

Jean-Pierre DURAN
et Narcís SOLER

Variabilité des modalités de débitage et des productions lithiques dans les industries moustériennes de la grotte de l'Arbreda, secteur alpha (Serinyà, Espagne)

Résumé

L'Arbreda, secteur alpha, fouillé en 1972 par J.M. Corominas, présente une stratigraphie moustérienne de plus de 3 mètres (couches 30 à 44), comprise entre le début du stade isotopique 5 et le stade 3. Les sept ensembles stratigraphiques moustériens (G à A) se sont déposés durant des phases fortement humides et humides/fraîches (G à F), froides à extrêmement froides (E à C), puis plus tempérées-fraîches (B à A). Les différents ensembles industriels de l'Arbreda peuvent être rattachés typologiquement au grand complexe du Moustérien typique méditerranéen de la frange orientale des Pyrénées, bien que fortement marqués par des influences charentaises. L'abondance des collections (près de 14 000 pièces) et la variabilité des types de matières premières (porphyres, cornéennes, grès, calcaires, lydiennes et plusieurs types de quartz, quartzites et silex), toutes en quantités importantes, permettent différentes approches technologiques. Les patrimoines techniques hérités, les capacités d'adaptabilité et de compréhension des roches ainsi que leur mise en œuvre, sont recherchés par la variabilité des méthodes et des techniques de production pour chaque type de roche à partir d'une approche diachronique. Selon une approche chronologique et toutes matières premières confondues sont décelées les évolutions générales des techniques et des modalités de production ainsi que leurs différentes associations intégrées par ces groupes moustériens sur une période de 80 000 ans. D'autant plus qu'une assez forte cohésion typologique se dessine tout au long de la stratigraphie. Cette continuité peut laisser entrevoir une certaine stabilité des groupes moustériens dans le sens de l'héritage et du patrimoine culturels. Ces études sont favorisées aussi par la continuité des grandes lignes technologiques de débitage qui s'articulent autour des méthodes discoïdes et Levallois. De ce fait, il est possible d'appréhender les évolutions et les associations technologiques importantes au travers de leurs différentes modalités.

Abstract

Arbreda, sector alpha, excavated in 1972 by J.M. Corominas, presents a Mousterian stratigraphy more than 3 m deep (levels 30 to 44), dated between the beginning of isotopic stage 5 and stage 3. The seven

Mousterian stratigraphic units (G to A) were deposited during palaeoclimates that were very humid and cool/humid (G to F), cold to very cold (E to C), then cool-temperate (B to A). The different industrial complexes of Arbreda can be typologically attributed to a typical Mediterranean Mousterian at the eastern fringe of the Pyrenees, but with strong Charentian influences. The abundant lithic material (nearly 14000 pieces), and the extraordinary diversity of raw materials (porphyry, hornblende, sandstone, limestone, Lydian stone and several types of quartz, quartzite and flint) in large quantities, make it possible to apply different technological approaches. Adaptive capacities, an understanding of different rock mechanics and technical cultural traditions are examined using a diachronic approach, which takes into account the variability of production techniques for each rock type. With a chronological approach, and all rock types together, a general evolution of production techniques and modalities as well as the different associations used by these Mousterian groups over a period of 80000 years is brought to light, whereas a relatively strong typological stability is evident throughout the stratigraphy. This continuity implies a certain cultural continuity. These studies are favoured by the continuity of knapping techniques, which are mainly Discoid and Levallois. It thus becomes possible to define the evolution and major technological associations in their different modalities.

LE SITE DE L'ARBREDA

Historique et situation géographique

La grotte de l'Arbreda est située au nord-est de la Catalogne espagnole sur la commune de Serinyà. Cette région de la façade est des Pyrénées, à 35 km de la mer Méditerranée, dépend du bassin versant du Fluvià, fleuve côtier originaire du massif de la Garrotxa. À 200 m d'altitude, la cavité domine de 15 m le lit du Serinyadell qui se jette dans le Ser, affluent du Fluvià (fig. 1). L'environnement géologique de la grotte est constitué de formations allant de l'Éocène jusqu'à l'Holocène (fig. 1 bis). Adossé au Pla d'Usal, le Paratge de Reclau (talus karstifié de travertins de fontaines) intègre le complexe des grottes de Serinyà, indiqué en 1896 par Pere Alsius (découvreur de la mandibule néandertalienne de Banyoles en 1886) et dont les remplissages assurent un continuum allant du Paléolithique moyen ancien jusqu'à l'Âge du Bronze : le Reclau Viver, Cova d'En Pau, Arbreda et Arbreda II, Mollet et Mollet III. En 1972, J.M. Corominas entame le sondage du secteur alpha qui atteint 8,80 m de profondeur en 1973 et, en 1975, E. Ripoll, H. de Lumley et N. Soler débutent la fouille du secteur bêta, encore en chantier de nos jours sous la direction de N. Soler. Cette excavation permet la caractérisation fine du Paléolithique supérieur et notamment un Aurignacien archaïque directement au contact d'un Moustérien tardif.

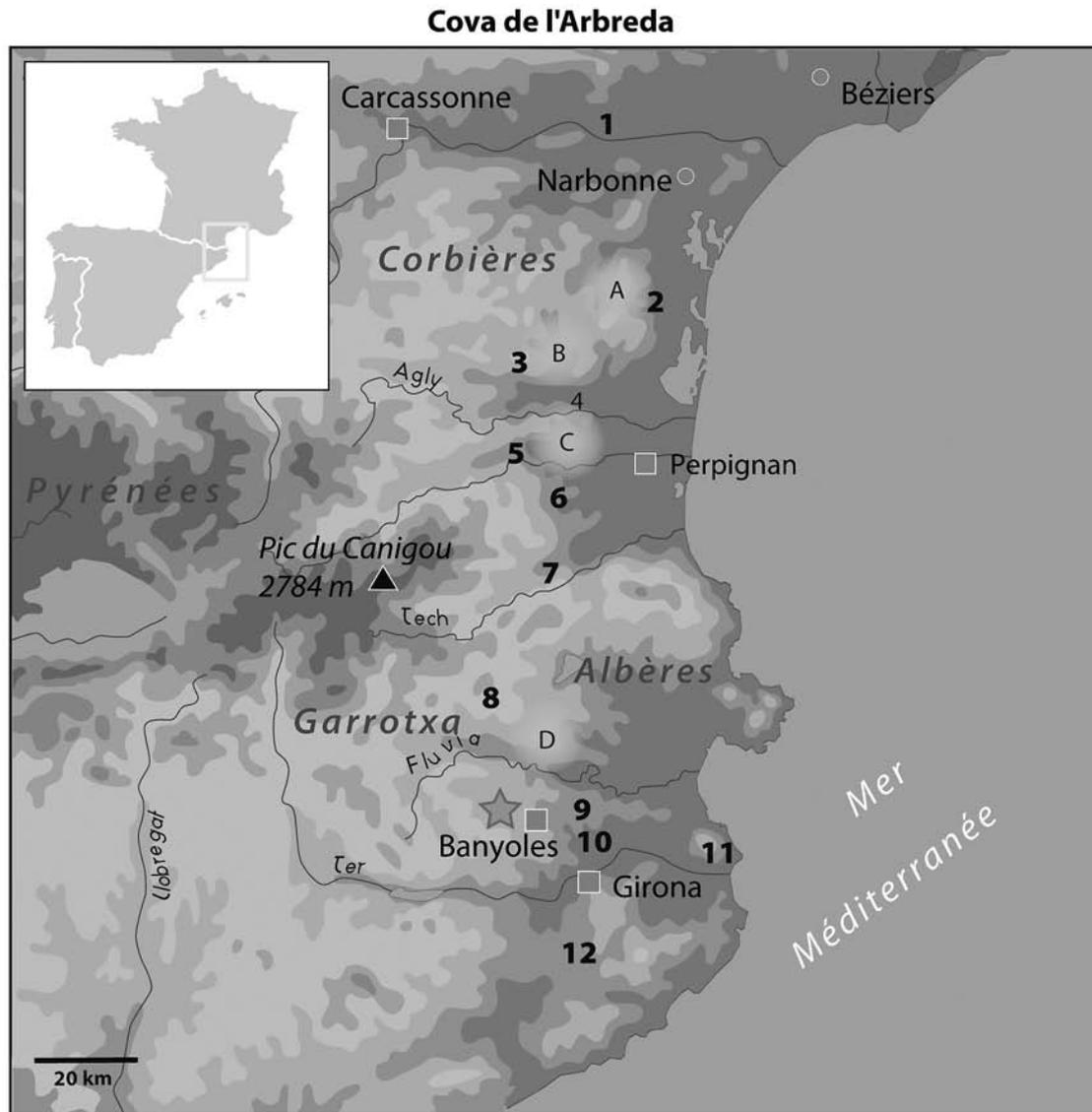
Datation, dynamique de dépôt et stratigraphie

La fouille du secteur alpha a été réalisée par tranches arbitraires de 10 à 20 cm d'épaisseur, mais

une analyse et une description stratigraphiques, associant différents travaux et résultats, permettent de synthétiser le remplissage moustérien en 7 grands ensembles, de G à A (tabl. 1). La dynamique du remplissage montre un Moustérien ancien (début du stade isotopique 5 avec les ensembles G et F) démantelé et lessivé par l'eau des sources et accumulé par décantation sur le plancher stalagmitique de base, au fond du secteur alpha, puis un ensemble de Moustériens plus récents (stade isotopique 4 avec les ensembles E à C) qui, emballé dans un sédiment souvent inondé, a subi par la suite de forts processus chimiques (phosphatogenèse ou paragenèse). Ensuite, trouquant la poche de phosphates, une érosion du remplissage précède le dépôt d'un Moustérien tardif (stade isotopique 3 avec les ensembles B et A) au contact de l'Aurignacien archaïque. Les datations, ici résumées, associent les données des secteurs alpha et bêta (Bischoff *et al.*, 1989; Yokoyama *et al.*, 1987; Soler et Maroto, 1987; Ajaja, 1994). Le niveau d'Aurignacien archaïque du secteur bêta est daté par ¹⁴C AMS entre 37700 et 39900 BP. Selon la même méthode, le Moustérien tardif est daté entre 39 et 41000 BP. Les couches 38/39 sont situées entre 83100 et 89100 BP (spectrométrie gamma non destructrice). L'âge de la base du secteur alpha est estimé entre 79000 et 135000 BP par U/Th, et rapporté au début du stade isotopique 5 par ESR. Un plancher stalagmitique, à la base du remplissage moustérien (repéré dans le secteur bêta), se serait formé durant le stade isotopique 7.

APERÇU TYPOLOGIQUE

Avec 2314 supports-outils transformés, le taux de transformation général est de 17 %. Les outils à retouches continues dominent dans tous les ensembles.



★ **Cova de l'Arbreda**

Zones lithologiques : A - Roquefort des Corbières, B - Attrape Conills, C - Jaspe de Vinca et de la Têt
D - Conglomérats du Pliocène et formations du Pléistocène de Fluvià et de l'affluent le Ser

Sites : 1 - Tournal, 2 - Cruzade, 3 - Arago, 4 - Moutou la Joliette, 5 - Les Anecs, 6 - Moutou,
7 - Industries moustériennes du Tech (Boulou, Montbolo, Tressère...), 8 - Ermitons, 9 - Roca Foradada,
10 - Pedra Dreta, 11 - Cau del Duc, 12 - Complexe des gisements moustériens de la Selva (Diable Coix et Avellaners)

Fig. 1 - Contexte géographique général de la bordure méditerranéenne des Pyrénées associant les grandes zones d'approvisionnement en matières premières.

Ils sont en augmentation du bas vers le haut de la séquence (de 48 à 57 %), avec la présence de toute la panoplie de racloirs. Peu de variations stratigraphiques significatives sont visibles (retouches surélevées, épaisses et semi abruptes, domination des racloirs à bords simples latéraux et transversaux), si ce n'est un accroissement des racloirs simples latéraux. Les objets à coches sont moins nombreux vers le haut de la séquence (33 à 25 %). Par contre, seuls les denticulés montrent un pourcentage à peu près constant (entre 11

et 15 %). Les becs dominent les encoches dans certains ensembles. Les outils de type paléolithique supérieur (entre 9 et 12 %) sont dominés par les grattoirs et les burins (nombreux), alors que quelques couteaux à dos abattu font de brèves apparitions, particulièrement dans le haut de la séquence. L'outillage lourd façonné (chopper, hachereau) est très rare. Enfin les outils composites (entre 6 et 10 %) témoignent de la forte réduction des supports. D'ailleurs le taux des réductions, des réaménagements, des exhaustions, des

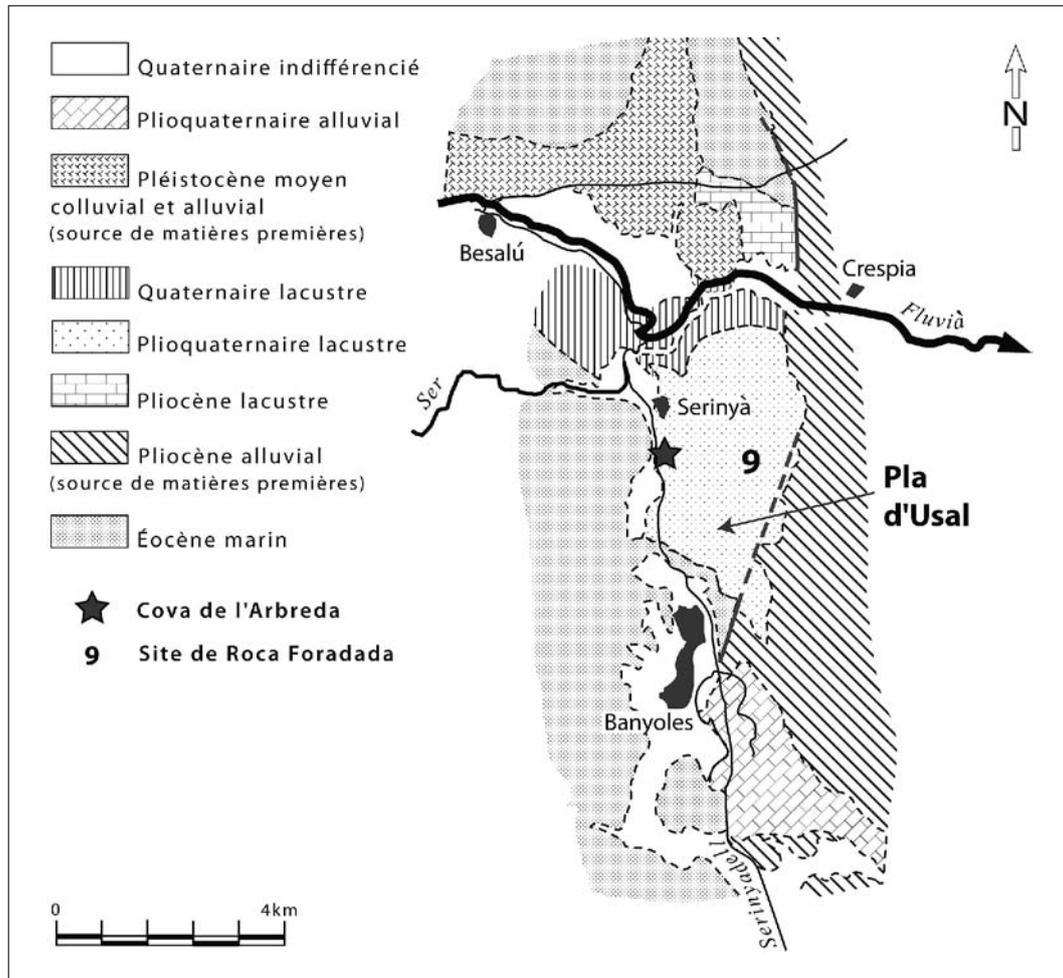


Fig. 1bis - Contexte géologique de l'environnement direct de la grotte de l'Arbreda.

restructurations des supports et des outils est toujours très marqué.

