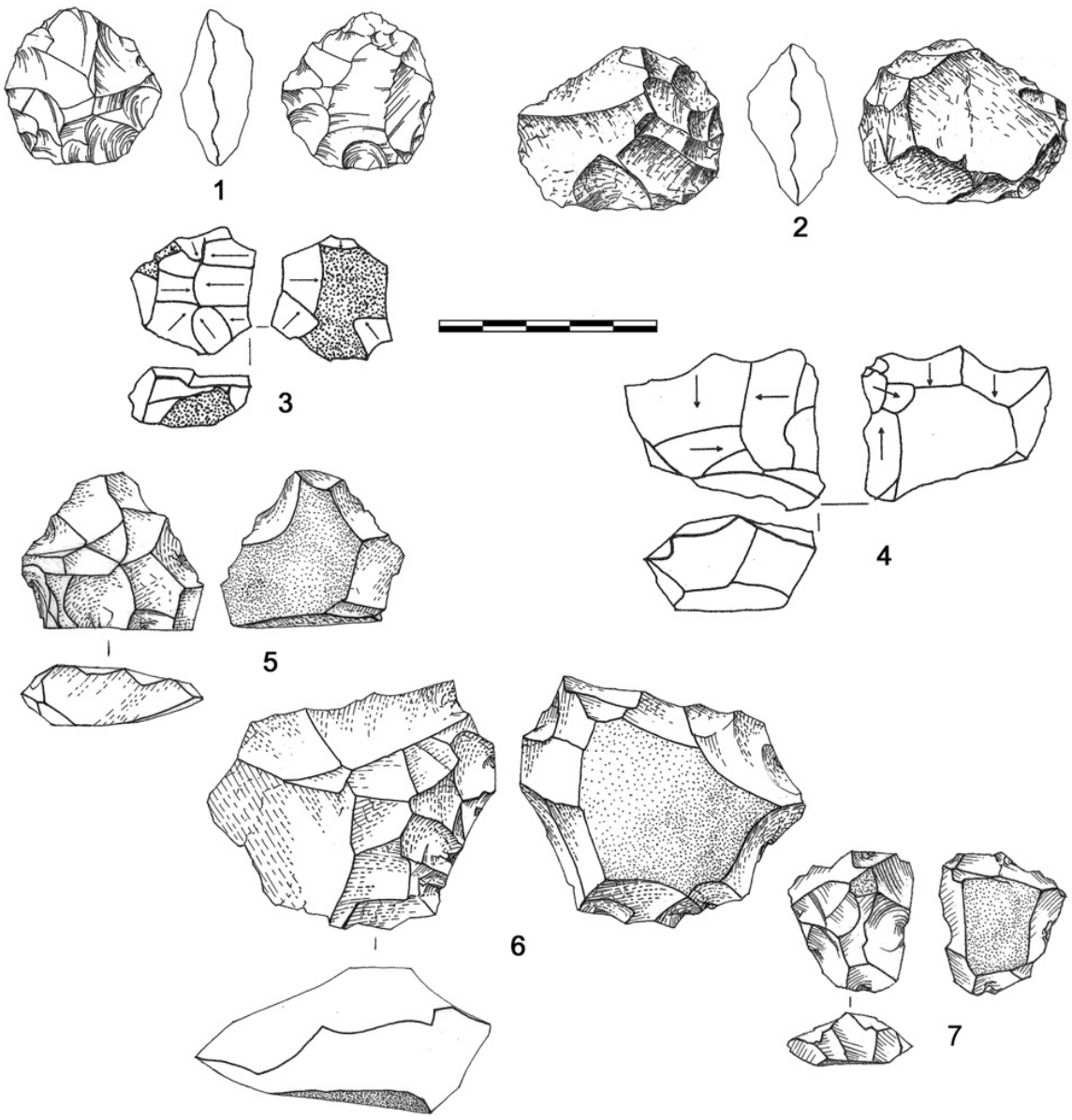


Fig. 10. Variabilité morphométrique des nucleus réduits suivant le schéma Bifacial centripète hiérarchique : **1, 2**. N10 de Roca dels Bous. **3, 4**. UAS de Tragó (Castañeda, 1999). **5–7**. UA3 de Tragó (dessins de Mónica López sauf 3 et 4). *Examples of the hierarchical centripetal bifacial method: **1, 2**. N10 Roca dels Bous. **3, 4**. Tragó UAS (Castañeda, 1999). **5–7**. Tragó UA3 (drawings by Mónica López, excepting 3 and 4).*

récurrente, ces nucleus ont été inclus dans la catégorie « Bifaciale centripète hiérarchique » décrite à la suite.

Le **système Bifacial centripète hiérarchique** présente des éléments définitoires communs à la méthode Discoïde et à la Levallois centripète récurrente (Fig. 10). Par exemple, dans certains cas, on observe la hiérarchie des surfaces qui composent le volume du nucleus – attribut propre de la méthode Levallois –, tandis que les extractions sont sécantes : trait caractéristique de la méthode Discoïde. Ces situations ont été observées dans divers sites. Ceci supposerait un premier pas pour développer le concept de la méthode Discoïde hiérarchique et ont porté certains auteurs à signaler qu'elles entrent en contradiction avec la définition proposée par Boëda (Jaubert et al., 1990 ; Jaubert, 1993 ; Mora, 1988 ; Mourre, 2003 ; Pasty, 2000 ; Peresani, 1998 ; Slimak, 2003, 2004 ; Vaquero, 1992). Sa diagnose serait peu précise en relation au critère de hiérarchisation

Author's personal copy

(Mourre, 2003) et ne tiendrait pas en compte la variabilité interne que pourrait avoir la méthode Discoïde (Slimak, 2003). En définitive, il serait nécessaire d'élaborer des catégories intermédiaires entre les concepts Levallois et Discoïde et, ainsi, élargir la diagnose proposée par Boëda (Peresani, 2003).

Ces réflexions avertissent de la variabilité morphologique des nucleus Discoïdes qui ne cadrent pas avec le type classique de référence (Discoïde bifacial, non hiérarchisé et avec des extractions sécantes). Mais en même temps, elles n'entrent pas en contradiction avec les paramètres définis par Boëda, puisqu'à aucun moment on ne nie que les rôles des surfaces doivent être maintenus dans le processus de réduction. Comme il a été averti, l'échange des surfaces dans la méthode Discoïde n'est pas obligatoire et elle peut se produire dans n'importe quel moment ; en fait, dans certains nucleus Discoïdes de Külna, on remarque qu'il n'y a pas d'échange de surfaces de taille tout au long de la séquence de réduction (Boëda, 1993, 1995).

Dans ce sens, on partage l'idée que ces options n'expriment pas une variabilité qualitative mais plutôt quantitative, liée au degré d'exploitation qui, selon le cas, peut générer plusieurs morphologies nucléaires. Cette variabilité peut être regroupée dans cet unique concept structurel que nous appelons Bifacial centripète hiérarchique.

Malgré cette considération, dans certains nucleus, il n'est pas évident de différencier la surface de taille des extractions d'aménagement car elles sont similaires aux enlèvements prédéterminés. Cette configuration rend difficile de distinguer les phases de préparation des convexités, de l'extraction des supports prédéterminés. L'attribution à une méthode de taille spécifique n'est pas facile car selon le moment ou les motifs d'abandon du nucleus, on peut parfois l'attribuer à la méthode Levallois centripète récurrente ou à la méthode Discoïde hiérarchisée. Son inclusion dans une ou une autre méthode, uniquement à partir des dimensions des extractions ou de l'angle que forment le plan d'intersection des deux surfaces, n'est pas évident. Cette discussion nous renvoie au débat sur les différences entre ces deux méthodes, qui a été traité par de nombreux auteurs (Boëda, 1993, 1994 ; Delagnes, 1992 ; Jaubert, 1993 ; Jaubert et Farizy, 1995 ; Lenoir et Turq, 1995 ; Moncel, 1998 ; Mourre, 2003 ; Peresani, 1998 ; Slimak, 2003 ; Terradas, 2003 ; Vaquero, 1999).

L'absence de critères pour objectiver la classification de ces nucleus, nous a porté à définir le concept comme « Bifacial centripète hiérarchique » avec l'objectif d'y inclure cet ensemble de nucleus qui par ses caractéristiques morphotechnologiques rendent difficile son attribution précise aux méthodes Levallois centripète récurrent ou Discoïde.

