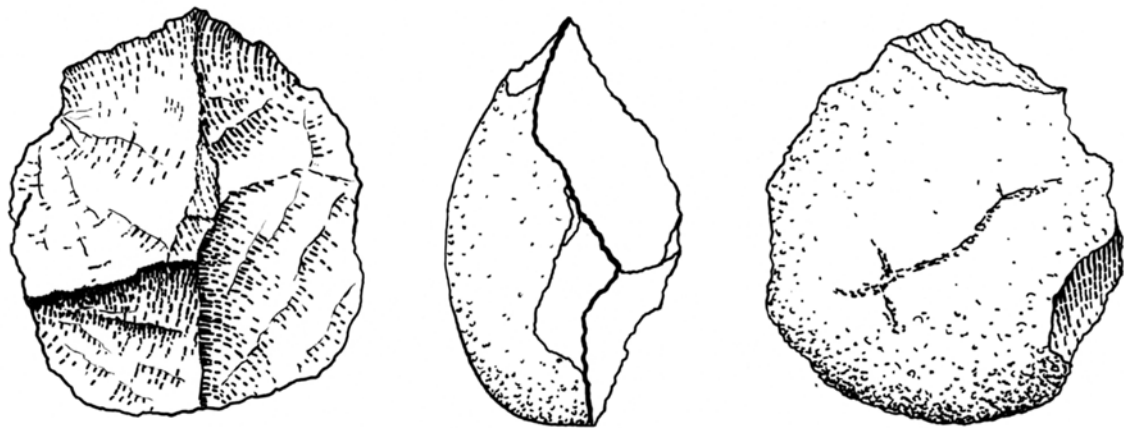


Université de Paris X
Département d'Ethnologie,
de Sociologie comparative et de Préhistoire

Les industries en quartz au Paléolithique moyen

Approche technologique de séries du Sud-Ouest de la France



Mémoire de maîtrise
Directeur : Jean-Michel Geneste
Tuteurs : Jacques Jaubert et Éric Boëda

*« Avant toi et moi, il y a eu bien des crépuscules, bien des aurores,
et ce n'est pas sans raison que le mouvement de rotation a été imprimé aux cieux.
Sois donc attentif quand tu poseras ton pied sur cette poussière,
car elle a été sans doute la prunelle des yeux d'une jeune beauté. »*

Omar Khayyam

à Pierre et Myrienne

Mourre, V. (1994)

Les industries en quartz au Paléolithique moyen. Approche technologique de séries du Sud-Ouest de la France, Université de Paris X - Nanterre, Mémoire de maîtrise, t. 1, 111 p., t. 2, ill. (n.p.).

Afin de connaître les suites données à ce mémoire et les différents développements méthodologiques envisagés depuis, le lecteur est invité à se reporter aux publications suivantes :

Mourre, V. (1996)

« Les industries en quartz au Paléolithique - Terminologie, méthodologie et technologie », *Paléo*, n° 8, pp. 205-223.

Mourre, V. (1997)

« Industries en quartz : précisions terminologiques dans les domaines de la pétrographie et de la technologie », *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes*, t. 6, Première Table Ronde sur l'exploitation du quartz au Paléolithique, pp. 201-210.

Jaubert, J. et Mourre, V. (1996)

« Coudoulous, Le Rescoundudou, Mauran : diversité des matières premières et variabilité des schémas de production d'éclats », in : *Proceedings of the International Round Table : Reduction processes ("chaînes opératoires") for the European Mousterian*, Bietti, A. et Grimaldi, S., Eds., Rome, Quaternaria Nova VI, pp. 313-341.

V.M.

déc. 1999.

version revue et corrigée (orthographe et grammaire du texte) en décembre 1999

Avant-propos

Avant d'aborder l'étude d'industries préhistoriques en quartz, nous avons choisi d'effectuer un bref retour en arrière dans la littérature préhistorienne : il nous a paru intéressant en effet d'envisager la place généralement accordée à ces industries dans les publications, et de mettre en évidence les éventuelles idées préconçues dont elles sont l'objet (1.1). Cet aperçu, qui ne peut bien évidemment pas prétendre à l'exhaustivité, sera l'un des éléments de définition de notre problématique ; le motif essentiel de notre travail reste cependant d'étudier, en adoptant une approche technologique, des séries lithiques en quartz produites au Paléolithique moyen (1.2).

Dans un deuxième temps, nous tenterons de dégager des caractéristiques du matériau quartz valables à grande échelle, tout en insistant sur les difficultés que présente la généralisation de ses propriétés (2.). Nous évoquerons successivement l'origine géologique et la nature pétrographique du quartz (2.1.), son aptitude à la taille et les limites de celle-ci liées à la fréquence des accidents (2.2.), la lecture des stigmates de taille qui lui sont spécifiques (2.3.) et sa fonctionnalité (2.4.).

La troisième partie sera consacrée à l'étude de deux séries en quartz provenant de niveaux attribués au Paléolithique moyen de sites du Sud-Ouest de la France. Après quelques précisions d'ordre méthodologique - *étude morphométrique, approche expérimentale, traitement des données* - (3.1.), les industries en quartz de Coudoulous (3.2.) et du Rescoundudou (3.3.) seront donc présentées, situées dans leurs contextes archéologiques et géologiques, puis analysées avec comme objectif principal la reconnaissance des schémas de production.

Nous tenterons ensuite quelques comparaisons à l'échelle régionale basées essentiellement sur des données bibliographiques et sur l'examen succinct des séries de La Borde et du Mas-Viel (4.).

La synthèse de nos résultats nous permettra de conclure, notamment par une réflexion concernant le décalage évident entre la perception préhistorienne classique du quartz - *et des matières premières considérées comme de "mauvaise qualité" en général* - et le statut effectif de cette roche dans la culture matérielle des artisans des industries qu'il nous a été donné d'étudier (5.).

N.B : Afin de pouvoir être consultées facilement à tout moment de la lecture, toutes les illustrations sont rassemblées dans le second volume. Les schémas, dessins tableaux, photographies y sont regroupés indifféremment sous le terme "figure" et sont numérotés suivant leur ordre d'appel dans le texte.

Première partie : les sources du débat

1.1. Les préhistoriens et le quartz

« Le silex fut la matière première la plus employée dans les pays où il abonde ; mais à son défaut, on mettait en œuvre le quartz, le cristal de roche, le jaspe, la diorite, la serpentine, le porphyre, le jade, la néphrite, le basalte, l'obsidienne, et même des roches moins dures, dans les cas urgents. »

Docteur Saffray, 1887.

Un demi-siècle à peine après l'émergence de la science préhistorique, l'utilisation de matières premières autres que le silex était déjà expliquée par l'absence de ce dernier dans l'environnement des Préhistoriques. L'abondance des matières premières siliceuses cryptocristallines (silex, chailles, jaspe...) dans la région où ont été effectuées les premières classifications typologiques et chronostratigraphiques n'est sans doute pas étrangère à cette explication réductrice. L'utilisation de matières premières autres que le silex est apparue rapidement comme l'exception, alors que le recul nécessaire acquis depuis nous montre qu'il n'en est rien. Le quartz n'a pas échappé à ce schéma : après avoir évoqué la place occupée par cette matière première dans la littérature préhistorienne française depuis le début du siècle (1.1.1.), nous montrerons à quel point est constante l'idée selon laquelle le quartz n'est qu'un matériau de dernier recours utilisé lorsque le silex fait défaut (1.1.2.). Enfin nous considérerons un autre *a priori* frappant le quartz : il ressort en effet de la plupart des publications - tout au moins celles antérieures aux années soixante-dix - que l'utilisation du quartz peut être considérée comme un critère d'archaïsme (1.1.3.).

1.1.1. Le quartz dans les publications

La plus ancienne allusion faite à l'utilisation du quartz que nous ayons noté dans la littérature "préhistorienne" apparaît sous la plume de J. Boucher de Perthes, qui voit là un support possible aux fameuses "pierres-figures" nées de son imagination fertile : "Aussi, je le répète, rien de plus ordinaire que ces simulacres de figures qui résultent de la cassure anguleuse ou conchoïde d'un silex ou de toute autre matière quartzreuse" (Boucher de Perthes, in *Antiquités Celtiques et antédiluviennes*, 1847 ; cité par Meunier, 1900).

Plus sérieuse est la communication de H. Breuil à la première session du Congrès Préhistorique de France, au cours de laquelle il présente un biface en "quartz laiteux" découvert lors de prospections près de Limoges. Il explique ainsi la rareté des découvertes analogues : "Cette découverte isolée serait sans doute suivie de plusieurs autres, si les archéologues locaux se préoccupaient de rechercher des instruments en quartz ; mais la difficulté de reconnaître, au milieu des nombreux débris naturels de quartz laiteux, ceux qui ont été façonnés en rend la récolte peu facile" (Breuil, 1905).

Si les publications traitant de ce type de matériau semblent se multiplier dans les années vingt, elles sont surtout le fait de préhistoriens-collectionneurs décrivant leurs "belles pièces", en quartz hyalin pour l'essentiel. Nous n'en citerons que quelques-uns :

- H. Chapelet présente "une pointe moustérienne en quartz hyalin, (...) acquise dernièrement d'un marchand sur les quais, à Paris" (Chapelet, 1909).

- La station de la "Bouffia" Bonneval à La-Chapelle-aux-Saints a livré des pièces du même matériau : "Parmi les racloirs, il en est un, en quartz hyalin fumé qui est un vrai bijou ; d'autres sont en cristal de roche ordinaire" (Bouyssonie, A. et J., Bardon, L. ; 1913).
- En 1923, P. de Givenchy publie différentes pointes en quartz hyalin, dont une feuille de laurier "en *Cristal de roche limpide*" de la collection Rivière. D'après l'auteur, l' "ouvrier solutréen qui l'a ciselée" était "un véritable artiste, car il a su donner à cette pointe, taillée en feuille de laurier, et à facettes miroitantes, une pureté de lignes et de forme qui force l'admiration, même à notre époque. Et avec nos outils actuels ferions-nous mieux? (...) Est-ce un bijou ou un objet de luxe? Je suis tenté de croire qu'il s'agit là d'un objet *rituel, représentatif*" (Givenchy, 1923).
- Toujours à propos de feuilles de laurier en quartz hyalin, G. Goury écrit : "ce furent là, sans doute, bijoux de chefs de tribu ou de grand prêtre" (Goury, 1927).
- Le gisement de Chez-Pourré/Chez-Comte a lui aussi livré "des échantillons de quartz cristallisé transparent, parfois fumé ou teinté". Pour les auteurs, "ce dut être un enchantement d'ouvrir ces pierres brillantes, ramassées dans les alluvions" (Bouyssonie, A. et J., Pérol, P. ; 1958).

Avant l'émergence de préoccupations d'ordre technologique et jusqu'à l'étude de sites ou de séries ne présentant que cette matière première, la mention de pièces en quartz reste donc anecdotique dans les publications : il s'agit soit d'une simple allusion au sein d'une liste des matières premières utilisées "aux temps préhistoriques", soit de la description détaillée de pièces isolées "exceptionnelles" par leur matière ou leur contexte, soit enfin d'une description rapide de quelques pièces d'une série, en marge de l'analyse et de l'étude des pièces en silex d'un gisement. Bien qu'à l'heure actuelle, le traitement différentiel et l'économie des matières premières soient devenus des axes de recherche à part entière, la sous-documentation des pièces en quartz reste fréquente.

1.1.2. Absence de silex et utilisation du quartz

Les raisons qui ont poussé les Préhistoriques à utiliser le quartz - ou des matériaux autres que le silex - offrent un exemple rare d'accord quasi-unanime entre préhistoriens au fil des "générations". Une fois de plus nous ne citerons que certains d'entre eux, afin de montrer l'étendue du phénomène :

- "Il est bien connu que, si les régions secondaires et tertiaires ont fourni généralement à l'homme paléolithique ancien une abondante matière pour la confection de ses instruments, les régions primaires et cristallines ne présentaient à ses investigations que des roches presque totalement impropres au travail" (Breuil, 1905).
- "Les matières premières employées pour les instruments étaient le silex, le jaspe, le quartz et quartzite, quelquefois le quartz hyalin [*sic*] ; assez souvent le grès. (...) Là où abonde le silex, les pièces en silex l'emportent sur toutes les autres. Elles sont de grandes dimensions et en général très bien taillées. Là au contraire où il est rare, les pièces sont petites, mal façonnées et d'autres matières ont souvent été travaillées" (Capitan, 1922).
- "Le silex est dans la majorité des cas la matière première, mais lorsque le silex fait défaut, on employait parmi les roches que l'on avait à sa disposition, celle qui présentait le plus de dureté : quartzite, grès, jaspe, etc." (Goury, 1927).

- "Les *quartzites* (...) se taillent par éclat presque aussi bien que le silex, mais sont de grain un peu grossier. C'est la roche de remplacement habituelle du silex là où il fait défaut" (Vayson de Pradene, 1940).
- "D'autre part, le fait : 1° Que le bassin gréseux de Brive est [*sic*] dépourvu de silex ; 2° Que le silex est [*sic*] la roche qui se prête le mieux au travail industriel ; a obligé les Moustériens à utiliser du silex d'importation (...) et ce dernier ne suffisait vraisemblablement pas, à employer des galets de quartz pris probablement dans la Corrèze (...)" (Chassaing, 1943).
- "(...) les quartzites taillés sont surtout fréquents là où le silex manque" (Bordes, 1947).
- "Évidemment nos moustériens compensaient la pénurie du silex en utilisant le quartz, bien que celui-ci eut une cassure moins franche (...)" (Bouyssonie *et al.*, 1958).
- "Le silex, en Europe occidentale, a constitué le matériau privilégié de toutes les industries humaines préhistoriques. (...) Pour pallier au manque de cette matière première par excellence, l'homme a utilisé les roches locales : quartz, quartzite, pétrosilex, amphibolites, diorites, serpentines" (Fitte, 1968).
- "Deux moyens ont été utilisés par les Paléolithiques pour pallier l'absence dans les alluvions tarnaises de leurs matériaux de prédilection : l'importation et l'adaptation des techniques aux roches locales" (Tavoso, 1978).
- "Dans une région pauvre en silex, l'homme utilise le quartz et l'exploite comme le silex" (Turq, 1992).

La détermination des raisons qui ont poussé les Préhistoriques à utiliser du quartz est toutefois plus délicate s'ils disposaient de silex en abondance. L'argument utilisé précédemment ne peut bien sûr plus l'être : une telle situation se présente notamment pour l'industrie des Festons, qui comprend une quarantaine d'outils en quartz, "cette roche dure et rebelle à la retouche", alors que les Moustériens "disposaient de grandes ressources en silex". Les auteurs invoquent alors "le poids spécifique et la dureté du quartz", mais aussi "son éclat" puisque, sur certaines pièces, "la partie dégagée d'un beau cortex ambré est d'un blanc pur et lumineux, d'autres revêtues d'une patine dorée, elles pouvaient prendre ainsi un attrait et une valeur que n'avait pas le silex ; peut-être même un caractère bénéfique leur était-il conféré" (Pittard *et al.*, 1955).

1.1.3. Quartz et archaïsme

Un dernier *a priori* affecte de façon plus ou moins récurrente l'attribution chronologique des industries en quartz : en effet, la seule nature de la matière première devient souvent un élément de datation relative permettant de qualifier une série d'"archaïque", et ce quelle que soit son attribution culturelle.

La série de La Borde a ainsi été considérée dans un premier temps comme archaïque et attribuée à un "pré-moustérien" (Lorblanchet *et al.*, 1972 ; Le Tensorer, 1976). A l'encontre, après avoir étudié cette série, J. Jaubert, s'il argumente son attribution à un "Paléolithique moyen ancien", écrit : "La proportion écrasante du quartz donne à l'ensemble un aspect archaïque monotone et trompeur" (Jaubert *et al.*, 1990).

Dans un même ordre d'idée, seule la présence d'"objets d'aspect plus évolué" en silex a permis l'attribution de l'industrie sur galets de quartz des Planes au Paléolithique moyen. "L'industrie, composée pour l'essentiel de galets aménagés évoquerait faussement, en

l'absence de pièces plus caractéristiques, un Paléolithique inférieur des plus archaïques" (Collina-Girard *et al.*, 1991).

Enfin, A. Tavoso écrit à propos des bifaces moustériens de la moyenne terrasse du Tarn : "leur retouche très soignée et leurs arêtes rectilignes sont toutefois typiquement moustériennes, et c'est sans doute aux difficultés de la taille du quartz qu'il faut attribuer leur caractère «archaïque» (épaisseur, talons [*sic*] en cortex)" (Tavoso, 1978).

1.1.4.Synthèse

Le quartz apparaît donc comme "un matériau des plus médiocres" (Bordes, 1947), "fruste", utilisé seulement si le silex fait défaut, et tout particulièrement au cours des périodes anciennes. En France, cette vision semble largement répandue aujourd'hui encore, et ce malgré la multiplication des contre-exemples archéologiques.

Il faut cependant se garder de généraliser et nombreux sont les contextes archéologiques et géographiques pour lesquels les études prennent en compte le quartz au même titre que n'importe quelle matière première, parfois pour la simple raison qu'il n'y en a pas d'autres : Europe centrale, Europe du Nord, Asie, Espagne, Afrique, Australie...

L'objet de notre travail sera notamment de discuter le statut du quartz dans la pensée préhistorienne en renvoyant aux publications faisant état de son utilisation alors que le silex est disponible en abondance, en rappelant que le quartz a été utilisé durant tout le Paléolithique et jusqu'au Néolithique et en montrant, par l'étude de séries que ce matériau permet de réaliser des débitages d'éclats prédéterminés.

1.2. Problématique

«L'outillage lithique était le fait d'un artisanat complexe, traditionnel, en continuel devenir. Retrouvons-le, suivons-le artisanalement avec pour but final la quête des intentions. Cette quête ne peut procéder de démarches dispersées, éparpillées. Elle doit être préméditée, méthodiquement programmée, entamée par des actions punctiformes.»

J. Tixier, 1978.

Nos moyens d'accéder à la connaissance de la culture technique et de la pensée des Préhistoriques sont restreints par leur nombre et leurs champs d'application. La technologie lithique est sans aucun doute un moyen privilégié pour développer cette connaissance et nombreux sont les sujets d'étude inexplorés - ou peu explorés - qu'elle offre. L'approvisionnement en matières premières, leur économie et leur gestion, la reconnaissance des schémas de production sont désormais des axes de recherche établis et fructueux pour les industries en silex.

Tel n'est pas le cas pour nombre d'autres matières premières employées par les préhistoriques, et considérées généralement comme des matériaux de "mauvaise qualité" et de "dernier recours". Nous avons vu précédemment quels sont les éléments factuels permettant d'établir cette conception : plutôt qu'à abandonner la question comme résolue, la faiblesse de ces éléments nous incite au contraire à nous intéresser à ce type de matière première. La fréquence de leur utilisation dans des contextes chronologiques, géologiques et géographiques fort différents nous interdit de les considérer *a priori* comme de simples matériaux accessoires. Bien évidemment la difficulté déclarée que comporte leur étude ne peut en aucun cas être un argument pour les écarter.

L'objectif que nous nous sommes fixé, dans le cadre de ce mémoire de maîtrise, l'"action punctiforme" naturellement limitée par rapport aux précédentes déclarations d'intentions à long terme, est d'accéder à une meilleure connaissance du rôle de l'une de ces matières premières "médiocres" : le quartz.

Bien sûr certaines préoccupations auront une portée générale, par exemple la reconnaissance des stigmates de taille propres à ce matériau, l'évaluation de son aptitude à la taille associée à la compréhension des nombreux accidents qui la caractérisent. Mais, si le cadre géographique que nous nous sommes fixé est large, les questions que nous nous poserons seront essentiellement destinées à la compréhension de deux séries en quartz provenant de niveaux du Paléolithique moyen de sites du Sud-Ouest de la France : Coudoulous et le Rescoundudou (fig. 1). Notre objectif est de reconnaître les schémas de production qui ont conduit à ces séries, de mettre en évidence leur organisation et leurs originalités éventuelles par rapport à ceux mieux connus des industries en silex.

Si le choix de la période étudiée n'a d'autre justification que notre intérêt personnel, les choix du cadre géographique de l'étude et des séries lithiques sont motivés.

1.2.1. Choix du cadre géographique

Le Sud-Ouest de la France ¹ est un terrain privilégié de la recherche préhistorique depuis qu'elle existe : ceci explique en partie l'abondance des données qui en sont issues, non seulement au niveau archéologique, mais aussi au niveau de la connaissance des gîtes de silex. Cette abondance des données et cette densité des recherches permettent d'envisager des comparaisons sur des échelles géographiques et chronologiques larges.

D'autre part, le réseau hydrographique qui baigne cette zone étant issu de deux massifs cristallins - Massif central et Pyrénées - il est prévisible d'y retrouver sous forme de galets des roches magmatiques filoniennes telles que le quartz. La présence de cette matière première seule ou en concurrence avec le silex offre une gamme de situations différentes dont les éventuelles implications comportementales augurent des discussions intéressantes.

1.2.2. Choix des séries lithiques

La condition préalable à notre étude étant la représentativité et l'homogénéité des séries, il était essentiel que celles que nous nous proposons d'étudier proviennent de fouilles relativement récentes, plutôt que de ramassages de surface ou de fouilles anciennes : leur contexte stratigraphique est connu avec précision.

L'un de nos objectifs étant de donner une idée de la diversité d'expression qu'autorise le quartz malgré sa "mauvaise qualité", nous nous sommes orientés vers des ensembles considérés *a priori* comme différents quant à leurs schémas de production. De plus des contextes géologiques différents, et la présence dans des proportions différentes de pièces en silex ou en matières premières apparentées nous permettraient d'envisager des différences comportementales intéressantes.

Enfin - et peut-être surtout - les facilités d'accès au matériel archéologique que nous a offert J. Jaubert faisaient des séries de Coudoulous et du Rescoundudou l'objet tout désigné de notre étude.

¹ - "Sud-Ouest" est entendu ici *lato sensu* puisque certains en excluent l'Aveyron. Nous nous intéresserons essentiellement aux sites connus du bassin aquitain.

Deuxième partie : le quartz, caractères généraux

2.1. Aspects géologiques, précisions terminologiques

*«Même si je vivais cent vies,
j'entamerais à peine l'étude des richesses que
renferme la nature, mais je désire simplement
jeter encore un coup d'œil sur tous ces jolis
cailloux que tu as semés sur ma route.»*

Stephen Jay Gould

Il nous est apparu nécessaire de rappeler certaines caractéristiques du matériau quartz dont dépendent directement ses qualités en tant que matière première utilisée par les préhistoriques. Nous éliminerons par la même occasion toute ambiguïté sémantique concernant les termes relevant du domaine géologique que nous serons amenés à employer par la suite.

2.1.1. Un minéral constitutif de roches.

La silice, ou dioxyde de silicium (Si O₂), est un minéral du groupe des tectosilicates particulièrement répandu dans la lithosphère. Le quartz est la plus fréquente de ses variétés cristallines. Ses propriétés physico-chimiques - notamment sa dureté et son insolubilité - lui confèrent une très grande résistance et en font un des minéraux les plus abondants, non seulement dans les roches magmatiques plutoniques (granites, diorites quartziques,...), dans les roches magmatiques volcaniques (rhyolites, dacites...), dans les roches métamorphiques saturées en silice (micaschistes, gneiss,...), mais aussi dans les roches sédimentaires détritiques (sables, grès, quartzites,...) résultant de l'érosion des précédentes (Boudeulle *et al.*, 1976). Il est d'ailleurs paradoxal d'utiliser l'expression "roches non siliceuses" pour désigner l'ensemble des roches "autres que le silex", dont le quartz ; il nous semble opportun d'éviter le qualificatif "siliceux", pour le moins ambigu puisqu'il peut signifier "de la nature du silex" mais aussi "qui contient beaucoup de silice" (Larousse, 1979).

Le quartz est donc un minéral constitutif de certaines roches polycristallines mais il existe aussi à l'état pratiquement isolé, soit sous forme de cristaux automorphes² dans le cas du quartz hyalin, soit sous forme d'agglomérats monocristallins de cristaux de quartz xénomorphes³ dans le cas des quartz de filons.

2.1.1.1. Quartz hyalin.

Le quartz hyalin (du grec *hualinos*, "fait de verre"), appelé également *crystal de roche* ou *quartz translucide*, est une forme cristalline se rencontrant dans de nombreux contextes géologiques, notamment dans les géodes et les formations filoniennes de type hydrothermal. Dans des conditions de formation favorables, le cristal peut se développer suivant un schéma caractéristique du système rhomboédrique (l'aspect macroscopique des cristaux de quartz est lié à son réseau atomique hexagonal). Les dimensions de ces cristaux sont généralement d'ordre centimétrique, mais elles peuvent exceptionnellement être décimétriques voire métriques (Boudeulle *et al.*, 1976).