Ces industries pourraient être rattachées à un Moustérien typique riche en raclours. Mais elles sont complexes dans certains ensembles car teintées de caractéristiques qui sont habituellement reconnues dans les Moustériens charentais méditerranéens sur roches métamorphiques notamment : importance et diversité des outils de type paléolithique supérieur, des aménagements secondaires, des raclours transversaux, présence forte des retouches demi-Quina et surélevées, de petites pièces limaïoïdes, bifaïoïdes frustes, de pointes de Quinson, fortes restructurations des supports et des outils...

MATIÈRES LITHIQUES ET COMPORTEMENTS MOUSTÉRIENS

Variabilité des matières premières et des territoires d'approvisionnement

Si toutes les matières premières sont utilisées tout au long de la séquence, l'industrie moustérienne est majoritairement développée sur les quartz : entre 65

et 73 % de l'ensemble de l'industrie (tabl. 2) et de 47 à 57 % de l'ensemble du débitage (fig. 2). Mais l'importance des quartz régresse de C vers A (fig. 2). La variété des matières premières utilisées (cornéenne, quartzite, porphyre, calcaire, grès...) est typique des industries qui sont situées entre les fleuves Agly et Ter, à l'est des Pyrénées (fig. 1). Cette suprématie des quartz est pourtant moins marquée que dans certaines séries de plein air (fig. 1), proches de l'Arbreda comme Roca Foradada (Canal *et al.*, 1987) et Avellaners (Mora et Carbonell, 1987) ou plus au nord dans le Roussillon (études en cours) où les quartz sont présents sur 70 à 90 % du débitage. À l'Arbreda, les couches moustériennes supérieures montrent une recherche accrue des quartzites et des silex (fig. 2). Ces évolutions s'affirment à partir de D. Ce phénomène est également attesté dans les séquences de la Roca dels Bous (Terradas *et al.*, 1998), dans la couche Csup du Portel (Prince, 2001 ; Duran, étude en cours), aux Ermitons (Maroto, 1993) et dans le complexe terminal de l'Arago (Duran, 2002). À partir de D, les quartz hyalins semblent plus recherchés. Cette préférence grandissante s'effectue aux dépens des quartz laiteux qui sont surtout délaissés à partir de B. Ces derniers sont prépondérants dans les couches

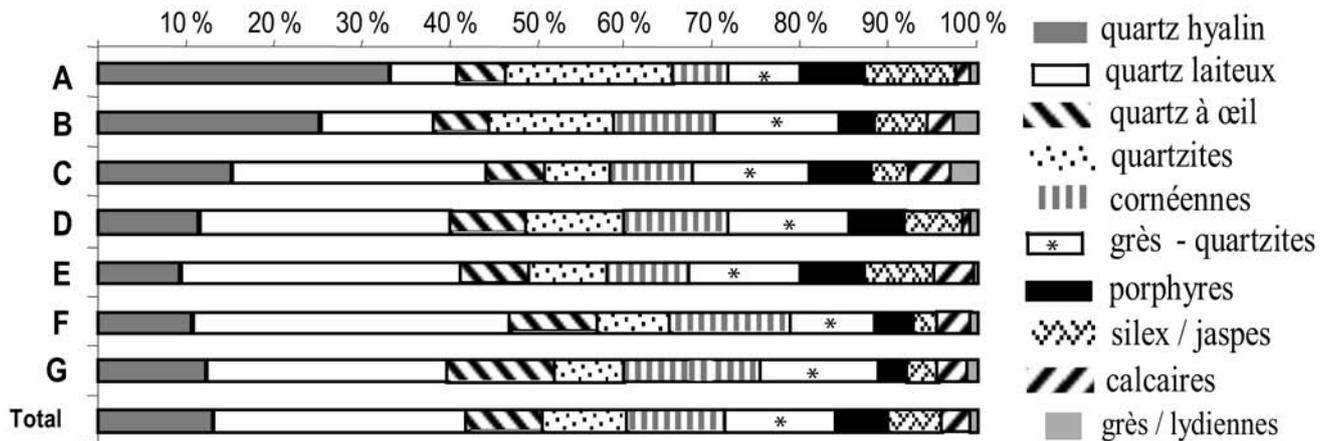


Fig. 2 - Répartition des roches par couches (les produits de débitage sont seuls pris en compte).

<p>Ensemble moustérien G (niveau 44 et 43) : sables lités jaunes avec galets fluviaux, sans pierre, avec peu d'éléments calcinés mais fort lustrage aquatique post-dépositionnel. Le sommet est marqué par un faciès de discontinuité. Prédominance de <i>Equus caballus</i> suivi de <i>Cervus elaphus</i> et rareté de <i>Bos/Bison</i>. Forte présence de <i>Crocota crocuta</i>.</p>
<p>Ensemble moustérien F (niveau 42) : sédiment argilo sableux légèrement limoneux avec de rares pierres, un lustrage aquatique moins intense et une calcination plus marquée. Forte présence de <i>Cervus elaphus</i>, augmentation de <i>Bos/bison</i>, diminution d'<i>Equus caballus</i> et apparition de <i>Capra ibex pyrenaica</i>. Présence de <i>Crocota crocuta</i>, <i>Lynx spelaea</i>, <i>Canis Lupus</i>, <i>Mustela nivalis</i>, <i>Vulpes vulpes</i>.</p>
<p>Ensemble moustérien E (niveau 41 et 40) : sédiment sablo argileux fortement limoneux avec une forte augmentation des pierres (15 à 17 %), ainsi qu'une forte ligne de blocs à sa base. Fin du lustrage aquatique et forte calcination. Peu d'arbres mais graminées très abondantes. Prédominance de <i>Rangifer tarandus</i> et d'<i>Equus caballus</i>, rareté de <i>Bos/Bison</i> et disparition des carnivores, de <i>Cervus elaphus</i>, de <i>Capra ibex pyrenaica</i>.</p>
<p>Ensemble moustérien D (niveau 39 et 38) : sédiment argilo limoneux peu sableux avec accroissement des blocs et pierres (25 %) et une calcination importante. Graminées très abondantes et rareté des arbres. Abondance d'espèces de milieux froids avec <i>Rangifer tarandus</i> <i>Bos/Bisons</i> plus présent qu'<i>Equus caballus</i> et apparition d'<i>Ursus spelaeus</i>.</p>
<p>Ensemble moustérien C (Niveau 37 et 36) : situé directement sur la couche à pierres et blocs. Argile plastique foncée très peu sableuse et non limoneuse («loessique» dans le texte), sans bloc avec de nombreuses pierres altérées. La calcination régresse. Niveau à <i>Ursus spelaeus</i> très important, présence de <i>Crocota crocuta</i>. Espèces de milieux froids omniprésentes avec <i>Rangifer tarandus</i> et <i>Equus caballus</i>, mais <i>Cervus elaphus</i> réapparaît alors que <i>Bos/Bison</i> est moins attesté.</p>
<p>Ensemble moustérien B (niveau 35, 34 et 33) : argile plastique foncée non sableuse avec peu de pierres (10 %). Fort impact des altérations mécaniques post-dépositionnelles. Le sommet (à 6,3 m) est marqué par une troncature du remplissage. De forts niveaux à <i>Ursus spelaeus</i> (30 % des restes fauniques) et à <i>Crocota crocuta</i> (niveaux 33 et 34) sont marqués. Les espèces de milieux humides et plus tempérés abondent avec <i>Sus scrofa</i>, <i>Cervus elaphus</i>, <i>Bos/Bison</i> et apparition de <i>Equus hydruntinus</i>, <i>Capra ibex pyrenaica</i>, <i>Equus caballus</i> et <i>Rangifer tarandus</i> disparaissent.</p>
<p>Ensemble moustérien A (niveau 32, 31 et 30) : situé directement sur la lacune de sédimentation. Sédiments sablonneux clairs avec des pierres fantômes mais quasi disparition des argiles, des calcites et de la «blocaille». Cet ensemble est coiffé d'une ligne de blocs (entre 5,6 et 5,8 m de profondeur = niveau 29). L'altération mécanique est extrêmement marquée, (niveaux non en place). Présence unique d'<i>Equus hydruntinus</i> et à la base de <i>Capra ibex pyrenaica</i>. Rareté d'<i>Ursus spelaeus</i> et de <i>Crocota crocuta</i>. Les pollens de pins dominant.</p>
<p>La couche 29 : continuité sédimentologique de l'ensemble A avec un accroissement de la «blocaille» non altérée, et un mélange de Moustérien tardif et d'Aurignacien archaïque.</p>

Tabl. 1 - Récapitulatif stratigraphique de bas en haut du remplissage moustérien de l'Arbreda (secteur alpha) à partir des études fauniques internes au laboratoire du CERP de Tautavel (Belda, Briki, Moutoussamy et Testut), lithologiques de l'UMR 5590 de Tautavel (Grégoire et Duran), palynologiques (Loubier, 1978 ; Geurtz, 1979), sédimentologiques et stratigraphiques (Pelissier-Combescure, 1977 ; Just, 1981 ; Tarrus, 1978 ; Estevez, 1987 ; Soler et Maroto, 1987) – NB : cette dénomination (de A à G) des ensembles moustériens n'est valable que pour cette étude du secteur alpha et n'est pas à rapprocher de la dénomination faite dans le secteur bêta (Soler et Maroto, 1987).

Matières premières	A (%)	B (%)	C (%)	D (%)	E (%)	F (%)	G (%)	Total (nbr)	Pliocène (bordure est du Pla d'Usall)	Pléistocènes du Fluvià et du Ser
quartz laiteux	15,2	22,9	36,5	43,1	70,3	56,9	45,2	6119	très abondant	rare
quartz hyalin	41,1	36,4	20,3	13,8	11,6	10,5	15,5	2281	rare	très abondant
quartz à oeil	7,4	5,5	9,5	10,4	7,5	7,2	8,6	1143	abondant	très abondant
quartzite	11,3	11,5	5,2	7,5	5,9	4,8	5,6	924	rare	très abondant
cornéenne	3,2	5,4	8,4	7,7	8,0	8,2	10,0	979	rare	très abondant
grès-quartzite	7,3	8,2	7,1	8,6	7,3	5,6	7,6	1024	abondant	abondant
porphyre	3,4	1,5	4,0	3,4	4,0	1,9	1,9	431	rare	très abondant
calcaire	1,1	2,5	3,5	0,4	3,1	2,5	2,3	304	rare	très abondant
grès	0,6	1,0	2,2	0,3	0,7	0,6	1,4	113	rare	rare
lydienne	0,3			0,1	0,1			9	peu abondant	rare
silex (autochtones)	6,7	4,3	3,2	3,2	2,4	1,8	1,8	399	peu abondant	rare
jaspe		0,8						6	Provenance du nord à 80 et 100 km de la grotte. Silex en gîte et jaspe en détritique	
silex d'Attrape Councils	1,6			1,3	2,1			143		
silex de Bages-Sigean	0,9			0,3	0,5			39		
Total (nbr)	1002	728	1054	2907	4269	2358	1596	13914		
Zone domestique (%)	97,5	99,2	100	98,4	97,4	100	100	98,6		
Zone éloignée (%)	2,5	0,8		1,6	2,6			1,4		

Tabl. 2 - Décomptes, sources et zones de récolte par couches et matières premières.

inférieures et médianes. Les cornéennes sont plus recherchées de G à F alors que les porphyres et les silex le sont moins.

Dans ces industries moustériennes, 98,5 % des matières premières proviennent de la zone domestique (≤ 5 km), caractérisée par les épandages pliocènes ou pléistocènes du Fluvià et du Ser (tabl. 2 et fig. 1). Le 1,5 % restant provient de la zone très éloignée (80 à 100 km; fig. 1), alors que la zone intermédiaire ne semble pas exploitée, encore que les matières premières de la zone domestique s'y trouvent en quantité. Selon nos travaux, les quartz laiteux, les lydiennes et de nombreux types de silex autochtones se retrouvent en quantité dans les formations du Pliocène alluvial dans le bassin versant du Fluvià. Les quartz hyalins, les quartzites, les porphyres, les calcaires et les cornéennes sont plus abondants dans les dépôts pléistocènes du Fluvià et du Ser et plus rares (calcaires, porphyres) dans les formations pliocènes (tabl. 2).

Ces constatations peuvent nourrir une hypothèse de travail basée sur les paléopaysages pour expliquer l'évolution de l'exploitation du territoire. Dans la zone proche, les formations pléistocènes sont plus parcourues que les grands épandages pliocènes de D à A. La cause peut en être l'importance du couvert végétal. Car à partir du sommet du niveau C, la douceur et l'humidité du climat semblent avérées (argiles plastiques, pollens de pins en abondance, disparition en B de *Rangifer tarandus* et d'*Equus caballus*, dominance de *Cervus elaphus*, tabl. 1) permettant le développement d'une végétation plus importante, comparable à celle que l'on connaît actuellement. Inversement, dans les ensembles F et E, caractérisés par un climat plus froid avec une végétation clairsemée (tabl. 1), les formations pliocènes sont fortement mises à profit, car moins éloignées que les épandages pléistocènes : d'ailleurs les quartz à œil, les grès-quartzites et les grès, qui sont toujours exploités de manière identique de G à A, sont en quantités égales dans les deux types

de formations (tabl. 2). Les apports ponctuels de la zone très éloignée (les silex en A, D et E et jaspe en B) impliquent la connaissance de territoires plus nordiques (80 à 100 km). Ainsi, cet approvisionnement en silex de Roquefort-des-Corbières (niveaux E, D et A) ne se retrouvait abondamment qu'au nord des Albères (fig. 1), à Moutou-la-Joliette, à l'Arago, complexe terminal (Duran, 2002), à Montou¹, à la Crouzade¹, sur certains sites moustériens de plein air en bordure des Corbières et dans le Roussillon (études en cours). Il se généralise au sud des Albères seulement à partir de l'Aurignacien archaïque (comm. David Ortega).