3.3. Système multifacial

Dans le système multifacial, on y trouve les nucleus qui présentent plusieurs surfaces exploitées sans une maîtrise apparente de la réduction du volume. Les nucleus multifaciaux en général sont de petite taille et sans une morphologie structurée, et dans certains cas, ils peuvent être confondus avec des produits de façonnage comme les polyèdres, sub-sphéroïdes et sphéroïdes détaillés par Texier et Roche (1995). Mais au contraire, les surfaces ne présentent pas d'impacts qui puissent les mettre en relation avec des activités de percussion décrites au Paléolithique Inférieur africain (Willoughby, 1987 ; Sahnouni et al., 1997).

Ces caractéristiques morphométriques des surfaces de taille et des surfaces de percussion nous permettent de penser que ces nucleus représentent des phases finales d'une exploitation intensive pour l'obtention d'éclats. De ce fait, l'intensification dans l'exploitation bifaciale des nucleus peut générer des morphologies avec des schémas diacritiques multifaciaux (Torre et al., 2004). Également, dans certains cas, le résultat de la flexibilité du concept volumétrique implicite dans

Author's personal copy

cette méthode de taille suggère que la méthode Discoïde aurait une continuité qui lie le système bifacial avec le multifacial (Jaubert et Farizy, 1995).

En tout cas, il est intéressant de mettre en relief que la taille multifaciale ne présente pas une organisation précise, mais qu'elle permet d'exploiter un volume de façon expéditive en profitant des surfaces de taille disponibles. L'absence de remontages dans les ensembles analysés empêche la possibilité de déterminer si cette méthode s'applique tout le long de la systématique de réduction, ou simplement, si c'est une option technique utilisée dans la dernière phase d'exploitation en permettant d'obtenir des séries finales de supports, grâce à une stratégie expéditive.

4. La distribution chronologique des modalités techniques

Une fois définies les stratégies de taille, notre objectif serait de décrire comment celles-ci se distribuent dans les unités archéologiques intégrées dans notre analyse et quelles caractéristiques spécifiques présentent-elles. Cette étude sera articulée à partir de la comparaison de l'ensemble du Paléolithique Moyen représenté au niveau UA3 de Tragó, l'unité supérieure de Tragó (niveaux S5, S6 et S7) et le niveau N10 de Roca dels Bous (Tableau 2 et Fig. 11). Notre objectif serait de corréler les transformations techniques observées dans ces assemblages du Paléolithique Moyen dans son cadre chronologique.

4.1. Le niveau UA3 (Stade Isotopique Marin 5)

Dans cette unité, on a étudié 63 nucleus attribués à cinq méthodes de taille différenciées. On reconnaît le système unifacial (avec les modalités abrupte et périphérique), le système bifacial avec la méthode Levallois (avec les modalités préférentielle et récurrente unipolaire), la méthode Discoïde, la méthode Bifaciale centripète hiérarchique et finalement le système Multifacial (Tableau 2).

Le système unifacial est considérable ($n = 23$) et se distribue dans la modalité unifaciale abrupte ($n = 14$) et unifaciale périphérique ($n = 9$). Les surfaces de taille de ces nucleus présentent rarement plus de quatre extractions et ces négatifs ne sont pas en relation avec la

Tableau 2
Fréquences absolues et relatives des systèmes techniques unifaciaux, bifaciaux et multifaciaux dans N10 de Roca dels Bous ; S5, S6 et S7 qui forment UAS et UA3 de Tragó (BCJ : bifacial centripète hiérarchique).
Absolute and relative frequencies of unifacial, bifacial and multifacial systems in N10 level from Roca dels Bous; UAS (which includes S5, S6 and S7) and UA3 of Tragó (BCJ: hierarchical centripetal bifacial system).

		Système unifacial	Systèmes bifaciaux			Système multifacial	Σ
			Levallois	Discoïde	BCJ		
RB-N10	*n*	13	5	1	8	–	27
	%	48	18	4	30	–	–
TR-S5	*n*	8	–	–	1	1	10
	%	80	–	–	10	10	–
TR-S6	*n*	10	–	–	3	–	13
	%	77	–	–	23	–	–
TR-S7	*n*	6	–	1	4	–	11
	%	55	–	9	36	–	–
TR-UA3	*n*	23	8	8	15	9	63
	%	37	13	12	24	14	–

Author's personal copy

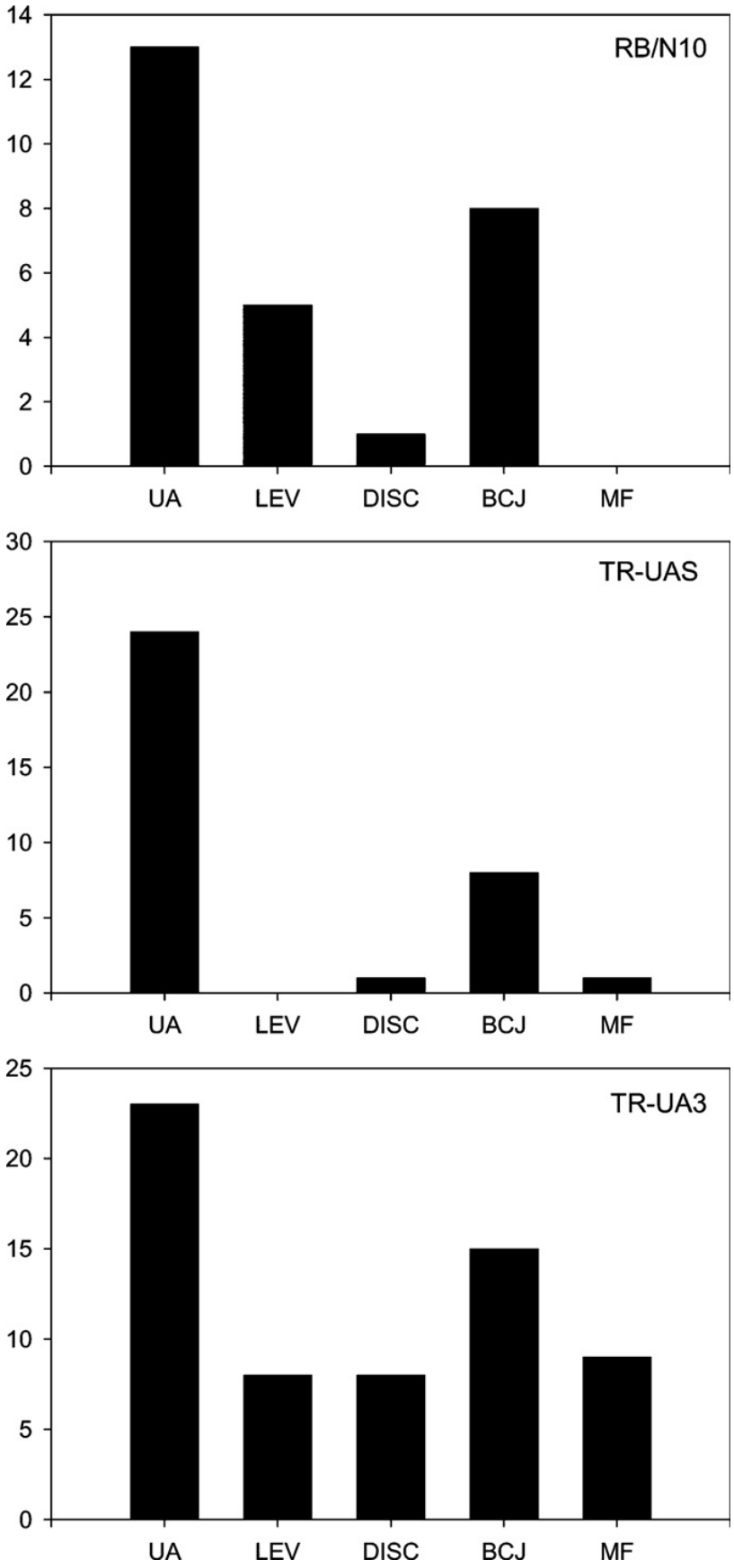


Fig. 11. Variabilité des systèmes techniques reconnus dans N10 de Roca dels Bous, UAS et UA3 de Tragó.
Variability of technical systems in N10 (Roca dels Bous) and Trago (UAS and UA3 units).