² - "automorphe : (...)S'applique à un minéral se présentant sous la forme d'un cristal parfait, ou au moins, limité par des faces cristallines planes." (Foucault *et al.* , 1992).

³ - "xénomorphe : (...) S'applique à un minéral qui, bien que cristallisé, présente une forme quelconque, les faces caractéristiques du système cristallin n'ayant pu se développer." (Foucault *et al.* , 1992).

Le quartz hyalin n'est pas un matériau isotrope⁴ et le fait qu'il se débite mieux suivant certaines directions (Texier, *comm. pers.*) a nécessairement été pris en compte par les tailleurs préhistoriques qui l'ont utilisé. Les implications technologiques des particularités structurales de ce matériau ont été décrites avec précision par V. P. Novikov et V.V. Radililovsky (1990) à l'occasion de l'étude d'artefacts en cristal de roche provenant de sites néolithiques de l'Hissar (Tadjikistan). L'anisotropie de ce matériau se manifeste sous deux formes : les clivages ("cleavages") et les diaclases ("dividing"). La présence de ces agents perturbateurs est susceptible de favoriser l'apparition au cours du débitage de surfaces planes ("relatively smooth and wide faces"). Les clivages sont liés à la précarité de certaines liaisons atomiques faiblement énergétiques de la structure cristalline. Les diaclases sont générées par des facteurs externes : contraintes mécaniques dues aux roches encaissantes ; précipitation de matériel exogène sur les facettes du cristal au cours de sa formation ; microinclusions gazeuses. Outre ces plans de forte anisotropie, le quartz hyalin conserve une certaine aptitude à la fracturation suivant les règles classiques du modèle hertzien de propagation des ondes (fracture conchoïdale). Les fines stries parallèles visibles sur les facettes des cristaux des faciès prismatiques, dipyramidaux et rhomboédriques sont des stries de croissance ("growth marks") sans rapport avec les plans de clivage.

Les sites néolithiques de la vallée de l'Hissar (Tadjikistan) ont livré des artefacts reconnus comme le produit d'une part de l'utilisation des propriétés anisotropiques du cristal de roche, d'autre part de son aptitude à la fracturation. Lorsqu'il était disponible dans l'environnement, ce matériau a été utilisé préférentiellement pour produire des éclats de formes prédéterminées en utilisant ses propriétés mécaniques particulières (Novikov et Radililovsky, 1990).

Même s'il n'a pas la structure amorphe d'un verre volcanique, le quartz hyalin semble être un matériau homogène et relativement apte à la taille, puisqu'il a servi de support à la production de lames au Paléolithique supérieur en Europe occidentale et centrale (Magdalénien de Tchécoslovaquie à Zitny, Moravie (Jelínek, 1976)) et de lamelles, dans le Néolithique suisse par exemple. Il a également été signalé dans différents sites du Paléolithique supérieur des Pyrénées centrales.

Ce matériau a été utilisé au Paléolithique moyen en position primaire ou secondaire proche (Chez-Pourré/Chez-Comte), mais aussi en position secondaire éloignée, sous forme de galets alluviaux (Les Canalettes...).

Signalons enfin, à titre purement anecdotique, que le quartz hyalin a été poli au cours du Néolithique, notamment pour la production d'éléments de parure (labrets) au Borkou (Nord-Tchad) (Courtin, 1965).

Il est difficile d'affirmer comme certains l'ont fait que l'aspect insolite du cristal de roche a attiré l'attention des préhistoriques, mais il est incontestable qu'il a attiré celle des préhistoriens qui ont abondamment décrit les "belles pièces", dont certaines pointes moustériennes ou feuilles de laurier solutréennes (Bouyssonie et Bardon, 1913 ; Chapelet, 1909 ; David, 1959 ; Givenchy, 1923 ; Goury, 1927 ; Peyrony et Bordes, 1971 ;...).

Les collections que nous avons étudiées ne comportant aucune pièce en quartz hyalin, le terme quartz fera essentiellement référence par la suite, sauf mention contraire, aux quartz filoniens.

⁴ - "isotrope : (...) Se dit d'un milieu dont les propriétés ne dépendent pas de la direction suivant laquelle on les évalue" (Foucault *et al.*, 1992), *antonyme* : *anisotrope*.

2.1.1.2. Quartz filonien

Les termes de *quartz filonien*, *quartz commun* ou dans certains cas *quartz laiteux* regroupent une grande variété d'agglomérats monocristallins de cristaux de quartz xénomorphes. L'importante polymorphie de ce type de roches est liée aux variations de dimension, de couleur et de structure des cristaux qui les constituent. Les différentes couleurs sont dues aux impuretés contenues dans les réseaux cristallins alors que les différences de dimensions sont à mettre en relation avec les températures de formation au sein des filons :

- les quartz de filons à hautes températures ont une structure à tendance microcristalline et sont plus translucides ;

- les filons à basses et moyennes températures présentent des cristaux de plus grandes dimensions, la roche passant à une structure grenue. Ces conditions, permettant aux cristaux de se développer régulièrement suivant les normes de leurs systèmes cristallins, favorisent la formation de géodes à cristal de roche. Ce schéma n'est cependant pas rigide puisqu'il existe des variations de structure au sein d'un même galet de quartz.

Après cristallisation, les quartz filoniens sont soumis à l'évolution tectonique des massifs encaissants, ce qui explique la présence de diaclases dans ce type de matériau. La fréquence de ces plans de diaclase, qui "constituent des plans d'anisotropie prononcés" (Fournier, 1973) sera déterminante dans l'aptitude à la taille du matériau.

Le quartz de filon a été utilisé brut en position primaire dans les régions de massifs cristallins où il est abondant (et où les matières premières apparentées au silex sont plus rares) : son emploi est attesté notamment au Paléolithique moyen en Bretagne (Monnier, 1980 ; 1982) et au Québec par les paléoindiens (Chevrier, 1986). On peut alors observer sur certains fragments les minéraux de contact (feldspath, amphibolite,...) caractéristiques des épontes de filons.

Mais les quartz filoniens ont essentiellement été utilisés sous forme de galets alluviaux provenant d'épandages ou de terrasses issus de systèmes fluviaux ayant traversé des massifs cristallins. L'agent de transport a alors éliminé les blocs diaclasés plus ou moins intensément en fonction de la distance parcourue par les matières premières depuis leur origine. D'autre part il s'est formé un néo-cortex fluvial dont la nature géologique et les propriétés mécaniques sont différentes de celles de la gangue corticale *stricto sensu* du silex. Cette surface lisse et régulière peut avantageusement être utilisée comme plan de frappe, ce qui explique les forts taux de talons qualifiés improprement de "corticaux" souvent rencontrés dans les séries en quartz et considérés à tort comme un critère d'archaïsme.

Il est fréquent de lire, même à propos de la roche, que le quartz a une dureté de "7" : il s'agit là d'un indice de dureté relative dans l'échelle de Mohs valable seulement pour les faces des monocristaux. Au sens géologique strict, la dureté est la "résistance d'un *minéral* à la destruction mécanique de sa structure" (Foucault *et al.*, 1992 ; *c'est nous qui soulignons*). La "dureté" d'une roche est d'une importance fondamentale en ce qui concerne son aptitude à la taille mais il s'agit d'une notion mal définie puisqu'elle fait intervenir différents facteurs :

- la structure (arrangement relatif des minéraux constitutifs)
- la texture (arrangement relatif des individus cristallins)
- la cohésion ⁵, beaucoup plus délicate à appréhender et à quantifier
- la compacité ⁶.

⁵ - "Cohésion : (...) *Phys.* Force qui unit les molécules d'un liquide ou d'un solide." (Larousse, 1994)

⁶ - "Compact : (...) 1. Dont les parties sont étroitement serrées, les molécules fortement serrées - 2. Dont les éléments sont très rapprochés ; dense serré." (Larousse, 1994).

L'évaluation objective des duretés relatives des roches - et notamment des quartz - et l'établissement d'échelles de référence est un axe de recherche à envisager, étant donné le potentiel d'information qu'il représente.

2.1.1.3. Quartz et quartzite

La différence essentielle entre les roches quartz et quartzite est liée à leurs genèses : le quartz est une roche magmatique filonienne alors que le quartzite est une roche détritique, soit métamorphique, soit sédimentaire.

Tous les quartzites ont en commun d'être constitués de grains détritiques de quartz intimement soudés par des plages de quartz néoformés. Les quartzites sédimentaires ("orthoquartzites") proviennent de la cimentation de grès par diagenèse alors que les quartzites métamorphiques (métaquartzites) proviennent de la recristallisation, dans certaines conditions de température et de pression, d'un grès ou même d'un filon de quartz (Foucault *et al.*, 1992). La distinction entre "orthoquartzite" et métaquartzite n'est possible que par l'observation en lames minces de leurs structures cristallines (Boudeulle *et al.*, 1976).

De même, la distinction entre certains quartz filoniens à structure microgrenue et certains quartzites semble délicate à établir. Pour tous les quartzites, "le plan de cassure de la roche traverse les cristaux et ne contourne pas les grains" (Foucault *et al.*, 1992). Cela ne semble pas le cas pour les quartz filoniens qui ont une "cassure conchoïdale un peu grasse (aspect de gros sel)" (Foucault *et al.*, 1992) qui semble respecter l'intégrité des cristaux, sur les surfaces d'éclatement tout au moins.

Le peu de pratique que nous avons des quartzites ne nous a pas permis de dégager précisément les différences par rapport au quartz, quant à l'aptitude à la taille. Il semble cependant qu'au sein de la large gamme de matériaux appelés quartzites certains soient particulièrement aptes à la taille - notamment ceux passant aux grès (quartzite de Montmorency)- et ce indépendamment de la taille des cristaux : "certains quartzites à gros grains permettent de faire des feuilles de laurier" (Tixier *et al.*, 1980).

2.1.2. "Les quartz" plutôt que "le quartz"

Le terme de quartz recouvre une grande variété de matériaux différant par leur nature (cristaux et roches polycristallines), leur couleur, leur homogénéité (présence ou non de diaclases), leur texture (arrangement relatif des individus cristallins), et leur structure pétrographique (arrangement relatif des minéraux constitutifs). Certaines de ces caractéristiques telles que l'homogénéité et la structure, influant directement sur l'aptitude du matériau à la taille et il est difficile d'énoncer des propriétés valables à une large échelle. Des différences sont sensibles d'un filon à l'autre, d'un gisement de matière première à l'autre, d'un galet à l'autre voire au sein d'un même galet, offrant des possibilités aléatoires au tailleur.

Il importera donc lors de l'étude d'une série de définir la qualité des diverses matières premières dominantes, et notamment leur structure et leur degré d'homogénéité. Pour accéder à un niveau supérieur d'exactitude, il faudrait même parler non pas "du" quartz mais plutôt, en termes généraux, "des" quartz ou encore du quartz "taillé dans tel site" ou "provenant de tel gîte de matière première", bien que cette dernière indication n'ait que peu de valeur dans le cas de galets de terrasses fluviales.

Malgré cette grande variabilité dans la qualité du quartz, il est possible de définir quelques constantes dans la réaction à la taille de ce matériau, basées sur l'étude du matériel archéologique et des expériences personnelles.

2.2. Aspects techniques, caractéristiques de la taille du quartz

« Le quartz ordinaire, en galets ou en filons, est un matériel des plus médiocres. »

François Bordes, 1947.

Même si tous ne sont pas aussi catégoriques que F. Bordes et s'il faut garder à l'esprit que le terme générique "quartz" recouvre une gamme de matériaux extrêmement diverses par leurs réactions à la taille, il n'en reste pas moins que cette matière première est considérée par nombre de préhistoriens - et pas seulement ceux l'ayant testée - comme particulièrement "médiocre", "impropre à la taille".

La principale cause de cette réputation est sans aucun doute la fréquence des fractures incontrôlées et des accidents survenant lors de la taille. Nous nous attacherons ici à en identifier les causes et les modalités en nous basant sur des connaissances empiriques acquises lors de l'étude du matériel archéologique et de la pratique de la taille du matériau quartz.

Si la taille du quartz est soumise comme celle du silex aux lois de la mécanique des solides homogènes, et si, dans les deux cas, la diffusion des ondes de fracturation se fait suivant un modèle hertzien, les résultats obtenus seront différents en raison de la structure particulière et de la genèse de la matière première quartz.

Il en résulte d'une part que les opérations de taille n'auront pas toujours des résultats contrôlés et d'autre part que les stigmates observables sur les pièces archéologiques seront différents de ceux connus pour le silex par leur nature ou par leur intensité. Nous nous intéresserons ici aux principes de fracturation des quartz spécifiques des différentes techniques de taille ainsi qu'aux nombreux accidents susceptibles d'entraver le tailleur de quartz dans la réalisation d'un projet technique, les particularités de lecture de ce matériel étant abordées plus loin (2.3).

2.2.1.Principes de fracturation par percussion directe au percuteur dur

Lorsqu'un agglomérat monocristallin de quartz d'origine filonienne est soumis à la contrainte d'une percussion directe au percuteur dur, les ondes de choc se propagent dans les trois dimensions à partir du point d'impact, suivant des sphères concentriques si l'on se réfère au modèle hertzien de propagation des ondes dans les solides homogènes. Le détachement d'un éclat résulte de la concentration de ces ondes de choc dans un plan particulier qui va déterminer le plan de fracturation de cet éclat. Mais la nature pétrographique du quartz va permettre le développement de plans de faiblesse sécants à ce plan de fracturation suivant de nombreuses autres directions : ces plans de faiblesse sont à l'origine de nombreux accidents de taille de type Siret (2.2.1.1 et 2.2.1.2).

Les autres principaux accidents rencontrés sont liés à la présence de plans de diaclase (2.2.1.3) et à la difficulté de prévoir l'intensité nécessaire au détachement d'un éclat (2.2.1.4).

2.2.1.1. Accidents de taille de type Siret

Ce type d'accident est très fréquent et présente un grand nombre de variantes : toutes ont en commun le développement d'un plan de fracture non recherché passant par le point d'impact.

L'accident Siret reconnu par F. Bordes est un cas particulier dans cet ensemble : "Il arrive parfois que, lors du détachement d'un éclat, deux plans d'éclatement perpendiculaires se produisent, le second séparant l'éclat en deux parties plus ou moins égales" (Bordes, 1961).

Pour le quartz filonien, et semble-t-il, pour la plupart des roches dures à grains grossiers, d'une part l'éclat peut être séparé en deux ou trois parties ⁷, voire plus, et d'autre part l'orientation du plan d'éclatement secondaire peut varier dans trois directions :

- l'éclatement accidentel de l'éclat peut se faire suivant une série de plans perpendiculaires à son plan de fracturation (fig. 2, X). Le premier accident simple x_1 divise l'éclat en deux sous-éclats a et b suivant l'axe de débitage : il s'agit de l'accident Siret *stricto sensu*. Pour les accidents simples x_2 et x_3 , le ou les plans de fracturation secondaire(s) ne suivent plus l'axe de débitage mais sont décalés sur la gauche ou la droite. Dans le cas de x_3 , le talon du sous-éclat b sera linéaire et perpendiculaire au plan de fracturation.

- l'éclatement accidentel de l'éclat peut se faire suivant une série de plans sécants à son plan de fracturation et variant autour de l'axe de débitage (fig. 2, Y). L'accident simple y_1 est également un accident Siret *stricto sensu* ; il y a donc redondance avec x_1 . Dans le cas de y_3 , la face inférieure du sous-éclat b n'est qu'une arête ; nous avons obtenu ce type de sous-éclat lors de débitages expérimentaux (fig. 3) mais sa configuration permet difficilement de le reconnaître dans une série archéologique s'il est isolé.

- l'éclatement accidentel de l'éclat peut se faire suivant une série de plans divisant l'éclat dans son épaisseur à partir du point d'impact (fig. 2, Z). Lorsque le plan d'éclatement secondaire est proche du plan de fracturation de l'éclat (z_3), il le recoupe en son extrémité produisant un sous-éclats b analogue à une esquille bulbaire. Le sous-éclat a ne présente pas de bulbe de percussion saillant : ceci pourrait expliquer que certains éclats présentent "un bulbe négatif, en creux par rapport à la surface d'éclatement" (Bracco, 1992). C'est du moins l'explication que nous émettons à titre d'hypothèse à ce phénomène relativement fréquent dans les collections archéologiques, signalé par J-P. Bracco (fig. 4).

Nous avons figuré les accidents *simples* les plus fréquents (fig. 2, colonne de droite), mais il peut exister des accidents *complexes* ⁸ résultant de la variation de l'orientation des plans d'éclatements secondaires simultanément dans deux directions. L'un des plus fréquents dans le matériel archéologique est [$x_3 - z_1$] : l'hémiconoïde incipient du sous-éclat b est alors complètement dégagé (fig. 5).

La fréquence des accidents de ce type, observée surtout pour les quartz à cristaux relativement bien développés (1 mm et plus, aspect de gros sel) explique les taux importants d'éclats Siret notés pour ce type de matériau (Jaubert *et al.*, 1990). Les taux calculés peuvent d'ailleurs être très légèrement sous évalués puisqu'il arrive qu'une moitié de l'éclat fracturé reste solidaire du nucléus : nous avons observé ce phénomène en taillant et il existe des exemples archéologiques de nucléus abandonnés en l'état. Signalons enfin, à titre anecdotique, que la fracture d'un éclat suivant une ligne de faiblesse longitudinale peut être postérieure au débitage puisqu'il nous est arrivé d'obtenir deux éclats Siret à partir d'un seul éclat au cours de son utilisation (travail de peau de bœuf fraîche, archéodrome de Beaune, juillet 1994). Les éclats Siret des collections archéologiques ne doivent donc pas être systématiquement considérés comme "inutilisables" puisque au contraire ils peuvent être "déjà utilisés".

⁷- Nous qualifierons ces "parties" de *sous-éclats*. De plus nous les distinguerons en leur attribuant une lettre ($a, b, c...$), de gauche à droite pour les accidents de type x_n et y_n (face supérieure vers l'observateur et talon en bas), de haut en bas pour les accidents de type z_n (vu en coupe, talon à gauche, face supérieure en haut).

⁸ - Au sens restreint de "composé d'éléments différents".

Comme l'a noté A. Tavoso, la régularité du néo-cortex fluviatile des galets de quartz "fait qu'il fournit de bien meilleurs plans de frappe que les cassures ou les facettes de taille, dont le grain disperse et absorbe une partie du choc du percuteur" (Tavoso, 1978 ; p 34). Cette propriété permet de réduire de façon notable le nombre d'accidents de type Siret lorsqu'on utilise un plan de frappe "cortical", comme nous avons pu le constater en pratiquant la taille de galets de quartz et comme nous l'ont confirmé les expérimentateurs ayant utilisé ce type de matériau (Bracco, 1993 ; Pelegrin, Tixier, Turq, *comm. pers.*). Cet argument nous permettra d'interpréter les forts taux de talons "corticaux" caractérisant les industries sur quartz, en particulier lorsque celui-ci a une structure grenue.

2.2.1.2. Notion de précontrainte

Il existe un autre type d'accident apparenté mais beaucoup moins fréquent, lié lui-aussi à la nature pétrographique du quartz. Lors du détachement d'un éclat par percussion dure, des lignes de faiblesse se propagent à partir du point d'impact dans les trois dimensions : nous avons vu quels étaient leurs effets sur les éclats mais elles affectent aussi les nucléus, qui enregistrent ces contraintes dans leur masse. Lors du détachement de l'éclat suivant, si le point d'impact est suffisamment proche du précédent, les ondes de choc vont se propager préférentiellement suivant les lignes d'anisotropie formées par ces précontraintes.

Ainsi il est fréquent d'observer sur les faces inférieures d'éclat des esquillements proximaux-latéraux qu'il faut mettre en relation avec les précontraintes déterminées par la percussion ayant détaché l'éclat antérieur (fig. 6, a et b).

2.2.1.3. Fractures suivant un plan de diaclase

Les fractures non recherchées liées à la propagation de l'onde de choc suivant un plan de diaclase d'origine tectonique sont fréquentes. Elles peuvent affecter le nucléus et/ou l'éclat recherché dans les opérations de débitage, les éclats et/ou le support travaillé dans les opérations de façonnage. Lorsqu'un galet ou un bloc diaclasé est percuté, l'onde de choc va se propager préférentiellement le long du plan de la diaclase, même si ce plan est différent du plan de fracturation recherché.

Ce type de fracture est particulièrement fréquent lors de l'utilisation de quartz issu directement de son filon de formation ; il l'est moins lors de la taille de galets fluviatiles qui ont déjà subi de nombreux chocs lors de leur transport et qui sont triés de façon plus ou moins exhaustive.

D. Chevrier décrit un procédé ingénieux utilisé par les paléoindiens du site de GaFf-1 en Jamésie orientale (Québec), daté d' "environ 3200 AA", et visant à obtenir des blocs dépourvus de diaclases par traitement thermique. "La chauffe du quartz n'est pas destinée à améliorer ses qualités de taille ; contrairement au chert, pierre sédimentaire, le quartz, roche ignée, ne perd pas d'eau lorsque soumis à une chaleur intense et prolongée. (...) Comme la chaleur et la pression sont plus grandes le long des fissures naturelles, une fracturation s'ensuit" (Chevrier, 1986). De petits blocs dépourvus de fissures sont obtenus, chacun étant "le support initial recherché par les tailleurs avant d'entreprendre le façonnage de bifaces" (Chevrier, 1986).

Aucun élément ne permet pour l'instant d'envisager ni d'écarter l'utilisation de ce procédé pour le Paléolithique moyen européen ; toutefois le traitement des galets semble peu intéressant, étant donné leurs dimensions initiales généralement restreintes.

Les interfaces des fractures liées à des diaclases sont généralement identifiables par leur éclat mat, par la présence de dépôts colorés d'aspect ferrugineux ou encore par le fait qu'elles sont planes et dépourvues des stigmates de la taille.

2.2.1.4. Réfléchissements et outrepassages

Outre les accidents évoqués précédemment, les accidents de réfléchissement et, dans une moindre mesure, d'outrepassage sont également fréquents. Ces accidents liés à un mauvais dosage de l'intensité de percussion semblent directement liés aux variations des caractéristiques mécaniques du quartz d'un bloc à l'autre et parfois au sein d'un même bloc : l'absence de référence ne permet pas toujours de prévoir quelle intensité sera nécessaire pour détacher un éclat donné. D'autre part, comme le fait noter J-P. Bracco, "le détachement des éclats [demandant] une pression plus importante que celle couramment employée pour le silex", le geste de percussion perd en précision, entraînant des accidents de type outrepassage et réfléchissement ⁹.

2.2.1.5. Bilan

Cet aperçu des principes de fracturation des quartz par percussion directe au percuteur dur n'est bien sûr qu'une première approche limitée, basée sur une pratique limitée de la taille de ces roches.

"Une quantité de facteurs techniques -gestes, poids du percuteur, nature de celui-ci (calcaire, basalte, quartz, quartzite, silex), maintien du nucléus, etc. - combinés de façons différentes permettent d'obtenir des caractères techniques différents aux dépens des faces inférieures d'éclats pour une même surface supérieure" (Boëda *et al.*, 1990). Cette constatation, formulée dans le cadre de la reconnaissance des chaînes opératoires de production lithique en silex, reste bien évidemment valable pour les quartz et les voies de recherches sont nombreuses. Il n'était pas envisageable dans le cadre limité de cette étude de résoudre pour les quartz des questions qui ne le sont pas encore pour les matières premières siliceuses cryptocristallines...

2.2.2. Caractères particuliers liés à la percussion sur enclume

Ce procédé technique a notamment été reconnu par H. Breuil pour l'industrie en quartz de Zhoukoudian. Il le qualifie de "taille bipolaire", réservant l'expression "percussion sur enclume" au débitage sur percuteur dormant. La description qu'il en donne, co-signée par R. Lantier, est relativement précise :

"La *taille bipolaire* s'est imposée à l'Homme toutes les fois que la matière première de son outillage est constituée par de très petits cailloux, principalement de petits galets, marins ou fluviaux, ronds ou ovales, pour lesquels la taille sur enclume ou par percussion manuelle est impossible. Au contraire, elle est assez aisée si, mettant au sol un premier caillou dur, on place la pierre à tailler à son contact, la maintenant de la main gauche,

⁹- J-P. Bracco utilise les termes "pseudo-rebroussements" et "pseudo-outrepassages" parce qu' "il ne s'agit pas de véritables rebroussements ou outrepassages mais d'un changement d'orientation de l'onde de choc le long d'une zone moins résistante plus ou moins perpendiculaire à l'axe de débitage" (Bracco, 1993) : c'est à notre sens une définition de l'outrepassage ou du réfléchissement et la nuance nous semble superflue, les causes étant identiques même si les stigmates sont légèrement différents de ceux des éclats de silex présentant de tels accidents.

et qu'avec un autre caillou dur on frappe vigoureusement sur l'extrémité supérieure. Cette taille est dénommée *bipolaire*, parce que les éclatements se produisent simultanément de haut en bas et de bas en haut. Il arrive que, si les deux plans d'éclatement venus des deux pôles coïncident, on obtienne des éclats dotés d'un bulbe de percussion à chaque extrémité.