Modes de gestion et d'introduction des matières premières

Les chaînes opératoires (fig. 3) sont équilibrées avec généralement la présence de toutes les catégories de déchets, l'équilibre entre les produits très corticaux, peu corticaux, prédéterminés, prédéterminants et ordinaires. Elles attestent de l'introduction des matières premières dans la grotte, le plus souvent sous des formes brutes, de la pratique de l'ensemble des schémas de débitage et de la transformation des produits sur le lieu d'habitat. Mais des comportements différents apparaissent ponctuellement selon les matières premières et les couches. Les silex et jaspes de la zone d'approvisionnement éloignée sont toujours introduits sous l'unique forme de produits finis (éclats ou outils) (fig. 4), voire de nucléus fortement débités et non corticaux en A. La cornéenne est systématiquement rapportée sous la forme de galets fracturés ou de très gros éclats (nombreux produits à résidu de face plane, tabl. 3) et de nucléus préformés (surface de débitage) à réserves faiblement épannelées, sauf en B et A où les nucléus sont très fortement décortiqués (fig. 4). L'introduction sous la forme de nucléus non corticaux

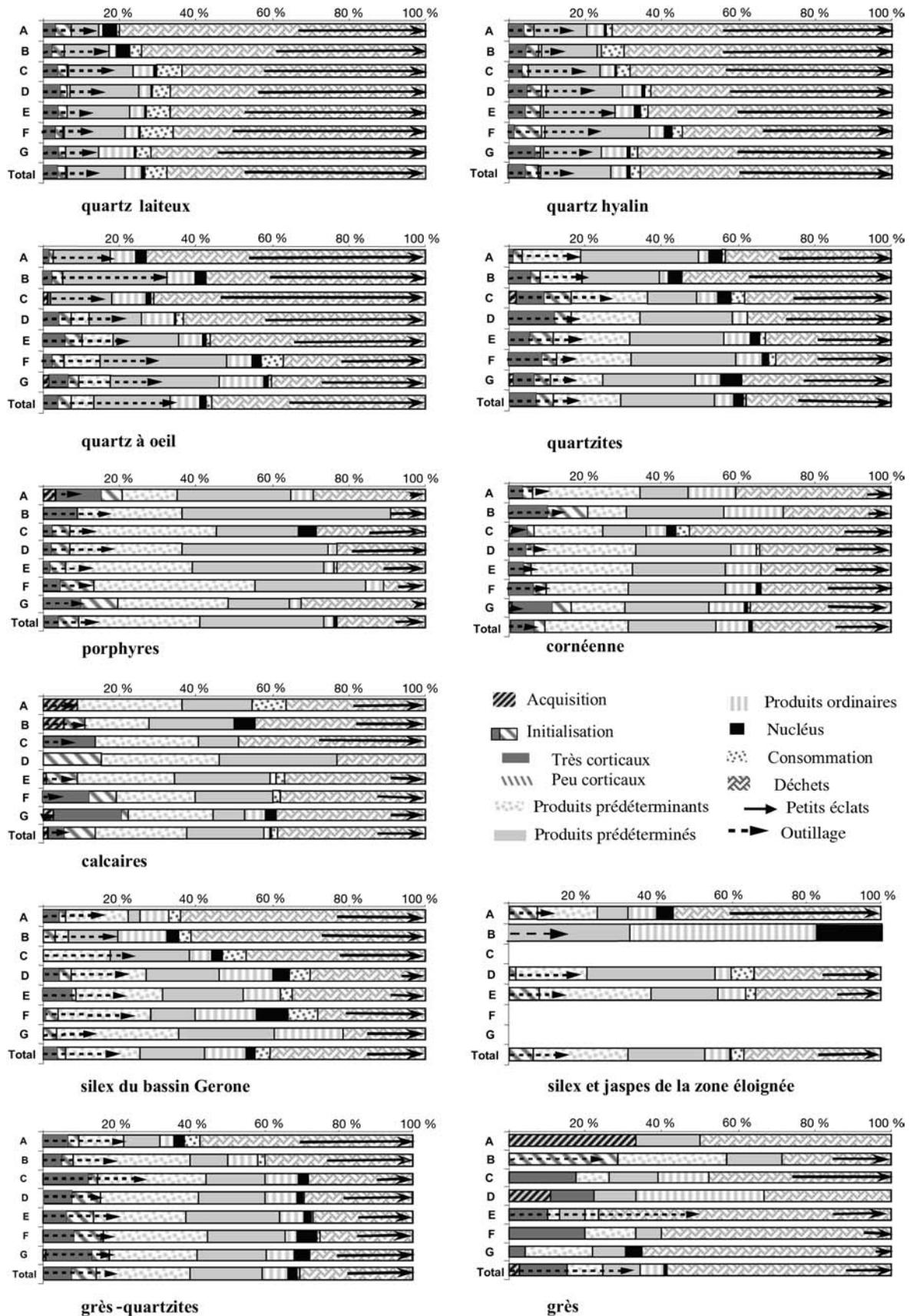
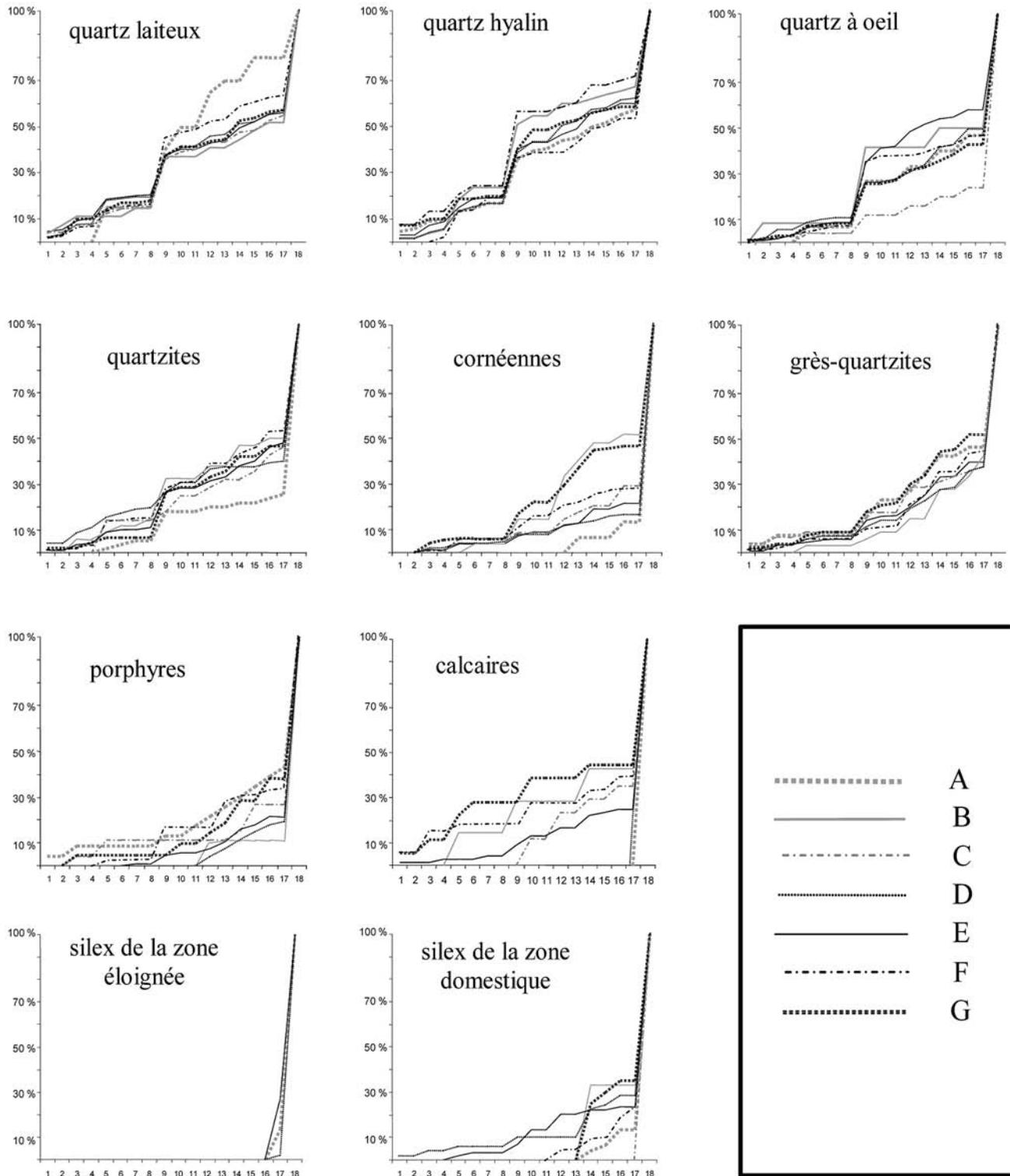


Fig. 3 - Chaîne opératoire par types de roches et par couches.



Éclat à talon en cortex (numéros de 1 à 9) et éclat à talon non cortical (numéros de 10 à 18) :

N^{os} 1 et 10 – à surface dorsale totalement corticale (100 % = entames), n^{os} 2 et 11 – à surface dorsale entièrement corticale limitée par des fractures de débitage, n^{os} 3 et 12 – à surface dorsale presque totalement corticale avec de rares négatifs antérieurs, n^{os} 4 et 13 – avec dos et extrémité distale en cortex envahissant, n^{os} 5 et 14 – avec côté en cortex abrupt (+ éclat à extrémité et dos en cortex abrupt + éclat à extrémité corticale abrupte), n^{os} 6 et 15 – avec le côté en cortex envahissant, n^{os} 7 et 16 – avec le bord distal en cortex envahissant, n^{os} 8 et 17 – à surface dorsale possédant une ou des plages résiduelles corticales, n^{os} 9 et 18 – à surface dorsale totalement décortiquée (+ plage corticale envahissante proximale sans discontinuité avec celle du talon).

Fig. 4 - Courbes cumulatives des générations d'éclats (d'après Tavoso, 1986) par types de matières premières et par niveaux.

fortement débités est certaine pour le silex de la zone proche de D à A et sous la forme de nucléus préformés à réserves fortement épannelées pour le calcaire en C, pour le silex autochtone en F et en B pour le porphyre (fig. 4). Un faible dégrossissage des galets à l'extérieur de la grotte est pratiqué pour le quartzite de C à A, pour le quartz laiteux en A et pour le grès-quartzite en B. Un dégrossissage plus poussé hors de la grotte est avéré pour le porphyre de F à D, pour le quartz hyalin en F, pour le quartz à œil en F et C, et certain en E pour le silex autochtone et en B pour le calcaire (fig. 4). Une importation de produits finis (éclats Levallois) et d'outils est envisageable pour le quartz à œil et le silex autochtone en C, alors que toute la production en calcaire l'est en A (fig. 3 et 5).

Un déficit en produits débités non corticaux et plus rarement en outils est certain pour le quartzite en C, pour la cornéenne en A, pour le grès-quartzite en B, pour le silex autochtone en F et A et pour le calcaire en G et C (fig. 3), comme un déficit en outils pour le calcaire en D et pour la cornéenne en G (fig. 3). Ces

absences pourraient être l'expression de zones d'activités différenciées avec la situation de ces objets hors de la zone fouillée ou d'exportation d'objets hors du site.

**COMPORTEMENTS TECHNIQUES
DES MOUSTÉRIENS**

**Technologie générale
toutes matières premières confondues**

Sur l'ensemble du remplissage, l'industrie moustérienne de l'Arbreda est non laminaire (1,2 %), pourtant les produits allongés sont assez abondants mais décroissent de G à A (18 à 11 %), alors que les produits courts et ceux légèrement allongés dominent souvent à parité. Les produits très épais (indice d'aplatissement $\leq 2,5$) sont peu nombreux alors que les très fins (indice d'aplatissement ≥ 5) sont présents (26 %), les autres étant épais (33 %) et fins (28 %). Les produits de moyennes et grandes dimensions ($L \geq 45$ mm)

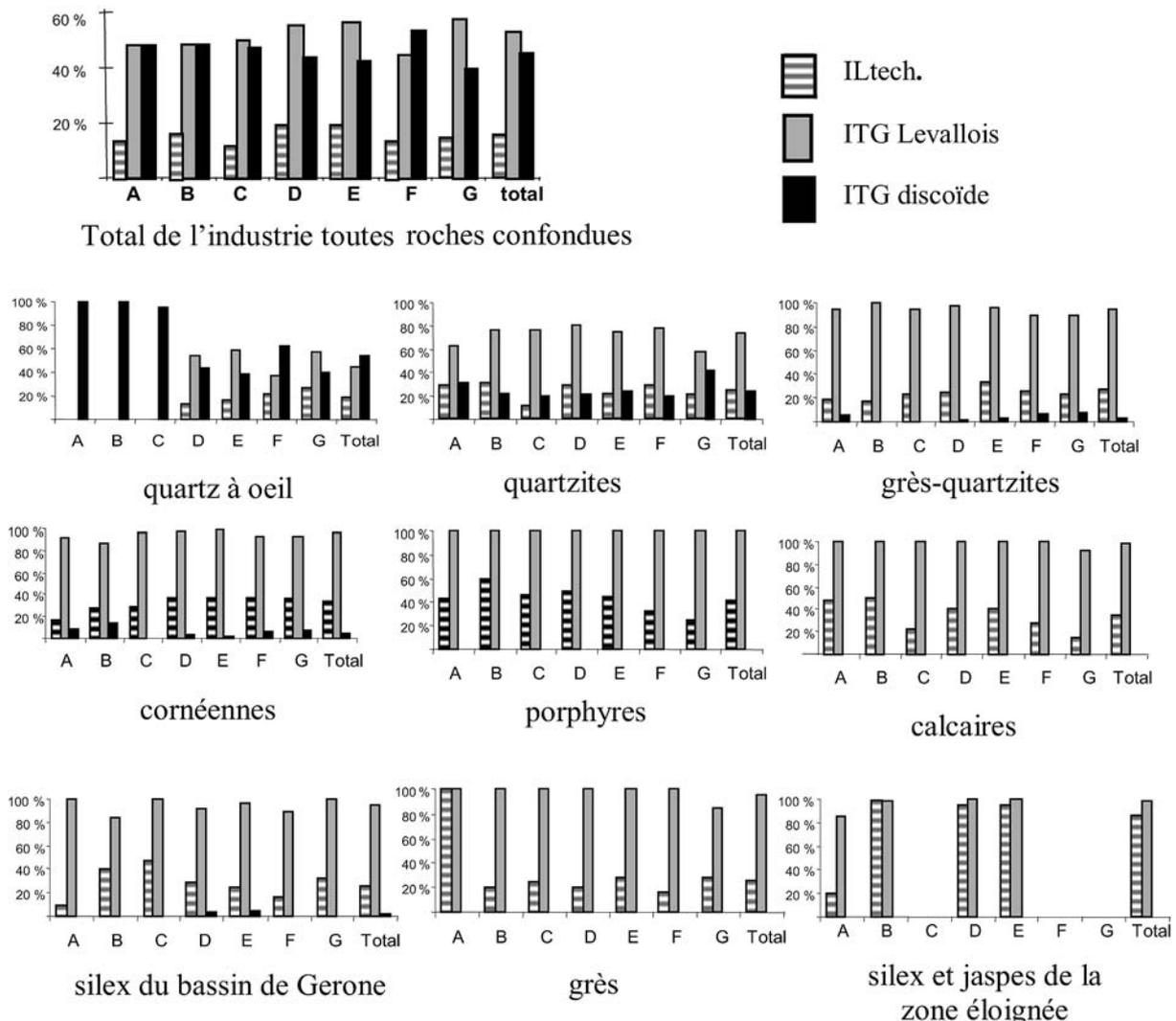


Fig. 5 - ILtech, ITG² discoïde et ITG Levallois par matière et par couche.

voient leur nombre décroître de G à A (40 à 31 %) et dans les produits de petites dimensions nous assistons à une augmentation constante des produits < 35 mm (50 à 67 %).