Author's personal copy

préparation du volume de la pièce. Dans la modalité unifaciale abrupte, ces extractions sont disposées parallèlement à la surface de taille et dans la modalité périphérique autour d'elle. Ces négatifs sortent de la surface de frappe qui peut être corticale ou bien présenter une facette créée par une extraction antérieure.

L'absence de préparation et/ou d'entretient des convexités dans la surface de taille et dans le plan de frappe – caractéristique de la méthode Levallois ou Discoïde –, signale l'obtention de séquences courtes d'éclats. Ces attributs dénotent l'absence d'un intérêt pour maintenir une structure volumétrique et les nucleus sont abandonnés sans aucun aménagement. Dans certains cas, ces nucleus présentent des stigmas d'extractions antérieures sans aucun lien avec les extractions déterminées. Cela indique que ces supports provenaient de séquences de taille antérieures avec lesquelles ils ne gardent aucune relation.

Cette systématique génère une forte variabilité morphologique qui nous fait penser que le choix des supports n'est pas très strict. La reprise de certains fragments pour extraire des séries courtes d'éclats sans appliquer aucune préparation des surfaces de taille suffirait à cette méthode.

Plusieurs de ces nucleus ($n = 16$) préservent du cortex sans une disposition concrète, ce qui peut signaler l'emploi de fragments provenant des phases de décorticage en profitant les plans non-corticaux pour obtenir des éclats. D'autre part, cinq de ces nucleus présentent une double patine, ce qui suggère le recyclage de déchets des occupations antérieures. Ceci impliquerait que le gisement fonctionne comme source complémentaire de matières premières gérées par des méthodes de taille expéditives et qui ne précise pas d'un aménagement de morphologies spécifiques. Une situation similaire a été décrite aux niveaux de l'unité supérieure de Tragó (S4, S5, S6 et S7) (Castañeda, 1999).

Cette orientation opportuniste est mise en évidence par l'exploitation occasionnelle de matière première rejetée (nucleus cassés, fragments informes produits par erreurs de taille). Dans ces systèmes, la faible préparation, le bas maintient de la morphologie du nucleus et ses dimensions suggèrent que ces systèmes unifaciaux ont une vie utile limitée à l'obtention de peu de supports (cinq produits maximum). Dans ce cas, les faibles dimensions des nucleus doivent être mises en relation avec le profit de fragments de matière première réutilisés et non pas avec la présence de longues et intensives séquences de taille, comme celles qui caractérisent d'autres schémas de taille décrits postérieurement. Cet attribut dénote des implications sur la stratégie globale de l'assemblage dans lequel le recyclage d'objets par méthodes simples mais effectifs, est important.

Les systèmes bifaciaux sont les plus abondants et, en même temps, on observe une certaine diversité interne. La méthode Levallois compte avec huit exemplaires, sept en silex et un en roche métamorphique, dans lesquels on identifie les modalités Levallois préférentielle ($n = 5$) et récurrente unipolaire ($n = 3$) (selon Boëda, 1994).

Ces nucleus sont de dimensions réduites, inférieures aux 45 mm de longueur maximale, ce qui indique un degré élevé d'intensification, phénomène qui sera exposé plus tard. Également, la taille moyenne des extractions prédéterminées sur ces nucleus à des valeurs moyennes de 27 mm de longueur et 19 mm de largeur, ce qui révèle que les éclats, techniquement considérés comme Levallois, doivent avoir de petites dimensions. Malgré cette taille, les attributs observés sur les surfaces et les plans de taille signalent l'application constante de critères techniques spécifiques pour élargir l'obtention maximale de supports (Tableau 3).

La modalité Discoïde a été documentée dans huit nucleus, trois en silex, quatre en roche métamorphique et un en calcaire. En termes de matières premières, le système Discoïde est le seul groupe dans lequel les nucleus en roche métamorphique sont importants, mais on ne croit pas que cet assemblage soit suffisamment représentatif pour confirmer une liaison entre méthode de taille et roches métamorphiques, contrairement à ce qui a été proposé dans certains sites du sud

Author's personal copy

Tableau 3
Paramètres quantitatifs des dimensions (longueur, largeur et épaisseur en millimètres) des nucleus réduits suivant les systèmes unifaciaux et bifaciaux dans N10 de Roca dels Bous, UAS et UA3 de Tragó.
Measurements (length, width and thickness in millimetres) of cores according to the unifacial and bifacial systems in N10 from Roca dels Bous and UAS and UA3 from Tragó.

Systèmes unifaciaux

	n	Longueur				Largeur				Épaisseur			
		$\bar{x}$	σ	M	m	$\bar{x}$	σ	M	m	$\bar{x}$	σ	M	m
RB10	13	36,6	9,4	55	23	29,7	9,4	46	14	18	5	26	9
UAS	24	41,4	7,8	60	32	31,1	5,7	40	22	25,6	8	48	15
UA3	23	44	11,5	76	30	32,7	7,1	51	22	17,9	7,3	34	7

Systèmes bifaciaux

	n	Longueur				Largeur				Épaisseur			
		$\bar{x}$	σ	M	m	$\bar{x}$	σ	M	m	$\bar{x}$	σ	M	m
RB10	14	41	10,3	60	25	36,5	11	60	20	21,5	11,7	45	8
UAS	9	46,7	15,2	73	32	37,4	11	58	28	21,4	7	35	14
UA3	31	45,6	14,8	88	27	37,5	11,1	71	22	21,2	8	43	10

$\bar{x}$: moyenne arithmétique ; σ : écart-type ; M : maximum ; m : minimum.

des Pyrénées comme l'Arbreda (Duran et Soler, 2006) ou Cova 120 (Agustí et al., 1991). En fait, l'usage de roches siliceuses locales pour la taille Discoïde est habituel au Paléolithique Moyen (Geneste, 1985 ; Mora, 1988 ; Vaquero, 1992 ; Jaubert, 1993 ; Moncel, 1998). En même temps, les dimensions moyennes de ces nucleus (48 × 40 × 23 mm) suivent la tendance générale en montrant un important degré d'intensification déjà observé dans les systèmes Levallois. Il faut remarquer que les différences métriques entre les nucleus de silex et ceux en roche métamorphique ne sont pas significatives, ce qui nous porte à penser en une exploitation intensive indépendamment de la matière première (Tableau 3).

Le système Bifacial centripète hiérarchique est aussi une stratégie dominante avec effectifs, semblable au groupe antérieur (Tableau 2). On compte huit nucleus, sept en silex et sept en roches métamorphiques. Plusieurs nucleus de cette catégorie suivent les traits propres de la méthode Discoïde (extractions sécantes, impossibilité de différencier les extractions prédéterminantes des prédéterminées) et de la méthode Levallois centripète récurrente (hiérarchisation des surfaces, caractère subparallèle des extractions, récurrence centripète des extractions). Mais indépendamment de la nomenclature, cette méthode de taille demande un maintient de la morphologie nucléaire qui peut être plus ou moins intense et elle est dirigée vers l'obtention de longues séries de supports.

Le système multifacial est représenté par neuf nucleus, et sauf un nucleus en roche métamorphique, le reste est fait en silex. Généralement, ils présentent des dimensions en concordance avec le reste du système (35 × 32 × 26 mm), excepté un exemplaire qui dépasse les 100 mm de longueur. En tout cas, on observe un modèle de réduction basé sur l'exploitation de divers plans qui forment la morphologie générale polyédrique du nucleus. Ces supports présentent des dimensions réduites qui empêchent la poursuite de l'exploitation des volumes. Une bonne partie des surfaces présentent des négatifs réfléchis et esquillés successivement comme résultat des percussions ratées. Ce degré d'erreurs montre que ces nucleus ont subi un processus de surexploitation et qu'ils ont été rejetés quand la configuration morphologique et les dimensions de la pièce empêchaient l'obtention de nouveaux éclats. Cette inférence dérive de la petite taille de ces nucleus et des stigmas présents dans ces volumes.