(...)

La taille bipolaire du quartz est autrement plus laborieuse [*que pour quartzite et silice*], appliquée à des blocs de la grosseur du poing, par exemple. Il faut frapper fort et longtemps avant d'obtenir autre chose qu'une poussière de quartz, en même temps qu'un écrasement des deux extrémités du galet percuté. Aux points correspondants du percuteur et de l'enclume, il se forme des cupules de contusion assez profondes. Enfin, à la longue les éclats sautent, d'abord des éclats obliques venant principalement de la partie basse, touchant l'enclume, esquilles sans plan de frappe [*sic*], à plan d'éclatement presque droit, très irrégulières, petites esquilles incipientes et petits accidents squameux transversaux. A un stade plus avancé, les éclats partent de bout en bout, avec un bulbe aplati et éraillé à chaque extrémité, et les squamosités dues à la rencontre des deux forces opposées. Ces éclats sont minces et tendent assez fréquemment à former des lames longues et étroites, très rectilignes, voire des lamelles. Ce procédé ne permet pas d'obtenir de grands éclats, mais il présente l'avantage, là où les autres méthodes de taille sont inopérantes, de débiter entièrement un bloc de quartz, la taille manuelle ou sur enclume produisant des polyèdres subsphériques sur lesquels la percussion ordinaire n'a plus de prise" (Breuil *et al.*, 1959).

Ce même procédé est qualifié de "percussion «écrasée» ou percussion sur enclume" par F. Bordes qui note qu' "il est difficile par ce procédé de savoir d'avance quel éclat on obtiendra, et [*qu'*] il n'est guère intéressant que dans le cas de matières très dures telles que le quartz" (Bordes, 1947).

Il n'en reste pas moins que ce procédé semble avoir été utilisé dans plusieurs sites paléolithiques moyen du Sud-Ouest de la France. Il est attesté notamment dans les gisements de la vallée du Tarn : "Certains éclats (...) qui présentent deux bulbes opposés, révèlent l'emploi de la percussion bipolaire, sans doute utilisée lors de l'entame de galets épais" (Tavoso, 1978).

La connaissance de toutes les implications de l'emploi de procédé sur les aspects quantitatif et qualitatif de la production nécessiterait un programme expérimental élaboré. Nos tests, statistiquement peu significatifs, nous ont cependant permis de dégager quelques points :

- il est possible d'obtenir des éclats de formes prévues présentant un tranchant fonctionnel par percussion bipolaire sur enclume.

- la percussion bipolaire est souvent le seul recours possible pour amorcer le débitage de galets bruts épais ou pour poursuivre le débitage de nucléus dont l'angle formé par la surface de plan de frappe et la surface de débitage tend vers 90°. Ce point est confirmé par K. Knutsson qui a décrit un débitage de blocs de quartz filonien dans un site néolithique suédois : "The flaking angle on platform flakes from handheld cores differs from that on platform flakes from anvil methods cores. Angles of 80° and 85° respectively dominate" (Knutsson, 1988).

- lorsqu'un galet se fragmente en gros débris en raison de failles diaclasiques lors des premiers impacts, il est alors possible de poursuivre le débitage par percussion bipolaire.

- pour ce qui est de la fragmentation longitudinale des produits par des accidents de type Siret, la variabilité est la même que celle constatée dans le cas de nucléus tenus dans la main ; l'existence de deux points d'impact augmente cependant les cas de figure possibles à un niveau de complexité considérable. Nous n'avons que rarement obtenu des éclats entiers

par ce procédé et cela ne semble possible que dans le cas de matières premières particulièrement "cohérentes".

- la reconnaissance des nucléus résultant d'un tel type de débitage est limitée puisqu'il est fréquent que ceux-ci se fragmentent en fin d'exploitation en plusieurs débris dont les caractéristiques ténues rendent délicate l'identification : "Exhausted bipolar-on-anvil cores collapse in the terminal phase of reduction, breaking into two or more flakes and / or fragmentary flakes. These pieces can be found as residual bipolar-on-anvil core remnants split across the middle or as small pieces with a characteristic, crushed ridge. Most frequent, however, is a type with two opposed points of impacts" (Knutsson, 1988).

La percussion bipolaire simultanée, ou percussion sur enclume, apparaît comme un procédé technique permettant d'obtenir des séries récurrentes d'éclats fonctionnels, à partir de galets trop épais pour être percutés dans la main ou à partir de nucléus rendus inexploitable par épuisement des angles favorables.

2.2.3. Caractères particuliers liés à la percussion directe au percuteur tendre

Bien que l'on considère généralement le quartz comme une roche "dure", il est envisageable de la tailler par percussion directe au percuteur tendre, et des exemples archéologiques attestent l'utilisation de cette technique pour le façonnage et / ou la retouche.

Qu'elle soit appliquée aux matières premières siliceuses cryptocristallines ou aux quartz, les effets ou les principes d'application de cette technique restent globalement les mêmes.

L'augmentation importante de la fréquence des accidents Siret constatée lors du passage du silex au quartz en percussion dure n'est plus observée en percussion directe au percuteur tendre.

Il est possible de façonner des pièces bifaciales par des enlèvements envahissants présentant des caractéristiques morphométriques proches de celles de leurs homologues en silex ; ils semblent toutefois se fragmenter transversalement plus fréquemment en fonction croissante de leur finesse et en relation avec la cohérence de la roche.

Il est également concevable de rapporter à une percussion tendre au percuteur de bois végétal ou animal certaines retouches. A. Tavoso a considéré la régularité des tranchants des bifaces des stations du MTA de la vallée de la Garonne comme résultant de l'emploi de "percuteurs doux" (Tavoso, 1978). L'expérience nous a effectivement confirmé que l'emploi de percuteurs tendres, même en bois animal (cervidé, 200g), était souvent plus opérationnel que celui de tout percuteur de pierre, tant pour retoucher les éclats que pour régulariser les tranchants de pièces bifaciales.

2.3. Aspects techniques, difficultés de lecture

« (...) la difficulté de reconnaître au milieu des nombreux débris naturels de quartz latices ceux qui ont été façonnés, en rend la récolte peu facile. »

Henri Breuil, 1905.

La science préhistorique est née tout récemment, au début du XIX^{ème} siècle, après que les "pierres de foudre" ont été attribuées à l'homme par de grands précurseurs aujourd'hui tombés dans l'oubli, tels que P.C. Schmerling, F. Jouannet ou C. Picard. Elle s'est développée notamment à la suite de la découverte d'outils de silex, taillés par l'homme "antédiluvien", en association stratigraphique avec les ossements de grands mammifères disparus : c'est après avoir mis au jour, dans les alluvions de la Somme, des ossements de rhinocéros et d'éléphant antique dans les mêmes niveaux que "des vestiges d'hommes, des ustensiles, des haches de silex ouvrées" que J. Boucher de Perthes a émis l'idée de la très grande ancienneté de l'homme.

Il était légitime que les quelques générations de préhistoriens qui ont succédé s'attachent à se familiariser avec la roche qui a servi de support privilégié aux productions lithiques en Europe occidentale, afin d'en tirer le maximum d'informations.

C'est en se basant sur la lecture des industries en silex qu'ont été définies dans leurs grandes lignes, par G. de Mortillet, H. Breuil, D. Peyrony, les classifications chronoculturelles encore largement utilisées aujourd'hui. C'est pour les industries en silex encore que F. Bordes a mis au point sa "méthode d'étude des techniques de débitage et de la typologie du Paléolithique ancien et moyen".

L'attention des préhistoriens a ainsi été monopolisée par le silex, en France tout au moins, jusqu'au développement récent d'essais expérimentaux systématiques (Tixier, 1978 ; Tixier *et al.*, 1981 ;...) et à l'ouverture sur de nouveaux champs de recherches, tels que les industries anciennes d'Afrique, où le silex jouait un rôle secondaire. Le résultat est qu'aujourd'hui encore la lecture technologique de tout matériel lithique passe plus ou moins consciemment par la recherche des stigmates de taille connus et décrits peu à peu depuis un siècle et demi pour l'étude du silex.

Il est évident que des matières premières qui ont des structures pétrographiques différentes de celle du silex n'auront pas les mêmes réactions à la taille et que les industries qui en seront tirées ne pourront pas être étudiées suivant les mêmes critères ni en cherchant les mêmes stigmates. Comme le souligne A. Tavano, "les propriétés mécaniques de ces deux types de matières premières [quartz et silex] étant très différentes, elles justifient des techniques de taille particulières et la typologie des outillages qu'elles procurent n'est pas directement comparable" (Tavano, 1976).

2.3.1. Inadéquation de la méthode de F. Bordes pour l'étude des industries en quartz

Un des exemples les plus évidents du danger que représente l'interprétation des industries sur quartz en utilisant une démarche mise au point principalement afin de comparer les séries en silex d'un site à l'autre est celui lié au glissement sémantique qui a identifié la gangue corticale du silex et le néo-cortex fluvial des galets de quartz. F. Bordes préconise

le calcul des pourcentages de talons "corticaux" et des indices de facettage (IF et IFs) pour comparer des séries de silex taillés et leur fournir une attribution chronoculturelle. La nature et les propriétés mécaniques du "cortex" des galets étant fondamentalement différentes de celles du cortex du silex (voir 2.1 et 2.2.1.2), ces indices et pourcentages ne peuvent avoir la même signification pour ces deux types de matière première.

Dans un même ordre d'idées, l'indice laminaire défini par Bordes ne peut avoir la même valeur puisqu'il est "légèrement surévalué à cause de l'importante proportion d'accidents de Siret, dont quelques exemplaires, parfois partiels (bord latéral de l'éclat) ne sont pas toujours aisés à déduire des décomptes" (Jaubert *et al.*, 1990).

D'autre part, l'aptitude " des quartz " à la retouche et/ou la difficulté qu'il y a parfois à lire la retouche variant énormément en fonction de la finesse de la structure cristalline, il paraît délicat d'établir des décomptes et des diagrammes cumulatifs basés sur la liste de types d'outils établie par F. Bordes . D'ailleurs l'auteur reconnaît lui-même le peu d'intérêt d'appliquer l' "étude technique habituelle" à la série en quartz du Mas-Viel (Lot) et admet que l'étude typologique atteint les limites de son champ d'application puisque certains types sont sur ou sous-représentés : il signale, par exemple, un "net appauvrissement en racloirs convergents [*en notes* : Il est difficile de faire un outil pointu en quartz sans briser la pointe] et un enrichissement en racloirs simples convexes, ce qui peut être dû au fait que cette forme est, pour ainsi dire, préfabriquée dans le galet de quartz" (Bordes, *in* Niederlander *et al.* ; 1956).

Enfin, J. Jaubert avance un dernier argument pour relativiser l'utilisation du classement typologique classique : "Les différents facteurs liés aux connaissances et à l'expérimentation de chaque chercheur dépassent le seuil de tolérance habituel ; la variabilité statistique de plusieurs décomptes opérés par différentes personnes est vraisemblablement supérieure à celle constatée pour le silex" (Jaubert *et al.*, 1990).

2.3.2. Absence de certains stigmates de taille

L'absence (ou la discrétion) des stigmates habituellement utilisés pour la lecture, l'orientation et l'interprétation des objets de silex a déjà été signalée par différents auteurs.

"Les stigmates habituels de débitage (bulbes négatifs, faces planes, talons, points d'impacts, etc.) sont très diffus, atypiques, perturbés par la nature pétrographique du quartz" (Jaubert *et al.*, 1990)

D'après J-P. Bracco l'étude des éclats de quartz "est gênée par l'aspect souvent très diffus des marques de la taille anthropique" et la reconnaissance et la description des stigmates ne sont possibles qu'au prix de "l'examen de plusieurs collections et de nombreuses expériences de taille" (Bracco, 1993).

S'il est évident que la plupart des quartz "enregistrent" moins d'informations à la taille que les roches dures amorphes ou cryptocristallines, il faut rappeler qu'une généralisation est difficile compte tenu de la variabilité de la qualité de ce matériau. Contrairement aux quartzites, les agglomérats polycristallins de quartz ont tendance à se fracturer suivant des surfaces respectant l'intégrité de chaque cristal ; il est clair que la lecture d'une pièce fournira plus de détails si elle est tirée de quartz à structure microgrenue que si elle avait été produite à partir de quartz à structure grenue ou macrogrenue.

Par exemple, les ondulations concentriques marquant le développement de l'onde de choc à partir du point d'impact ne s'observent qu'exceptionnellement pour des quartz au grain particulièrement fin.

De même, il nous a été impossible de reconnaître des lancettes, même à la loupe ; les fines stries observées sur certains matériaux microgrenus évoquent plus un "fil" de la roche que de véritables lancettes liées à la fracture puisqu'elles ne sont pas toujours dirigées vers le point d'impact. Il est donc difficile voire impossible de déterminer la direction d'un enlèvement si la partie talon-bulbe fait défaut.

Enfin, les nervures limitant les négatifs de deux enlèvements sur la face supérieure d'un éclat ou sur la surface de débitage d'un nucléus sont souvent diffuses et imprécises : la délimitation des négatifs d'éclats est donc imparfaite et il est impossible par le seul examen de la nervure de déterminer l'ordre de succession entre deux enlèvements se recoupant.

2.3.3. Stigmates de taille utilisables pour le quartz

Il est impossible d'établir un schéma diacritique aussi précis pour une pièce taillée en quartz que pour une pièce taillée en silex et il faut se garder d'une telle prétention. Il faut être conscient qu'il restera toujours un pourcentage important de pièces indéterminées (fragments, débris, cassons ; voir 3.1.2.1.) dans des proportions variant en fonction des sites, des schémas opératoires mis en jeu et de la qualité des quartz utilisés. La pratique de la taille et l'expérience acquise peu à peu en étudiant le matériel archéologique permettent de lire et de re-situer dans un processus de taille une part importante des pièces d'une collection.

2.3.3.1. Percussion directe au percuteur dur

Certains stigmates de taille jouant un rôle secondaire lors de l'étude du matériel en silex deviennent ici primordiaux.

La structure particulière des agglomérats cristallins de quartz permet par exemple l' "enregistrement" systématique des points d'impact sur les bulbes comme sur les contrebulbes : les lignes de faiblesse qui naissent au sein de la matière sous la contrainte de percussion sont matérialisées à ce niveau par des microfissurations qualifiées tour à tour d' "étoilures" (Mortillet, 1881 et Siret, 1928 ; cités par Brézillon, 1968), d' "épi" ou de "stries radiaires divergentes" (Fournier, 1973). Ces microfissurations, d'extension inframillimétrique à centimétrique peuvent s'accompagner d'un "écrasement au niveau du point d'impact, qui forme un creux de 2 à 3 mm² de couleur souvent plus blanchâtre" (Bracco, 1993) (fig. 7 et 8).

Les bulbes sont généralement bien marqués, surtout pour les éclats épais obtenus avec un geste dont la trajectoire rentre dans le nucléus (*lato sensu*) ; ces éclats sont en effet ceux qui nécessitent les impacts les plus puissants (fig. 9). De plus, des esquillements bulbaires *stricto sensu* sont parfois visibles, surtout sur les matériaux présentant les structures les plus fines (fig. 10).

Un dernier critère de lecture valable pour toute matière première constituée de galets a été utilisé ici : le néo-cortex fluvatile, surface lisse et homogène, a la capacité d'enregistrer nettement les impacts qui lui sont infligés. Il est possible ainsi de reconnaître, au sein de la surface corticale "bouchardée" puis "polie" naturellement au cours du transport en milieu aqueux, les impacts récents et d'origine anthropique : on peut distinguer les points d'impact avec perte de matière, généralement récurrents, liés à l'emploi du galet comme percuteur (actif ou dormant) (fig. 11) des points d'impact isolés ou en nombre restreint,

rarement superposés, circulaires et nets, dus à une percussion n'ayant pas abouti au détachement d'un éclat (fig. 12) et nommés "edge battering" par les anglo-saxons¹⁰.

Enfin la lecture des pièces passe, ici plus que jamais, par l'analyse et la compréhension des accidents de taille : les négatifs distaux d'éclats réfléchis seront par exemple d'un grand secours pour déterminer approximativement la direction d'un enlèvement lorsque son contre-bulbe a disparu. Pour ce qui est des accidents Siret et apparentés (éclats débités se fracturant en deux fragments ou plus suivant des plans de faiblesse issus du point d'impact, voir 2.2.2.), leur compréhension est d'autant plus facile qu'il est inévitable d'en produire un grand nombre lorsqu'on s'initie à la taille du quartz.

Il est certain que l'analyse de séries en quartz demande un effort d'adaptation et que la part du matériel archéologique impossible à interpréter est plus importante que pour des matériaux amorphes. Mais une fois réalisée l'accommodation - dans tous les sens du terme - le potentiel d'information est situé bien au-delà de ce que l'on pourrait croire *a priori*.

2.3.3.2. Percussion bipolaire simultanée ou percussion sur enclume

Les stigmates de ce procédé sont qualitativement semblables à ceux de la percussion directe au percuteur dur puisqu'il ne s'agit que d'une application de cette technique. Seules l'organisation et la répartition de ces stigmates permettent de caractériser la percussion sur enclume.

Il faut noter toutefois que les stries radiales et l'écrasement liés au point d'impact en percussion directe au percuteur dur sont nettement plus marqués, dans le cas de la percussion sur enclume, au niveau du point d'impact causé par le percuteur actif ; seul un léger écrasement blanchâtre, parfois accompagné de stries radiales infracentimétriques, est visible au niveau du point d'impact causé par le percuteur dormant (enclume). Ces constatations sont évidemment valables pour les matières premières que nous avons utilisées et pour le matériel archéologique étudié, et nous ne prétendons pas les généraliser.

Enfin, l'utilisation de la percussion bipolaire peut être confirmée indirectement par la présence de galets présentant des stigmates d'utilisation en percuteur dormant. Les caractéristiques de deux galets provenant de la couche 4 de Coudoulous et interprétés comme enclumes illustreront ce point (fig. 66).

2.3.3.3. Percussion directe au percuteur tendre

Cet aspect ne sera évoqué ici que par préterition. La présence, dans l'une des séries étudiées (le Rescoundudou, c1) de pièces particulières nous a conduit à évoquer l'utilisation de la percussion directe au percuteur tendre. Les problèmes liés à la reconnaissance de cette technique et de ses stigmates seront évoqués lors de la description des éclats de cette série.

¹⁰ - "Edge battering is defined as areas which have points of impact showing unsuccessful attempts to remove flakes" (Moloney, 1988). Nous n'avons pas trouvé d'expression équivalente nous permettant d'éviter d'allonger la liste des anglicismes utilisés en technologie lithique.

2.4. Aspect fonctionnel

*«Ne jugez pas le grain de poivre
d'après sa petite taille, goûtez-le et vous sentirez
comme il pique».*

proverbe arabe

Bien qu'il s'agisse d'un axe de recherche déjà évoqué depuis longtemps, la prise en compte de la fonctionnalité des industries lithiques semble être en train de se développer, sous l'impulsion de différents technologues. Parmi eux M. Lepot a poussé la réflexion sur les méthodes et les moyens d'étude à mettre en oeuvre, et a formalisé l'importance de cette nouvelle préoccupation.

La constatation de départ est amère : une des bases de la "technologie productionnelle" - par opposition avec la "technologie fonctionnelle", appréhendée par la tracéologie - est "la comparaison avec des référentiels expérimentaux *souvent limités à une production typologique* et sans tester si les produits sont réellement fonctionnels puisque la *fonction n'est pas prise en compte* dans cette démarche. Ne court-elle pas le danger de s'éloigner des conditions de production des préhistoriques, pour lesquels produire un objet avait - peut-on en douter? - un sens fonctionnel qui imposait des contraintes de fabrication?" (Lepot, 1993 ; *c'est lui qui souligne*).

2.4.1. Tests de fonctionnalité

Il nous est apparu intéressant de tester la fonctionnalité de certains produits en quartz : il est évident pour nous que cette démarche ne peut en aucun cas être qualifiée d'"expérimentale" puisque nous nous sommes limités à utiliser certains tranchants sans prendre en compte et faire varier tous les paramètres possibles. De plus, nous nous garderons d'échafauder des raisonnements hâtifs du type "un éclat de quartz peut couper de la peau fraîche donc les éclats de quartz ont coupé de la peau fraîche".

Nous avons constaté lors de deux séries de tests que les tranchants bruts de débitage d'éclats de quartz filonien à grain millimétrique *peuvent* être utilisés pour effectuer des activités de boucherie (dépeçage, découpe de peau, de tendons, de viande...) au même titre que des tranchants en silex :

- dans la première série de tests (Ménérbes, juin 1994), nous avons pu réaliser tout le dépeçage d'un agneau (découpe puis décollement de la peau, désarticulation des autopodes avec section des tendons, section de la tête...) à l'aide de deux éclats.

Dans la deuxième série de tests (archéodrome de Beaune, juillet 1994, stage de taille organisé par E. Boëda, J-M. Geneste et M. Lepot) nous avons pu travailler une peau de bœuf (perçage de la peau fraîche afin de la tendre, puis détachement des tissus adipeux sous-cutanés en vue de la conservation, et enfin découpe de la peau sèche) et un pied de bœuf (découpe et détachement de la peau, puis dégagement des tendons ; *voir photo fig. 13*).

Le fait que les éclats de quartz coupent n'est pas nouveau et les mains du tailleur sont les premières à en faire les frais... Il est d'autre part difficile de comparer objectivement le pouvoir coupant de deux matières, et si la dureté théorique du minéral quartz est supérieure à celle du silex, on ne peut rien en déduire sur les duretés relatives du silex et de la roche quartz. Nous pouvons simplement constater que ces éclats particuliers - *obtenus suivant un*

schéma analogue à celui de la couche 4 de Coudoulous - tirés de galets de quartz particuliers -provenant du lit du Célé pour la première série de tests et de la région de Bergerac pour la seconde - nous ont permis d'effectuer des opérations de boucheries sans difficultés particulières. Même si le pouvoir coupant des tranchants de ces quartz n'égale pas celui du silex, il est bien supérieur à ce que laisse supposer *a priori* l'aspect grenu et hétérogène du matériau. Cette particularité structurelle implique d'ailleurs, lors des opérations de boucherie, un nettoyage fréquent des fils coupants qui ont tendance à accumuler les tissus adipeux jusqu'à devenir inopérants. Si l'on accepte cette contrainte, la "durée de vie" des fils coupants en quartz rivalise avec celle des tranchants en silex.

Le seul résultat que nous permettent d'avancer ces tests est que les éclats de quartz *peuvent* avoir été utilisés pour couper de la peau (même si la peau d'aurochs ou de bison est sans doute plus dure que la peau de bœuf d'élevage...) et pour effectuer la plupart des opérations de boucherie. Ils ne sont donc pas nécessairement des "déchets" provenant du façonnage d'outils sur galet. La recherche d'un tranchant efficace a d'ailleurs certaines implications techniques qui ont été respectées par les auteurs des collections archéologiques que nous connaissons :

- le dégagement ¹¹ doit par exemple se faire dans la main, faute de quoi le tranchant est émoussé par une retouche/abrasion spontanée
- il semble particulièrement difficile de préserver l'efficacité d'un tranchant brut de débitage au cours de transports, en particulier dans le cas de quartz à grains moyens à grossiers ; il pourrait s'agir d'une des raisons pour lesquelles le débitage de ce matériau a été effectué sur le site dans le cas des deux séries étudiées.

Enfin nos nucléus à éclats nous ont paru particulièrement inadaptés pour couper, alors qu'on peut envisager leur utilisation en percussion lancée ; cela est sans doute lié à la difficulté d'obtenir un tranchant aigu à partir d'une base négative en quartz à grains grossiers tel que ceux que nous avons utilisés.