À l'Arbreda, la production s'effectue selon deux principales méthodes : le débitage discoïde et le débitage Levallois. En général, les produits se rapportant au débitage Levallois (ITG² : 53) sont plus nombreux que ceux se rapportant au débitage discoïde (ITG : 45), ce qui imprime à cette industrie l'image d'une forte pratique du débitage Levallois dans une collection où les quartz sont majoritaires. Pourtant la production d'éclats prédéterminés Levallois (ILtech moyen : 18; fig. 5) reste moyenne, légèrement plus élevée en D et E et plus faible en C et A. Ainsi, la pratique du débitage discoïde est plus forte en F et celle du Levallois en G, E et D, alors que dans les niveaux supérieurs (A, B et C) elles sont identiques, ce qui atteste ici d'une pratique plus régulière du discoïde de manière générale par rapport à celle du Levallois (fig. 5).

La préparation générale des plans de frappe est assez forte (20 à 28 % de talons facettés et réduits) et le débitage est effectué le plus souvent sur des plans de frappe non corticaux (talons lisses et dièdres : 43 à 51 %). Ces faibles fluctuations générales contrastent avec les différences et variations de types, de méthodes de débitage entre les matières premières et selon les ensembles stratigraphiques.

Technologie des quartz

Les quartz laiteux à cristaux moyens et modérément soudés sont blancs et à fortes inclusions métalliques, gréseuses, ou encore de chlorite, de muscovite et de dentrite. Fortement diaclasés, les galets assez ovulaires, souvent irréguliers, mesurent jusqu'à 25 cm de long. Les quartz hyalins, translucides de diverses couleurs, sans diaclase ni inclusion, sont à petits cristaux très bien soudés. Les galets, de forme arrondie à ovulaire trapue, sont plus petits (5 à 15 cm). Seuls les quartz à yeux translucides légèrement métamorphisés sont de qualité supérieure et les galets sont plus conséquents (de 10 à 18 cm). À l'inverse du premier type, les deux derniers montrent des galets avec des plages d'altération mécanique très fines et régulières. Sur les quartz hyalins et laiteux, le débitage est toujours exclusivement discoïde (ITG : 97) comme sur le quartz à œil de C à A (fig. 5). Mais, sur ce dernier, en couches G à D, est développée une méthode Levallois bien maîtrisée (ITG : 60) qui occupe une place plus importante que le discoïde sauf en F (ITG discoïde : 60). Habituellement sur les quartz, les produits courts (< 40 mm) sont omniprésents (80 %), mais de G à D les produits plus grands sont abondants (35 à 45 %). Si les éclats très allongés sont rares, le quartz laiteux développe une étonnante parité entre la population d'éclats courts et celle des allongés (tabl. 3) qui est due aux méthodes discoïdes employées, comme nous le verrons. Sur les deux autres quartz, les produits courts sont omniprésents (tabl. 3).

Pour tous les quartz, les plans de frappe corticaux sont très courants (talons corticaux et lisses : 40 % chacun), la préparation des plans de frappe est rare mais toujours présente (Ifs = 10). Sur le quartz à œil, l'aménagement des plans de frappe (Ifs = 21) est plus fréquent, uniquement aux dépens des plans de frappe lisses lorsque la méthode Levallois est développée de G à D.

Pour le débitage **discoïde**, comme le montrent l'analyse des nucléus et les courbes cumulatives des générations d'éclats (fig. 4), la gestion volumétrique unifaciale des nucléus est la plus utilisée. La méthode **cordale** (Duran, 2002) est pour le discoïde la plus courante. Sa reconnaissance est effective sur les nucléus (fig. 6, n° 1; fig. 7, n° 1), sur les productions accidentelles (décalottage de surface, fig. 6, n° 3) et prédéterminées-prédéterminantes. Ainsi, une très forte quantité d'éclats à dos non limité puis à dos limité (fig. 6, n°s 8, 11 et 14; fig. 7, n°s 6 et 10) s'obtient par des axes de fracturation tangentiels aux surfaces de débitage discoïde (Boëda, 1993) et par des normalisations systématiques d'*arêtes-charnières-guides*³ qui permettent de réduire le *surbaissement* des points d'impact. Elle est très employée sur le quartz laiteux de F à D et A, puis sur le quartz hyalin en F à D et B. Sur le quartz à œil, elle est particulièrement bien présente en B et A (absente de G à E).

La méthode dite **glissante** (Duran, 2002) est la seconde méthode discoïde la plus pratiquée. Elle produit des éclats centrés sur les surfaces de débitage (fig. 6, n° 2; fig. 7, n° 2), plus larges que longs (tabl. 3), de morphologies quadrangulaires à triangulaires (fig. 6, n°s 10 et 12; fig. 7, n°s 3 et 4) légèrement déjetées, avec des corniches préservées et des talons épais présentant des points d'impact désaxés et surbaissés. Ces produits ont presque toujours deux arêtes guides courtes sur leur face supérieure. Cette méthode est majoritairement employée de G à B sur le quartz à œil, puis sur les mêmes nucléus en association avec la méthode cordale en A. Sur le quartz hyalin, elle a été préférée en G, C et A (absente en B). Pour les quartz laiteux, elle est majoritairement pratiquée en B, puis seulement courante en G et A (absente ailleurs).

La méthode **entrecroisée** (Duran, 2002) est la troisième méthode, uniquement développée sur le quartz laiteux et seulement de F à B (absente sur le quartz hyalin et à œil). Elle engendre de très nombreux éclats plus longs que larges rarement déjetés, triangulaires à quadrangulaires, possédant de forts aménagements de *blocs-guides d'arêtes directrices*⁴ qui produisent 1 à 3 arêtes directrices sur les faces supérieures des produits. Ces derniers montrent de forts stigmates d'un débitage sérié à partir d'un plan de frappe circonscrit autour de la surface discoïde (3 à 4 enlèvements prédéterminés/prédéterminants, fig. 7, n°s 5, 7 et 8). Ces séries sont intégrées dans un schéma séquentiel de réduction d'une surface à partir de 3 ou 4 plans de frappe délimités à espaces réguliers. Ces séquences sont elles-mêmes intégrées souvent dans des schémas séquentiels de réduction de volume selon des surfaces consécutives, s'emboîtant les unes aux autres.

P h a s a g e s	Descriptif de l'ensemble des produits technologiques	quartz laiteux	quartz hyalin	quartz à oeil	quartzites	cornéennes	grès-quartzites	porphyres	calcaires	grès	lydiennes	silex (autochtones)	jaspe	silex d'Attrape Coumils	silex de Bages-Sigean	Total
		I	galet entier					1	2	1	1	1				
	galet fracturé					1			3	2						6
	percuteur					1			1	1						3
	percuteur éclaté			2	1				1							4
	retouchoir		1													1
II	galet testé				1											1
	galet-outil			1	1				1	1						4
	éclat de percuteur									1						1
	éclat cortical	354	167	78	105	87	146	38	34	11	2	25	1	8	4	1060
III	éclat de décalottage de surface discoïde	1	2													3
	éclat discoïde à tranchant périphérique	30	12	3	7											52
	éclat à dos enveloppant symétrique (discoïde)	11	4													15
	éclat à crête transversale (discoïde)	3	8	3	2											16
	éclat à crête longitudinale (discoïde)	4	2													6
	décalottage de surface Levallois			2		2	2									6
	éclat à crête longitudinale (Levallois)			2	2	1	2	1				2				10
	lame à crête longitudinale (Levallois)			1	3	4	4	1	1			3		1		18
	éclat à crête transversale (Levallois)			2	1		1					1				5
	éclat centré de mise en forme de surface Levallois			2	43	96	90	40	27	1		25		20	3	347
	éclat débordant à dos non limité (Levallois)			31	36	47	72	38	16	1		35		9	5	290
	pointe pseudo Levallois (Levallois)			25	80	70	96	59	33	9		11		6	1	390
IV	éclat débordant à dos non limité (discoïde)	279	104	7	26		4					1				421
	pointe pseudo Levallois (discoïde)	100	63	40	15	3	9					3				239
	éclat discoïde allongé	164	41			1										206
	éclat discoïde triangulaire allongé	23	5													28
	éclat discoïde à profil rompu	72	29	22	19	1	2					1				146
	éclat discoïde court	210	133	59	17	7						1				427
	éclat discoïde triangulaire	63	27	23	8	3										124
	éclat Levallois			76	121	172	163	125	55	11	1	49	1	28	10	813
	lame Levallois			1	5	13	6	6	1			6		1		39
	pointe Levallois			1	3	16	10	6	1			1				38
	éclat Quina centré à talon clactonien					4	6					3				13
	éclat Quina à talon dièdre asymétrique					2	2									4
V	éclat kombewa	62	30	30	20	67	28	8	1	2		12	1	2	1	264
	éclat ordinaire	206	66	60	27	13	33	5	3	5	1	28	2	8	1	457
	lame ordinaire	6	2	6	2		2		1			1	5			25
VI		36	22	15	21	5	27	2	2	1	1	8	1	1		142
VII	éclat de retouche de 1ère et 2ème génération	248	43	20	7	4	5	1	5			10		2	3	348
	éclat de retouche de fort ravivage	47	2	2			1					2			1	55
	éclat de retouche de façonnage encochant	72	10		2	1	1					3				89
	éclat de retouche par fracturation		1													1
VIII	débris	743	240	91	43	96	33	26	31	24		34		7	1	1369
	débris de galet	126	59	17	11	10	7	2	11	11		3		2		259
	débris de nucléus	24	19	10	4	5	11	2							1	76
	casson d'éclat	365	220	114	66	110	82	38	39	18	1	71		24	3	1151
	petit éclat ordinaire et Kombewa	2440	840	333	177	81	135	19	24	11	2	46		19	5	4131
	petit éclat à crête transversale	27	8	6	2		2									45
	petit éclat de type débordant de discoïde	187	27	13	3		2									232
	petit éclat de type débordant Levallois			1	7	3	10	1	1			3				26
	petit éclat de type pointe pseudo Levallois	216	94	44	36	52	28	12	11	2		7		5		507
	Total	6119	2281	1143	924	979	1024	431	304	113	9	399	6	143	39	13914

Tabl. 3 - Chaînes opératoires par roches, descriptif et décompte des produits les composant. Phasages : phase I : matière brute, utilisée ou façonnée ; phase II : initialisation ; phase III : produits technologiques prédéterminants ; phase IV : produits prédéterminés ; phase V : produits ordinaires ; phase VI : nucléus ; phase VII : consommation ; phase VIII : déchets.

La seconde méthode déployée sur le quartz hyalin dans les couches F, E, C et sur le quartz laiteux en G et F, est une variante de la méthode entrecroisée : la méthode **tournante** (Duran, 2002). Elle produit les mêmes corpus technomorphologiques. Mais ici, si le

mode séquentiel est toujours existant, c'est le mode sérié dans chaque séquence qui est absent : chaque surface est réduite par plus ou moins 3 à 4 grands enlèvements prédéterminés-prédéterminants selon des plans de frappe distincts et périphériques à la surface

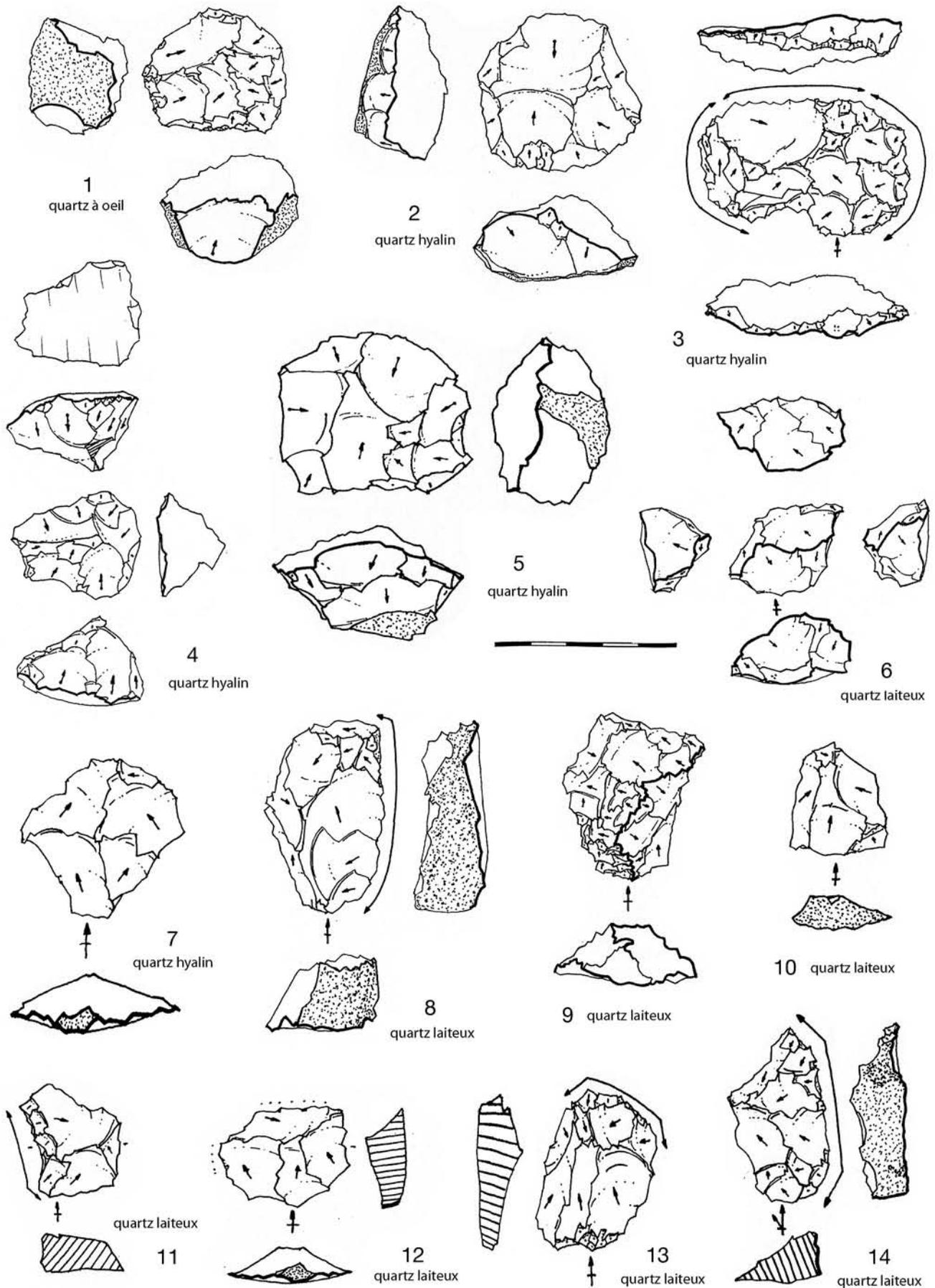


Fig. 6 - N^{os} 1, 2 et 5 : nucléus discoïdes ; n^o 3 : produit de décalottage de surface discoïde de méthode cordale ; n^o 4 : nucléus sur face inférieure d'éclat ; n^o 6 : produit discoïde à crête transversale ; n^o 7 : produit discoïde prédéterminant de méthode cordale ; n^{os} 8 et 14 : produits discoïdes à dos non limité ; n^o 9 : produit discoïde à crête longitudinale ; n^o 10 : produit discoïde triangulaire court ; n^o 11 : produit discoïde à dos limité ; n^o 12 : produit discoïde à profil rompu ; n^o 13 : produit discoïde outrepassé de méthode entrecroisée. Dessins de J.-P. Duran.