Author's personal copy

Suivant cette dynamique, quand un plan de frappe s'épuise, il s'abandonne, puis on en cherche un autre de plus approprié pour poursuivre à une réduction non prédéterminée. Cette notion a été proposée pour caractériser les systèmes multifaciaux dans certains contextes du Pléistocène Inférieur (de la Torre et al., 2004). Malgré ces considérations, on ne peut pas décider si l'origine de ces polyèdres est le résultat d'une exploitation multifaciale liée à une séquence de taille spécifique, ou simplement si ce sont des phases finales d'autres méthodes, comme cela a été suggéré (Jaubert et Farizy, 1995 ; Terradas, 2003).

En tout cas, ce système doit se mettre en relation avec une orientation expéditive de la taille qui permet de produire des éclats grâce à l'exploitation non-structurée de plusieurs surfaces. Les dimensions réduites des nucleus signalent que cette stratégie pourrait appartenir à une option technique pour continuer à exploiter des petits volumes, fait qui serait beaucoup plus compliqué à partir des méthodes de taille structurées tels que les systèmes bifaciaux. Face à cette constriction technique qui rendrait difficile le maintient d'une structure bifaciale, la réduction multifaciale semble correspondre à une étape finale de la taille. Un argument en faveur de cette possibilité serait que les nucleus plus petits soient précisément les multifaciaux, ce que suggère qu'il s'agit de supports épuisés.

4.2. L'unité supérieure de Tragó (MIS 3)

Les niveaux archéologiques S5, S6 et S7 de Tragó ont été présentés dans d'autres publications (Mora et al., 1992 ; Parcerisas, 1999 ; Castañeda, 1999 ; Castañeda et Mora, 1999). L'étude des nucleus de ces niveaux, même s'ils sont de petits assemblages obtenus dans un sondage de 1 m^2, signalent des tendances générales qui peuvent être retenues afin de les comparer avec d'autres assemblages.

Les ensembles S5 et S6 présentent des traits homogènes, avec une claire prédominance des systèmes unifaciaux, attribués à la modalité Unifaciale abrupte ($n = 8$ et $n = 10$ respectivement) (Tableau 2). En général, ces nucleus présentent une face corticale qui est le résultat d'une inversion minimale dans l'aménagement du volume. La petite taille des supports et la présence de stigmas d'emploi d'enclume suggèrent une exploitation intensive semblable à celle qui a été observée dans l'unité inférieure de Tragó.

En relation à l'origine des matières premières, il faut souligner la présence majoritaire de silex provenant des collines voisines au site. La préférence de cet affleurement a été prise comme résultat à un choix conscient pour appliquer ce schéma technique aux propriétés de ces matières premières (Castañeda, 1999 ; Castañeda et Mora, 1999). En moindre proportion, le système Bifacial centripète hiérarchique est documenté dans les deux unités (Tableau 2). Les trois nucleus documentés dans les unités S5 et S6 de cette catégorie, comme on l'a vu dans l'UA3, montrent des métriques qui dénotent une exploitation intensive des nucleus et ils n'arrivent qu'à 50 mm de longueur maximale. On reprendra cette question plus tard.

Il faut souligner que la préférence pour la modalité Unifaciale abrupte dans les unités S5 et S6, s'inverse dans le niveau S7 dans lequel on remarque une polarisation en faveur des méthodes Bifaciale hiérarchique (4) et Unifaciale abrupte (6) (Tableau 2). L'ensemble se complète avec un seul nucleus Discoïde (Castañeda, 1999 ; Castañeda et Mora, 1999).

4.3. Le niveau N10 de Roca dels Bous (MIS 3)

Une étude préliminaire des nucleus de l'unité archéologique N10 a été traitée dans Mora et al. (2004). Dans les 27 nucleus reconnus, on détermine différents systèmes techniques semblables à

Author's personal copy

ceux qui ont été documentés dans les séries récupérées de Tragó (Tableau 1). Dans l'ensemble de Roca dels Bous, les méthodes dominantes sont l'Unifaciale abrupte et la Bifaciale centripète hiérarchique avec huit exemplaires chacune ; suivies par la méthode Unifaciale périphérique (5) et la méthode Levallois (5) : avec les modalités préférentielle (3) et récurrente unipolaire (2). La méthode Discoïde est représentée par un nucleus (Tableau 2).

Il faut remarquer la forte présence de systèmes unifaciaux dans l'ensemble (presque la moitié des nucleus), fait qui suggère qu'une partie des éclats est gérée de façon expéditive. Ces nucleus présentent des caractéristiques uniformes et semblent dériver de fragments ou éclats, avec des attributs morphotechniques comparables à ceux qui ont été décrits dans les assemblages de Tragó.

Les nucleus associés à la méthode Bifaciale centripète hiérarchique et aux méthodes Levallois récurrente unipolaire et préférentielle présentent des dimensions qui dans la majorité des cas ne dépassent pas les 40 mm (Tableau 3). Cette caractéristique suggère que ces supports sont exploités de manière intensive, phénomène également reconnu à Tragó. Ceci indique que bien qu'ils soient soumis à une intense réduction, ils conservent la structure hiérarchique des surfaces jusqu'à arriver à des modules métriques très réduits, qui rendent difficile la taille. Les négatifs conservés dans leurs surfaces de taille ne dépassent pas 2 cm (Fig. 8). Ces dimensions coïncident avec l'ensemble d'éclats récupérés, ce qui suggère une orientation dirigée à l'obtention de produits prédéterminés de petite taille (Mora et al., 2004).

5. Discussion : rupture ou continuité dans le Paléolithique Moyen ?

En revenant à la question posée au début de cet article, relative à la continuité ou la transformation des stratégies techniques dans le Paléolithique Moyen, les données exposées permettent de signaler quelques réflexions à ce sujet.

D'abord, l'analyse effectuée sur ces nucleus révèle que dans tous les niveaux étudiés, on peut définir, à grands traits, deux tendances en fonction du degré de planification de la taille : systèmes expéditifs et systèmes structurés. On comprend que le degré de planification augmente quand les processus de préparation et les phases de reconditionnement du volume du nucleus sont des gestes techniques utilisés systématiquement par les tailleurs pour atteindre ses objectifs productifs.

Par contre, un degré de planification réduit serait équivalent à des stratégies de taille expéditives, dans lesquelles la production de supports implique un investissement minimal dans la configuration, préparation et maintien des surfaces de débitage et des plans de frappe. Ces méthodes de taille expéditives peuvent être mises en rapport de manière générique avec le concept *expédient technologies* pour se référer à des systèmes technologiques caractérisés par un faible degré de planification (Binford, 1979).

La variable temporelle en relation avec la gestion interne des gestes de taille peut nous aider à encadrer les différences entre ces deux groupes. Dans le cas des stratégies de taille structurées, la gestion du temps est investie dans deux processus différents mais synergiques : la production de supports et le maintien du nucleus. En ce sens, le plus significatif est que les gestes cherchent non uniquement l'obtention d'éclats à court terme, mais aussi le maintien de la structure volumétrique des nucleus pour assurer la continuité de la systématique de réduction. Ceci permet d'obtenir plusieurs séries de produits jusqu'à ce que les minuscules dimensions auxquelles les nucleus sont réduits, ne permettent plus de continuer avec la taille.

La variabilité morphologique des produits obtenus dépendra de la méthode appliquée, la méthode Levallois, celle qui compte avec une plus grande variabilité potentielle de types obtenus.

Author's personal copy

Du point de vue technique, les méthodes de taille de ces nucleus demandent un certain investissement technique composé par plusieurs phases qui constituent un schéma opératoire conceptuel rigide dans son essence mais flexible dans son application, donnée la versatilité de matières premières ou de problèmes trouvés pendant son exécution (Pelegrin, 1990).

Une particularité de ces nucleus est, qu'en général, ils présentent un spectre morphologique réduit, en observant dans leur configuration des caractéristiques technomorphologiques qui se maintiennent indépendamment de la matière première employée et de la méthode de taille appliquée. Le temps destiné aux phases de préparation peut être plus grand ou plus petit et peut se présenter de manière plus ou moins continue ou discontinue selon la modalité. Les exemples extrêmes seraient les schémas Levallois, étant la modalité préférentielle celle qui présente un rythme d'exploitation plus discontinué (préparation–obtention), suivie des modalités récurrentes et finalement la méthode Discoïde associée à un rythme de production continue (Slimak, 2003, 2004).