Nos essais sur d'autres matières d'œuvre sont restés anecdotiques et nous ne saurions en tirer des indications pertinentes, si ce n'est que le poids des artefacts, liés à la densité élevée du quartz est un avantage incontestable pour certaines utilisations, comme l'ont déjà suggéré plusieurs auteurs (Geneste, 1985 ; Bracco, 1993...). Il est par exemple envisageable d'abattre un tronc de buis (Ø 10 cm) en une trentaine de minutes à l'aide d'un galet aménagé en quartz, présentant un tranchant de section plano-convexe obtenu par percussion directe au percuteur tendre (régularisation au percuteur en bois de cervidé, 200g) (fig. 14).

2.4.2. Quartz et analyses tracéologiques

A l'encontre d'un *a priori* répandu, aucun élément théorique ou méthodologique n'interdit l'étude tracéologique des outils en quartz (Plisson, *comm. pers.*). De telles études restent cependant rares et confinées à des périodes et des contextes particuliers (Pant, 1979 ; Sussman, 1987 ; Knutsson, 1988a). Nous n'avons trouvé aucun élément bibliographique faisant état de l'étude d'une série du Paléolithique moyen.

L'usure qui affecte les tranchants lors de leur utilisation se traduit nécessairement par des traces au niveau microscopique. La résistance spécifique du minéral quartz aux contraintes mécaniques limite ces traces à des reliefs inférieurs au micron, ce qui limite les

¹¹ - Nous entendons ici par dégagement : procédé technique caractérisant la réception et le maintien de l'éclat immédiatement après son détachement (dans la main, contre la cuisse, au sol...).

possibilités d'observation et implique l'utilisation de la microscopie à balayage ou de la microscopie à contraste interférentiel. Dans le cas des agglomérats monocristallins de quartz ou des quartzites, les traces seront toutefois plus ou moins intenses en fonction de la cohésion des cristaux : si le tranchant s'effrite au cours de l'utilisation, il est prévisible que les traces seront limitées (Plisson, *comm. pers.*).

Le dernier obstacle au développement d'étude de séries en quartz du Paléolithique moyen est la constitution d'un référentiel. Il s'agit bien évidemment là d'un programme de recherches à long terme dépassant largement le cadre de ce travail mais qu'il serait intéressant d'envisager pour mieux cerner la fonction des industries en quartz¹².

¹² - L'ensemble des outils en quartz que nous avons utilisé lors de travaux de boucherie a été remis à C. Lemorini - *Università "La Sapienza", Roma* - afin de procéder à une évaluation des possibilités offertes par le matériel en quartz dans le cadre d'une analyse tracéologique.

Troisième partie : étude de séries en quartz

3.1. Méthodologies

«Les propriétés mécaniques de ces deux types de matières premières [quartz et silex] étant très différentes, elles justifient des techniques de taille particulières et la typologie des outillages qu'elles procurent n'est pas directement comparable.»

A. Tavoso, 1976

Avant de présenter les méthodes que nous avons mises en oeuvre pour l'étude des séries de Coudoulous et du Rescoundudou (3.1.2), nous nous proposons de rappeler qu'elles ont été - et qu'elles sont - les types d'approches utilisées pour analyser les industries en quartz (3.1.1).

3.1.1.État de la question

Comme nous l'avons vu précédemment (1.1.1.) les publications préhistoriennes de la première moitié du siècle ne faisaient que rarement état des pièces en quartz, généralement lorsque celles-ci recouvraient un caractère exceptionnel (matière première, contexte, type d'outil,...).

En 1950, F. Bordes publie les "Principes d'une méthode d'étude des techniques de débitage et de la typologie du Paléolithique ancien et moyen" implicitement mise au point pour l'étude des seules industries en silex. Il est intéressant de voir appliquer cette méthode par son fondateur à l'étude de l'industrie du Mas-Viel qui comporte une importante série en quartz (Niederlander *et al.*, 1956). S'il se permet d'énoncer des "caractéristiques techniques et typologiques générales", F. Bordes éprouve cependant le besoin de séparer, lors de l' "étude descriptive", l'outillage en silex de l'outillage en quartz. Ce dernier "est très abondant et certaines pièces sont exceptionnellement bonnes" mais l'auteur reconnaît que l'étude technique habituelle (calcul des indices Levallois et des indices de facettage) n'est pas possible, "le quartz non hyalin ne se débitant pas selon les mêmes principes que le silex". Les diagrammes cumulatifs réalisés à partir de décomptes typologiques des outils de quartz et de silex sont pratiquement superposés ; il en infère que "l'influence de la matière première sur la typologie semble à peu près nulle [*en notes* : (...) ceci montre une fois de plus la primauté que l'on doit accorder en archéologie préhistorique à la typologie sur la technique]".

S'il est évident que la méthode de F. Bordes était adaptée à sa problématique, elle ne pourra nous apporter quelque information concernant les schémas de production respectifs des ensembles en quartz et en silex du Mas-Viel si ce n'est que les outillages retouchés sont *semblables*. Or une industrie ne peut être définie par ses seuls points communs typologiques avec une autre si les traits qui l'en éloignent sont passés sous silence. La possibilité d'une gestion différentielle des matières premières ne peut être appréhendée par l'étude des seuls produits retouchés : le fait qu'ils soient semblables ne permet pas de déduire la similitude de leurs méthodes, techniques et procédés d'obtention. La mise en évidence des caractéristiques de ces industries, base de toute analyse scientifique descriptive, n'est donc possible ici que "si l'on accorde la primauté à la technique sur la typologie".

Enfin l'application de la méthode de F. Bordes aux séries en quartz est compromise par l'aptitude à la taille particulière de cette roche et la spécificité des stigmates qui en résultent (2.3.1.).

L'application de la méthode de F. Bordes est resté le moyen le plus courant d'étudier les industries en quartz jusqu'à ce qu'A. Tavoso mette au point une méthode pour rendre compte des industries des terrasses du Tarn, tirées essentiellement de galets de quartz et de quartzite. Il introduit avec cette démarche, présentée dans un premier temps pour l'étude de la station de Técou (Tavoso, 1972) puis perfectionnée dans sa thèse (Tavoso, 1978), une préoccupation technologique puisque l'un de ses objectifs est la "reconstitution des opérations de débitage" : en classant les éclats en fonction de "la présence, la position ou l'absence de plages résiduelles de cortex" (Tavoso, 1972), il établit "une liste de 18 types [*sous sa forme définitive*] subdivisée, selon la nature du talon (cortical ou non), en deux groupes parmi lesquels sont distingués 9 stades de l'épannelage de la surface dorsale" (Tavoso, 1978). En effet, d'après lui "l'observation la plus intéressante, parce que la plus souvent possible, qu'on puisse effectuer sur les éclats de galets est en définitive l'examen des résidus corticaux" (*idem*). Cette liste permet d'établir des diagrammes cumulatifs qui, d'après l'auteur, donnent "une image précise des techniques mises en oeuvre" et autorisent des comparaisons inter-sites.

Mais les pourcentages relatifs des types d'éclats de cette liste ne peuvent à eux seuls permettre la reconnaissance d'un schéma de production sans l'appui d'une analyse des éléments diagnostiques (nucléus, éclats prédéterminés...). D'ailleurs nous avons rencontré certains éclats archéologiques ne correspondant à aucun type de la liste Tavoso, ou insuffisamment décrits par l'un d'eux ¹³. Enfin, J-P. Bracco a été amené à établir une liste de types d'éclats spécifique pour rendre compte de l'industrie badegoulienne sur quartz de La Roche (Bracco, 1992 ; 1993). Le principal intérêt de la construction de diagrammes cumulatifs - les comparaisons inter-sites - disparaît si chaque site (ou chaque schéma de production) nécessite sa propre liste de types.

Si les éclats ont fait l'objet de préoccupations technologiques dans les travaux de A. Tavoso, l'analyse des "bases négatives" est moins développée. D'après l'auteur, "dans une industrie tirée de galets, il n'y a aucun critère objectif qui permette de séparer les nucléus, résidus de blocs dont on a tiré des éclats, des outils mis en forme par grands enlèvements" alors qu'il décrit plus loin "[la] retouche très soignée et [les] arêtes rectilignes" des bifaces (Tavoso, 1978). D'après lui, la catégorie nucléus "constitue le dernier refuge de l'indétermination ; on classe souvent sous le vocable de nucléus, des pièces que leur irrégularité interdit de rapporter aux autres types d'outils nucléiformes" (*idem*). Nous verrons, lors de l'étude du matériel de la couche 4 de Coudoulous, quels sont les arguments fournis par l'analyse technologique et les expériences de taille qui permettent de rapporter un objet à la catégorie "nucléus" plutôt qu'à la catégorie "outil sur galet".

Malgré ces remarques, il faut rappeler qu'avec A. Tavoso le caractère "limitant" de la matière première quartz est enfin considéré à sa juste valeur et ce matériau n'apparaît plus comme un succédané de silex. Les particularités liées à la nature cristalline du quartz sont mises en évidence par de nombreuses remarques pertinentes. L'auteur met l'accent sur la différence entre le "cortex" du silex et celui d'un galet, et sur ce que cela implique lors du débitage : "Tirés de nucléus qu'il n'est pas nécessaire de décortiquer ni de mettre en forme, par percussion d'une surface corticale et le long d'une arête corticale, les éclats de galets ont souvent un talon et des plages résiduelles dorsales en silex" (Tavoso, 1978). Il y a là une réalité technique semble-t-il ignorée de ceux qui, récemment encore, expliquent le fait qu' "il n'y a pas eu épannelage, décortilage" par "la difficulté d'effectuer ce type d'opération sur le

¹³ - Ceci dit, nous utiliserons ces types, notamment dans les fiches de résultats expérimentaux, essentiellement à des fins descriptives, "E4" étant un raccourci avantageux et objectif pour "éclat à talon, dos et bord distal en cortex". Cette liste est reproduite *in extenso* en annexe, page 94 de ce volume.

quartz" (Meignen *et al.*, 1993) ou encore qui notent "une exploitation rationnelle des blocs" lorsqu'il y a eu "une mise en place du plan de frappe et un débitage poursuivi au-delà de la «phase de décorticage»" (Turq, 1992).

Le développement d'une approche technologique des industries préhistoriques (Tixier, 1978 ; Tixier *et al.*, 1980 ; Servelle *et al.*, 1981...) accompagnée d'une expérimentation systématique ("débiter, retoucher, par percussion et par pression, utiliser la pierre, l'os, le bois animal ou végétal, l'ivoire, etc., sur toutes les matières premières naturelles possibles" ; Tixier *et al.*, 1980) va modifier de façon irréversible la vision préhistorienne de ces industries et influencer les publications de séries de quartz parues par la suite (Bracco, 1992, 1993 ; Collina-Girard *et al.*, 1991 ; Jaubert, 1984, 1990 ;...). L'idée d'évaluer *expérimentalement* l'aptitude à la taille effective des matériaux employés par les préhistoriques fait son apparition : "devant des assemblages apparemment «mal venus» il sera essentiel de tester les matériaux pour en connaître les possibilités réelles quant aux différentes techniques constatées avant de juger de l'adresse, voire de «l'archaïsme» des préhistoriques" (Tixier *et al.*, 1980).

3.1.2.L'analyse technologique

Notre étude s'inscrit dans une démarche résolument technologique, en ce sens qu'elle recherche les intentions de l'artisan préhistorique par une analyse raisonnée et objective des assemblages lithiques produits par lui. Elle prétend reconstituer les étapes et les modalités de la production de ces assemblages, faisant ainsi la part entre les contraintes d'ordre technique et les choix relevant du domaine culturel. Nous avons utilisé pour cela des méthodes d'étude empruntées à nos prédécesseurs ou adaptées d'eux, et nous nous sommes efforcés de respecter leur terminologie.

3.1.2.1. Lecture technologique et caractères morphotechniques

Pour rendre compte de l'ensemble de l'outillage d'une série lithique, F. Bordes a introduit une liste de types d'outils permettant d'établir des décomptes et des diagrammes cumulatifs. Nous avons déjà évoqué les raisons pour lesquelles cette méthode ne pouvait être appliquée aux industries en quartz.

Si la lecture technologique permet de décrire chaque pièce par une série de caractères morphotechniques, il est délicat de passer à l'échelle supérieure, celle de l'assemblage lithique : nous avons utilisé pour cela un tableau synoptique rendant compte de toutes les pièces décrites et faisant apparaître les occurrences significatives de caractères. Si nous avons pu soumettre la série de la couche c1 du Rescoundudou à une analyse *globale* des occurrences de caractères morphotechniques, la taille de l'échantillon ne nous a pas permis d'en faire de même pour la série de la couche 4 de Coudoulous : pour cet ensemble la méthode a été adaptée et une analyse *catégorielle* des occurrences de caractères morphotechniques a été réalisée.

Les caractères considérés se répartissent en cinq classes :

A. Types de produits

1- Éclat : a été décomptée comme éclat toute pièce dont il était possible de distinguer la face supérieure de la face inférieure, et / ou pour laquelle pouvaient être identifiés le talon et le point d'impact (noté E)

2- Fragment d'éclat : a été décomptée comme fragment d'éclat toute pièce dont il était possible de distinguer la face supérieure de la face inférieure, et / ou pour laquelle pouvaient être identifiés le talon et / ou le point d'impact mais présentant une cassure importante et ancienne, contemporaine du débitage ou postérieure (noté F)

3- Débris : a été décompté comme débris tout "fragment informe dont on ne peut identifier le mode de fractionnement et que l'on ne peut rapporter à aucune catégorie d'objet" (Tixier *et al.*, 1980), (noté D)

4- Casson : a été décompté comme casson toute fraction de matière première limitée par des surfaces corticales ou diaclasiques naturelles et dont la production ne peut être rapportée sans ambiguïté à une action anthropique (noté C)

5- Nucléus : a été décompté comme nucléus toute pièce ne présentant que des négatifs d'enlèvements sur toutes les faces (noté N)

6- Fragment de nucléus : bien que légèrement ambiguë, cette expression nous a semblé utile pour décompter les nucléus présentant une importante surface plane résultant d'une fragmentation accidentelle, liée à la structure cristalline particulière du quartz ou à la présence de failles diaclasiques noté (Fn)

7- Bases négatives nucléiformes : l'emploi de cette expression nous est également apparu nécessaire pour désigner certains supports de la couche c1 du Rescoundudou aux dépens desquels ont été débités des éclats mais sur une surface limitée ; il peut s'agir d'éclats présentant des négatifs d'enlèvements envahissants qu'il est parfois délicat de rapporter à une phase de production plutôt qu'à une phase de façonnage (BNN).

B. Types d'éclats en fonction des plages corticales sur la face supérieure

Numéros 1 à 18 de la liste de A. Tavoso (pour les éclats entiers seulement)

C. Types de matières premières

Numéros 1 à n d'une liste indicative des classes larges de matières premières aux caractéristiques exoscopiques proches établie pour chaque site à partir d'observations macroscopiques et de résultats issus de la pratique de la taille

D. Types de talons (pour les éclats entiers seulement)

1- talon cortical convexe

2- talon cortical plan

3- talon non cortical lisse

4- talon non cortical facetté (*lato sensu*)

5- talon punctiforme

6- talon absent (ôté, cassé ou encore inexistant dans le cas des débris et des cassons)

E. Description technologique de la retouche

1- pièce retouchée

2- pièce non retouchée

E1. position (pour les éclats et fragments d'éclats)

1- directe

2- inverse

3- biface

E2. localisation (pour les éclats et fragments d'éclats)

4- distale

5- mésiale

6- proximale

7- droite

8- gauche

9- transversale

- E3. délinéation (pour les éclats, fragments d'éclats, débris et cassons)
 - 10- rectiligne
 - 11- concave
 - 12- convexe
 - 13- coche
 - 14- denticulé
- E4. inclinaison (pour les éclats, fragments d'éclats, débris et cassons)
 - 15- abrupte
 - 16- semi-abrupte
 - 17- rasante
- E5. morphologie (pour les éclats, fragments d'éclats, débris et cassons)
 - 18- écailleuse
 - 19- scalariforme
 - 20- subparallèle

Indépendamment de cet ensemble de caractères, trois mesures ont été prises pour chaque pièce :

- longueur, mesurée à partir du point d'impact pour les produits débités, mais suivant l'allongement maximal pour les produits non débités
- largeur, plus grande dimension mesurée perpendiculairement à la longueur dans tous les cas
- épaisseur, mesurée perpendiculairement au plan formé par les deux mesures précédentes.

3.1.2.2. Remontages

La recherche de raccords est apparue comme le moyen le plus efficace et le plus sûr pour restituer les étapes successives de la production d'un outil ou d'un support d'outil. Mais l'énorme investissement en temps inhérent à cette démarche limite *de facto* son champ d'application à des contextes archéologiques particuliers. Si une matière première remarquable nous a permis de retrouver trois raccords anecdotiques dans la série en quartz de la couche 4 de Coudoulous, il n'était pas envisageable de poursuivre la recherche systématique de remontages pour les deux séries étudiées.

Le "remontage mental" est une forme d'analyse technologique relevant de la même démarche sans que les raccords soient matérialisés : "Bien sûr, le remontage d'un ensemble provenant d'un seul bloc de matière première, un nucléus à lames par exemple, n'apprendra que peu au typologiste-tailleur, car ce même ensemble non remonté lui aurait permis, sauf peut-être quelques subtilités de détail, de reconstituer mentalement, par restructuration des différentes phases visibles sur les déchets caractéristiques, les différentes phases du débitage, y compris les déboires dus à une maladresse ou un défaut du matériau" (Tixier, 1978).

C'est donc par une lecture technologique des nucléus, des produits prédéterminés et des déchets caractéristiques, puis par la recherche des liens techniques et chronologiques qui les unissent, que sont reconstitués les schémas de production dont sont issus les ensembles étudiés.

3.1.2.3. Pratique de la taille et expérimentation

Ces deux démarches ont été distinguées ici, la première n'étant qu'un instrument de la seconde.

Par la **pratique moderne de la taille**, effectuée avec des moyens analogues à ceux des artisans préhistoriques, nous nous sommes familiarisés avec les stigmates de la taille spécifiques aux agglomérats monocristallins de quartz de filon. L'observation attentive des effets de la percussion nous a permis d'améliorer nos capacités à lire les pièces en quartz, reconnaître et interpréter les accidents de taille, évaluer de façon plus ou moins précise les qualités relatives de différentes catégories de quartz

L'**expérimentation** est une démarche scientifique à part entière dont l'un des instruments, en technologie lithique, est la pratique de la taille : la confusion affectant ces deux entités distinctes justifie les mises au point dont elles ont fait l'objet (Pelegrin, 1991).

Notre conception du processus expérimental découle des définitions qu'en a donné Claude Bernard en médecine. "La méthode expérimentale en tant que méthode scientifique repose tout entière sur la vérification expérimentale d'une hypothèse scientifique" (Bernard, C., Introduction à l'étude de la médecine expérimentale, 1865, citée par Meynard, 1960). Le processus comprend trois étapes :

- le fait suggère l'idée : observation
- l'idée dirige l'expérience : hypothèse
- l'expérience juge l'idée : vérification (confirmation ou infirmation).

En technologie lithique, l'observation du matériel archéologique est le point de départ de toute expérimentation, ou devrait l'être pour conserver à cette démarche son caractère heuristique (pour user d'un terme en vogue). L'observation de certains stigmates ou caractères techniques particuliers conduit à l'émission d'une hypothèse quant au mode d'obtention, "explication plausible et provisoire des faits" (Meynard, 1960). Cette hypothèse est testée par l'expérience, utilisant en l'occurrence la pratique de la taille qui produira des stigmates ou caractères techniques dont la genèse est connue. L'observation de ces faits nouveaux permettra de les comparer aux faits archéologiques et d'établir leur identité ou leur différence.

Interviennent alors le postulat et l'hypothèse fondamentaux de la technologie expérimentale, respectivement "les stigmates sont caractéristiques des différentes techniques" et "si l'on différencie les stigmates, on peut différencier les techniques correspondantes" (Tixier, 1978). Dans le cas d'une identité des stigmates portés par les pièces archéologiques et ceux des pièces issues de l'expérience, il y aura confirmation de l'hypothèse et les techniques d'obtention seront considérées comme identiques. Dans le cas contraire, l'hypothèse est infirmée et il y a retour à l'expérience : une nouvelle technique est testée en faisant varier un nombre restreint de paramètres connus.

Pour une meilleure compréhension des séries étudiées, nous avons établi une fiche permettant d'enregistrer une partie des informations issues de la taille d'une série de blocs de quartz, partiellement inspirée d'un protocole expérimental mis au point par N. Moloney (1988) (fig. 15). Il est évident que les résultats sont intimement liés au degré de savoir-faire d'un expérimentateur donné à un "instant" donné. D'autre part, le nombre restreint d'expériences enregistrées invite à relativiser les données numériques obtenues.

Nous avons ainsi noté systématiquement ces résultats pour la taille de 27 blocs successifs, en prenant en compte :

- l'origine de la matière première
- une estimation de sa qualité (au sens d' "aptitude à produire une série récurrente de produits prédéterminés", voir plus loin) *a priori* et *a posteriori*
- la technique et les procédés de percussion.

La réalisation effective du projet technique est confrontée aux prévisions antérieures au débitage : ces résultats ne sont bien sûr qu'indicatifs, la part de subjectivité étant importante dans la classification échec/difficultés/réussite.

Enfin, les produits et supports obtenus sont décrits quantitativement et qualitativement :

- nombre de produits (éclats, fragments d'éclats ou débris) présentant un tranchant fonctionnel raisonnablement long
- nombre total de fragments d'éclats, de débris, de sous-éclats d'accidents Siret ou apparentés, d'éclats entiers (le décompte exact des débris, notamment de ceux de moins d'un cm, nous est rapidement apparu délicat, aussi les chiffres fournis sont essentiellement indicatifs)
- pour les éclats entiers sont notés d'une part les types de talons (cortical plan ou convexe, non cortical lisse ou facetté au sens large), d'autre part la place dans la liste de 18 types établie par A. Tavoso (voir 3.1.1. et annexe).

3.1.2.4. Représentation graphique

Deux formes de représentation graphique ont été utilisées : le dessin réaliste au trait et le schéma diacritique simplifié.

- dessin réaliste au trait

Nous nous sommes efforcé de respecter les consignes fournies par M. Dauvois (1976) ; les volumes des objets sont rendus :

- à l'aide de "hachures valorisantes" plus ou moins épaisses, plus ou moins denses et plus ou moins longues pour les négatifs d'enlèvements et les faces inférieures d'éclats ; les tirets discontinus rappellent les irrégularités de surfaces propres à cette matière première et les tirets discontinus en bandes parallèles rendent les surfaces diaclasiques planes

- à l'aide de points et de "vermicules" (M. Reduron) pour les surfaces néocorticales des galets de quartz.

- schéma diacritique simplifié

Si les pièces en quartz peuvent être représentées par des schémas diacritiques suivant les mêmes principes que les pièces en silex, il est impossible de prétendre au même niveau de précision. "La volonté de rendre l'essentiel de la pièce avec le minimum de traits en tenant compte de l'analyse approfondie des stigmates et de ce qu'ils révèlent, conduit au *schéma diacritique*. Le schéma est l'expression visuelle de la réduction logique d'une information. Il est une simplification" (Dauvois, 1976 ; *c'est lui qui souligne*). Des problèmes de lecture déjà évoqués (absence de lancettes, imprécision des nervures,... ; voir 2.3.2.) interdisent de "fixer la chronologie des effets des gestes techniques" (Dauvois, 1976). Mais la direction des enlèvements (indiquée par une flèche) et la présence des contrebulbes (indiquée par un point à l'extrémité de la hampe opposée à la flèche) sont des indications déterminables et précieuses pour la lecture de certaines pièces diagnostiques.

3.2. L'industrie en quartz du Rescoundudou

Le site du Rescoundudou (Sébazac-Concourès, Aveyron), découvert à l'occasion de travaux de drainage entrepris sur l'initiative de la commune, a fait l'objet d'une fouille de sauvetage puis d'une fouille annuelle programmée sous la direction de J. Jaubert de 1981 à 1987 (fig. 1). Après avoir situé le gisement dans son contexte géographique, géologique et environnemental, et après avoir rappelé les grandes lignes de la stratigraphie et le contexte archéologique, nous nous attacherons à analyser l'industrie en quartz de la couche c1, niveau archéologique principal attribué au Paléolithique moyen.

3.2.1. Contexte géographique, géologique et environnemental

Le gisement "est situé sur la bordure méridionale du Causse Comtal, plateau calcaire prolongeant vers le Nord-Ouest la région des Grands Causses" (Jaubert *et al.*, 1992)¹⁴ (fig. 16). Il procède d'un système karstique complexe développé à la faveur d'une grande faille orientée Est-Ouest, entre les calcaires Bajocien du Causse Comtal au Nord et les calcaires liasiques du Sinémurien-Domérien au Sud.