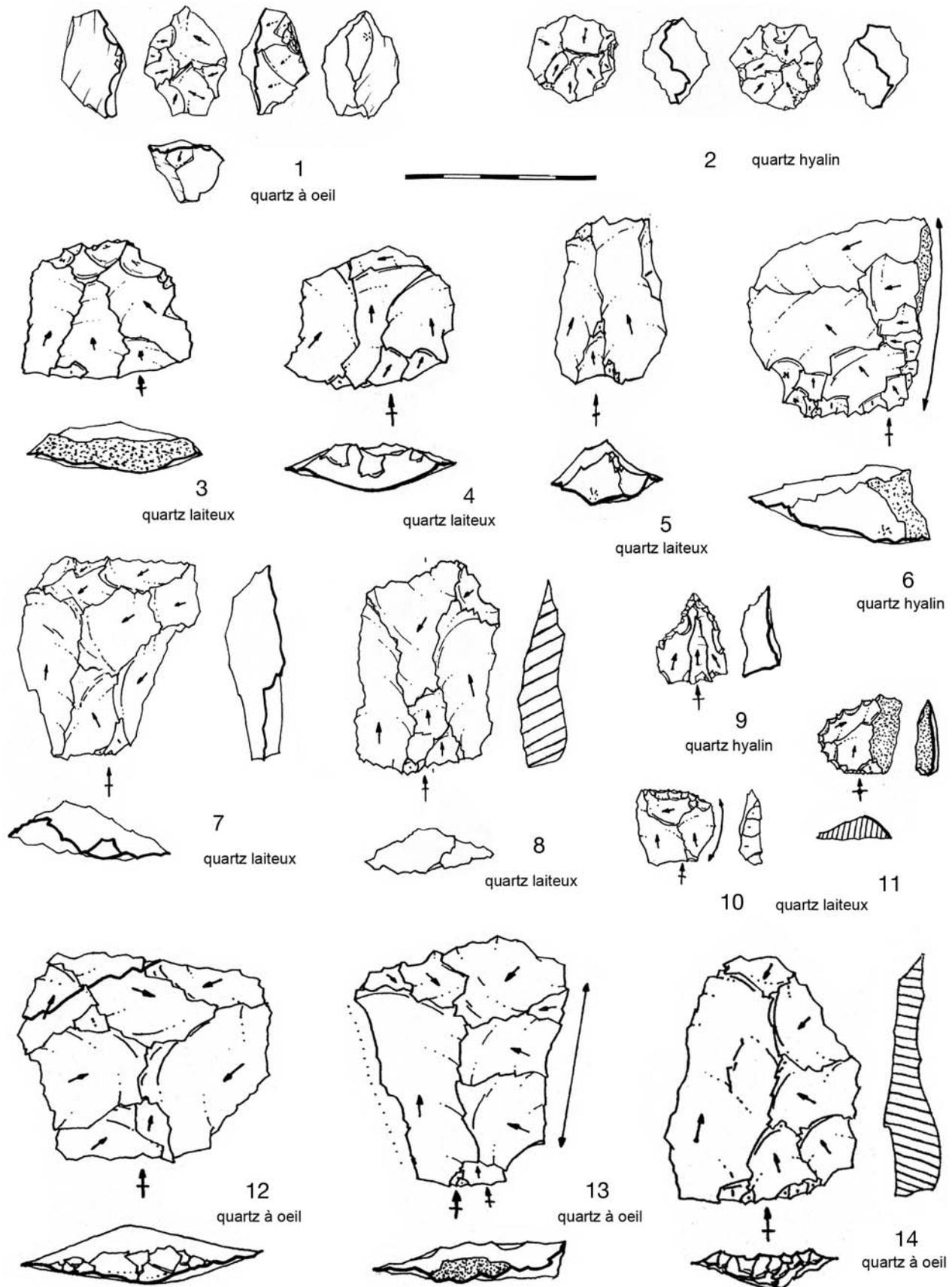


Fig. 7 - N^{os} 1 et 2 : petits nucléus discoïdes (n^o 1 : méthode cordale; n^o 2 : méthode glissante à gestion volumétrique bifaciale); n^{os} 3 et 4 : éclats discoïdes courts centrés plus larges que longs; n^{os} 5, 7 et 8 : éclats discoïdes allongés de méthode entrecroisée sériée; n^o 6 : éclat discoïde à dos limité; n^{os} 9 à 11 : petits produits discoïdes; n^{os} 12 et 14 : produits Levallois linéaux et récurrents; n^o 13 : produits Levallois à dos non limité. Dessins de J.-P. Duran.

réduite (fig. 6, n° 5). L'homogénéité de la production est moins importante qu'avec la méthode entrecroisée, avec plus d'éclats allongés à profil rompu et une épaisseur accrue des produits qui sont de physionomies plus irrégulières avec des *blocs-guides-d'arête directrices* plus prononcés. Le débitage discoïde sur les quartz est extrêmement réfléchi et structuré avec un fort entretien de la productivité. Ainsi, les nucléus sont fortement réduits, par des méthodes d'ouverture de surface latéralisées ou par des procédés divers de reprise (Duran, 2002 ; fig. 6, n°s 1 et 2) avec de nombreux produits à crête (fig. 6, n°s 6 et 9). Les produits d'entretien de surface sont présents (produits à tranchant périphérique – fig. 6, n° 7 – et à dos enveloppant symétrique). De plus, à l'Arbreda, sont certainement structurés des débitages discoïdes tournés vers des productions de supports à très faibles modules (de 25 à 15 mm). Les petites dimensions des nucléus (fig. 7, n°s 1 et 2), toujours très structurés, l'impressionnante quantité de petits éclats très variés dans leurs caractéristiques technologiques (débordants à dos limité et non limité, à crêtes diverses... tabl. 3, fig. 7, n° 11), l'importance des microproduits comme supports-outils (fig. 7, n°s 9 et 10 ; de 16 à 20 % de l'outillage) supposent des schémas discoïdes spécifiques. À cela s'ajoute la quasi-absence de gros fragments de nucléus et de galets (≥ 40 mm) qui ont tous été recyclés dans une optique exacerbée d'économie de matière.

Le débitage **Levallois** sur quartz à œil de G à D (fig. 5) qui est toujours à préparation périphérique, se distingue par ses modalités selon deux groupes de couches, la première étant étrangement la plus productive (ILtech/ITG Levallois ; fig. 5). De G à F, le débitage linéal est presque exclusif (fig. 7, n°s 12 et 13) avec un débitage récurrent « opportuniste » (une seule récurrence uniquement unipolaire suivant un éclat linéal peu envahissant ; fig. 7, n° 14). De E à D, il est caractérisé par le débitage linéal et un débitage récurrent centripète de médiocre résultat. Des débitages sur faces supérieure (fig. 6, n° 4) et inférieure d'éclats-nucléus sont toujours présents sur les quartz hyalins et laiteux ainsi que des débitages bipolaires sur enclume, à partir de blocs ou de gros débris toujours corticaux uniquement en quartz laiteux, en A, B et E.

Technologie des quartzites

Opaques à grains moyens, ils sont bien métamorphisés. Les galets, ovalaires épais, rarement diaclasés, sont inférieurs à 23 cm de long. Ici, les deux débitages organisés cohabitent, toujours développés sur des nucléus préparés à leur effet. Le débitage Levallois est plus pratiqué (ITG : 62 à 80) que le discoïde (ITG : 20 à 40) bien qu'il soit en forte concurrence en G (fig. 5). Des débitages sur faces supérieure et inférieure d'éclats-nucléus sont toujours présents. Les éclats sont variés dans leurs dimensions, ceux allongés régressant fortement en A.

Les plans de frappe sont maintenus corticaux relativement longtemps (talons corticaux : 28 %) (fig. 4), particulièrement sur le débitage discoïde. La préparation

des plans de frappe (Ifs moyen : 30) évolue : faible en G, elle augmente régulièrement sur toute la séquence (Ifs en B : 40).

Le débitage discoïde est développé à partir de méthodes cordales avec une forte intégration de produits à profil rompu centrés (tabl. 1) selon une gestion volumétrique unifaciale soutenue (70 % de produits à talons corticaux issus du discoïde, 100 % en A et G). Les procédés de réduction et d'ouverture de surface sont attestés alors que les nucléus ne sont pas extrêmement réduits.

La productivité Levallois est moyenne (ILtech/ITG Levallois ; fig. 5), plus forte en A et B et faible en C (exportation de produits prédéterminés ?). Le taux de préparation est moyen à fort. Si la gestion récurrente domine (fig. 8, n°s 1, 5 et 6), la linéale (fig. 8, n° 4), toujours présente, est cependant bien développée en D et E, voire presque exclusive en B. Non évolutives de G à A, les modalités sont à organisation préparatoire périphérique, servant de base à de véritables récurrences centripètes effectuées par des rotations rapides autour des surfaces de débitage. Dans le niveau A, on note une modalité Levallois unipolaire convergent (débitage de pointes strictes, fig. 8, n° 2) comme certainement un débitage organisé de pointe par gestion bipolaire des nucléus (fig. 8, n° 3).

Technologie des grès quartzites

Fins et de grande qualité, ils se présentent en galets ovalaires, très homogènes, de longueur inférieure à 15 cm. Le débitage Levallois est presque exclusif (ITG : 94 à 98). Le débitage discoïde de gestion bipolaire alterne (absent de E à B) est peu productif et réducteur de nucléus Levallois selon une méthode cordale (uniquement des éclats à dos limité ; tabl. 1) ; il est absent en B et C. De rares débitages peu productifs sur face inférieure ou supérieure d'éclats-nucléus (fig. 8, n° 7), ainsi qu'un débitage Quina d'alternance continue (en G, F et D ; fig. 8, n° 8) sont attestés.

Le débitage Levallois, qui assure de nombreux éclats allongés à très allongés et d'assez petites dimensions, est développé, selon une préparation assez moyenne, voire faible, et à partir de plans de frappe décortiqués (talons corticaux : 12 %) toujours assez bien travaillés (Ifs : 33, talons réduits : 18 %). Le débitage Levallois est peu productif (ILtech/ITG Levallois ; fig. 5), légèrement plus en E. La phase d'entretien de surface est omniprésente avec autant de pointes pseudo-Levallois que d'éclats centrés (jusqu'à 3,5 cm de long) et un peu moins de dos non limités. Les débitages Levallois récurrents et linéaux sont présents, mais le premier semble plus pratiqué sur les organisations bipolaires (fig. 8, n°s 10 à 12, 14 et 16) alors que les organisations périphériques sont dévolues au débitage linéal en G et E (fig. 8, n° 15). Les organisations préparatoires périphériques et bipolaires sont associées ou exclusives selon les couches.

Une évolution est bien marquée. De G à E, le débitage Levallois est presque uniquement bipolaire, puis F et D marquent des stades de passage où le débitage

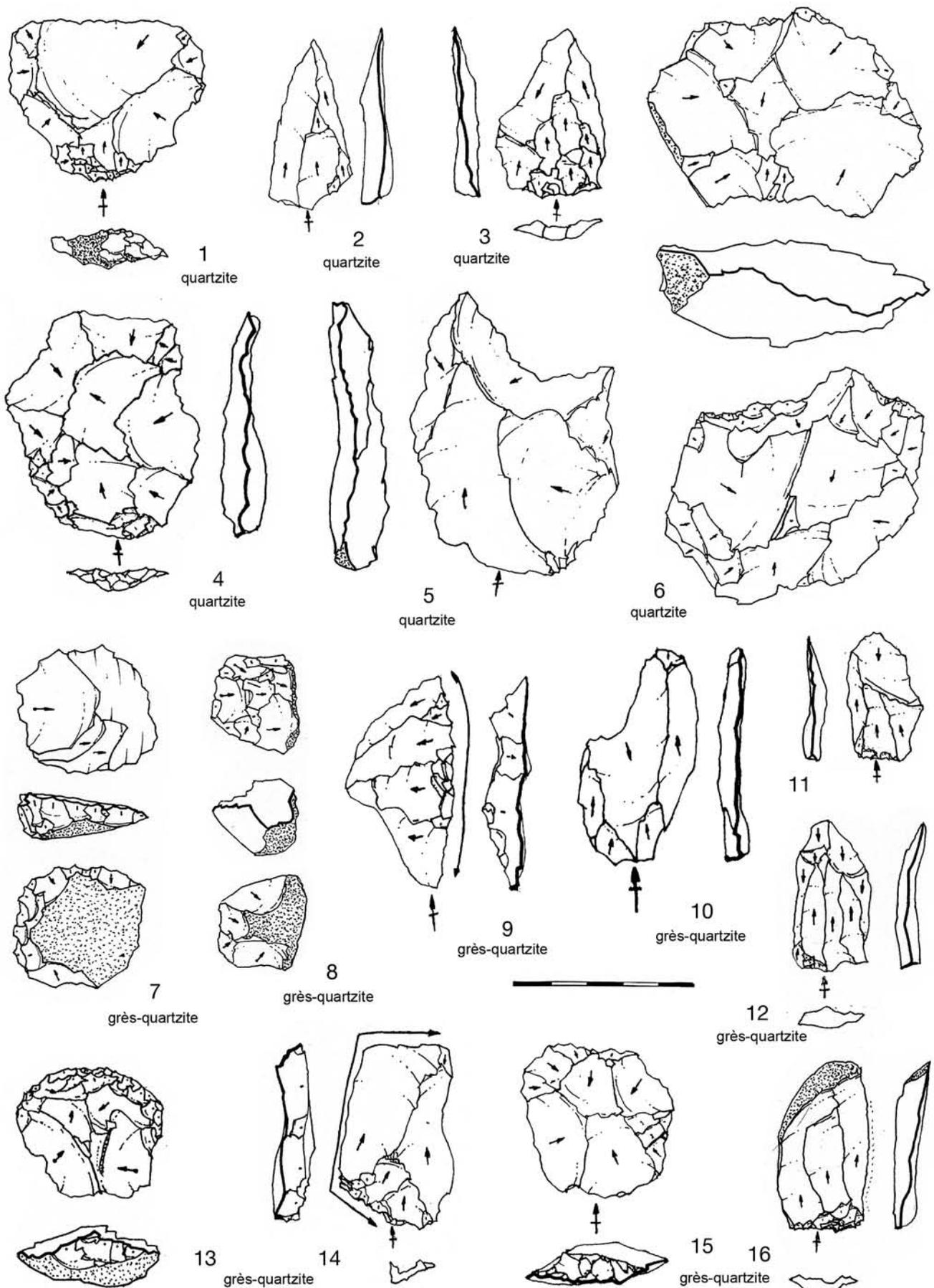


Fig. 8 - N^{os} 1, 5, 10 et 11 : produits prédéterminés récurrent Levallois; nos 2 et 3 : pointes Levallois; n^{os} 4, 12 et 15 : produits prédéterminés Levallois linéaux; n^{os} 6 et 13 : nucléus Levallois de modalité récurrente centripète; n^o 7 : nucléus sur face inférieure d'éclat; n^o 8 : nucléus de type Quina d'alternance continue; n^{os} 9, 14 et 16 : produits Levallois prédéterminants à dos non limité. Dessins de J.-P. Duran.