Dans ce groupe de schémas de taille structurés, nous incluons les méthodes Levallois préférentielle et unipolaire, Discoïde et Bifaciale centripète hiérarchique. En général, le développement technique de ces systèmes est rigide, bien qu'ils acceptent une certaine flexibilité conditionnée par des circonstances spécifiques (erreurs de taille, aptitude de la matière première, besoins spécifiques) (Delagnes, 1993, 1995). La simultanéité de ces phases de préparation-production – qui peuvent être plus ou moins séparées selon la modalité de taille sélectionnée – implique l'existence de séquences de réduction longues qui permettent une exploitation intensive des volumes. Précisément, le contrôle de ces volumes permet d'élargir dans le temps ces séquences de réduction qui, au niveau archéologique, se traduisent par la présence de nucleus épuisés.

Le deuxième grand groupe serait représenté par les stratégies de taille expéditives, dans lesquelles les gestes de préparation et le maintien dans la configuration morphologique des nucleus, sont faibles ou absents. La gestion du temps est unimodale, puisqu'il est uniquement investi pour obtenir des éclats de manière immédiate, sans se préoccuper par la gestion volumétrique du nucleus. Ceci implique l'absence de gestes de maintien et/ou de préparation des surfaces et des plans de frappe. Ce groupe est représenté par les méthodes Unifaciale abrupte et périphérique et le système Multifacial.

Les nucleus inclus dans les deux premières modalités présentent une importante diversité morphologique, qui est mise en rapport avec le caractère expéditif de la taille. D'autre part, le faible nombre d'extractions présent renforce le trait éphémère des séquences de taille associées à ces méthodes de réduction.

Au contraire, les nucleus multifaciaux présentent plusieurs plans de frappe et un grand nombre d'extractions mais, structurellement, ils ne suivent pas un principe de réduction planifié comparable aux modalités bifaciales. Ces systèmes de réduction peuvent se développer à partir des nucleus originairement gérés suivant des systèmes de réduction bifaciale (fait suggéré par la comparaison des métriques des nucleus bifaciaux et multifaciaux). Malgré cette possibilité, il apparaît que cette stratégie ne suit pas une structure de taille définie. Pour le moment, nous proposons que ces systèmes représentent une option technique pour continuer à exploiter les nucleus bifaciaux de petites dimensions, hypothèse qui devra être contrastée dans des travaux postérieurs.

Cette dualité de schémas de taille (expéditifs *versus* structurés) est présent dans tous les niveaux analysés et se transforme en un élément de continuité qui caractérise les ensembles les plus anciens de Tragó (UA3) – chronologiquement placés dans le MIS 5 – jusqu'aux niveaux les plus récents de cette séquence (S5, S6 et S7) ainsi que Roca dels Bous, dans le MIS 3. Cette

Author's personal copy

association de méthodes de taille s'étend quantitativement vers l'élection de systèmes expéditifs caractérisés par une simplification technique. Laissant à part le niveau N10 de Roca dels Bous, dans lequel les systèmes unifaciaux représentent près de 50 %, dans le reste d'ensembles analysés les méthodes expéditives (unifaciales et multifaciales) sont toujours majoritaires (Fig. 11).

Cette donnée a plusieurs implications. En ce qui concerne le niveau de diversité technique, il convient de signaler la coexistence de stratégies expéditives avec des méthodes de taille plus complexes – Levallois préférentielle et récurrente unipolaire, Discoïde, Bifaciale centripète hiérarchique. Cette observation montre l'existence d'un vaste *domaine opérationnel*. On utilise ce concept dans le sans proposé par Guilbaud (1985), qui comprendrait l'ensemble de critères techniques socialement acceptés dans un contexte déterminé. C'est-à-dire, l'ensemble de connaissances technologiques qui forment une chaîne opérationnelle interconnectée suivant les critères techniques qu'elles partagent.

Cette observation pourrait exprimer que malgré la faible quantité de nucleus présents dans ces assemblages, ils montrent une panoplie de connaissances techniques qui s'appliquaient en fonction des circonstances spécifiques et qui se concrétisent dans la diversité des méthodes de taille reconnues. D'après cette perspective, la coexistence de ces connaissances techniques n'implique pas nécessairement l'existence de groupes culturels ségrégés, mais au contraire, ce sont des options techniques différentes partagées dans un même groupe. La présence dans tous les niveaux de stratégies expéditives, complémentaires des stratégies Levallois et Discoïde, renforce cette idée. Ainsi, on considère pertinent l'emploi de la notion de variabilité technique pour décrire un paramètre de base qui est diachroniquement maintenu.

Nous voulons marquer le rôle de ces systèmes expéditifs qui, tant par leur durabilité chronologique que par leur représentation quantitative, ne peuvent pas être considérés marginaux ou accidentels. C'est-à-dire, qu'ils sont les indicateurs d'une stratégie qui malgré sa simplicité, est employée de manière récurrente pour obtenir de façon immédiate des produits fonctionnels. Cette simplicité technique devient une option efficace avec un bas coût d'investissement de temps et d'énergie.

Dans les niveaux de Tragó, plusieurs caractéristiques de ces supports (doubles patines, degré de corticalité, variabilité morphologique, absence d'aménagement) suggèrent que le recyclage d'artefacts était important. Ces objets rejetés pendant des occupations précédentes indiquent que le gisement fonctionnerait comme source d'approvisionnement de matière première, qui serait taillée sans appliquer des conventions techniques concrètes. Cette observation, déjà documentée dans Roca dels Bous (Mora et al., 2004), nous porte à insister sur le caractère structurel de ces systèmes de taille opportunistes. La courte durée de ces nucleus, mise en évidence par le peu de nombre d'extractions présents dans leurs surfaces de taille, suggère la fugacité de ces systèmes de réduction, caractère qui pourrait être lié à des nécessités concrètes et spécifiques.

En complétant ces schémas de taille expéditifs, on documente des stratégies de taille définies comme complexes : Levallois, Discoïde ou Bifaciale centripète hiérarchique. Ces modalités sont présentes dans le niveau ancien de Tragó (UA3) et dans les unités récentes (S5, S6 et S7) et aussi dans Roca dels Bous (N10). Ces méthodes suggèrent l'obtention de supports suivant des normes techniques strictes qui impliquent différentes phases dans la séquence de réduction. Ce comportement s'éloigne des traits expéditifs et opportunistes qui caractérisent les nucleus unifaciaux.

Un autre élément de continuité détecté dans ces ensembles peut être mis en rapport avec l'intensification observée dans ces nucleus de taille complexe (Levallois préférentiel, Discoïde et Bifacial centripète hiérarchique). Soixante-six pour cent de ces nucleus ne dépassent pas les 5 cm de longueur (Fig. 12). Cet attribut se présente comme un élément de continuité diachronique qui