Plusieurs points notables découlent directement de ces caractéristiques géologiques :

- le site est situé au point de contact entre deux biotopes : les terrains liasiques du Terrefort-Rougié au Sud sont humides et boisés tandis que les plateaux bajociens du Causse Comtal au Nord sont semi-steppe.

- la faille qui sépare ces deux types de terrains calcaires a été élargie par dissolution sous l'effet des eaux de drainage, avec pour résultat le développement d'un réseau karstique s'enfonçant progressivement dans l'assise calcaire suivant une évolution complexe. Il est possible qu'à un moment donné, ce système ait offert aux Moustériens un site attractif d'orientation Sud, soit sous la forme d'une diaclase large ou d'une simple barre rocheuse, soit sous la forme d'un porche rocheux effondré depuis : c'est en tout cas à cet endroit qu'ont été conservées préférentiellement les traces de leurs occupations.

- l'accumulation d'argiles de décalcification en contrebas du site assure la pérennité d'un point d'eau dont le surplus ne peut s'évacuer que par le karst lui-même.

- les matières premières utilisées sont présentes à proximité immédiate puisque la base du Bajocien renferme des bancs de silex et que les quartz sont présents sous forme de galets sur le Causse au sein d'épandages fluviaux anciens.

3.2.2. Contexte archéologique et chronostratigraphie

La reconnaissance de la très large extension du niveau archéologique principal (couche c1) a été progressive. Dans un premier temps, une zone particulièrement exposée aux dégradations a fait l'objet d'une fouille de sauvetage puis d'une fouille programmée sur 10 m². Une occupation de plein air du Paléolithique moyen située entre deux barres rocheuses a été mise au jour (fig. 17, "Fouille 1981-1986"). Par la suite, une série de sondages a été effectuée (fig. 16 ; S1, S1', S2, S3, S4, S5, S6, S6', S6") ; ces trois derniers, réalisés en 1986, et situés à

¹⁴ - Les paragraphes 3.2.1 et 3.2.2 sont directement inspirés des travaux de J. Jaubert, B. Kervazo, Y. Quinif, J-P. Brugal et W. O'Yl tels qu'ils ont été présentés dans *L'Anthropologie* (Jaubert *et al.*, 1992).

une vingtaine de mètres de la fouille principale ont mis au jour l'entrée d'une grotte comblée par un remplissage auquel participe le principal niveau archéologique déjà reconnu, fournissant ainsi des éléments datables par des méthodes radiométriques (U / Th) qui faisaient défaut jusqu'alors.

Quatre étapes de l'évolution sédimentaire peuvent être discernées au sein de ce remplissage (fig. 18) :

- "les couches E3, E2 et le plancher stalagmitique F, situés à la base du dépôt ont été édifiés en milieu souterrain" (Jaubert *et al.*, 1992). Les couches E3 et E2, qui renferment les plus vieux vestiges archéologiques connus du gisement, sont constitués d'éléments détritiques hérités de terrains du Lias et du Permo-Trias, et ont été mis en place par alluvionnement. Le plancher F, d'origine chimique, trahit une percolation à travers les calcaires du Bajocien. L'industrie quantitativement limitée de ces niveaux inférieurs est représentée par quelques pièces en silex.

- l'ensemble D2 résulte d'une "dynamique sédimentaire (...) plus aléatoire puisque des épisodes de fragmentation des parois et d'introduction de produits détritiques par les fissures au toit de la cavité alternent avec des phases d'alluvionnement" (*op. cit.*).

- "les gros blocs du sommet de D2 et du niveau D1 témoignent ensuite du démantèlement du toit de la grotte" (*op. cit.*).

- la dernière étape est caractérisée par une alternance entre dépôts par colluvionnement d'une part, soutirages et vidanges d'autre part. "Ces sédiments mis en place au cours de cette quatrième étape renferment l'essentiel de l'industrie préhistorique (couche c1)" (*op. cit.*). La couche c1 a été soumise à des phénomènes particulièrement destructeurs liés à l'alternance gel-dégel (cryoturbation, cryoclastie, solifluxion) et à l'humidité (lessivage, érosion, ravinement) et le niveau est légèrement colluvié mais "d'après diverses observations faites durant la fouille, notamment l'identification de concentrations d'une même matière première (poste de taille?), le déplacement paraît mineur" (*op. cit.*). L'ensemble des vestiges de cette couche de plus d'un mètre de puissance est considéré par les auteurs comme homogène et résultant de multiples occupations successives par un même groupe. Le gisement est interprété comme un site spécialisé dans l'acquisition, le traitement et la consommation des deux espèces dominantes d'ongulés : le cheval et le daim.

Plusieurs éléments permettaient d'évaluer l'âge approximatif du dépôt avant les datations radiométriques :

- une industrie attribuable à un "Moustérien typique riche en racloirs ou un Charentien de type Ferrassie" (*op. cit.*) associée à plusieurs dents lactéales présentant des caractères archaïques (*H. s. neanderthalensis*) ;

- des traces voisines de la présence d'une calotte glaciaire sur l'Aubrac tout proche durant les Pléniglaciaires du Pléistocène moyen et supérieur, rendant peu probable une occupation humaine contemporaine d'une période de froid intense ;

- la présence, au sein d'une association faunique ne comprenant aucune espèce typique des milieux froids, du Daim (*Dama sp.*) en quantité non négligeable : "ce cervidé est plus fréquent durant le Pléistocène moyen, et semble disparaître dans le Sud de la France dès la mise en place de conditions rigoureuses contemporaines du début du stade 4, vers 70-75 ka. Il est par ailleurs rare durant la fin du stade 5" (*op. cit.*).

La datation U / Th de quatre échantillons du plancher stalagmitique F (env. 125 000 à 115 000 BP), situé à la base du remplissage, a confirmé ces données et a permis d'avancer une interprétation chronostratigraphique fiable : la mise en place de la couche c1, antérieure au stade 4 (70 000 à 75 000 BP) et postérieure au stade 5e (128 000 à 115 000 BP), peut être considérée comme contemporaine de l'une des oscillations tempérées du stade

isotopique 5, par exemple Saint Germain I (stade 5c : 105 000 à 95 000 BP) ou au plus tard Saint Germain II (stade 5a : 85 000 à 80 000 BP) (*op. cit.*).

3.2.3.L'industrie en silex du Rescoundudou

Les schémas de production et les caractéristiques technologiques et typologiques de l'industrie en silex de la couche c1 du Rescoundudou sont désormais relativement bien connues (Jaubert, 1983, 1984a, 1984b, 1990 ; Meignen et Jaubert, 1984 ; Kuntzmann, 1993) ; nous les présenterons brièvement ici en nous appuyant sur les travaux de ces auteurs.

Le silex et les matières premières apparentées (chailles, jaspe...) ont servi de support à la production d'environ 80 % (n > 3000) des pièces extraites de la couche principale¹⁵. Il s'agit pour l'essentiel de silex d'origine locale (silex en plaquettes du Jurassique, contact Bajocien-Bathonien de qualité "plutôt médiocre") ou voisine (divers Jurassique, jaspes de l'Infralias, silex tertiaires...) (Jaubert, 1984b). Les 20 % restants (n = 772) ont été débités à partir de galets de différents quartz d'origine locale également (voir 3.2.4.2).

La rareté relative des nucléus et des produits corticaux a conduit dans un premier temps les auteurs à évoquer une préparation des blocs et/ou une production des éclats hors du site ; la découverte de blocs bruts ou simplement testés d'une part, le fait que les produits de préparation des plaquettes de silex sont quantitativement et qualitativement différents des produits de préparation de rognons d'autre part ont permis d'écarter cette hypothèse pour considérer la majorité des pièces comme produites sur place (sauf peut-être pour quelques pièces en matière première d'origine voisine qui auraient été importées en l'état).

Les nucléus sont en majorité issus d'un débitage de conception Levallois récurrent centripète, et, dans une moindre mesure, récurrent unipolaire (70%, n = 48 ; Kuntzmann, 1993) (fig. 19). Ils sont généralement de dimensions très réduites (3,5 x 3,5 cm) et de morphologie circulaire ou sub-circulaire. Les raisons exactes de l'exploitation exhaustive de ces nucléus jusqu'aux limites du possible ("petits enlèvements de moins d'1 cm" ; Kuntzmann, 1993) restent obscures puisque aucune contrainte matérielle, telle qu'une pénurie en matière première, ne semble exister. La présence de petits enlèvements organisés sur de nombreux nucléus épuisés évoquant des retouches est à l'origine de l'hypothèse de l'existence d'une "phase de confection" finale (Kuntzmann, 1993).

La technique¹⁶ utilisée est la percussion directe au percuteur dur, indissociable du débitage Levallois et participant à sa définition (Boëda, 1988). F. Kuntzmann signale toutefois quelques éclats présentant des stigmates caractéristiques de la percussion directe au percuteur tendre, ou plus généralement d'une percussion suivant une trajectoire tangentielle au plan de frappe (fig. 19). D'après l'auteur, "ces pièces débitées à la percussion tendre ne s'intègrent à aucun des schémas ou des modalités d'exploitation analysés au Rescoundudou" (Kuntzmann, 1993). Il semblerait qu'il y ait eu "utilisation de la percussion tendre dans un contexte de débitage, ou de façonnage, non défini, mais de toute façon secondaire et presque anecdotique" (*op. cit.*).

¹⁵ - Les chiffres que nous donnons ici sont des pourcentages numériques reflétant les proportions moyennes données par les différents auteurs et résultant de différents décomptes prenant en compte tout ou partie du matériel de la couche c1. Il ne nous a pas été possible de calculer les pourcentages pondéraux des différentes matières premières utilisées au Rescoundudou, comme le suggèrent certains auteurs (Geneste, 1985 ; Bracco, 1992).

¹⁶ - Le terme "technique" est utilisé en son acception technologique de "moyen élémentaire d'action sur la matière" (Pelegriin, *séminaire de DEA, 1994*).

Les produits prédéterminés du débitage sont des éclats Levallois généralement rectangulaires de dimensions modestes (L = 3 à 4 cm) atteignant rarement les dimensions maximales autorisées par la matière première (plaquettes ou rognons de module ≤ 10 cm). Éclats de préparation, produits prédéterminants et prédéterminés ont été utilisés indifféremment comme supports d'outils retouchés. Parmi les types d'outils les racloirs sont largement majoritaires (simple, latéraux, doubles...) et présentent le plus souvent une retouche convexe écailleuse, parfois scalariforme (fig. 20 et 21). Les outils de type Paléolithique supérieur, les outils et supports d'outils caractéristiques du Moustérien de type Quina et les outils à retouche biface sont attestés mais demeurent très minoritaires.

Les caractéristiques typologiques de l'outillage permettent de rapporter l'ensemble de la série (quartz et silex) à un "Moustérien typique riche en racloirs ou un Charentien de type Ferrassie" (Jaubert *et al.*, 1992).

3.2.4.L'industrie en quartz du Rescoundudou

Avant de présenter les résultats de l'analyse technologique de la série en quartz du Rescoundudou, sont abordées les questions de la représentativité et de l'homogénéité de la série d'une part, de la diversité des matières premières utilisées d'autre part.

3.2.4.1. Représentativité et homogénéité

La série étudiée est issue de fouilles modernes (direction J. Jaubert, 1981-1987) et présente en ce sens toutes les garanties souhaitables concernant l'exhaustivité de la récolte du matériel lithique (fouille par décapages horizontaux successifs, tamisage systématique et relevés planimétriques). Le décryptage de la stratigraphie dans un cadre pluridisciplinaire et accompagné de préoccupations taphonomiques a permis d'établir que la couche c1 est un ensemble homogène que l'on peut rapporter à une série récurrente d'occupations par un même groupe (Jaubert *et al.*, 1992). La stabilité diachronique des pourcentages spécifiques de l'assemblage faunique est une garantie supplémentaire de l'homogénéité de la série. Enfin, le rattachement des vestiges lithiques en silex à une conception du débitage unique, si elle n'est pas une condition nécessaire, confirme cette homogénéité.

Le matériel étudié provient des 10 m² de la fouille principale, des sondages S6, S6' et S6'', distants d'une vingtaine de mètres, et de sondages ponctuels réalisés pour évaluer l'extension du gisement et répartis de façon aléatoire (fig. 17) : aucune répartition spatiale significative des vestiges n'a été observée dans cette accumulation de plus d'un mètre de puissance, aussi la série en quartz de la couche c1 du Rescoundudou peut être considérée comme un échantillon représentatif du matériel lithique abandonné par les Moustériens.

3.2.4.2. Diversité des quartz utilisés

S'ils sont tous d'origine filonienne, les quartz utilisés pour la production lithique au Rescoundudou représentent néanmoins une gamme de matériaux nettement différenciés par leurs propriétés mécaniques, en relation notamment avec la dimension, la structure et la cohésion des cristaux constitutifs.

Cette diversité a déjà été notée puisque ont été signalés des "galets des formations alluvionnaires", des "blocs ou fragments d'origine filonienne" non repris par des alluvions, et du "quartz hyalin" (Jaubert, 1990).

Quelques surfaces naturelles peu roulées, présentant des reliefs faiblement émoussés se distinguant nettement des surfaces diaclasiques, évoquent l'utilisation de blocs provenant directement de filons de quartz, ou, plus probablement, de blocs colluviés en position secondaire proche. Mais une large majorité du matériel (plus de 99 %) est le produit de l'utilisation de galets alluvionnaires de quartz provenant d'épandages tertiaires actuellement accessibles sur le Causse à proximité du site.

Afin de mettre en relief la diversité des matériaux utilisés et afin de déceler d'éventuelles différences d'aptitude à la taille, sept classes de matière première ont été distinguées à partir d'observations macroscopiques. Ces classes n'ont qu'une portée relative puisque la distinction objective entre différents quartz suppose leur observation en lames minces au microscope polarisant : elles sont indicatives et regroupent sans aucun doute des matériaux différents. Elles ont été considérées comme un caractère morphotechnique à part entière lors de décomptes. Ces classes sont, par ordre de fréquence (fig. 22) :

- MP1 (30,18 % ; n = 234)¹⁷ : quartz à structure microgrenue, blanc laiteux à bleuté, homogène, éclat gras, néocortex blanc, stigmates de la taille proches de ceux des matières premières amorphes ou cryptocristallines (ondulations, esquillements bulbaires, parfois lancettes).

- MP2 (16,45 % ; n = 127) : quartz à structure microgrenue, zonations en bandes parallèles plus ou moins translucides (aspect "tigré"), couleur blanche dominante, éclat gras, néocortex blanchâtre, même remarque que pour MP1 quant aux stigmates de la taille.

- MP3 (12,69 % ; n = 98) : quartz à structure grenue, aspect saccharoïde, cristaux millimétriques translucides blancs à jaunes, éclat gras, néocortex jaunâtre.

- MP4 (10,49 % ; n = 81) : quartz à structure macrogrenue hétérogène, présentant de fortes variations dans la taille des cristaux, zones plus translucides, cristaux translucides blancs/jaunes/verdâtres, importantes fissurations radiaires "en épi" au niveau du point d'impact.

- MP5 (8,68 % ; n = 67) : quartz à structure microgrenue d'aspect quartzitique, blanc laiteux, cristaux opaques, éclat mat.

- MP6 (8,29 % ; n = 64) : quartz relativement translucide à structure vitreuse. Même si aucun cristal n'est individualisable, il semble s'agir d'une catégorie d'agglomérats de cristaux de quartz, et cette matière ne peut être qualifiée de "hyaline" que si l'on restreint le sens de cet adjectif à "qui a l'apparence du verre". Nous entendons par là qu'il ne s'agit pas d'un "quartz hyalin" au sens géologique strict de "monocristal automorphe de quartz" (ou *cristal de roche*) puisque cette matière isotrope utilisée au Rescoundudou se fracture conformément au modèle hertzien de propagation des ondes.

- MP7 (13,08 %) : cette classe regroupe artificiellement toutes les autres variétés d'agglomérats monocristallins de quartz présentes en proportions non significatives et se signalant notamment par des colorations particulières liées à la présence d'impuretés au sein de la structure cristalline.

Le premier résultat notable est que les deux matières premières les plus fréquentes sont celles qui présentent le grain le plus fin, qui enregistrent le mieux les stigmates classiques de la taille des roches amorphes et cryptocristallines, et, de ce fait qui *semblent* les plus aptes à la taille : il ne s'agit là que d'une impression basée sur l'aspect macroscopique des matériaux puisque nous n'avons pas eu l'opportunité de les tester.

¹⁷- Les pourcentages numériques des différentes classes de matières premières ont été calculés à partir d'un décompte portant sur les 772 pièces en quartz étudiées provenant de la couche c1 du Rescoundudou.

Bien que les disponibilités relatives des différents matériaux dans l'environnement ne soient pas connues, il semble légitime de penser que les quartz aux propriétés mécaniques les plus proches de celles des roches siliceuses cryptocristallines ont fait l'objet d'une sélection. La MP 6, qui semble obéir à des principes de fracturation analogues à celles de ces dernières ne représente que 8,29 % (n = 64) des vestiges décomptés. Cependant sa structure vitreuse traduit des conditions de formation très particulières (température et pression, voir 2.1.1.2.) ; il est donc probable qu'elle soit rare dans le stock disponible mais aucun élément ne permet de déterminer dans quelle mesure elle a été sélectionnée.

Les résultats concernant une éventuelle gestion différentielle de ces classes de matières premières et la répartition des produits de débitage en fonction de celles-ci sont intégrés à l'étude technologique (3.2.4.3.).

3.2.4.3. Caractéristiques technologiques générales

La reconnaissance des schémas de production à l'origine de l'assemblage en quartz de la couche c1 du Rescoundudou est un exercice délicat. Bien que le matériel soit particulièrement bien "lisible" - en ce sens que sont présents les stigmates auxquels nous sommes habitués pour la lecture des pièces en silex - les pièces sont de petites dimensions (fig. 23) et les éléments diagnostiques sont peu nombreux : seulement 10 nucléus incontestables ont par exemple été décomptés pour 772 pièces en quartz.

Ce résultat s'explique relativement aisément : tous les nucléus reconnus sont de très petites dimensions (2,93 x 3,59 x 1,74) et résultent d'une exploitation exhaustive. Hors l'expérience nous a appris que le débitage poussé à l'extrême de nucléus en quartz ¹⁸ abouti fréquemment à sa fragmentation, du fait de l'accumulation des précontraintes au sein du nucléus (voir 2.). Il est donc prévisible que les nucléus aient été abandonnés sous forme de débris qu'il est délicat de distinguer des débris résultant de la fragmentation des éclats.

Les caractéristiques morphotechniques de certains éclats et des 10 nucléus reconnus permet d'évoquer l'existence indéniable d'un schéma structuré de production récurrente d'éclats prédéterminés en quartz. La convergence de certains indices nous a conduit à surencherir en émettant l'hypothèse selon laquelle l'assemblage en quartz de la couche c1 du Rescoundudou serait essentiellement le produit d'un débitage de conception Levallois exprimé dans sa modalité "récurrent centripète".

Les éléments permettant d'appuyer cette hypothèse sont développés ci-dessous : dans un premier temps nous décrirons en détail les bases négatives (dont les 10 nucléus reconnus), puis les produits de débitage et enfin nous tenterons de présenter de façon synthétique les différentes étapes établies du schéma de production (acquisition et sélection de matières premières, production, retouche).

3.2.4.4. Les bases négatives

Sur 772 pièces, seulement 10 ont été décomptées comme nucléus, 2 comme fragments de nucléus et 15 comme bases négatives nucléiformes. Ces chiffres correspondent à un décompte minimum des pièces ne présentant aucune ambiguïté, mais il est probable que de

¹⁸ - Les quartz que nous avons utilisés le plus fréquemment proviennent du lit et des terrasses du Lot et du Célé (46) ; leurs cristaux semblent légèrement moins fins et moins cohérents entre eux que ceux des quartz utilisés au Rescoundudou.

nombreuses bases négatives aient été décomptées comme débris du fait du caractère diffus de certains stigmates de taille.

3.2.4.4.1. Nucléus

Les caractéristiques métriques des nucléus sont relativement homogènes et toutes les pièces de cette catégorie semblent correspondre aux dimensions minimales qu'il est possible d'atteindre sans fragmenter le support.

Bien que toutes les catégories ne soient pas représentées et compte tenu de la taille de l'échantillon, la répartition des nucléus par matières premières est statistiquement homogène par rapport à la répartition des éclats, fragments et débris ($\chi^2 = 4.32$; DDL = 6 ; P = 63.61%). Le fait qu'aucun nucléus en MP 6 ou MP 7 n'ait été décompté n'est donc pas significatif et l'on ne peut inférer de cette absence que ces matériaux ont été débités à l'extérieur du site.

Aucun nucléus n'a été décompté comme retouché : les petits négatifs d'enlèvements que présentent certaines pièces évoquent des préparations de plan de frappe mais ne peuvent être considérés comme des aménagements de tranchants.

Les dix pièces reconnues comme nucléus présentent les six critères techniques indissociables dont l'application définit le débitage Levallois (Boëda, 1986 ; 1988, 1993 ; Boëda, Geneste et Meignen, 1990) :

- "le volume du nucléus est conçu en deux surfaces convexes asymétriques sécantes, délimitant un plan d'intersection" (Boëda, 1993)

- "les deux surfaces sont hiérarchisées : l'une est productrice d'enlèvements définis et variés (prédéterminés), l'autre est conçue comme une surface de plans de frappe des enlèvements définis" (*op. cit.*)

- "la surface de débitage est aménagée de telle façon que les produits obtenus à ses dépens soient prédéterminés ; les caractères techniques de prédétermination consistent à aménager des convexités latérale et distale qui ont pour rôle de guider l'onde de choc de chaque enlèvement ainsi prédéterminé" (*op. cit.*)

- "la surface de plans de frappe destinée à recevoir la percussion des enlèvements prédéterminés doit toujours être orientée par rapport à la surface de débitage de telle façon que le fil créé à l'intersection de ces deux surfaces soit perpendiculaire à l'axe de débitage des enlèvements prédéterminés" (*op. cit.*)

- "les plans de fracture des enlèvements prédéterminés sont parallèles ou sub-parallèles au plan d'intersection des deux surfaces" (*op. cit.*)

- "la technique de débitage est exclusive tout au long du schéma opératoire Levallois : il s'agit de la percussion directe au percuteur dur" (*op. cit.*).

Certaines pièces affichent toutefois certaines caractéristiques les écartant du cadre strict de la définition du débitage Levallois : ces caractéristiques seront décrites précisément afin de pouvoir discuter de la légitimité du rattachement de tous les nucléus à cette conception du débitage.

Description de pièces

Il est important de rappeler que les nucléus décrits sont avant tout représentatifs d'un stade d'abandon consécutif à une exploitation exhaustive : il faudra donc garder à l'esprit que certaines phases, telles que l'initiation du nucléus, resteront difficiles à appréhender et que ce type de nucléus s'écarte légèrement du schéma classique du nucléus en cours d'exploitation ou après une séquence de plein débitage (Boëda, 1993).

• Nucléus 1 (3,3 X 3,9 X 1,8) (MP 1) (fig. 26)

Il est le premier décrit parce qu'il présente la morphologie caractéristique d'un nucléus Levallois récurrent centripète abandonné après une phase d'exploitation ; de plus, la mise en place des six critères techniques participant de la définition de l'expression récurrente centripète du concept Levallois y est évidente :

- les profils (latéral et basal) attestent de la conception du volume en deux surfaces asymétriques sécantes. Les petits enlèvements effectués aux dépens de la surface convexe (B), contrastant avec les trois enlèvements envahissants de la surface plane (A), attestent de la hiérarchisation de ces deux surfaces : l'une (A) est surface de débitage tandis que l'autre est surface de plans de frappe.

- bien que le nucléus soit de dimensions restreintes et qu'il ait été abandonné après une séquence d'exploitation, les trois enlèvements les plus larges de la surface A n'ont pas réfléchi : la surface de débitage est donc "aménagée de telle façon que les produits obtenus à ses dépens soient prédéterminés" (Boëda, 1993) : des convexités latérales et distales ayant pour rôle de guider l'onde de choc de chaque enlèvement ont été aménagées mais ne sont plus présentes sur ce nucléus abandonné.

- les plans de fracturation des trois enlèvements prédéterminés de la surface A sont parallèles au plan d'intersection des deux surfaces (voir section fig.26a).

- le schéma diacritique simplifié montre que l'axe de débitage des enlèvements prédéterminés est perpendiculaire au fil créé par l'intersection des deux surfaces.

- la présence de contrebulbes marqués et d'esquillements bulbaires pour certains négatifs d'enlèvements signifient clairement que la technique employée pour le débitage de ce nucléus est la percussion directe au percuteur dur.