linéal et récurrent à préparation périphérique semble mieux pratiqué tout en étant minoritaire surtout en D. Puis de C à A, ce dernier mode devient exclusif (fig. 8, n° 13). Sur les modalités bipolaires, les modalités d'économies de remise en forme analogues à celles décrites à l'abri Suard (Delagnes, 1992) sont rarement développées (sauf en G à F et en D); d'ailleurs sont assez rares les pointes pseudo-Levallois (fig. 8, n° 9) et les produits Levallois prédéterminés à préparations transversales unipolaires et bipolaires. Il se peut que le débitage récurrent centripète soit développé afin de réduire les petits nucléus Levallois qui ont été préalablement débités selon des gestions bipolaires. Les modules des produits à organisation périphérique et de récurrence sont généralement plus réduits que ceux des bipolaires en E et D, à de rares exceptions (fig. 8, n° 15). En E, les produits linéaux à organisation périphérique sont aussi grands que ceux de récurrence, signifiant qu'en E comme en G, les nucléus issus de débitage linéal sont toujours distincts de ceux témoignant d'une production récurrente à préparation bipolaire.

Technologie des cornéennes et des grès

Les cornéennes, de très forte densité, proviennent certainement des marnes albiennes. Les galets mesurent jusqu'à 50 cm. Ici, le débitage Levallois est la méthode dominante (ITG : 96 à 98), le débitage discoïde n'est qu'un système peu structuré et peu productif afin de réduire les nucléus Levallois. Particulièrement présent en A et B, il est toujours utilisé sauf en C. Sont également attestés un débitage Quina d'alternance continue en D et un de type Kombewa sur face supérieure de petits éclats-nucléus en F.

Le débitage Levallois sur cornéenne développe les produits les plus grands et les plus larges de ces industries, avec cependant une forte réduction des nucléus (fig. 9, n° 2). La productivité importante (ILtech/ITG Levallois; fig. 5) régresse à partir de C pour s'effondrer en A (exportation d'éclats prédéterminés). Le débitage s'effectue à partir de plans de frappe non corticaux (talons corticaux : 10 %) qui sont bien travaillés (Ifs : 30) dans les couches inférieures, puis beaucoup moins en A et B (Ifs : 15). Sauf en A, le débitage Levallois est systématiquement de modalité récurrente centripète de préparation périphérique, avec des récurrences réalisées selon des rotations rapides autour des surfaces de débitage (fig. 9, n°s 3, 5 et 6). D'ailleurs le nombre important de pointes pseudo-Levallois est un indice supplémentaire. Cependant, la modalité linéale est bien adoptée surtout en A, E et F (fig. 9, n° 4). En A et F, de rares modalités récurrentes bipolaires et unipolaires à organisation préparatoire bipolaire ont été ponctuellement pratiquées. En F, un débitage Levallois unipolaire convergent (à pointes organisées) est attesté.

Les galets de grès fins sont arrondis et épais, de 5 à 10 cm de long. Sur le grès, la modalité récurrente centripète est la seule pratiquée à partir de plans de frappe assez travaillés.

Technologie des silex et du jaspe

Identifiés par la méthode «LA. ICP. MS» (Grégoire, 2000), les silex ont été récoltés en position primaire à Roquefort-des-Corbières (Oligocène) dans l'Aude (France) et sur la commune de Tautavel (Pyr.-Or., fig. 1) à Attrape Conills (Crétacé). Ceux de la province de Gérone, en Espagne (Crétacé et Éocène inférieurs), de qualité inégale, sont prélevés sous forme détritique dans des épandages (blocs et galets de 5 à 12 cm de long).

Sur le silex des zones domestiques et éloignées et sur le jaspe (uniquement en C), le débitage Levallois est omniprésent (ITG : 87 à 99). En A, B et F, des débitages Kombewa sur face inférieure d'éclats-nucléus et de type Quina sont plus ou moins productifs. En D et E des débitages discoïdes alternent les deux faces (méthode cordale) et sont mis en œuvre pour réduire les nucléus Levallois épuisés. Les divers produits Levallois sont courts, fins et peu préparés. Les plans de frappe sont toujours décortiqués (talons corticaux : 5 %, lisses : 41 %) et la préparation des plans de frappe est forte à partir de E (Ifs : 30 à 40) et peu développée de G à F. Si en D et sur le silex de la zone domestique, une modalité bipolaire est bien présente, le débitage Levallois est systématiquement à préparation périphérique (fig. 9, n° 11). S'il semble très fortement récurrent centripète (fig. 9, n°s 10 et 13), la méthode Levallois linéale est bien pratiquée. Elle est exclusive en B et pour presque tous les produits débités importés dans la grotte, particulièrement pour les silex allogènes (45 à 60 % de produits linéaux; fig. 9, n°s 8 et 9). Pour les silex autochtones, la productivité est très faible (mauvaise qualité et faibles diamètres des surfaces; fig. 9, n° 12), sauf en B et C, voire G où elle devient moyenne (ILtech/ITG Levallois; fig. 5).

Les galets de jaspes, sont seulement avérés dans les formations de la Têt (fig. 1). Les produits en jaspe sont tous Levallois, linéaux et à préparations bipolaires (fig. 9, n° 7), importés débités.

Technologie des calcaires

Les galets, homogènes, sont ovalaires moyennement aplatis (de 10 à 20 cm de long). Ici, le débitage Levallois est également omniprésent (ITG : 98) sans qu'aucun autre débitage annexe soit véritablement attesté. Les produits allongés dominent et leur importance est croissante de G vers A. Les dimensions sont légèrement moins importantes que celles décrites pour les produits en cornéenne. Le taux de préparation est le plus faible de tous les débitages Levallois. Sauf en B, les plans de frappe sont très décortiqués (talons corticaux : 12 %) et de G à E leur préparation est forte (Ifs : 28, talons réduits : 17 %). De D à A, la préparation est moins marquée (Ifs : 12). Le débitage est d'une excellente productivité (ILtech/ITG Levallois; fig. 5) mais elle n'est pas constante (très peu en G et C : exportation de produits prédéterminés?).

Le débitage Levallois bipolaire est majoritaire, exclusif en A, D et F, qu'il soit récurrent ou linéal

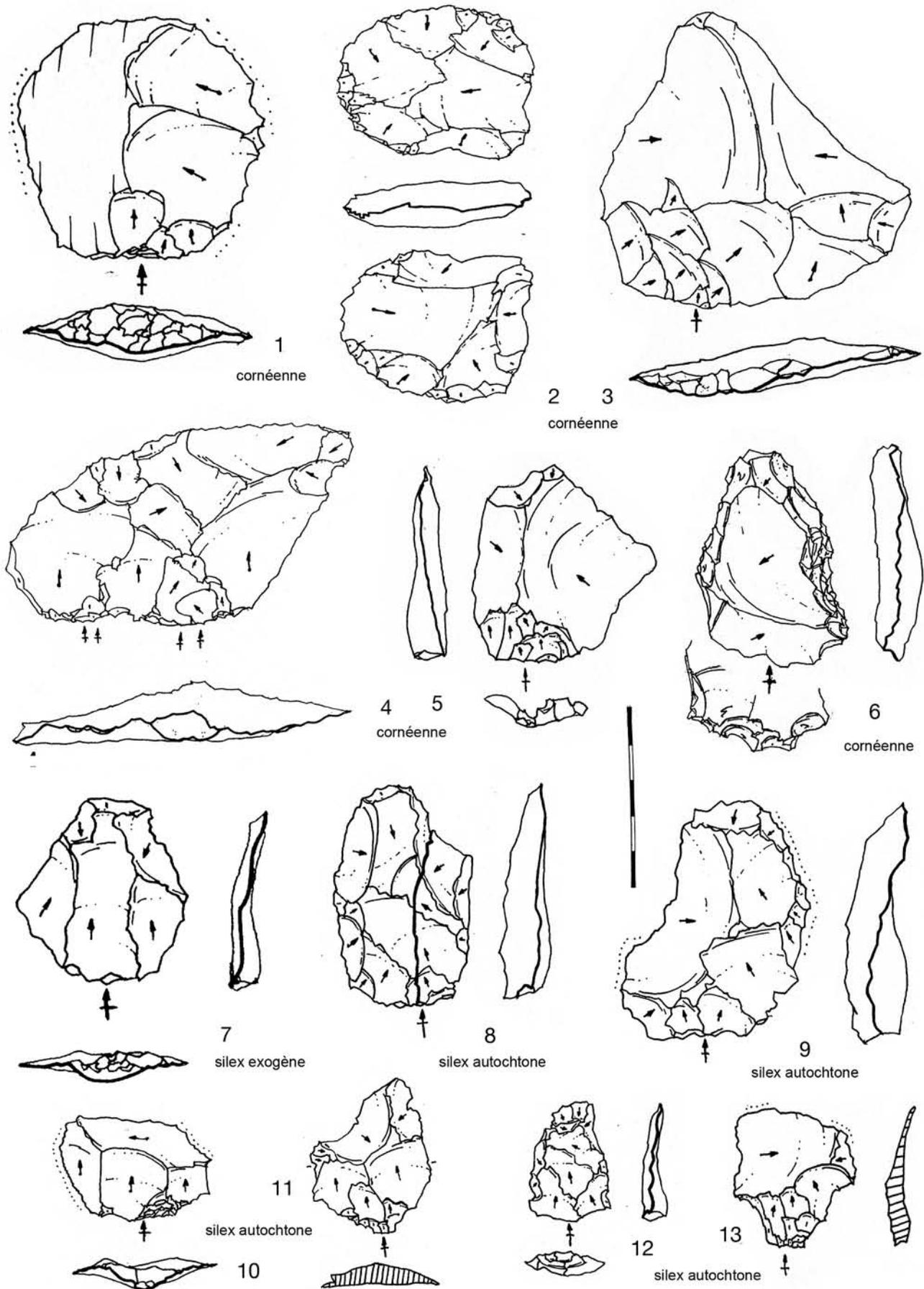


Fig. 9 - N° 1 : produit à résidu de face plane; n° 2 : nucléus Levallois de modalité récurrente centripète à gestion volumétrique bifaciale; n°s 3, 4, 5, 6, 10 et 13 : produits Levallois prédéterminés récurrent; n°s 7, 8, 9, 11 et 12 : produits Levallois prédéterminés linéaux. Dessins de J.-P. Duran.

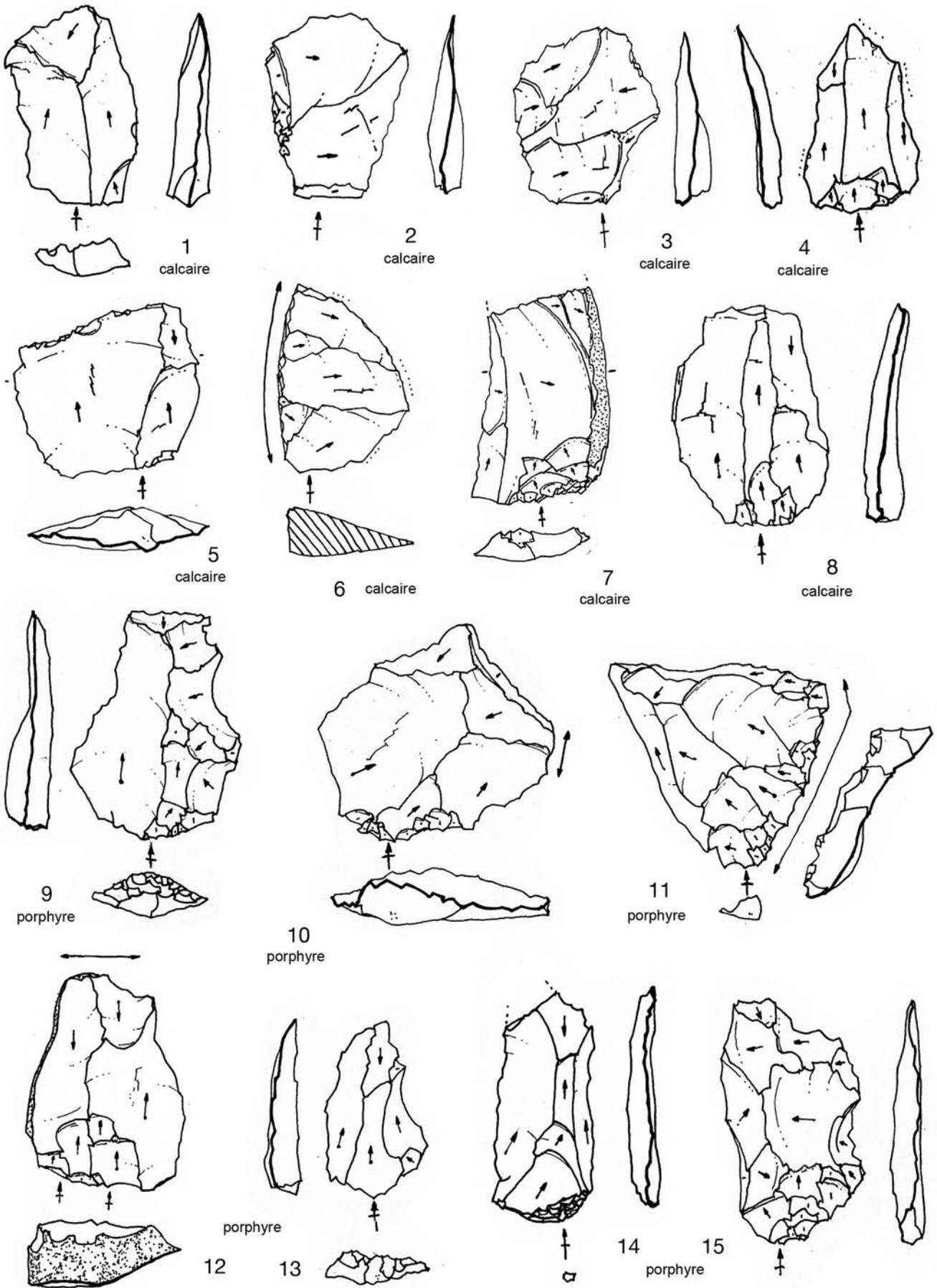


Fig. 10 - N^{os} 1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 13 et 14 : produits Levallois prédéterminés récurrents, n^{os} 3 et 15 : produits Levallois prédéterminés linéaux, n^{os} 6, 7, 11 et 12 : produits Levallois prédéterminants. Dessins de J.-P. Duran.