Author's personal copy

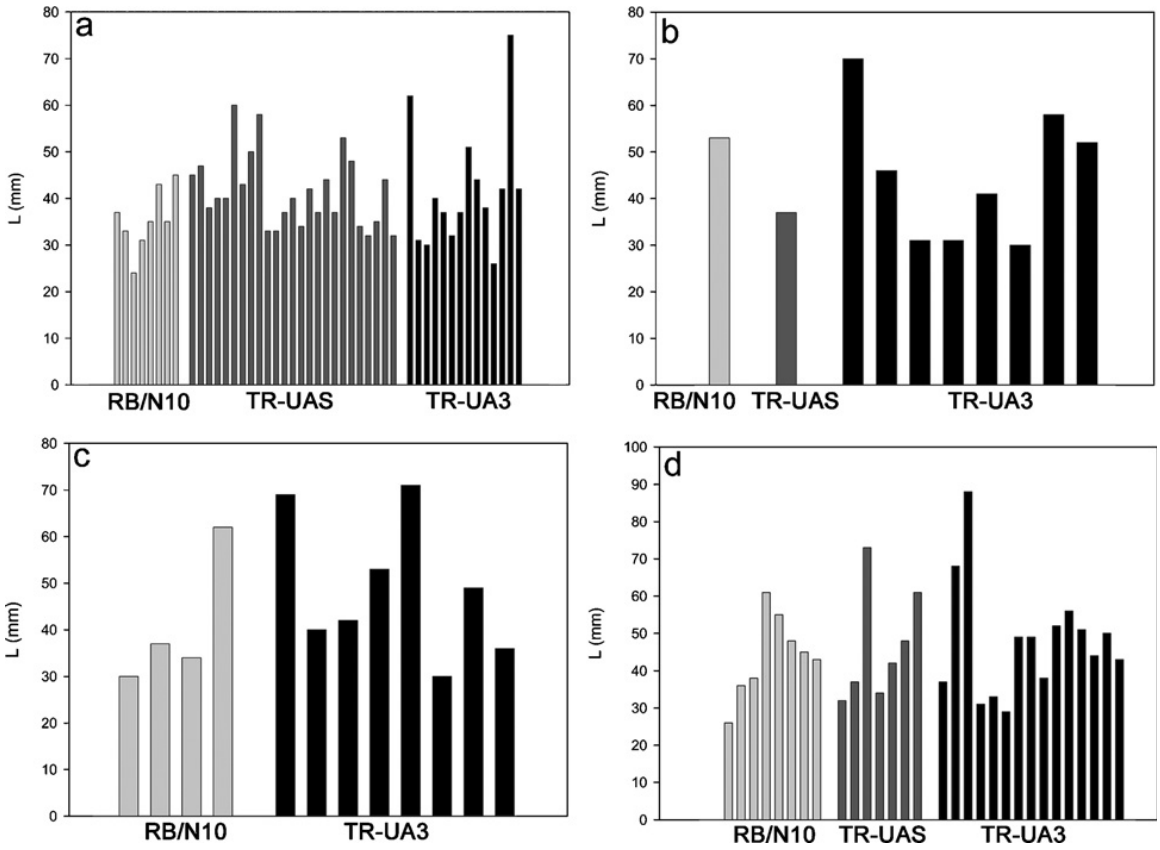


Fig. 12. Comparaison des dimensions maximales des nucleus obtenus par différentes méthodes : **a**) Unifacial. **b**) Discoïde. **c**) Levallois. **d**) Bifacial centripète hiérarchique.
*Comparison of the core maximum length from different methods: **a**) Unifacial. **b**) Discoid. **c**) Levallois. **d**) Hierarchical bifacial centripetal.*

permet de définir une spécificité dans la gestion des matières premières suivant une même structure technique.

Cette systématique intensive, appliquée à des roches métamorphiques et en silice implique des problèmes interprétatifs, si on l'analyse suivant une perspective basée sur des paramètres stricts du type « coût-bénéfice ». La disponibilité de matière première aux alentours de Roca dels Bous et Tragó ne permet pas de comprendre ce comportement comme résultat d'une stratégie pour suppléer l'absence de roches aptes pour la taille, comme il a été suggéré dans d'autres cas (Kuhn, 1991, 1995 ; Brantingham et Kuhn, 2001). La difficulté technique que suppose dépasser les restrictions volumétriques de ces nucleus pour obtenir des éclats de dimensions réduites, est plus coûteuse que d'acquérir de nouveaux nodules au site, ou réutiliser des éclats et des fragments antérieurement rejetés.

La tradition technique – ou suivant Boëda (1991) – le *subconscient technique* – et l'intérêt pour la recherche de supports de dimensions réduites expliqueraient la contradiction apparente que suppose le maintien des nucleus jusqu'à sa transformation en volumes de difficile exploitation. Cette option serait un reflet d'une tradition technique et culturelle fortement enracinée.

Des avantages, comme le contrôle productif à long terme des modalités de taille et la variabilité morphologique des supports qui peuvent être obtenus grâce à celles-ci, seraient des paramètres prédéterminants. Par conséquent, la renégociation de la méthode de taille n'est pas nécessaire, même pas au moment où apparaissent des difficultés associées à la taille de ces volumes réduits. Cette interprétation explique le pourquoi de l'exploitation systématique de

Author's personal copy

certains nucleus, suivant une même méthode jusqu'à arriver à des situations dans lesquelles il est physiquement difficile d'obtenir des produits.

En quelque sorte, cet argument est en accord avec l'idée que les mécanismes de transmission des connaissances techniques étaient légèrement affectés par des conditionnements externes. Dans ce sens, le savoir faire technique serait un élément stable car l'apprentissage des méthodes de taille se produirait sans être mis en doute, pourvu que ces connaissances soient efficaces pour résoudre des nécessités quotidiennes. Dans ces circonstances, la conservation des méthodes et des techniques de taille, même si elles aboutissent à des résultats incohérents – comme dans les cas ici présentés – expliquent la contradiction entre l'intense exploitation des nucleus dans un contexte où la disponibilité des matières premières n'est pas un problème.

En définitive, ce comportement nous parle d'une articulation et d'une succession de gestes techniques qui a comme finalité la gestion efficace du volume des nucleus pour obtenir des séquences de taille longues. Bien qu'il n'y ait pas une renégociation dans la méthode de taille, puisque le processus technique est maintenu jusqu'à la fin – comme le démontrent les dimensions des éclats Levallois ou pseudo-Levallois de grand format et les nucleus Levallois/Discoïdes de petites dimensions –, il y aurait probablement pendant la séquence de réduction, une certaine flexibilité dans l'ordre et l'exécution des gestes techniques. Ce fait implique un contrôle conscient des séquences de taille, même si essentiellement le processus n'est pas modifié. Il est possible que cette flexibilité interne puisse être mise en rapport avec la présence de nucleus avec des attributs mixtes entre les méthodes Levallois et Discoïde, que nous avons classés comme Bifaciaux centripètes hiérarchiques.

6. Conclusions

L'approche diachronique effectuée sur les ensembles lithiques des deux gisements moustériens géographiquement proches – Tragó et Roca dels Bous – nous permet de définir beaucoup plus d'éléments de continuité que de rupture entre le MIS 5 et le MIS 3. Les mêmes systèmes techniques documentés dans l'unité ancienne de Tragó réapparaissent, avec des variations quantitatives, dans les niveaux récents du même gisement et à N10 de Roca dels Bous, chronologiquement assignés au MIS 3. Des situations semblables ont été décrites dans d'autres contextes attribués à la fin du Paléolithique Moyen du nord de la Péninsule Ibérique (Carrión, 2003 ; Baena et al., 2005).

Ceci nous empêche de parler de tendances diachroniques dans l'évolution technique proposées ailleurs (Delagnes et Meignen, 2006 ; Kuhn, 2006). En même temps, ces tendances ne semblent pas suivre des modèles de régionalisation technique comme dans le sud-est de la France, dans lesquelles un attribut clé serait la prédominance de certains systèmes de taille (Jaubert et Farizy, 1995). Dans les cas ici présentés, il ne semble pas y avoir une prédominance d'un seul système technique. Le concept de continuité que nous employons n'est pas lié à des processus de « stagnation » technique, mais au contraire, la variabilité et la flexibilité dans les méthodes de taille serait essentielle pour caractériser les gisements analysés. Ces systèmes techniques définissent un comportement changeant qui implique une forte variabilité dans les systèmes techniques et ce type de gestion permet d'obtenir des supports avec des dimensions et des morphologies variables qui seraient employées dans des activités plus ou moins spécialisées, mais fondamentales pour la viabilité de ces groupes.

La coexistence de schémas simples et complexes dans des périodes et des emplacements différents, indique la coexistence de différentes options techniques qui sont alternées selon les circonstances. Ces systèmes techniques, réunis sous la dualité complexe/expéditif, forment des

Author's personal copy

schémas ségrégés qui répondent à différentes formes de gestion des ressources lithiques. Dans ce sens, la combinaison de l'analyse synchronique et diachronique sur la gestion technique – qu'impliquent différents gestes, intentions et façons de gérer les ressources lithiques pendant différents périodes – nous permet de définir le Paléolithique Moyen comme un scénario culturel varié et complexe.

Remerciements

L'étude sur les ensembles lithiques d'Estret de Tragó est dirigée par Joël Casanova i Martí dans le cadre de sa bourse d'études (FI) de l'*AGAUR*- Generalitat de Catalunya.