La plage centrale du culot du nucléus correspond à un négatif d'enlèvement : sa faible inclinaison par rapport au plan d'intersection des surfaces de débitage et de plan de frappe semble indiquer que plusieurs séquences d'exploitation de la surface Levallois ont pu avoir lieu entre le moment où il a été débité et l'abandon du nucléus.

• Nucléus 2 (3 X 3,9 X 1,4) (MP 2) (fig. 27)

L'ensemble des critères techniques est également présent. Les caractéristiques qui écartent ce nucléus du schéma classique peuvent être rapportées à une variabilité inhérente aux nucléus en fin d'exploitation. En effet, deux enlèvements de la surface de débitage ont réfléchi, mais comme l'a noté E. Boëda, dans certains cas "la dernière phase d'exploitation du nucléus se fait sans réaménagement des convexités" (op. cit.). Ce détail nous conforte dans notre interprétation puisque ces accidents sont dus au "respect de l'un des critères techniques régissant le débitage Levallois : le parallélisme des plans de fracturation des enlèvements prédéterminés. Techniquement, il est intéressant de noter qu'à partir [d'un] tel nucléus il eut été possible de produire des enlèvements non réfléchis" en optant pour

un plan de fracturation oblique et en ne respectant pas les règles techniques (op. cit.).

L'un des négatifs de la surface de plan de frappe (hachures rectilignes croisées) semble dû à une fragmentation suivant une surface diaclasique : cet aspect peut refléter une exploitation opportuniste d'une morphologie naturelle mais ne doit pas occulter le fait que le volume de ce nucléus est l'aboutissement d'une exploitation ayant succédé à une phase de configuration.

• *Nucléus 3 (3,4 X 3 X 1,8) (MP 4) (fig. 28)*

Le grain plus grossier de la matière première de ce nucléus rend plus délicate sa lecture. Il est cependant possible de reconnaître deux enlèvements envahissants sur la surface de débitage (fig. 28, vue principale). Les contre-bulbes de ces deux enlèvements sont bien marqués et présentent des stries radiaires ; un esquillement bulbaire est visible au creux de l'un d'eux.

• *Nucléus 4 (3,5 X 4,5 X 2,2) (MP 3) (fig. 29)*

L'opposition d'une surface rendue plane à une surface convexe présentant de larges plages néocorticales conforte l'idée d'une hiérarchisation des surfaces. La première, présentant quatre larges négatifs d'enlèvements est surface de débitage tandis que l'autre peut être considérée comme surface de plans de frappe.

Plusieurs autres éléments s'accordent avec notre interprétation :

- l'angle formé par le plan de fracturation de l'enlèvement le plus envahissant et sa surface de plan de frappe est proche de 90°

- de petits négatifs d'enlèvement produits à partir de la surface de débitage aux dépens de la surface de plan de frappe indiquent que des éclats à talons facettés convexes ont été produits.

• *Nucléus 5 (2,6 X 4,2 X 1,9) (MP 5) (fig. 30)*

Le schéma diacritique de la surface de débitage de ce nucléus montre trois négatifs d'enlèvements principaux dont le contre-bulbe est encore visible. Leur organisation résulte apparemment plus d'un débitage bipolaire que centripète, mais :

- le négatif latéral à droite sur le schéma a un axe de débitage cordal

- plusieurs négatifs sont visibles sur le bord latéral gauche du nucléus dont deux qui ont des axes indubitablement centripètes

- enfin, il est désormais acquis que "dans le cas d'un arrêt prématuré de la séquence de débitage (...) la surface de débitage du nucléus [Levallois récurrent centripète] ne présentera pas alors les mêmes stigmates techniques que si elle avait été utilisée jusqu'au bout de ses capacités techniques. (...) si l'enlèvement second est débité à partir d'un plan de frappe opposé et si le débitage en reste là, la surface de débitage donnera l'illusion de l'utilisation d'un débitage Levallois de méthode bipolaire" (Boëda, 1993).

La présence de ce seul nucléus ne permet donc pas d'affirmer que le débitage Levallois récurrent est exprimé dans sa modalité bipolaire dans

l'assemblage en quartz de la couche c1 du Rescoundudou. Si plusieurs nucléus en silex ont été rapportés à cette modalité (Kuntzmann, 1993), il peut s'agir, dans le cas de ce nucléus, d'une variation de la modalité récurrente centripète liée aux caractères particuliers que présentent les nucléus en fin d'exploitation.

• *Nucléus 6 (3,6 X 3,6 X 2) (MP 1) (fig. 31)*

Ce nucléus oppose une surface plane présentant une série d'enlèvements réfléchis (fig. 31, vue principale) à une surface convexe aux dépens de laquelle ont été débités de petits enlèvements en vue de l'aménagement de plans de frappe. Cet aménagement n'a cependant pas été continu puisque la surface de plan de plans de frappe présente, sur l'un de ses bords, une plage corticale formant un angle obtus avec la surface de débitage.

D'autre part, la surface de plans de frappe a été mise en place sur l'un des bords par un large enlèvement débité à partir de cette surface corticale et non de la surface de débitage (fig. 31, vue latérale droite).

Ces deux caractéristiques peuvent être rapportées à une exploitation opportuniste d'un volume, le nucléus n'ayant pas été configuré suivant le schéma classique du débitage Levallois récurrent centripète ; la surface de plans de frappe n'a été mise en place que sur trois des quatre bords du nucléus (cela aurait d'ailleurs été délicat et aurait occasionné une perte de matière importante).

Malgré sa forme originale ce nucléus peut être inclus dans un champ de variabilité de l'expression récurrente centripète du concept Levallois.

3.2.4.4.2. Fragments de nucléus

Même si seulement deux pièces ont été décomptées dans cette catégorie, il nous a paru légitime d'effectuer la distinction. Il s'agit de pièces présentant les mêmes caractéristiques que celles décomptées comme nucléus, si ce n'est qu'elles sont tronquées par un plan de diaclase.

Compte tenu de la taille restreinte de l'échantillon, la répartition par catégories de matières premières n'a que peu de signification. On peut seulement noter avec les réserves qui s'imposent que ces deux fragments de nucléus sont en MP 4, qui a également fourni la plus forte proportion de débris.

3.2.4.4.3. Bases négatives nucléiformes

Ont été décomptées dans cette catégorie toutes les pièces présentant des négatifs d'enlèvements n'affectant qu'une partie de leur surface, et ce quel que soit le support (galet à un enlèvement ; éclats ou débris présentant des négatifs d'enlèvements non rapportables à une phase de retouche,...). L'imprécision terminologique trahit bien évidemment une certaine indétermination, mais il semble que cette distinction est justifiée dans le cas de l'industrie de la couche c1 du Rescoundudou, puisque des "pièces nucléiformes" en silex ont été reconnues (Kuntzmann, 1993).

Comme dans le cas des nucléus, la répartition par catégories de matières premières ne présente pas de différence significative par rapport à la répartition des éclats, fragments d'éclats et débris ($\chi^2 = 6.06$; DDL = 6 ; P = 41.65 %).

Seule l'une de ces bases négatives a été décomptée comme retouchée :

- *Base négative nucléiforme 1 (3.2 X 3.5 X 1.8) (MP 2) (fig. 32)*

Cette pièce oppose une face sub-plane présentant trois principaux négatifs d'enlèvement à une face convexe présentant de nombreux négatifs d'enlèvements limités dont la plupart ont réfléchi, réservant un culot central. Une série de petits enlèvements assimilables à un rang de retouche affecte l'un des bords de la pièce. L'interprétation que nous en donnons est qu'il s'agit d'un nucléus repris par une retouche faite à partir de la surface de plans de frappe - surface convexe - aux dépens de la surface de débitage - surface sub-plane présentant des négatifs d'enlèvement envahissants.

3.2.4.5. Les produits de débitage

Cette catégorie rassemble les 739 pièces (éclats + fragments d'éclats + débris) ayant été sans conteste détachées volontairement par fracturation d'une base négative. Éclats (n = 257) et fragments d'éclats (n = 291) rassemblent à eux seuls 70,98 % de l'ensemble de la série ce qui, en soi, la rend exceptionnelle puisque les débris sont le plus souvent numériquement prépondérants dans les séries en quartz issues de débitages d'éclats.

3.2.4.5.1. Éclats

Les 257 pièces décomptées comme éclats représentent 33,29 % de l'ensemble de la série. Les caractéristiques métriques de ces éclats sont relativement homogènes : leur répartition en classes de 0,5 cm (fig. 33) évoque une distribution gaussienne unimodale dont le mode serait de 2,5 cm pour la largeur, 3 cm pour la longueur et 1 cm pour l'épaisseur. Les moyennes sont d'ailleurs très proches de ces valeurs (2,67 X 3,12 X 0,94).

Les différentes caractéristiques morphométriques et techniques que révèle l'étude des éclats s'accordent avec l'attribution de la série à un débitage organisé tel que celui suggéré par l'étude des nucléus.

Les principaux éléments qui font l'originalité de cet ensemble d'éclats ne sont réellement perceptibles que si on le compare à d'autres ensembles : il nous a paru opportun d'insérer ici les courbes cumulatives superposées des décomptes suivant la liste de type d'A. Tavoso des séries de la couche c1 du Rescoundudou (décompte V. M.) et de la couche 4 de Coudoulous (décompte J. Jaubert, 1984) : il en ressort que, si les éclats à talons "corticaux" (n° 1 à 9) représentent près de 90 % de la série de Coudoulous, ils représentent moins de la moitié des éclats du Rescoundudou (47, 08 %). De plus, le total des pièces présentant des plages de néocortex (n° 1 à 17) ne représentent que 63,80 % de l'ensemble des éclats (contre 93,71 % à Coudoulous).

Il y a là une particularité fondamentale révélatrice de l'originalité du schéma de production de la série en quartz du Rescoundudou. Cet aspect oriente l'analyse vers la reconnaissance d'un débitage organisé d'éclats de formes prédéterminées par une phase de configuration ; expliquer, même si aucun argument ne le permet, la rareté des produits néocorticaux par l'existence d'une phase de mise en forme hors du site ne ferait que confirmer cette idée.

La prépondérance du nombre de talons non néocorticaux lisses (28,79 % ; n = 74) ou facettés (23,74 % ; n = 61) par rapport aux talons néocorticaux convexes (24,90 % ; n = 64) ou plans (17,51 % ; n = 45) a déjà été notée par J. Jaubert lors de l'étude des pièces provenant du décapage c1c : "Pour les quartz, les talons corticaux sont minoritaires, dominés par les talons lisses ce qui est rare sur ce matériau. Les indices de facettage sont également nettement au-dessus des pourcentages généralement admis" (Jaubert, 1984).

Un autre élément est original et s'accorde avec notre interprétation : 89,64 % des éclats (n = 225) ont une épaisseur inférieure ou égale à un centimètre alors que l'épaisseur maximale mesurée est de 3 cm (n = 1), la classe 2,5 cm n'étant pas représentée et la classe 2 cm n'étant représentée que par 10 individus.

L'idée de l'existence d'un débitage élaboré est corroborée par l'organisation des négatifs d'enlèvements visibles sur les faces supérieures d'éclats ne présentant aucune plage de néocortex (38,13 % des éclats ; n = 98) : en effet, s'il est rarement possible de déterminer l'ordre de leur succession, leur direction a pu le plus souvent être déterminée. Il apparaît notamment que les faces supérieures d'éclats présentent des négatifs d'enlèvements obtenus à partir de plans de frappes latéraux mais aussi distaux, même dans le cas d'éclats allongés et peu épais : il s'agit là d'éléments de prédétermination à part entière.

L'occurrence statistiquement significative de cet ensemble de caractères (talons lisses ou facettés, absence de plage néocorticale, faces supérieures préparées à partir de plans de frappe latéraux et distaux, faible épaisseur) confirme l'existence d'un schéma de production organisé à l'origine de la série en quartz du Rescoundudou. Même s'il peut paraître paradoxal de définir un schéma de production par des attributs négatifs, l'épaisseur limitée des éclats de cette série associée à une préparation centripète permet d'exclure la plupart des schémas de production d'éclats reconnus pour le Paléolithique moyen (Boëda, 1991) autres que le débitage de conception Levallois. En effet, aucun de ces schémas (Discoïde, trifacial, hummalien...) ne produit quantitativement ni qualitativement les mêmes éclats.

La description détaillée de pièces représentatives permet d'appuyer cette idée.

Description de pièces

- *Éclat 1 (4,5 X 4 X 1) MP1 (fig. 35a)*

Cet éclat associe un plan de frappe non cortical lisse, formant un angle proche de 90 ° avec son plan de fracturation, et une face supérieure portant les négatifs d'enlèvements prédéterminants centripètes. Seule la présence d'une plage limitée de néocortex dans la partie latéro-proximale droite interdit de le classer parmi les éclats Levallois typologiques ; mais ses caractères morphométriques permettent de le considérer comme un éclat Levallois technologique produit lors d'une phase initiale d'exploitation d'un nucléus déjà configuré.

- *Éclat 2 (4,5 X 3,5 X 0,7) MP6 (fig. 35b)*

La forme de cet éclat a été prédéterminée par une série d'enlèvements débités à partir de plans de frappe latéraux et dont les négatifs sont visibles sur la face supérieure.

Son talon est lisse mais on peut y noter quelques petits négatifs d'enlèvement effectués à partir de la surface de débitage et destinés à

régulariser le bord et / ou abraser un surplomb plutôt qu'à facetter le talon pour le rendre convexe.

- *Éclat 3 (2,9 X 6 X 1,1) MP2 (fig. 35c)*

L'enlèvement latéro-mésial droit de la face supérieure de cet éclat, qui a précédé son détachement puisque son contre-bulbe n'est plus visible, a eu pour effet de créer une nervure longitudinale sub-rectiligne : celle-ci a guidé l'onde de choc et a autorisé l'allongement notable de cet éclat ($L / l = 2,07$).

- *Éclat 4 (3,4 X 5,2 X 0,9) MP1 (fig. 35d)*

Une fois de plus, seule une prudence extrême dictée par la discrétion de certains stigmates sur cette matière première pourrait interdire de considérer cette pièce comme un éclat Levallois typologique ET technologique ; il associe en effet :

- *un négatif envahissant sur la face supérieure, attribuable à un éclat antérieur prédéterminant et peut-être prédéterminé, détaché à partir d'un plan de frappe opposé*

- *un aménagement de la convexité latérale gauche par une série d'éclats à plans de fracturation sécants obtenus à partir de plans de frappe latéraux*

- *un talon préparé facetté convexe*

- *un allongement relativement important ($L / l = 1,53$) si on le rapporte à sa faible épaisseur ($e_{max} = 0,9$ cm).*

- *Éclat 5 (3,6 X 2,1 X 0,9) MP2 (fig. 36a)*

L'expression du concept Levallois dans sa modalité uni- ou bipolaire au Rescoundudou, déjà évoquée sur la base d'un nucléus, pourrait être confirmée par l'organisation des négatifs d'enlèvements de la face supérieure de cet éclat. En effet, les deux principaux négatifs d'enlèvements de cette face supérieure semblent résulter de l'utilisation d'un plan de frappe opposé ou identique à celui utilisé pour le détachement de cet éclat. Mais il peut s'agir plus simplement de l'éclat Levallois second d'une série récurrente centripète (Boëda, 1993) ; le plus large négatif de la face supérieure (latéral gauche) résulterait alors de l'enlèvement d'un éclat Levallois premier suivant une direction identique ou opposée.

- *Éclat 6 (3,6 X 3,5 X 1) MP1 (fig. 36b)*

Bien que des failles diaclasiques aient perturbé le détachement des éclats antérieurs visant à prédéterminer sa forme - notamment dans sa partie distale - cet éclat peut être rattaché à un schéma de production Levallois récurrent centripète.

Même s'il est difficile d'y voir un caractère intentionnel et bien qu'il soit lisse, on peut noter que le négatif d'un des éclats antérieurs, débité à partir du même plan de frappe, confère au talon de cet éclat une forme "en chapeau de gendarme".

- *Éclat 7 (4,6 X 8,8 X 2,2) MP2 (fig. 36c)*

Cet éclat, remarquable par ses dimensions, reste atypique dans la série : il présente la plus grande longueur mesurée parmi les éclats entiers.

Son détachement n'a été possible qu'au prix d'un aménagement de fortes convexités latérales (petits enlèvements à partir de plans de frappe latéraux droits et gauches) et distale (enlèvement envahissant unique, sans contre-bulbe mais avec fissurations en épi, latéro-distal gauche débité à partir d'un plan de frappe opposé).

Cet ensemble de caractères, associé à une préparation minutieuse du plan de frappe traduite par un talon facetté convexe, fait de la méthode Levallois le seul schéma de production envisageable pour l'obtention d'un tel éclat.

Les irrégularités de la partie distale sont à mettre en relation avec une série de failles diaclasiques qui ont perturbé la propagation de l'onde de choc et ont induit cette morphologie évoquant celle d'un éclat outrepassé.

La caractérisation de la série d'éclats de la couche c1 du Rescoundudou serait incomplète si nous omettions de signaler la présence de quelques éclats (n = 7) qui se distinguent de ceux décrits précédemment : bien que non néocorticaux et à talons préparés, leur finesse et leur profil courbe rappellent la morphologie des éclats obtenus par percussion directe au percuteur tendre lors de l'utilisation de matières premières siliceuses cryptocristallines ou amorphes (fig. 38 et 39).

Descriptions de pièces

- *Éclat 8 (2,7 X 5,2 X 0,6) MP1 (fig. 37 a)*

La partie proximale de la face inférieure de cet éclat ne présente ni écrasement ni étoilure caractéristiques des points d'impacts en percussion directe au percuteur dur.

On peut noter par contre un léger épaissement au niveau du talon évoquant une lèvre.

- *Éclat 9 (3,3 X 5,4 X 0,5) MP4 (fig. 37 b)*

Le talon de cet éclat est linéaire voire punctiforme et aucun des stigmates de la percussion directe au percuteur dur n'est visible sur la partie proximale de sa face inférieure.

Sa courbure et sa finesse le distinguent de la majorité des éclats non néocorticaux.

- *Éclat 10 (2,3 X 3,5 X 0,6) MP1 (fig. 37 c)*

Bien que s'épaississant dans sa partie distale, cet éclat évoque lui aussi la percussion directe au percuteur tendre : en effet, son talon est déversé et de petits enlèvements dans l'axe de débitage et portant sur la partie proximale de la face supérieure rappellent une préparation par abrasion que l'on ne retrouve pas sur les éclats de cette série débités au percuteur dur.

La morphologie des éclats de silex obtenus par percussion directe au percuteur tendre est désormais bien connue : les éclats de façonnage de biface, notamment, "présentent un profil caractéristique dû à l'inclinaison particulière du talon et au mode d'arrachement de l'éclat par le percuteur qui souvent emporte une trop vaste partie de leur plan de frappe" (Geneste, 1985).

L'attribution des éclats de quartz présentant les mêmes caractéristiques morphologiques à un même procédé technique n'était envisageable qu'avec l'appui de l'expérimentation : nous avons pu établir qu'il est possible d'obtenir des éclats présentant une morphologie analogue aux dépens de blocs de quartz amorcés au percuteur dur puis façonnés au percuteur tendre en bois végétal (buis, 450g). L'utilisation d'une matière première différente de celle utilisée au Rescoundudou nous conduit à émettre quelques réserves, mais la moindre cohérence des quartz utilisés lors des expériences (quartz du lit du Célé et des terrasses du Lot) semble avoir eu pour unique conséquence un taux important de fragmentation transversale des éclats (fig. 40). Il est important de souligner qu'il nous a été impossible d'obtenir des éclats présentant de tels caractères morphologiques (finesse, courbure, talon déversé) par percussion directe au percuteur de pierre, même en adoptant une trajectoire de percussion tangentielle au plan de frappe.

La présence au Rescoundudou d'éclats obtenus par percussion directe au percuteur tendre, évoquée lors de l'étude du matériel en silex (Kuntzmann, 1993) semble se confirmer pour le matériel en quartz.

3.2.4.5.2. *Fragments d'éclats*

Les 291 pièces décomptées comme fragments d'éclats représentent 37,79 % de l'ensemble de la série. Comme pour les éclats, la répartition en classes de 0,5 cm des fragments d'éclats (fig. 41) évoque une distribution gaussienne unimodale dont le mode serait de 2 cm pour la largeur, 3 cm pour la longueur et 1 cm pour l'épaisseur. Les moyennes sont proches de ces résultats (2,58 X 3,34 X 0,98) et confirment l'existence d'une homogénéité métrique entre éclats et fragments d'éclats.

Les fragments d'éclats ont été distingués des éclats afin de mettre en évidence une éventuelle corrélation avec les catégories de matières premières et une éventuelle sélection des supports pour la retouche.

Il s'est avéré après analyse qu'aucune des classes de matière première n'a fourni plus de fragments de façon significative. De même, la retouche a porté indifféremment sur les éclats et les fragments d'éclats : en effet, elle concerne 20,62 % des éclats (n = 53) et 22,68 % des fragments d'éclats (n = 66), ce qui ne représente pas une différence statistiquement significative ($\chi^2 = 0,219$; DDL = 1 ; P = 64,51 %).

Une fragmentation liée à un accident de type Siret a affecté 136 de ces pièces (46,74 %). L'accident Siret *stricto sensu* représente la majorité des cas (n = 124 ; 42, 61 % des fragments d'éclats) mais les autres fragmentations de type Siret simples ou complexes ont été reconnues ([y3b] : n = 3 ; [z1a] : n = 2 ; [z1b] : n = 3 ; [zna] : n = 1 ; [x3-z1] : n = 1).

Enfin, les pièces à talons cassés représentent 25,43 % des fragments d'éclats (n = 74).

3.2.4.5.3. Débris

Les pièces issues d'un processus de taille mais ne présentant aucun stigmate susceptible de préciser leurs modes de production ont été décomptées comme débris : ces pièces représentent 24,72 % de l'ensemble (n = 191).

Les caractéristiques métriques de ces pièces semblent présenter les mêmes tendances que les éclats et les fragments d'éclats, mais ce résultat est en partie artificiel puisque, en l'absence de point d'impact, la plus grande mesure a systématiquement été considérée comme longueur (fig. 42). Il n'en reste pas moins qu'en moyenne la taille des débris n'excède pas celle des autres pièces (2,18 X 3,14 X 1,1). Ce premier point suppose que d'éventuels débris de dimensions importantes et liés à une fragmentation suivant des failles diaclasiques, comme il est fréquent d'en obtenir durant les phases initiales du débitage, ont systématiquement été remployés comme bases négatives.

La répartition des débris par catégories de matières premières n'est pas une fonction linéaire de celle des éclats et fragments d'éclats : en effet, la sur-représentation de la MP4 parmi les débris est nette et statistiquement significative ($\chi^2 = 9,952$; DDL = 1 ; P = 0,18 %). Ce résultat peut être mis en relation avec prudence avec l'aspect exoscopique de la matière première en question : la structure macrogrenue hétérogène de la MP4 est corrélée ici avec un taux de fragmentation important.

Enfin, et même si cette question est abordée plus loin, il faut signaler dès à présent que les débris ont servi de support à la retouche au même titre que les éclats et les fragments d'éclats, et dans les mêmes proportions : en effet, la retouche affecte 20,42 % des débris (n = 39), 20,62 % des éclats (n = 53) et 22,68 % des fragments d'éclats (n = 66).

3.2.4.5.4. Cassons

Il ne s'agit pas de produits de débitage à proprement parler puisque ces pièces ne présentent aucun stigmate indubitable permettant de l'attribuer à une action anthropique.

Les "cassons" ont été distingués lors des décomptes afin d'évaluer la proportion de matériel utilisée sans forcément être produite par l'Homme : il s'est avéré que les "cassons" ne représentent que 6 pièces sur 772 (0,78 %). Si leurs dimensions moyennes n'ont que peu de signification (2,5 X 4,08 X 1,17), il est intéressant de noter que 4 de ces 6 pièces ont été retouchées (fig. 42d).

3.2.4.6. Caractéristiques de la retouche

3.2.4.6.1. Supports retouchés

Alors que se développe la notion de gestion du débitage, il nous a paru intéressant d'apprécier la répartition de la retouche par catégories technologiques, mais aussi par classes de matières premières et par types de la liste de A. Tavoso pour les éclats.

Il faut signaler tout d'abord que toutes les **catégories technologiques** (éclats, fragments d'éclats, débris, cassons, bases négatives nucléiformes) ont servi de support à la retouche, à l'exception des nucléus et des fragments de nucléus.

Les trois catégories dont les échantillons peuvent être considérés comme significatifs (éclats, fragments d'éclats, débris) présentent des pourcentages de pièces retouchées très proches : respectivement 20,62 %, 22,68 % et 20,42%. D'autre part, 4 des 6 cassons décomptés ont été retouchés mais l'échantillon est trop faible pour que cette proportion soit réellement significative (fig. 42).