(fig. 10, n^{os} 1, 4, 5 et 8). La notion de série récurrente bipolaire par rotation autour des surfaces de débitage permettant de développer des économies de remises en forme de *type abri Suard* (Delagnes, 1992) est courante, avec des produits Levallois prédéterminants ou prédéterminés montrant des préparations strictement transversales de modes unipolaires ou bipolaires (fig. 10, n^{os} 2 à 3, 6 et 7). La modalité unipolaire est la seule pratiquée en C et G. Elle est usuelle en E avec des structures de récurrence plus complexes : elles sont unipolaires pour les préparations périphériques et bipolaires durant tout le système de récurrence, et la gestion des convexités distales dans les préparations bipolaires s'établit par l'utilisation des éclats centrés de remise en forme. Le débitage récurrent centripète est exclusif en B. En E, si la préparation est périphérique, les récurrences sont toujours unipolaires d'axe. Un débitage linéal à préparation périphérique est seulement attesté en F et dans de faibles proportions.

Technologie des porphyres

Ce sont des roches subvolcaniques, filoniennes, altérées à phénocristaux de feldspath dont les galets sont ovalaires trapus, de 9 à 17 cm de long. Sur cette roche, le débitage Levallois est le seul pratiqué (ITG : 99). De rares débitages sur face plane d'éclats-nucléus très peu productifs sont présents en A, D, E et G. Le débitage Levallois montre des produits de toutes dimensions, assez fins. Ils sont de plus en plus allongés de G vers A. Le taux de préparation est moyen. Les plans de frappe sont rarement corticaux (talons corticaux : 7 %, talons lisses : 45 %) et particulièrement travaillés (Ifs : 38, talons réduit : 11 %). Ce débitage est de productivité croissante de G à A, en devenant particulièrement productif de E à A (ILtech/ITG Levallois ; fig. 5). Les préparations Levallois périphériques et bipolaires sont attestées. En D et E, un débitage Levallois à préparation périphérique et à récurrence « opportuniste » unipolaire et bipolaire (fig. 10, n^o 9) est associé à un débitage Levallois strictement bipolaire, ces modes de débitages récurrents cohabitent avec le mode linéal à préparation centripète et bipolaire (fig. 10, n^o 15). Le débitage bipolaire (fig. 10, n^{os} 12 à 14) est exclusif en G, F, C et B et fortement prépondérant en E. Enfin, le vrai débitage récurrent centripète est l'unique méthode développée en A et est bien attesté en D. Les gestions de débitage bipolaire par développement périphérique des plans de frappe comme sur le calcaire sont assez bien utilisées (fig. 10, n^{os} 10 et 11).

CONCLUSION

Comme dans la plupart des industries des Pyrénées méditerranéennes, l'utilisation de la méthode Levallois est bien attestée à l'Arbreda (ILtech de 15 à 20, ITG de 45 à 58 ; fig. 5). Ce fait était pressenti (Canal et Carbonell, 1989, p. 326) bien qu'une première étude n'ait reconnu que 86 éclats typologiquement Levallois sur 3558 produits de débitage (Just, 1981). C'est presque

l'unique méthode sur les matières autres que les quartz, (sauf les quartz à œil dans les niveaux inférieurs). La méthode Levallois est développée à partir de modalités récurrentes et linéales.

La modalité linéale est presque exclusive sur le quartz à œil de G à D, sur le silex allochtone et sur le quartzite en B (très fort en E et D). Elle est également bien développée sur la cornéenne en A, E et sur le grès quartzite en F. En général, la modalité linéale est structurée sur des nucléus bien différenciés de ceux de modalité récurrente. Sur porphyre et calcaire, le débitage Levallois linéal est rare. En fait, la méthode linéale est particulièrement présente dans les dépôts les plus anciens (couches G et F du stade isotopique 5). Ce phénomène se retrouve dans des sites proches (stades isotopiques 6 et 5), comme à Mollet I (Maroto *et al.*, 1987)¹, Cau del Duc¹ et Pedra Dreta¹ sur porphyre (Canal et Carbonell, 1989).

Les modalités Levallois récurrentes, bien que toujours présentes depuis G, deviennent prépondérantes à partir de E et presque exclusives à partir de D, alors que la modalité linéale est abandonnée à partir de C. Ce qui se vérifie dans les industries régionales durant les stades isotopiques 4 et 3, comme aux Ànecs (Duran, 2002 et à paraître), à l'Arago, complexe terminal (Duran, 2002), à la Cruzade¹, à Tournal¹, à Montou¹ ou à la Roca dels Bous (Terradas *et al.*, 1998), comme dans d'autres aires géographiques (Geneste, 1985 ; Moncel, 1998a ; Turq, 2000).

Les préparations Levallois bipolaires sont bien développées de G à F. Sur certaines matières, elles sont presque exclusives sur toute la séquence en association avec de rares méthodes unipolaires (sur grès quartzites, calcaires, porphyres). L'exclusivité de ces modalités de préparation et de récurrence est assez courante dans la région lors des stades 6 et 5, sur le porphyre à la Roca Foradada, à Cau del Duc¹ et à Pedra Dreta¹. Cette exclusivité est bien connue dans d'autres contextes géographiques pour des périodes identiques comme à l'abri Suard, couches 48 à 51 (Delagne, 1992), le Rescondudou (Jaubert et Mourre, 1998), à Biache-Saint-Vaast (Tuffreau et Marcy, 1988), à Vaufrey (Geneste, 1988) ou encore à la Rouquette (Duran, 2002 ; Duran et Tavoso, à paraître ; Briki *et al.*, 2005). Ces modalités deviennent rares dans les industries moustériennes des stades isotopiques 4 et 3. Mais, durant cette période, dans les industries de la région de Reus à fort débitage Levallois comme celles de Forn d'en Sugranyes (type Ferrassie ; Ripoll et Lumley, 1965) ou celles des Fonts dans la vallée de Fémosa (Moustérien de convergence technoculturelle ; Canal et Carbonell, 1989), ou encore de Moutou-la-Joliette dans les Pyrénées-Orientales françaises (tradition acheuléenne ; Duran, 2002 ; Duran et Abelanet, à paraître), les modalités uni- et bipolaires coexistent également avec les modalités de préparation centripète, tout en étant presque majoritaires.

Ainsi, à l'Arbreda, le débitage récurrent centripète est de manière générale le seul développé de D à A, sur l'ensemble des matières, alors qu'au Maras (Moncel, 1994) de rares méthodes Levallois unipolaires sont encore employées (stade isotopique 3) et dans la

couche G du Moustier (début du stade isotopique 3) la modalité Levallois unipolaire est la seule reconnue (Soressi, 1999). Dans les autres couches de l'Arbreda, le débitage Levallois récurrent centripète est très souvent en compétition avec un débitage Levallois utilisant des structures de récurrence uni- et bipolaires à partir de préparations périphériques. Dans les sites moustériens régionaux des stades 4 et 3, les méthodes sont presque uniquement récurrentes centripètes « vraies » (réurrences orthogonales et entrecroisées), comme à l'Arago, complexe terminal, la Crouzade¹, aux Ànecs, à Tournal¹, Montou¹, à la grotte 120 (Agusti *et al.*, 1991), à la Roca dels Bous ou aux Ermitons... comme dans d'autres contextes géographiques (*e.g.* Geneste, 1985 ; Turq, 2000).

Enfin, une forte particularité de l'Arbreda est de présenter sur quartz à œil (de G à D) un débitage Levallois à préparations centripètes, linéal ou à récurrence « opportuniste » unipolaire. La modalité linéale a seulement été remarquée dans la collection de Mollet I¹ (Moustérien typique à galets estimé d'âge « Riss-Würm » ou toute fin du « Riss » ; Lumley-Woodyear, 1971), mais à l'inverse de l'Arbreda, elle est sans préparation des plans de frappe. V. Mourre décrit également un débitage Levallois sur quartz en Aveyron (Jaubert et Mourre, 1998). Le débitage Levallois sur calcaire est aussi une particularité du Moustérien de l'Arbreda. Nous avons également reconnu ce phénomène rare dans le Moustérien de Moutou-la-Joliette dans les Pyrénées-Orientales françaises (Duran, 2002 ; Duran et Abelanet, à paraître)

Le débitage discoïde à l'Arbreda est principalement développé sur les quartz et quartzites comme aux Ermitons, à la grotte 120, la Roca dels Bous, Montou¹ et à la Crouzade¹. Le phénomène d'association « quartz-quartzites/débitage discoïde » est général ; la structure minéralogique étant souvent mise en cause (Tavoso, 1987 ; Jaubert, 1990 et 1994). On le retrouve dans le Quercy ou le Lot (Jaubert, 1984 et 1990 ; Jaubert et Mourre, 1998 ; Turq, 2000), sur les Grands Causses (Meignen, 1993), dans le Tarn (Tavoso, 1986 ; Duran, 2002), le Lot-et-Garonne (Le Brun-Ricalens, 1988), les petites Pyrénées (Jaubert, 1994) et le Plantaurel (Prince, 2001). Pourtant, la méthode discoïde s'effectue sur bien d'autres matières comme le silex autochtone en Dordogne (Geneste, 1985), à l'abri Romani (Vaquero, 1992), Mauran (Jaubert, 1994), en Ardèche (Moncel, 1998a), Moutou-la-Joliette (Duran, 2002) ou encore dans l'Allier (Pasty, 2000) et plus au nord à Beauvais (Locht et Swinnen, 1994). Mais aussi sur les grès quartzites, les calcaires et certains silex comme à l'Arago, complexe terminal (Duran, 2002), sur les calcaires et les grès à Moutou-la-Joliette par exemple.

Le débitage discoïde de l'Arbreda est organisé autour de plusieurs méthodes donnant deux grands différents types de productions. La première de ces productions est le développement d'éclats courts, trapus à dos de débitage (méthode cordale) ou à méplats semi abrupts opposés à des tranchants (méthode glissante). Ces composantes se retrouvent à l'abri Romani (sur silex de mauvaise qualité : Vaquero, 1992 et

1999), à l'Arago, complexe terminal (sur quartz laitoux, calcaire, quartzite et grès quartzite : Duran, 2002), à la grotte 120 (quartz et quartzites : Terradas *et al.*, 1998), à Montou¹ (quartz), aux Ànecs (quartz laitoux : Duran, 2002 et à paraître). Plus particulièrement, la méthode cordale produisant en très grande quantité des éclats à dos de débitage est usuelle dans tous les Moustériens à forte production discoïde. Elle est la seule modalité discoïde développée au Portel¹, à la Crouzade¹ et à Tournal¹, et apparemment extrêmement utilisée au Roc (Geneste, 1985), à Mauran (Jaubert, 1994), à Beauvais (Locht et Swinnen, 1994) et à La Chaise-de-Vouthon (Matilla, 2004).

Uniquement sur le quartz laitoux et en association avec les autres productions discoïdes et seulement dans les niveaux F à D de l'Arbreda, la seconde production est à base d'éclats plus allongés, plus fins et à tranchants longs et efficaces, sans ou à rares méplats divers (méthodes entrecroisées et tournantes). Pour l'instant, nous avons rencontré ce type de production uniquement à l'Arago, complexe terminal et à Mollet I (l'un et l'autre sur quartz hyalin), donc seulement dans les stades isotopique 5 et 4. À la grotte 120, « le type de débitage (discoïde) semble orienté vers l'obtention de supports longs, où l'on profite de certaines nervures pour guider la direction des enlèvements » (Terradas *et al.*, 1998). Cette description pourrait rappeler les méthodes discoïdes entrecroisées ou tournantes, comme certaines productions décrites dans les assemblages lithiques de Meillers (Pasty, 2000).

Ainsi avec l'Arbreda, les Moustériens font preuve d'une grande souplesse dans l'exploitation du milieu minéral avec une utilisation variée des matières, des plus ingrates aux plus nobles. Ils témoignent également de la richesse, de la variabilité de leurs patrimoines technologiques et de l'adaptabilité de ces derniers face à divers problèmes et besoins. ■

Remerciements : aux correcteurs, V. Mourre et J. Jaubert pour leurs suggestions ou conseils et ceux qui ont enrichi ou amélioré ce texte, remerciements aussi à F. Lagarde (PACEA) pour la reprise des cartes.

NOTES

(1) Études personnelles sur les collections lithiques complètes déposées à Tautavel (le Portel, la Crouzade, Montou, Tournal fouilles antérieures à Tavoso), à Narbonne (la Crouzade, Tournal avant Tavoso), à Marseille (Tournal fouilles Tavoso), à Banyoles (Mollet I), à Gérone (Pedra dreta), à Prades (Migt), à Toroella de Montgrit (Cau del Duc).

(2) ITG = indice de groupe technologique. Le groupe technologique est l'ensemble des produits reconnus comme faisant partie d'un schéma opératoire précis. Cet indice permet de quantifier la part d'une méthode de débitage (Quina, Levallois, discoïde, laminaire...) par rapport à l'ensemble des produits de débitage (sans la phase de décorticage). Il se définit pour les critères de détermination des produits des divers systèmes :

- de productions Levallois (Geneste, 1985 ; Boëda *et al.*, 1990 ; Delagnes, 1992 ; Meignen, 1993 ; Boëda, 1994 ; Dibble et Bar-Yosef dir., 1995) ;
- de productions discoïdes (Jaubert, 1990 et 1994 ; Vaquero, 1992 et 1999 ; Boëda, 1993 et 1995 ; Locht et Swinnen, 1994 ; Moncel, 1998b ; Pasty, 2000 ; Duran, 2002 ; Peresani dir., 2003) ;
- de productions Quina (Turq, 1989 ; Bourguignon, 1996, 1997 et 1998).

(3) Les arêtes-chaînières-guides sont structurées sur le pourtour du nucléus par le biseau créé par l'intersection de la surface de débitage et la surface de plan de frappe. Elles sont refaçonnées par de petits enlèvements qui renforcent ce guide d'ondes de choc et structurent l'ondulation de la chaînière.