Les études relatives à Roca dels Bous et Tragó font partie du projet de recherche *El asentamiento humano durante el Pleistoceno Superior y Holoceno en los Pirineos Orientales* financé par le *Ministerio de Educación y Ciencia* (HUM2007-60317/HIST). Dans ce projet, participent également *le Servei d'Arqueologia i Paleontologia de la Generalitat de Catalunya, l'Institut d'Estudis Ilerdencs de la Diputació de Lleida* et AGAUR (EXCAVA 2006). Ceci est une publication du groupe *Cultura material i comportamient humà* (2005SGR-00057).

Nous voulons exprimer notre remerciement à Anna Busanya par l'aide apportée dans l'édition et la traduction de cet article.

Références

Agustí, B., Alcalde, G., Güell, A., 1991. La Cova 120. Parada de caçadors-recol. lectors del Paleolític mitjà Cypsela 9, 7–20.

Ashton, N.M., 1992. The Lodge flint industries. In: Ashton, N., Cook, J., Lewis, S.G., Rose, J. (Eds.), High Lodge: Excavations by G. de Sieveking, 1962–1968 and J. Cook, 1988. British Museum Press, London, pp. 124–168.

Baena, J.E., Carrión, E., Ruiz, B., Ellwood, B., Sesé, C., Yravedra, J., et al., 2005. Paleoecología y comportamiento humano durante el Pleistoceno Superior en la comarca de Liébana: La secuencia de la Cueva de El Esquilleu (Occidente de Cantabria, España). In: Lasheras, J.A., Montes, R. (Eds.), Neandertales cantábricos. Estado de la cuestión. Monografías Cueva de Altamira, 20. Ministerio de cultura, Santander, pp. 461–487.

Binford, L.R., 1979. Organization and formation processes: looking at curated technologies. Journal of Anthropological Research 35, 251–273.

Boëda, E., 1988. Le concept Levallois et évolution de son champ d'application. In: Otte, M. (Ed.), L'Homme de Néanderthal. La technique, 4. ERAUL, Liège, pp. 13–26.

Boëda, E., 1991. Approche de la variabilité des systèmes de production lithique des industries du Paléolithique Inférieur et Moyen : chronique d'une variabilité attendue. Techniques et Culture 17/18, 37–79.

Boëda, E., 1993. Le débitage discoïde et le débitage Levallois récurrent centripète. Bulletin de la Société préhistorique française 90, 392–404.

Boëda, E., 1994. Le concept Levallois : variabilité des méthodes. In: Monographie, CNRS Éditions, Paris.

Boëda, E., 1995. Caractéristiques techniques des chaînes opératoires lithiques des niveaux micoquiens de Külna (Tchécoslovaquie). Paléo 1, 52–72 [supplements].

Boëda, E., Geneste, J.M., Meignen, L., 1990. Identification de chaînes opératoires lithiques du Paléolithique Ancien et Moyen. Paléo 2, 43–80.

Bordes, F., 1950. Principes d'une méthode d'étude des techniques de débitage et de la typologie du Paléolithique Ancien et Moyen. L'Anthropologie 54, 19–34.

Bordes, F., 1961. Typologie du Paléolithique Ancien et Moyen. Éditions Delmas, Bordeaux.

Bourguignon, L., 1996. La conception de débitage Quina. Quaternaria Nova VI 149–166.

Bourguignon, L., 1997. Le Moustérien de type Quina : nouvelle définition d'une entité technique. Université Paris X-Nanterre, Paris, [Thèse de doctorat].

Bourguignon, L., 1998. Le débitage Quina de la couche 5 de Sclayn : éléments d'interprétation. In: Otte, M., Patou-Mathis, M., Bonjean, D. (Eds.), Recherches aux grottes de Sclayn. ERAUL, Liège, pp. 249–276.

Bourguignon, L., Faivre, J.-P., Turq, A., 2004. Ramification des chaînes opératoires : une spécificité du moustérien ? Paléo 16, 37–48.

Author's personal copy

Brantingham, P.J., Kuhn, S.L., 2001. Constraints on Levallois core technology: a mathematical model. Journal of Archaeological Science 28, 747–761.

Cabrera Valdés, V., Maíllo Fernández, J.M., Bernaldo de Quirós, F., 2000. Esquemas operativos laminares en el Musteriense final en la Cueva del Castillo (Puente Viesgo, Cantabria). Espacio, Tiempo y Forma 13, 51–78.

Carrión E., 2003. Variabilidad técnica en el Musteriense de Cantabria. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.

Castañeda N., 1999. La Cova de l'Estret de Tragó: estrategias de explotación de los recursos minerales en el Paleolítico Medio del Noroeste peninsular. In: Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.

Castañeda, N., Mora, R., 1999. Un modelo de explotación de los recursos minerales en el Paleolítico Medio: la Cova de l'Estret de Tragó (Lleida). In: Pallí, L., Roqué, C. (Eds.), Avances en el estudio del Cuaternario español. AEQUA, Girona, pp. 265–270.

Delagnes, A., 1992. L'organisation de la production lithique au Paléolithique Moyen : approche technologique à partir de l'étude des industries de La Chaise-de-Vouthon (Charente). Université Paris X-Nanterre, Paris, [Thèse de doctorat].

Delagnes, A., 1993. Un mode de production inédit au Paléolithique Moyen dans l'industrie du niveau 6e du Pucheuil (Seine-Maritime). Paléo 5, 111–120.

Delagnes, A., 1995. Variability within uniformity: three levels of variability within the Levallois system. In: Dibble, H.L., Bar-Yosef, O. (Eds.), The definition and interpretation of Levallois technology. Prehistory Press, Philadelphia, pp. 201–213.

Delagnes, A., Meignen, L., 2006. Diversity of lithic production systems during the Middle Paleolithic in France. In: Hovers, E., Kuhn, S.L. (Eds.), Transitions before the Transition: evolution and stability in the Middle Paleolithic and Middle Stone Age. Springer-Verlag, New York, pp. 85–107.

D'Errico, F., Zilhao, J., Julien, M., Baffier, D., Pelegrin, J., 1998. Neanderthal acculturation in Western Europe? A critical review of the evidence and its interpretation. Current Anthropology 39, S1–S44.

Dibble, H.L., 1995. Raw material availability, intensity of utilization, and Middle Paleolithic assemblage variability. In: Dibble, H., Lenoir, M. (Eds.), The Middle Paleolithic site of Combe-Capelle Bas (France). The University Museum Press, Monograph 91, Pennsylvania, pp. 290–315.

Duran, J.P., Soler, N., 2006. Variabilité des modalités de débitage et des productions lithiques dans les industries moustériennes de la grotte de l'Arbreda, secteur alpha (Serinyà, Espagne). Bulletin de la Société préhistorique française 103, 241–262.

Forestier, H., 1993. Le clactonien : mise en application d'une nouvelle méthode de débitage s'inscrivant dans la variabilité des systèmes de production lithique du paléolithique ancien. Paléo 5, 53–82.

Gamble, C., 1999. The Paleolithic Societies of Europe. Cambridge University Press, New York.

Geneste, J.M., 1985. Analyse lithique d'industries moustériennes du Périgord : une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithique Moyen. Université de Bordeaux I, Bordeaux, [Thèse de doctorat].

Geneste, J.M., 1991. Systèmes techniques de production lithique : variations techno-économiques dans les processus de réalisation des outillages paléolithiques. Techniques et Culture 17/18, 1–35.

Guilbaud, M., 1985. Élaboration d'une méthode d'analyse pour les produits de débitage en typologie analytique et son application à quelques industries des gisements de Saint-Césaire (Charente-Maritime) et de Quincay (Vienne). Museum national d'histoire naturelle, Paris, [Thèse de doctorat].

Hovers, E., Kuhn, S.L., (Eds.), Transitions before the Transition: Evolution and stability in the Middle Paleolithic and Middle Stone Age. Springer-Verlag, New York.

Jaubert, J., 1993. Le gisement Paléolithique Moyen de Mauran (Haute-Garonne) : techno-économie des industries lithiques. Bulletin de la Société préhistorique française 90, 328–335.

Jaubert, J., Farizy, C., 1995. Levallois debitage: exclusivity, absence or coexistence with other operative schemes in the Garonne basin, Southwestern France. In: Dibble, H.L., Bar-Yosef, O. (Eds.), The definition and interpretation of Levallois technology. Prehistory Press, Philadelphia, pp. 227–248.