La sélection pour la retouche de pièces indépendamment de leur catégorie technologique traduit une exploitation optimale des supports que l'on peut qualifier d'opportuniste si l'on consent à n'accorder aucune connotation dépréciative à ce terme. Au cours du débitage, la production par fragmentation accidentelle d'un nombre important de débris semble inévitable mais rien n'interdit leur utilisation et leur gestion au même titre que les fragments d'éclats et les éclats. La distinction entre débris d'une part, fragments d'éclats et éclats d'autre part, si elle a un sens lors de l'étude technologique, n'est plus pertinente en terme d'économie du débitage ou en terme de fonctionnalité.

La répartition des éclats retouchés en fonction des **types de la liste de A. Tavano** confirme cette idée. Le nombre réduit de pièces pour chacun des 18 types interdit d'accorder une trop grande signification aux pourcentages qu'ils représentent. Il est cependant possible de noter que la retouche concerne aussi bien les éclats présentant des plages de néocortex (22,81 % ; n = 26) que ceux qui en sont dépourvus (18,88 % ; n = 27).

Les éclats ne présentant pas de néocortex du tout, c'est à dire, dans l'interprétation que nous donnons de la série, ceux auxquels aboutit le schéma de production, semblent avoir été moins souvent retouchés que les autres (16,33 % ; n = 16 sur un total de 98). Plusieurs interprétations de ce résultat peuvent être données :

- d'une part, la plupart d'entre eux proviennent de phases finales de l'exploitation des nucléus ; ils sont donc de petites dimensions et se prêtent mal à la retouche.
- d'autre part, si l'on accepte l'idée de l'existence d'un schéma de production élaboré de type Levallois, ces éclats sans néocortex sont précisément les produits de forme prédéterminée représentant l'aboutissement du débitage : il semble alors logique qu'ils aient été utilisés bruts de débitage comme c'est souvent le cas pour les éclats Levallois prédéterminés en silex au Paléolithique moyen.

Les pourcentages de pièces retouchées, toutes catégories technologiques confondues, au sein de chaque **catégorie de matière première** sont les suivants :

MP1 : 24,79 %, n = 58

MP2 : 29,92 %, n = 38

MP3 : 16,33 %, n = 16

MP4 : 14,81 %, n = 12

MP5 : 13,43 %, n = 9

MP6 : 18,75 %, n = 12

MP7 : 17,82 %, n = 18

Les matières premières à structures microgrenues (MP1 et MP2) ont apparemment été beaucoup plus retouchées que celles à structures macrogrenues plus hétérogènes (MP3, MP4 et MP5). Ce résultat était prévisible puisqu'il est particulièrement délicat de retoucher les quartz à gros et moyens grains : en effet, il est souvent difficile d'obtenir un résultat autre que l'effritement d'un bord qui était tranchant brut de débitage.

Même si les différences entre pourcentages sont significatives, il faut garder à l'esprit que ce décalage a pu être légèrement amplifié artificiellement : en effet, les matières

premières à structures macrogrenues sont celles-là même pour lesquelles la reconnaissance et la lecture de la retouche sont les plus délicates.

3.2.4.6.2. Modalités de la retouche

La grande variété des types de retouches, constatée de prime abord, nous a conduit lors du décompte à noter comme un caractère particulier chaque modalité, que ce soit pour la position, la localisation, la délinéation, l'inclinaison ou la morphologie. Les occurrences de chaque modalité sur un même outil ont ensuite été dénombrées et reportées dans le tableau de Burt présenté en annexe à ce volume.

Si l'on considère chacune des modalités de retouche en terme de présence / absence, il apparaît que la **position** directe (71,43 % ; n = 85) est nettement plus fréquente que la position inverse (24,37 % ; n = 29). La retouche biface, bien qu'attestée, reste anecdotique (2,52 % ; n = 3) (fig. 42).

La **localisation** "droite" est la plus fréquente (55,46 % ; n = 66) suivie des localisations "gauche" (40,34 % ; n = 48) et "transversale" (15,97 % ; n = 19).

En terme de **délinéation**, les retouches convexes (32,52 % ; n = 53) et rectilignes (30,06 % ; n = 49) sont majoritaires ; les retouches concaves ne concernent que 14,72 % des pièces (n = 24). Coches (14,11 % ; n = 23) et denticulés (23,31 % ; n = 38) sont également représentés.

L'**inclinaison** est essentiellement semi-abrupte (46,63 % ; n = 76) puis rasante (30,06 % ; n = 49), la retouche abrupte n'étant reconnue que pour 12,88 % des pièces (n = 21).

Enfin la **morphologie** des retouches est majoritairement écailleuse (48,47 % ; n = 79) et scalariforme (28,22 % ; n = 46) et 3,07 % seulement des pièces présentent une retouche subparallèle (n = 5).

Plusieurs **occurrences doubles** de caractères sont significatives et notamment :

- la retouche directe droite : 31,90 % (des 163 pièces retouchées), n = 52
- la retouche directe écailleuse : 26,99 %, n = 44
- la retouche droite écailleuse : 23,31 %, n = 38
- la retouche rectiligne écailleuse : 23,93 %, n = 39.

Parmi les **occurrences multiples** les plus fréquentes on peut noter :

- la retouche directe droite écailleuse : 18,40 %, n = 30
- la retouche directe droite semi-abrupte : 14,11 %, n = 23
- la retouche directe droite convexe : 11,04 %, n = 18, nettement plus fréquente que la retouche directe droite concave : 4,29 %, n = 7
- la retouche directe écailleuse convexe : 7,98 %, n = 13, plus fréquente que la retouche directe écailleuse concave : 4,29 %, n = 7

et enfin la retouche directe convexe droite rasante (n = 10), la retouche directe convexe droite écailleuse (n = 9), la retouche directe convexe droite écailleuse et rasante (n = 5), la retouche directe convexe droite écailleuse et semi-abrupte (n = 3) et la retouche directe convexe droite scalariforme et semi-abrupte (n = 4).

La retouche des pièces en quartz de la couche c1 du Rescoundudou est donc extrêmement variée dans ses modalités. Nous n'avons pas souhaité établir de décompte en fonction de listes de types d'outils pour des raisons déjà invoquées (2.3.1.). Cependant, compte tenu de l'exceptionnelle finesse du grain des quartz de cette série et compte tenu de la

grande lisibilité qui en découle, il aurait été possible de reconnaître la plupart des types "classiques" des industries moustériennes en silex (fig. 42, 43 et 44).

3.2.4.7. Schéma opératoire de l'industrie en quartz du Rescoundudou

Sur la base de l'étude technologique du matériel archéologique, il est possible de restituer les grandes lignes du schéma opératoire de l'industrie en quartz du Rescoundudou. Il est évident que certains points restent non élucidés.

3.2.4.7.1. Acquisition des matières premières

Même si nous n'avons pu effectuer nous même de prospection, il semble acquis qu'à l'heure actuelle, les quartz utilisés sont disponibles sous forme de galets sur le Causse à proximité immédiate du site (< 5 km). L'abandon des nucléus à un stade d'exhaustion poussé, associé à la petite dimension des produits en général, ne semble pas être lié à un problème d'accessibilité à la matière première, même si elle était moindre lors de l'occupation moustérienne du site.

Notre méconnaissance des gîtes de matières premières exploités nous prive de toute information concernant les modules et formes de galets disponibles. Nous n'avons à ce propos qu'une certitude : la taille maximale des galets utilisés est au moins celle de la plus grande base négative nucléiforme décomptée (7,5 X 8,6 X 4).

3.2.4.7.2. Lieu de taille

La récolte, à la fouille ou au tamisage, d'environ 5 kg de débris, fragments d'éclats et éclats de dimension maximale inférieure à un centimètre (non décomptés) auxquels il faut ajouter les nombreux fragments d'éclats non fonctionnels relevant d'accidents Siret, permet d'affirmer que le débitage s'est fait sur le site.

Aucun élément ne permet de supposer qu'une phase de mise en forme ait été réalisée hors du site : les éclats néocorticaux en général et les éclats d'entame en particulier sont bien représentés.

3.2.4.7.3. Schéma de production

Dans un premier temps, la fréquence importante des éclats à talon non néocorticaux et les caractéristiques morphométriques des éclats nous ont orienté vers l'identification d'un schéma de production élaboré supposant une configuration du nucléus et une préparation délicate des plans de frappe.

Dans un deuxième temps, l'analyse poussée des nucléus et des faces supérieures des éclats non néocorticaux nous ont incité à considérer la série en quartz du Rescoundudou comme résultant essentiellement d'un débitage Levallois exprimé dans sa modalité récurrente centripète.

Nous tenons à spécifier que ce résultat n'est pas le fruit de l'examen des seules pièces les plus lisibles ou diagnostiques, mais des 772 pièces de la série : les seules pièces ne pouvant être rattachées à un débitage Levallois sont les sept éclats abondamment décrits (3.2.4.5.1. ; fig. 38 et 39) et présentant des stigmates de percussion directe au percuteur

tendre. Même si leur nombre est limité, leur présence ne peut être considérée comme anecdotique puisqu'ils pourraient révéler la coexistence de deux schémas de production distincts. En l'état actuel des connaissances et en l'absence de base négative relevant d'un débitage ou d'un façonnage au percuteur tendre, il nous est impossible de définir le statut exact de ces pièces.

Si l'on excepte ces sept pièces, aucun élément ne permet de supposer l'existence d'un schéma de production autre que celui défini. La faible abondance *numérique* des pièces attestant avec certitude l'existence d'un débitage Levallois sur quartz est à mettre sur le compte des caractéristiques physiques de ce matériau (capacité limitée à enregistrer les stigmates de taille et fréquence des fragmentations accidentelles) : en l'absence de pièces relevant d'un autre schéma de production, les pièces caractéristiques du débitage Levallois récurrent centripète, bien que minoritaires, peuvent être considérées comme diagnostiques.

Certaines des étapes du schéma de production principal restent obscures : s'il est possible de dire que les nucléus ont été configurés en vue d'un débitage Levallois, les phases d'initialisation sont difficiles à appréhender. La présence d'éclats d'entames et de fragments d'éclats d'entames (n = 20 pour 10 nucléus) indique qu'elles ont été effectuées sur place. Il faut souligner le fait qu'il n'y a pas à proprement parler de phase de "décorticage" ou d'"épannelage" en ce sens que l'élimination des surfaces néocorticales n'est pas une *nécessité technique* comme l'est l'élimination de la gangue corticale des rognons de silex : si ces surfaces néocorticales sont effectivement débitées avant les autres c'est uniquement dans le cadre d'une phase de configuration du nucléus en vue de la production récurrente d'éclats de formes prédéterminées.

Si l'on considère l'éclat prédéterminé présentant les plus grandes dimensions (4,6 X 8,8 X 2,2) et le module moyen des nucléus épuisés, il est légitime de penser que plusieurs séquences récurrentes ont été débitées ; cependant l'absence de remontage et d'expérimentation sur les matières premières utilisées au Rescoundudou invitent à la prudence.

Les dimensions extrêmement limitées des derniers enlèvements sur les nucléus abandonnés posent différentes questions pertinentes à une échelle plus large et demeurant non résolues à ce jour : en effet, le problème de l'abandon de nucléus Levallois (en silex) à un stade poussé d'exhaustion concerne de nombreux sites du Paléolithique moyen.

3.2.4.7.4. Phase de transformation

Tous les produits de débitage ont pu être sélectionnés pour être transformés par retouche, quel que soit leur statut technologique (éclat, fragment d'éclat, débris, casson, base négative). Les éclats ne présentant aucune plage de néocortex, que l'on peut considérer comme prédéterminés, n'ont pas été retouchés plus fréquemment que les autres.

Sur la base de dénombrements d'occurrences, il est possible de dire que les modalités de retouche les plus fréquentes sont : - directe, - droite, - convexe et rectiligne, - rasante et semi-abrupte, - scalariforme et écailleuse.

3.2.5. Conclusions : quartz et silex au Rescoundudou

Au terme de l'étude technologique de l'industrie en quartz du Rescoundudou, force nous est de constater qu'il est délicat de dégager des différences significatives la

distinguant de l'industrie en silex du même site ¹⁹. En effet, *qualitativement* aucun élément notable ne les sépare :

- mise en oeuvre d'un même schéma de production
- utilisation de matières premières provenant de distances équivalentes
- production de supports de dimensions et de morphologies équivalentes
- transformation des supports suivants les mêmes modalités de retouche
- présence discrète de pièces attestant de l'utilisation de la percussion directe

tendre.

Il est possible que des différences *quantitatives* (autres que la plus grande fréquence des débris dans le cas du quartz) existent entre les deux séries mais, faute de décompte basé sur les mêmes descripteurs technologiques nous ne pouvons l'affirmer ni l'infirmier.

En l'état actuel des connaissances, il apparaît que les occupants du site ont utilisé du silex et du quartz dans une proportion moindre, et qu'ils ont géré ces deux matières premières de la même façon. Le fait que le débitage Levallois ait été décrit pour le silex nous incite à penser que les Hommes du Rescoundudou ont utilisé le quartz occasionnellement en lui appliquant sans les adapter les méthodes qu'ils utilisaient habituellement pour le silex : ce serait d'une certaine façon perpétuer l' *a priori* qui accorde la primauté au silex par rapport au quartz. Ce serait surtout ignorer que l'aptitude à la taille particulière des quartz utilisés au Rescoundudou a permis précisément de les débiter suivant une méthode Levallois sans l'adapter. Il n'en reste pas moins que cette méthode n'est pas la plus adaptée à ce matériau et que son application en dépit du caractère limitant du quartz traduit une volonté de maintenir une tradition technique qui s'élève alors au rang de trait culturel.

¹⁹ - Bien que nous ayons examiné succinctement l'industrie en silex du Rescoundudou, nous nous baserons essentiellement sur des données bibliographiques (Jaubert, 1983, 1984a, 1984b, 1990 ; Meignen et Jaubert, 1984 ; Kuntzmann, 1993).

3.3. L'industrie en quartz de Coudoulous

Le site de Coudoulous (Tour-de-Faure, Lot ; fig. 1) est un ensemble de gisements découverts en 1966 par G. Maury. Le creusement par le propriétaire (M. G. Cabessut) d'une large tranchée dans l'assise calcaire, destinée à accéder à la Grande Grotte de Coudoulous, a sectionné longitudinalement les sites de Coudoulous I et III et libéré l'accès à la grotte de Coudoulous II. Trois campagnes de fouille en sauvetage urgent puis programmé entre 1978 et 1980 sous la direction de J. Clottes et E. Bonifay ont permis de reconnaître plusieurs niveaux d'occupation du Paléolithique inférieur et moyen. Des travaux destinés à la remise en état du site en vue de sa protection définitive et à la couverture topographique précise des différents locus ont été repris au cours de deux campagnes (1993 et 1994) par J. Jaubert et J-P. Brugal.

3.3.1. Contexte géographique, géologique et environnemental

Le site est situé à la confluence des vallées du Lot et du Célé, à l'extrémité occidentale du Causse de Saint-Chels et s'ouvre aux dépens d'une assise de calcaire Jurassique (fig. 45 et 46). Les différentes cavités fossiles qui le constituent relèvent de "cavités héritées du paléokarst éocène" (Astruc, 1992 ; citée par Jaubert *et al.*, 1993). La genèse de ces cavités n'a aucun rapport avec une karstification quaternaire mais elles ont été intégrées à des systèmes karstiques récents qui ont pu vidanger partiellement leurs remplissages (Jaubert *et al.*, 1993).

Le contexte géomorphologique du site a permis de considérer, à titre d'hypothèse, la couche 4 de Coudoulous I comme résultant d'une activité spécialisée de chasse avec rabattage au profit des reliefs naturels : l'aven originel se trouvait en effet à l'extrémité du vaste plateau du Causse et la présence de falaises voisines en faisait un point de passage obligatoire pour descendre vers le Lot (Jaubert et Brugal, *inédit*).

Aucun gîte de matière première siliceuse cryptocristalline en position primaire n'est connu dans l'environnement proche du site. Les seules sources de matières premières exploitées à Coudoulous sont les formations alluviales plio-quaternaires. Ces formations, décrites avec précision par A. Turq (1992) comprennent quatre ensembles principaux :

- les très hauts niveaux, vraisemblablement plio-villafranchiens, ont été reconnus sous forme de placages résiduels. Ils sont formés de galets et graviers de quartz de petites dimensions et de calcaires silicifiés.

- les hautes terrasses, d'âge Pléistocène inférieur, sont composées de galets et graviers patinés, essentiellement de quartz, plus rarement de quartzite ou de gneiss.

- les moyennes terrasses sont "composées de galets et graviers de quartz blancs ou rosés, de quartzites clairs, de chailles et de roches grenues altérées, l'ensemble est emballé dans une matrice rubéfiée" (Jaubert *et al.*, 1993). La terrasse du Pech (Tour-de-Faure) a livré un assemblage moustérien, attestant l'utilisation du silex local (97 %), mais pas celle du quartz (Turq *et al.*, 1988).

- les basses terrasses sont composées d'au moins deux paliers : l'un, formé de galets peu altérés (quartz, granites, gneiss, basaltes, calcaires...) est antérieur au Riss tandis que l'autre est würmien.

Le Célé, principal tributaire de la rive droite du Lot, présente également un système complexe de formations alluviales, mais il est impossible de rapporter les matières premières utilisées à Coudoulous aux formations de l'une des deux rivières : "Les bassins hydrographiques des deux cours d'eau drainant les mêmes formations géologiques, il est impossible pour l'instant de faire la part des silex provenant de l'une ou l'autre des vallées"

(Turq *et al.*, 1988). Cette remarque est d'autant plus vraie pour les quartz qu'aucun élément ne permet de spécifier précisément de quelles formations géologiques ils sont issus.

Il est cependant probable que les hautes et moyennes terrasses du Lot (accessibles lors de l'occupation préhistorique de Coudoulous ayant conduit au dépôt de la couche 4) soient les sources de matières premières exploitées (Turq, *comm. pers.*). Le lit et les terrasses du Célé constituent également une source potentielle à ne pas négliger puisque ce cours d'eau n'est qu'à 15 à 20 mn de marche du site (à l'heure actuelle).

Plusieurs sources de matières premières ont donc pu être exploitées et toutes se situent dans un environnement "proche" (*sensu* Geneste, 1985). Il faut signaler enfin que des épandages tertiaires sont présents sur la Causse mais les seuls galets de quartz qu'ils contiennent sont de modules centimétriques : il est donc légitime de considérer comme résultant d'un apport anthropique tous les galets de quartz trouvés en stratigraphie dans les différents locus de Coudoulous, y compris ceux ne présentant aucun stigmatisme d'utilisation apparent.

3.3.2. Contexte archéologique, les différents locus

3.3.2.1. Coudoulous I, Isud et III

La reprise des travaux et la désobstruction de la "tranchée Cabessut" ont permis d'établir que ces trois locus participent d'une même cavité fossile. Il s'agit en fait d'une ancienne grotte-aven dont le plafond s'est effondré (fig. 47).

Le locus I a été fouillé de 1978 à 1980 sur une surface de 15 m². Sa stratigraphie, relevée sur la coupe frontale de référence 7/8 (fig. 48), révèle une dynamique de remplissage complexe. Sa puissance reconnue est de 6 m mais le substratum n'a pas encore été atteint.

L'ensemble inférieur (9-10), constitué d'argiles stériles, "correspond probablement à un milieu assez fermé, ne communiquant avec l'extérieur que par de petits avens au plafond" (Jaubert *et al.*, 1993).

La couche 8 comprend plusieurs éléments dont un important plancher stalagmitique (8c) et un niveau sus-jacent (8b) riche en faune. La nature de cette couche traduit une ouverture de la caverne : "milieu humide, avec importants apports calcaires (stalagmites) et, périodiquement, apports massifs de blocailles et d'éboulis" (*op. cit.*).

La couche 7 comprend plusieurs niveaux ayant livré quelques vestiges lithiques (galets aménagés en roches locales pour l'essentiel ; n = 18 pour les fouilles Clottes / Bonifay) rapportés à un "Paléolithique inférieur dépourvu des marqueurs techno-culturels habituels" (*op. cit.*). Cette couche correspond à un climat très humide mais plus froid que celui ayant présidé au dépôt de l'ensemble précédent.

L'ensemble 5-6 est essentiellement composé d'un cailloutis cryoclastique de module centimétrique (*castine*) à décimétrique (cailloutis) et est pratiquement dépourvu de fraction fine. Certains niveaux de cet ensemble sont particulièrement riches en faune (6c' : Eléphant, *Bos*, Ours,...) et tous ont livré quelques vestiges lithiques isolés. La nature de la fraction grossière des couches 5 et 6 traduit un important recul de la voûte, sous un climat assez frais et humide.

La couche 4, correspondant au principal niveau archéologique est "constituée de blocaille mêlée à un cailloutis altéré et émoussé, dans une matrice brun-rougeâtre à noirâtre" (Jaubert *et al.*, 1993 ; *d'après Bonifay, inédit*). Sa composition traduit un nouveau recul de la voûte (description détaillée : 3.3.3.).

L'ensemble 2-3 (castine et cailloutis) et la couche superficielle 1 ne présentent aucun indice probant d'occupation humaine.

3.3.2.2. Coudoulous II

Bien que l'ouverture de la tranchée l'ait fait communiquer artificiellement avec Coudoulous I, le locus II ne semble pas être en relation directe avec le premier ensemble. Il s'agit d'une grotte ne constituant qu'une petite partie d'un vaste complexe karstique (Grande grotte de Coudoulous).

Le remplissage, s'il présente des niveaux particulièrement riches en faune, est relativement pauvre en industrie lithique : un sondage de 4 m² réalisé par J. Clottes et E. Bonifay n'a livré que 21 artefacts. La discrétion de la fréquentation humaine pose la question de l'origine anthropique de l'assemblage faunique et permet d'évoquer, même s'il ne s'agit que d'une hypothèse de travail, "une fréquentation sporadique de charniers naturels" (Jaubert et Brugal, *inédit*).

3.3.3. Taphonomie et archéologie de la couche 4 de Coudoulous

I

Si différents locus et différents niveaux d'occupation ont livré des artefacts, seule l'industrie de la couche 4 de Coudoulous I a été étudiée dans le cadre de ce travail, et ce pour plusieurs raisons : non seulement cette couche a été attribuée au Paléolithique moyen, mais il s'agit d'un ensemble homogène, même s'il résulte de la compaction de plusieurs niveaux de vestiges d'origine anthropique. En outre, cette couche est la seule à avoir fourni une série lithique statistiquement significative.

La couche 4, puissante de plus de 40 cm, est particulièrement bien démarquée des niveaux sus- et sous-jacents, et très riche en industrie lithique attribuée au Paléolithique moyen et en faune. Le bison (*Bison priscus*) représente l'essentiel de l'ensemble faunique (> 95 % ; NMI = 94 pour seulement 15 m²) (Brugal *et al.*, 1993). L'étude de la répartition par classes d'âges (J-P. Brugal) permet de supposer que le site était occupé essentiellement de la fin de l'hiver au début du printemps ; la présence d'une majorité d'individus jeunes confirmerait l'hypothèse d'un rabattage de troupeaux vers un piège naturel formé par l'aven lui-même.

Les vestiges fauniques dentaires et osseux ont subi deux types de transformation (Brugal, *comm. pers.*) :

- une fracturation anthropique importante, attestée par la présence de fractures "en spirale", stigmate spécifique de la fracture des os frais par percussion
- une fragmentation naturelle post-dépositionnelle attestée notamment par la présence de fractures "en baguettes", stigmate spécifique de la fracturation des os secs et causée par des déplacements de sédiments, par la pression des niveaux sus-jacents, par la mise en place d'éboulis et par une gélivation ponctuelle.

Cette couche est composée :

- d'une fraction grossière, issue du délitage de l'assise calcaire sous l'effet de variations thermiques et hygrométriques, saisonnières ou journalières.
- de blocs pluridécimétriques arrondis, mis en place par gravité dans un contexte colluvial.
- d'une fraction fine à dominante argileuse, représentant un apport allochtone, produit de l'altération de l'assise calcaire dans un environnement proche (Jaubert *et al.*, *inédit*).

Si la distribution spatiale des différentes catégories semble parfaitement aléatoire, un secteur présente une concentration de témoins de combustion (sédiment brun-noir ; petits ossements carbonisés).