(4) Les blocs-guides d'arêtes directrices sont des structures organisées qui associent 2 à 3 arêtes guidées et une très forte abrasion organisée de

corniche par de petits éclats de 0,5 à 20 mm de long. Ces dernières permettent d'unifier les arêtes directrices, puis d'éviter de trop surbaïsser le point d'impact de détachement de l'éclat par rapport au sommet du plan de frappe et enfin, de calibrer la largeur du talon par rapport à l'épaisseur de l'éclat (dans le premier tiers de la longueur) ceci, afin d'éviter les cassures de Siret longitudinales d'axe (celles obliques et périphériques étant inhérentes à la fracturation des quartz).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGUSTI B., ALCALDE G., GÜELL A., JUAN-MUNS N., RUEDA J.M., TERRADAS X. (1991) - La Cova 120, parada de caçadors-recollectors del Paleolític mitjà, *Cypsela*, t. IX, p. 7-20.
- AJAJA O. (1994) - *Datations de quelques sites moustériens de Catalogne et du Languedoc par la méthode U-Th. Comparaisons avec la méthode ESR*, thèse de doctorat, Muséum national d'histoire naturelle.
- BISCHOFF J.L., SOLER N., MAROTO J., JULIA R. (1989) - Abrupt Mousterian/Aurignacian Boundary at c. 40 ka bp: Accelerator 14C dates from l'Arbreda Cave (Catalunya, Spain), *Journal of Archeological Science*, n° 16, London, p. 541-551.
- BOËDA É. (1993) - Le débitage discoïde et le débitage récurrent centripète, *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 90, n° 6, p. 392-404.
- BOËDA É. (1994) - *Le concept Levallois : variabilité des méthodes*, monographie du Centre de Recherche archéologique, n° 9, éd. CNRS, Paris, 280 p.
- BOËDA É. (1995) - Caractéristiques techniques des chaînes opératoires lithiques des niveaux micoquiens de Kůlna (Tchécoslovaquie), *Actes du colloque de Miskolc*, Paléo, suppl. n° 1, p. 57-72.
- BOËDA É., GENESTE J.-M., MEIGNEN L. (1990) - Identification des chaînes opératoires lithiques du Paléolithique ancien et moyen, *Paléo*, n° 2, p. 43-80.
- BOURGUIGNON L. (1996) - La conception de débitage Quina, *Quaternaria Nova*, VI, p. 149-166.
- BOURGUIGNON L. (1997) - *Le Moustérien de type Quina : nouvelle définition d'une entité technique*, thèse de doctorat, université de Paris 10-Nanterre, 2 t.
- BOURGUIGNON L. (1998) - Le débitage Quina de la couche 5 de Sclayn : éléments d'interprétation, in M. Otte, M. Patou-Mathis et D. Bonjean dir., *Recherches aux grottes de Sclayn. Volume 2 : l'archéologie*, ERAUL, n° 79, p. 249-276.
- BRIKI D., DURAN J.-P., SAOS T., GRÉGOIRE S., MOIGNE A.-M. (2005) - Le gisement moustérien de la Rouquette à Puycelsi (Tarn, France) : occupation de plein air de chasseurs de grands herbivores, in J.-L. Monier et M.-H. Moncel dir., *Données récentes sur les modalités de peuplement et sur le cadre chronostratigraphique, géologique et paléogéographique des industries du Paléolithique inférieur et moyen en Europe*, Colloque international, université de Rennes 1, 22-25 septembre 2003.
- CANAL I ROQUET J., CARBONELLI I ROURAE. (1989) - *Catalunya Paleolítica*, Patronat Frances Eiximenis éd., Girona, 443 p.
- CANAL I ROQUET J., ABAD I ARBUSSE J., SERRA I ISERN S. (1987) - Els mosterians de la Plana Asall-Espolla, *Cypsela*, t. VI, p. 175-184.
- 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)*, thèse de doctorat, université de Paris 10-Nanterre.
- DIBBLE H.L., BAR-YOSEF O. (1995) - *The Definition and Interpretation of Levallois technology*, Monographs in World Archaeology, n° 23, Prehistory Press, Madison.
- DURAN J.-P. (2002) - *Industries moustériennes en Languedoc et Catalogne au Würm ancien : la Combe, le Ratier, la Rouquette, les*
- Anecs, Moutou-la-Joliette, la Caune de l'Arago, l'Arbreda*, thèse de doctorat, université de Perpignan, 2 t.
- DURAN J.-P., ABELANET J. (à paraître) - Un Moustérien méditerranéen à bifaces : le gisement de Moutou-la-Joliette (Espira-de-l'Agly, Pyrénées-Orientales, France), *Préhistoire et Anthropologie méditerranéennes*.
- DURAN J.-P. (à paraître) - L'industrie moustérienne des Anecs (Rodes, Pyrénées-Orientales, France), *Pyrenae*, 2005.
- DURAN J.-P., TAVOSO A. (à paraître) - Les industries moustériennes de la Rouquette, (Puycelsi, Tarn, France), *L'Anthropologie*, vol. 109, n° 2.
- ESTEVEZ J. (1987) - La faune de l'Arbreda (sector Alfa en el conhunt de faunes del Pleistocé superior, *Cypsela*, t. VI, p. 73-87.
- GENESTE J.-M. (1985) - *Analyse lithique d'industries moustériennes en Périgord : une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithique moyen*, thèse de doctorat, université de Bordeaux 1, 2 t.
- GENESTE J.-M. (1988) - Les industries de la grotte Vaufrey : technologie du débitage, économie et circulation de la matière lithique, in J.-P. Rigaud dir., *La grotte Vaufrey : paléoenvironnement, chronologie, activités humaines*, Mémoires de la Société préhistorique française, t. XIX, p. 441-517.
- GEURTZ M.-A. (1979) - Approche palynostratigraphique des dépôts calcareux quaternaires dans la région de Banoles-Besalu (Catalogne), *IVª Reunión del Grupo de Trabajo del Cuaternario*, Banyoles, p. 106-115.
- GRÉGOIRE S. (2000) - *Origine des matières premières des industries lithiques du Paléolithique pyrénéen et méditerranéen. Contribution à la connaissance des aires de circulations humaines*, thèse de doctorat, université de Perpignan.
- JAUBERT J. (1984) - *Contribution à l'étude du Paléolithique ancien et moyen des Causses*, thèse de doctorat, université de Paris 1, 2 t.
- JAUBERT J. (1990) - Les industries lithiques, in J. Jaubert, M. Lorblanchet, H. Laville, R. Slott-Moller, A. Turq et J.-P. Brugal dir., *Les chasseurs d'Aurochs de la Borde (Livernon, Lot)*, Documents d'Archéologie française, n° 27, éd. Maison des sciences de l'Homme, Paris, p. 73-167.
- JAUBERT J. (1994) - Les industries lithiques, in C. Farizy, F. David et J. Jaubert dir., *Hommes et bisons du Paléolithique moyen à Mauran (Haute-Garonne)*, XXX^e suppl. à Gallia Préhistoire, éd. CNRS, p. 73-167.
- JAUBERT J., MOURRE V. (1998) - Coudoulous, le Rescoundoudou, Mauran : diversité des matières et variabilité des schémas de production, in A. Bietti et S. Grilamdi dir., *Reduction Processes («Chaîne opératoire») for the European Mousterian*, Roma, 26-28 Maggio 1995, *Quaternaria Nova*, t. VI, p. 313-341.
- JUST J. (1981) - *Les grottes de Serinyà (province de Gérone, Espagne). Étude de l'industrie moustérienne de la grotte de l'Arbreda*, thèse de doctorat du laboratoire de Paléontologie humaine et de Préhistoire de Marseille, Muséum national d'histoire naturelle.
- LE BRUN-RICALENS F. (1988) - *Contribution à l'étude du Paléolithique du pays de Serres, du Bas-Quercy et de l'Agenais entre le Lot et la Garonne*, mémoire de DEA, université de Toulouse 2.

- LOCHT J.-L., SWINNEN C. (1994) - Le débitage discoïde du gisement de Beauvais (Oise) : aspect de la chaîne opératoire au travers de quelques remontages, *Paléo*, n° 6, p. 89-104.
- LOUBIER Y. (1978) - *Application de l'analyse pollinique à l'étude du paléoenvironnement du remplissage würmien de la grotte de l'Arbreda (Espagne)*, thèse de doctorat, université de Montpellier.
- LUMLEY-WOODYEAR H. de. (1971) - *Le Paléolithique inférieur et moyen du Midi méditerranéen dans son cadre géologique, t. II : Bas-Languedoc, Roussillon, Catalogne*, V° suppl. Gallia Préhistoire, éd. CNRS, Paris, 443 p.
- MAROTO J. (1993) - La Cueva de los Ermitos (Sales de Llierca, Girona) : un yacimiento del Paleolítico Medio final. Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, *Prehistoria y Arqueología*, n° 6, p. 13-30.
- MAROTO J., SOLER N., MIR A. (1987) - La Cueva de Mollet I (Serinyà, Gerona), *Cypsela*, t. VI, p. 101-110.
- MATILLA K. (2004) - *Contribution à l'étude des industries de La Chaise-de-Vouthon Charente. Technotypologie, techno-économie du matériel sur galet. Fouilles David (1936-1961), fouilles A. Debénath (1967-1983)*, thèse de doctorat, université de Perpignan.
- MEIGNEN L. (1993) - Les industries lithiques de l'abri des Canalettes : couche 2, in L. Meignen dir., *L'abri des Canalettes, un habitat moustérien sur les Grands Causses (Nant, Aveyron), fouilles 1980-1986*, monographie du Centre de Recherches archéologiques, n° 10, éd. CNRS, Paris, p. 239-328.
- MONCEL M.-H. (1994) - L'industrie lithique des trois niveaux supérieurs de l'abri du Maras (Ardèche), in S. Révillon et A. Tuffreau dir., *Actes de la table ronde « Les industries laminaires au Paléolithique moyen »*, Dossier de Documentation archéologique, n° 18, éd. CNRS, Paris, p. 117-123.
- MONCEL M.-H. (1998a) - Le Paléolithique moyen dans la moyenne vallée du Rhône en France : la question de la variabilité des assemblages lithiques des stades isotopiques 9 à 3, *Anthropologie*, XXXVI, n° 3, Brno, p. 181-199.
- MONCEL M.-H. (1998b) - Les niveaux moustériens de la grotte de Saint-Marcel (Ardèche). Fouilles de René Gilles. Reconnaissance de niveaux à débitage discoïde dans la vallée du Rhône, *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 95, n° 2, p. 141-170.
- MORA R., CARBONELL E. (1987) - Las industrias del Paleolítico medio en la comarca de la Selva, *Cypsela*, t. VI, p. 185-198.
- PASTY J.-F. (2000) - Le gisement Paléolithique moyen de Meillers (Allier) : un exemple de la variabilité du débitage discoïde, *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 97, n° 2, p. 165-190.
- PÉLISSIER-COMBESURE F. (1977) - *Contribution à l'étude préhistorique des grottes de Serinya, Gerona, Espagne*, mémoire de maîtrise, université de Montpellier.
- PERESANI M. dir. (2003) - *Discoïd lithic technology, advances and implications*, British archaeological Reports (BAR), International series, n° 1120, Oxford.
- PRINCE G. (2001) - *Contribution à l'étude des industries de la grotte du Portel ouest (commune de Loubens, Ariège, France). Étude technotypologique des industries moustériennes*, thèse de doctorat, université de Perpignan.
- RIPOLL E., LUMLEY H. de (1965) - El Paleolítico Medio en Catalunya, *Ampurias*, t. XXVI-XXVII, Barcelona, p. 1-70.
- SOLER N., MAROTO J. (1987) - L'estratigrafia de la cova de l'Arbreda (Serinyà, Girona), *Cypsela*, t. VI, p. 53-66.
- SORESSI M. (1999) - Variabilité technologique au Moustérien. L'exemple du débitage du MTA A du Moustier (Dordogne, France), *Paléo*, n° 11, p. 111-134.
- TARRUS J. (1978) - *Els nivells ceràmics de les coves de Serinyà*, Tesi de Llicenciatura, Universitat de Barcelona.
- TAVOSO A. (1986) - *Le Paléolithique inférieur et moyen du Haut-Languedoc. Gisements des terrasses alluviales du Tarn, du Dadou, de l'Agout, du Sor et de Fresquel*, Travaux du laboratoire de Paléontologie humaine et de Préhistoire, Études quaternaires, n° 5, université de Provence éd., Marseille, 404 p.
- TAVOSO A. (1987) - L'industrie moustérienne de la grotte Tournal à Bize-Minervois (Aude), *Cypsela*, t. VI, p. 139-156.
- TERRADAS X., MORA R., MARTINEZ J., CASTELLAS S. (1998) - La Roca dels Bous en el contexto de la transició Paleolítico Medio-Superior en el NE de la Península Ibérica, in V. Cabrera dir., *El Origen del Hombre Moderno en suroeste de Europa*, Universidad Nacional de Educación a Distancia éd., Madrid, p. 247-253.
- TUFFREAU A., MARCY J.-L. (1988) - Le gisement paléolithique moyen de Biache-Saint-Vaast. Le niveau II base, in A. Tuffreau et J. Sommé dir., *Le gisement Paléolithique moyen de Biache-Saint-Vaast*, Mémoires de la Société préhistorique française, t. 21, Paris, p. 231-261.
- TURQ A. (1989) - Approche technologique et économique du faciès moustérien de type Quina : étude préliminaire, *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 86, n° 8, p. 244-256.
- TURQ A. (2000) - *Le Paléolithique inférieur et moyen entre les vallées de la Dordogne et du Lot*, *Paléo*, suppl. n° 2, 450 p.
- VAQUERO M. (1992) - Abric Romani, Processos de canvi tecnològic al voltant del 40 000 BP. Continuitat o ruptura, *Estrat*, n° 5, p. 9-156.
- VAQUERO M. (1999) - Variabilidad de las estrategias de talla y cambio tecnológico en el Paleolítico medio del abric Romani (Capallades, Barcelona), *Trabajos de Prehistoria*, t. 56, n° 2, p. 37-58.
- YOKOYAMA Y., NGUYEN H. V., QUAEGBEUR J.-P., LE HASIF I ROMAINO O. (1987) - Datation par spectrométrie gamma non destructrice et la résonance de spin électronique (ESR) du remplissage de la grotte de l'Arbreda, *Cypsela*, t. VI, p. 137-143.

Jean-Pierre DURAN

CERP, département de Préhistoire
du Muséum national d'histoire naturelle,
Avenue Léon-Jean-Grégory 66720 Tautavel
22, rue Léon-Dieudé, 66000 Perpignan
jeanpierre.duran@neuf.fr

Narcís SOLER I MASFERRER

Universitat de Girona, Facultat de Lletres
Plaça Ferrater i Mora, 1, 17071 Girona
narcis.soler@udg.es