Jaubert, J., Lorblanchet, M., Laville, H., Slott-Moller, R., Turq, A., Brugat, J.P., 1990. Les chasseurs d'Aurochs de La Borde. Documents d'archéologie française, 27. Éditions de la maison des sciences de l'Homme, Paris.

Karlin, C., 1992. Connaissances et savoir-faire : comment analyser un processus technique en préhistoire. In: Mora, R., Terradas, X., Parpal, A., Plana, C. (Eds.), Tecnología y cadenas operativas líticas. Treballs d'Arqueologia, Bellaterra, pp. 99–125.

Kuhn, S.L., 1991. Unpacking reduction: lithic raw materials economy in the Mousterian of west-central Italy. Journal of Anthropological Archaeology 10, 76–106.

Kuhn, S.L., 1995. Mousterian lithic technology. An ecological perspective. Princeton University Press, Princeton.

Author's personal copy

Kuhn, S.L., 2006. Trajectories of change in the Middle Palaeolithic of Italy. In: Hovers, E., Kuhn, S.L. (Eds.), Transitions before the Transition: Evolution and stability in the Middle Paleolithic and Middle Stone Age. Springer-Verlag, New York, pp. 109–120.

Lenoir, M., Turq, A., 1995. Recurrent centripetal débitage (Levallois and Discoidal): continuity or discontinuity? In: Dibble, H.L., Bar-Yosef, O. (Eds.), The definition and interpretation of Levallois technology. Prehistory Press, Philadelphia, pp. 249–256.

Maíllo, J.M., 2001. Aproximación al fenómeno laminar en el Paleolítico medio: el ejemplo de Cueva Morín (Villanueva de Villaescusa, Cantabria). Espacio. Tiempo y Forma 14, 79–105.

Martínez-Moreno, J., Mora, R., Casanova, J., 2004a. El marco cronométrico de la cueva de l'Estret de Tragó (Os de Balaguer, La Noguera) y la ocupación de la vertiente sur de los Prepirineos durante el Paleolítico medio. Saldvie 4, 1–16.

Martínez-Moreno, J., Mora, R., de la Torre, I., 2004b. Methodological approach for understanding Middle Palaeolithic settlement dynamics at Roca dels Bous (Noguera, Catalunya, Northeast Spain). In: Conard, N.J. (Ed.), Settlement dynamics of the Middle Palaeolithic and Middle Stone Age II. Kerns Verlag, Tubingen, pp. 393–413.

Martínez-Moreno, J., Mora, R., de la Torre, I., Casanova, J., 2006. La Roca dels Bous en el contexto del Paleolítico Medio final del Noreste de la Península Ibérica. In: Maillo, J.M., Baquedano, E. (Eds.), Zona Arqueológica, 7. Museo Arqueológico Regional, Madrid, pp. 252–263.

Moncel, M.H., 1997. De la diversité du Paléolithique Moyen en Ardèche (moyenne vallée du Rhône, France) et de son originalité. L'Anthropologie 101, 482–511.

Moncel, M.H., 1998. Les niveaux moustériens de la grotte de Saint-Marcel (Ardèche). Bulletin de la Société préhistorique française 95, 141–170.

Moncel, M.H., 2001. Le Moustérien de type Quina de la grotte du Figuier (Ardèche). Bulletin de la Société préhistorique française 98, 593–614.

Mora R., 1988. El Paleolítico Medio en Cataluña. Universidad de Barcelona, Barcelona. Thèse de doctorat.

Mora, R., Parcerisas, J., Martínez, J., 2000. Recerca i actuacions a la Cova de l'Estret de Tragó (Os de Balaguer, La Noguera). Actes de les Jornades d'Arqueologia i Paleontologia 2000. Dpt. Cultura, Generalitat de Catalunya, Lleida, 55–71.

Mora, R., Terradas, X., Martínez, J., Pardos, E., Pallares, M., 1992. Primera aproximación al estudio de las ocupaciones humanas de la Cueva de l'Estret de Tragó (Os de Balaguer, Lérida). In: Utrilla, P. (Ed.), Aragón/Litoral Mediterráneo. Intercambios culturales durante la Prehistoria. Instituto Fernando el Católico, Zaragoza, pp. 97–105.

Mora, R., de la Torre, I., Martínez, J., 2004. Middle Palaeolithic Mobility and Land Use in the Southwestern Pyrenees: The Example of Level 10 in La Roca dels Bous (Noguera, Catalunya, Northeast Spain). In: Conard, N.J. (Ed.), Settlement dynamics of the Middle Palaeolithic and Middle Stone Age II. Kerns Verlag, Tubingen, pp. 415–435.

Mourre, V., 2003. Discoïde ou pas discoïde ? Réflexions sur la pertinence des critères techniques définissant le débitage discoïde. In: Peresani, M. (Ed.), Discoid Lithic Technology. BAR International Series 1120, Oxford, p. 1–18.

Parcerisas, J., 1999. Análisis petroarqueológico de la unidad UAS5 de La Cova de l'Estret de Tragó. In: Pallí, L., Roqué, C. (Eds.), Avances en el estudio del Cuaternario español. AEQUA, Girona, pp. 271–276.

Pasty, J.F., 2000. Le gisement Paléolithique Moyen de Meiller (Allier) : un exemple de la variabilité du débitage Discoïde. Bulletin de la Société préhistorique française 97, 165–190.

Pelegrin, J., 1990. Prehistoric lithic technology: some aspects of research. Archaeological Review from Cambridge 9, 116–125.

Pelegrin, J., 1995. Technologie lithique : Le châtelperronien de Roc de Combe (Lot) et de la Côte (Dordogne). In: Cahier du Quaternaire, Éditions du CNRS, Paris.

Peresani, M., 1998. La variabilité du débitage discoïde dans la grotte de Fumane (Italie du Nord). Paléo 10, 123–146.

Peresani, M. (Ed.), 2003. Discoid lithic technology. Advances and implications, 1120. BAR International Series, Oxford.

Révillion, S., Tuffreau, A., 1994. Les industries laminaires au Paléolithique Moyen. Éditions du CNRS, Paris.

Sahnouni, M., Schick, K., Toth, N., 1997. An experimental investigation into the Nature of Faceted Limestone ''Spheroids'' in the Early Palaeolithic. Journal of Archaeological Science 24, 701–713.

Slimak, L., 2003. Les débitages discoïdes moustériens : évaluation d'un concept technologique. In: Peresani, M. (Ed.), Discoid lithic technology: Advances and implications. BAR International Series 1120, Oxford, pp. 33–65.

Slimak, L., 2004. Les dernières expressions du Moustérien entre Loire et Rhône. Thèse de doctorat, Université de Provence, Aix-Marseille I.

Terradas, X., 2003. Discoid flaking method: conception and technological variability. In: Peresani, M. (Ed.), Discoid lithic technology: Advances and implications. BAR International Series 1120, Oxford, pp. 19–31.

Author's personal copy

Texier, P.J., Roche, H., 1995. Polyèdre, sub-sphéroïde, sphéroïde et bola : des segments plus ou moins longs d'une même chaîne opératoire. Cahier Noir 7, 31–40.

Torre, I., de la, Martínez-Moreno, J., Mora, R., Pizarro, J., 2005. Los remontajes del nivel 10 de la Roca dels Bous: una herramienta analítica para reconstruir los procesos de formación de los yacimientos. In: Bicho (Eds.), O Paleolítico. Universidade do Algarve, Faro, pp. 397–406.

Torre, I., de la, Mora, R., Domínguez-Rodrigo, M., 2004. La tecnología lítica del ''Complejo ST'' de Peninj (Lago Natron, Tanzania): análisis de un conjunto del Olduvayense africano. Trabajos de Prehistoria 61, 23–45.

Vaquero, M., 1992. Abric Romaní. Processos de canvi tecnològic al voltant del 40 000 BP. Continuïtat o ruptura. Estrat 5, 9–156.

Vaquero, M., 1999. Variabilidad de las estrategias de talla y cambio tecnológico en el Paleolítico Medio del Abric Romaní (Capellades, Barcelona). Trabajos de Prehistoria 56, 37–58.

Willoughby, P.R., 1987. Spheroids and battered stones in the African Early and Middle Stone Age. BAR International Series 321, Oxford.