Même si les vestiges ont subi un tassement et ont été l'objet d' "une évolution pédologique importante mais sans remaniement majeur une fois la couche déposée", ils ont échappé aux phénomènes cryogéniques les plus destructeurs (solifluxion, cryoturbation...) (Jaubert *et al.*, inédit) : preuve en est la mise au jour de séries dentaires accolées bien que sans ossements ou encore la présence d'ossements en connexion anatomique lâche.

Une série de datations d'échantillons de planchers stalagmitiques (U / Th) permet de rattacher le dépôt de la couche 4 au coup de froid qui précède le stade isotopique 5a, soit le stade 5b (85 - 95 000 BP), sinon à une période antérieure.

3.3.4.L'industrie en silex de Coudoulous

Le silex et les matières premières apparentées ne représentent qu'une infime partie de l'industrie lithique qu'a livré la couche 4 de Coudoulous I : en effet, 77 pièces (3,5 %) seulement sur 2258 ont été produites à partir de matières premières siliceuses cryptocristallines²⁰. L'immense majorité du matériel est constituée de quartz (95,5 % ; n = 2150) (voir 3.3.5.). Il faut signaler également la présence de 19 pièces (1 %) en matériaux divers (basalte, granite,...) présents essentiellement sous forme de galets entiers.

Le silex utilisé est d'origine strictement locale puisqu'il provient des formations alluviales du Lot et/ou du Célé voir (3.1.1.). Comme nous l'ont révélé plusieurs séances de prospection sur les hautes et moyennes terrasses du Lot, ce silex se présente sous forme de galets de modules décimétriques. A l'encontre de ce que laisse supposer *a priori* la présence d'une altération superficielle néocorticale, ces galets de silex sont d'assez bonne qualité : cette aptitude à la taille est à mettre en relation avec l'élimination des blocs faillés et/ou profondément altérés par l'agent de transport.

Les conditions physico-chimiques particulières du remplissage de la couche 4 de Coudoulous ont provoqué une forte altération des pièces en silex qui s'y trouvaient. Outre le fait qu'ils sont systématiquement patinés, les vestiges en silex ont subi une importante désilicification, "indice d'un drainage intensif responsable de la mobilisation d'une partie de la silice" (Texier, 1981). Une perte sélective ayant affecté les éléments de petites dimensions est donc à envisager. Ces derniers sont effectivement rares, mais le débitage du silex a pu se faire sur place, comme semble le confirmer la présence de nucléus épuisés (n = 10).

La plupart des nucléus mis au jour relèvent d'un débitage de conception Levallois et les modalités "à éclat préférentiel" et "récurrent centripète" semblent coexister (fig. 49). Ces options techniques sont confirmées par la présence d'une série significative de produits Levallois prédéterminés. Notre pratique de ce type de matière première nous incite à penser que le nombre de séries récurrentes a été limité à un ou deux par bloc, du fait de la faible épaisseur initiale des blocs. Malgré la bonne qualité relative de ces silex, ces pièces témoignent d'une certaine maîtrise du débitage Levallois, puisque, compte tenu des

²⁰ -Les chiffres donnés ici proviennent de décomptes réalisés par J. Jaubert (1984) à partir du matériel recueilli lors des fouilles Clottes / Bonifay (1978 - 1980). Les quelque 300 pièces mises au jour lors des campagnes de 1993 et 1994, non décomptées, semblent confirmer ces proportions. Les pourcentages sont des pourcentages numériques. Nous n'avons fourni de données pondérales qu'au sein de l'assemblage en quartz. Une évaluation des pourcentages pondéraux des assemblages en quartz et en silex aurait accentué artificiellement l'abondance du quartz puisque le matériel en silex, fortement altéré n'a plus son poids originel.

dimensions initiales réduites des galets, toute "erreur" du tailleur implique le plus souvent l'abandon prématuré du nucléus.

Les produits prédéterminés ainsi obtenus sont souvent bruts de débitage mais quelques-uns ont été retouchés en raclours (fig. 50).

3.3.5.L'industrie en quartz de Coudoulous

3.3.5.1. Représentativité et homogénéité

Le matériel étudié provient de fouilles relativement récentes (1978 / 1980) ; bien que le temps imparti pour les trois campagnes n'ait pas autorisé un tamisage systématique (fouilles de sauvetage programmé), l'abondance des débris et fragments d'éclats de modules infracentimétriques permet de considérer la récolte du matériel lithique comme exhaustive.

D'autre part, la fouille n'a porté que sur 15 m² et le matériel qu'elle a livré doit être considéré comme un échantillon. L'assemblage lithique de la couche 4 peut cependant être considéré comme représentatif puisque aucune répartition spatiale probante par catégorie de vestiges n'a été constatée et puisque la zone fouillée ne correspond pas "à une zone périphérique ou aux marges d'un gisement détruit avant notre arrivée" (Jaubert *et al.*, 1993).

De même la précision des analyses stratigraphique et taphonomique nous permet de considérer le matériel archéologique contenu dans la couche 4 comme parfaitement homogène. L'ensemble des vestiges provenant de cette couche "appartient à un même ensemble archéologique même si des subdivisions ou des concentrations microstratigraphiques sont localement possibles. Il est donc légitime d'étudier cet ensemble comme un tout, résultant très vraisemblablement du télescopage d'un nombre non déterminé d'accumulations anthropiques, ce que l'on a de plus en plus coutume à nommer un palimpseste" (*op. cit.*).

3.3.5.2. Diversité des quartz utilisés

L'assemblage en quartz de la couche 4 de Coudoulous est issu d'une large gamme de matériaux au sein de laquelle il est délicat de distinguer des catégories pertinentes sur la base de seules observations macroscopiques. Ces différentes matières premières semblent en effet n'être le plus souvent que des variétés d'un même matériau. Quelques types de matières premières se dégagent toutefois nettement par les dimensions, la structure, la cohésion ou même la couleur des cristaux constitutifs. Dans certains cas extrêmes, le nombre restreint de pièces laisse même supposer qu'une catégorie de matière première correspond au débitage d'un seul bloc de matière première : ainsi la présence de quelques pièces tranchant par leur couleur avec le reste de la série nous a permis de reconnaître trois raccords anecdotiques.

Le spectre des matières premières utilisées à Coudoulous pour la production lithique est à la fois spécialisé *et* très diversifié (*un matériau principal sur-représenté associé à de nombreux matériaux faiblement représentés*). Cette grande diversité des matériaux utilisés est sans doute à mettre en relation avec l'étendue du bassin versant des cours d'eau à l'origine des formations alluviales exploitées : les formations géologiques drainées sont vastes et diversifiées.

Toutes les pièces archéologiques semblent provenir de galets fortement roulés issus d'agglomérats monocristallins de quartz, d'origine filonienne et présentant parfois des inclusions de minerais métallifères.

Les pourcentages numériques des différentes catégories de matières premières reconnues ont été évalués à partir d'un échantillon associant débris, fragments d'éclats, éclats et bases négatives (n = 410). Les classes reconnues sont, par ordre de fréquence (fig. 51) :

- MP I (37,32 %) : quartz à structure grenue, cristaux saccharoïdes translucides à dominante blanchâtre, néocortex jaune-orangé, étoilures marquées au niveau des points d'impact.

- MP II (10,49 %) : quartz à structure microgrenue, surfaces d'éclatement lisses à éclat brillant, cristaux blanchâtres, néocortex jaune-orangé, étoilures marquées au niveau des points d'impact.

- MP III (8,54 %) : quartz à structure microgrenue hétérogène, éclat mat, cristaux blanchâtres opaques, néocortex jaune-orangé.

- MP IV (7,56 %) : quartz à structure grenue homogène, cristaux translucides verdâtres, néocortex brun-verdâtre, étoilures et écrasements blanchâtres marqués au niveau des points d'impact.

- MP V (6,10 %) : quartz à structure microgrenue très homogène (*aspect* de quartzite), cristaux opaques blanchâtres, néocortex blanc-jaune, étoilures peu marquées.

- MP VI (5,61 %) : quartz à structure macrogrenue hétérogène, cristaux blancs laiteux opaques (> 5 mm), inclusions fréquentes de minerais métallifères, néocortex blanchâtre, stigmates de la taille particulièrement diffus.

- MP VII (2,93 %) : quartz à structure grenue homogène, cristaux saccharoïdes bleu-noir, néocortex bleu-noir.

- MP VIII (1,01 %) : quartz à structure microgrenue homogène (*aspect* de quartzite), cristaux opaques rougeâtres, néocortex rouge-orangé, écrasement blanchâtre accusé au niveau des points d'impact.

- MP IX (20,44 %) : sont regroupées artificiellement dans cette classe toutes les catégories de quartz distinctes des précédentes et présentes en quantité non significatives (<1%).

Le potentiel d'informations d'une étude de la répartition par matières premières des catégories technologiques est limité par :

- le grand nombre des pièces en matières premières voisines (MP I, II, III) et ne représentant apparemment que des intermédiaires au sein d'un même continuum

- la présence en faibles quantités de pièces dans chaque catégorie de matières premières bien caractérisées (MP IV, V, VI, VII, VIII).

En outre, l'ampleur de la série nous a interdit tout décompte global par matière première et par catégorie technologique.

Comme le confirme l'expérimentation, la dimension des cristaux n'a pas d'influence directe sur l'aptitude à la taille : bien qu'ils présentent des structures très variées, les quartz utilisés à Coudoulous sont relativement "aptes à la taille" en ce sens qu'ils sont susceptibles de fournir des produits de formes prédéterminées.

Cependant plusieurs éléments nous incitent à penser que les matières premières importées sur le site n'ont pas été systématiquement sélectionnées, ou, tout au moins, n'ont pas été systématiquement testées : la MP VI (5,61 % de l'échantillon décompté) a été importée et débitée (base négative, fig.51) bien qu'il soit impossible de produire un tranchant fonctionnel à ses dépens. De la même façon, ont été mises au jour en quantité non significative des pièces débitées à partir d'un matériau (quartz ?) présentant des cristaux rappelant ceux de la calcite : cette matière est particulièrement impropre à la taille et ne peut fournir de tranchants fonctionnels mais, lorsqu'elle se présente sous forme de galets, il est pratiquement impossible de distinguer son néocortex de ceux des matières premières les plus

représentées (MP I, II, III). Il est probable que cette matière première n'aurait pas été importée sur le site si elle avait été testée (si tant est que tout apport de matériau lithique sur un site ait une signification fonctionnelle et/ou rationnelle).

3.3.5.3. Caractéristiques technologiques générales

L'étude porte essentiellement sur le matériel recueilli au cours des fouilles Clottes / Bonifay (2162 pièces, fig. 51) et a été complétée par un examen rapide des pièces mises au jour lors des deux dernières campagnes (1993 et 1994).

Le nombre important de pièces indéterminées (débris et "fragments de galets") que comporte cette série constitue un bruit de fond susceptible d'entraver la reconnaissance d'un schéma de production. Les pièces diagnostiques restent cependant suffisamment abondantes pour en dégager une image satisfaisante. En outre, la pratique expérimentale de la taille des matières premières utilisées à Coudoulous nous a permis d'acquérir une certaine assurance dans la lecture et l'interprétation des pièces ; il est relativement aisé dès lors, de les re-situer dans les schémas de production reconnus.

Une première lecture des nucléus nous a tout d'abord orienté vers la reconnaissance d'un débitage de conception Discoïde ²¹. Or, seule une part restreinte des bases négatives témoignent de la mise en place stricte des six critères techniques définissant ce schéma de production (*op. cit.*). L'analyse technologique du matériel archéologique d'une part, l'expérimentation d'autre part, nous incitent à considérer l'ensemble des bases négatives comme un continuum. Le point commun à toutes ces pièces est l'utilisation exclusive de plans de frappe néocorticaux en réponse à une contrainte technique forte : en effet, la faible cohésion relative *des* quartz utilisés rend pratiquement inopérante l'utilisation de plans de frappe non néocorticaux. Notre interprétation de ce résultat est que les monocristaux de quartz, désolidarisés de leur matrice et présents sur les négatifs d'enlèvements, absorbent une partie importante de la force d'impact de la percussion.

Plusieurs modalités de débitage, respectant toujours cette contrainte et visant à la production récurrente d'éclats prédéterminés à tranchants fonctionnels de section plano-concave et/ou plano-convexe. Les bases négatives qui en résultent sont, en typologie "classique", des "unifaces", des "choppers", des "choppers à front abrupt" et des "nucléus prismatiques" (3.3.5.4.).

Chacune de ces catégories de bases négatives a fourni une gamme d'éclats dont la morphologie lui est ou non spécifique. L'étude de ces éclats confirme le caractère anecdotique de l'utilisation de plans de frappe non néocorticaux, lisses *et* facettés (3.3.5.5.).

3.3.5.4. Bases négatives

L'emploi de l'expression "base négative" présente l'avantage de ne préjuger en rien du statut technologique d'une pièce. L'analyse des différentes bases négatives présentes dans cette série permet cependant de reconnaître des nucléus plutôt que des "outils", comme le laissait supposer la terminologie typologique : "uniface", "chopper", "chopper à front abrupt".

3.3.5.4.1. Nucléus unifaciaux, "Discoïde or not Discoïde?"

²¹ - Le terme "Discoïde" n'est jamais employé ici au sens qualificatif de "en forme de disque" mais renvoie toujours à un schéma de production qui a été redéfini récemment (Boëda, 1993). Il est donc légitime de parler de conception du débitage "Discoïde", la majuscule mettant l'accent sur la nuance.

Une partie statistiquement significative des bases négatives de la couche 4 de Coudoulous présente un ensemble de caractéristiques communes : il s'agit de galets opposant une surface de plans de frappe néocorticale à une surface de débitage présentant des négatifs d'enlèvements centripètes (fig. 52).

Ce type de nucléus, fréquent dans les industries sur galets, a été décrit par différents auteurs. J. Collina-Girard nomme "Epannelés" les pièces pour lesquelles "une série d'enlèvements centripètes et peu inclinés dégage une surface taillée plus ou moins convexe, plus ou moins régulière opposée à l'autre partie restée corticale du galet" (Collina-Girard, 1986).

Les surfaces de débitage de ces nucléus présentent des négatifs d'enlèvements dont le contre-bulbe est généralement bien marqué et aisément localisable. Ces négatifs sont présents en nombre limité pour une même surface et résultent du débitage d'éclats suivant un axe strictement centripète.

Quelques pièces présentent des enlèvements produits à partir de la surface de débitage aux dépens de la surface de plans de frappe corticale, mais elles restent exceptionnelles.

La morphologie de certains de ces nucléus semble en première analyse résulter d'un débitage de conception Discoïde. En effet :

- leur volume "est conçu en deux surfaces convexes asymétriques, sécantes, délimitant, un plan d'intersection" (Boëda, 1993).
- ils permettent la production récurrente d'éclats prédéterminés et utilisent une "convexité périphérique" contrôlant "le détachement latéral et distal de chaque enlèvement prédéterminé" (*op. cit.*).
- l'axe de débitage est perpendiculaire au fil créé par l'intersection des surfaces de débitage et de plan de frappe.
- "les plans de fracture des enlèvements prédéterminants et prédéterminés sont sécants au plan d'intersection des deux surfaces" (*op. cit.*).
- la technique de débitage exclusive est la percussion directe au percuteur dur.

Cependant sur les six critères définissant la conception Discoïde du débitage, il en est un qui n'est pas mis en place ici et deux qui ne le sont que partiellement :

- les deux surfaces du nucléus sont strictement hiérarchisées et en aucun cas leurs rôles respectifs ne peuvent être échangés : l'une est surface de plans de frappe, l'autre est surface de débitage. Même si la présence d'une surface néocorticale utilisée exclusivement comme surface de plans de frappe relève d'une contrainte strictement technique, cette hiérarchisation n'en est pas moins réelle.

- le plan de fracturation des éclats n'est pas systématiquement sécant au plan d'intersection théorique entre surface de débitage et surface de plans de frappe : certains nucléus présentent une surface de débitage parfaitement plane qui résulte de la production d'une série de trois ou quatre éclats dont le plan de fracturation était strictement parallèle au plan d'intersection théorique des deux surfaces du nucléus (fig. 54a). En outre, au sein de cette série, tous les intermédiaires existent depuis des nucléus à plans de fracturation strictement parallèles jusqu'à des nucléus "pyramidaux" à plans de fracturation parfaitement oblique.

- enfin, la direction des enlèvements prédéterminés est toujours strictement centripète et jamais cordale comme c'est souvent le cas pour les nucléus rapportés à une conception Discoïde du débitage. La production d'éclats d'axe de débitage cordal, visant

essentiellement à maintenir une convexité périphérique marquée, n'est pas attestée ici ; cette particularité est d'ailleurs confirmée par l'analyse des éclats.

Description de pièces

- *Nucléus unifaciaux "Discoïdes" ; fig 53.*

Les trois nucléus de cette figure présentent des caractéristiques métriques et morphologiques communes à la majorité des nucléus unifaciaux provenant de la couche 4 de Coudoulous.

Ils sont produits à partir de galets de quartz ovalaires ou sphériques, symétriques et de module décimétrique.

Ils opposent une surface de plans de frappe néocorticale à une surface de débitage présentant un nombre limité de négatifs d'enlèvements majeurs, dont le contre-bulbe est le plus souvent encore visible. L'axe de débitage des éclats est strictement centripète et les plans de fracturation sont sécants au plan d'intersection des deux surfaces du nucléus.

Ces nucléus réunissent les critères de définition du débitage de conception Discoïde, si ce n'est que les rôles des deux surfaces (surface de plans de frappes et surface de débitage) sont définis et non interchangeables.

- *Nucléus unifaciaux ; fig 54.*

Tous les nucléus unifaciaux ne présentent pas les mêmes caractéristiques morphologiques que ceux de la figure précédente ; il existe également une série de nucléus présentant des négatifs d'enlèvements dont le plan de fracturation n'est pas sécant au plan d'intersection des deux surfaces du nucléus.

Les trois nucléus présentés ici ne sont que des intermédiaires par leur morphologie au sein d'un continuum. Les plans de fracturation du premier (54a) sont parallèles voire confondus avec le plan d'intersection des deux surfaces du nucléus, ceux du second (54b) sont obliques et ceux du troisième (54c) sont pratiquement orthogonaux.

Il est évident que la morphologie initiale du bloc a une influence importante sur la morphologie du nucléus abandonné. Il n'en reste pas moins qu'aucun critère technique ne fixe l'orientation des plans de fracturation de même qu'il n'existe aucune phase de configuration susceptible de prédéterminer cette orientation en vue de l'exploitation.

- *Nucléus unifaciaux ; fig 55 a.*

Ce nucléus présente essentiellement les mêmes caractères que les nucléus des figures précédentes.

Il faut noter cependant que deux enlèvements ont été produits à partir de la surface de débitage aux dépens de la surface de plans de frappe néocorticale. Les contre-bulbes de ces enlèvements ne sont plus visibles. Cette intervention sur la surface néocorticale doit, selon nous, être interprétée comme un aménagement visant à éliminer des volumes stériles plutôt que comme une préparation de plan de frappe : elle entretient la

structure du nucléus et favorise la poursuite du débitage en maintenant le même schéma.

- *Nucléus unifaciaux ; fig 55 b et c.*

Les dimensions de ces nucléus (3,9 X 4 X 2,4 et 5,1 X 3,4 X 2,5) sont notables parce qu'elles représentent le minimum qu'il est possible d'atteindre sans fragmenter la base négative. D'ailleurs les deux plages non néocorticales de la surface de plans de frappe du second sont liées à une fragmentation accidentelle.

Certains nucléus de la série ont donc été abandonnés à un stade poussé d'exhaustion. Les derniers éclats débités sont, dans ce cas, de petites dimensions et fréquemment réfléchis.

La majorité des nucléus en quartz de Coudoulous peut être rapportée à un schéma de production qui se définit ainsi :

- le volume du nucléus est conçu en deux surfaces asymétriques sécantes délimitant un plan d'intersection.
- les deux surfaces sont strictement hiérarchisées : la présence d'une surface de plans de frappe néocorticale opposée à une surface de débitage est liée à la contrainte technique forte qui implique l'utilisation d'un plan de frappe cortical.
- l'axe de débitage des enlèvements prédéterminés est perpendiculaire au fil créé par l'intersection des deux surfaces du nucléus et il est de direction strictement centripète dans le plan de la surface de débitage.
- les plans de fracturation présentent toutes les orientations possibles depuis une orientation parallèle au plan d'intersection théorique entre les deux surfaces du nucléus jusqu'à une orientation nettement oblique voire perpendiculaire à ce plan d'intersection.
- la technique de débitage exclusive est la percussion directe au percuteur dur.

La définition de cette conception du débitage permet de considérer un ensemble de nucléus de morphologies différentes ("unifaces", "Discoïdes", "pyramidaux") comme l'expression d'une variabilité interne. Cette particularité est la résultante de deux facteurs :

- d'une part la morphologie des nucléus évolue : l'angle entre le plan de fracturation et le plan d'intersection des deux surfaces augmente lors du débitage.
- d'autre part, la structure ²² des nucléus reste inchangée : les surfaces de plans de frappe et surface de débitage conservent leur rôle tout au long de l'exploitation d'un bloc.

L'occurrence de ces deux phénomènes et le fait que les nucléus ne soient pas tous abandonnés au même degré d'exploitation induit une importante variabilité de formes.

3.3.5.4.2. Choppers typologiques et nucléus technologiques

Outre les nucléus unifaciaux récurrents centripètes, il existe dans la série étudiée, d'autres bases négatives qui sont *morphologiquement* analogues à des choppers typologiques : "Ce type d'outil unifacial a un tranchant arrondi, semi-ovale ou presque rectiligne, formé par l'enlèvement d'éclats sur la surface supérieure de l'instrument seulement" (Movius, 1957 ; cité

²² - "Structure : Manière dont les parties d'un ensemble concret ou abstrait sont arrangées entre elles" (Larousse, 1994).

Les notions de morphologie et de structure telles qu'elles sont appliquées ici sont empruntées à E. Boëda (cours de maîtrise, "Études spécialisées sur le Paléolithique", 1994).

in Brézillon, 1968). A l'encontre d'une inclination qui tend à disparaître à l'heure actuelle, nous ne considérerons pas ces pièces comme des outils *a priori* ; au contraire, l'analyse technologique nous permet de rapporter globalement ces pièces à un schéma de débitage analogue à celui décrit précédemment :

- l'organisation des enlèvements traduit la volonté de produire des éclats prédéterminés plutôt que la volonté d'aménager un tranchant fonctionnel.

- la direction des enlèvements est strictement centripète comme dans le cas des nucléus "unifaciaux" (3.3.5.4.1.).

- la partie apicale des pièces n'est jamais reprise par retouche afin de façonner un tranchant éventuel. Ce résultat n'exclut pas à lui seul que ces pièces aient été utilisées comme outils. Il faut rappeler cependant que plusieurs sites paléolithiques ont livré des outils sur galets présentant un tranchant rectiligne aménagé par une retouche secondaire régulière et peu envahissante, dont les stigmates sont souvent ceux de la percussion directe au percuteur tendre ; de telles pièces ont été mises découvertes notamment dans les stations de la vallée du Tarn (Tavoso, 1978) et à Fonseigner (Geneste, 1985 ; voir fig. 75 et 76).

Description de pièces

- "Chopper typologique", fig. 57a

Cette base négative présente cinq négatifs d'enlèvements envahissants et assez bien délimités, dont trois ont encore un contre-bulbe.

Les plages néocorticales sont suffisamment étendues pour donner une idée de la morphologie du bloc brut : ce galet était asymétrique et limité par un "dièdre cortical" ²³ sur tous ses côtés à l'exception de la partie basale de la pièce qui est beaucoup plus épaisse.

Il était pratiquement impossible matériellement de produire - par percussion directe au percuteur dur sur une surface néocorticale - un autre éclat à tranchant fonctionnel et surtout aux dépens de la partie basale de ce bloc.

- "Chopper typologique", fig. 57b

Toutes les remarques faites pour la pièce précédente restent valables ici.

La partie basale n'interdit pas la poursuite du débitage par son épaisseur mais par l'absence d'angle favorable liée à sa section longitudinale parabolique.

Il est intéressant de noter que la face néocorticale - "surface de plans de frappe" - présente six points d'impact indéniables qu'il faut rapporter à une série de percussions subies par cette afin de produire un éclat ("edge battering", voir 2.3.3.1.).

- "Chopper typologique", fig. 57c

Comme pour les précédentes, le débitage de cette pièce ne pouvait pas être poursuivi matériellement en percussion directe au percuteur dur.

Cette pièce comporte trois négatifs d'enlèvement dont un réfléchi.

²³ - Collina-Girard, 1986, p391.

Le débitage d'éclats en percussion directe au percuteur dur suivant une conception du débitage telle que celle décrite précédemment (3.3.5.4.1.) aux dépens de galets de section longitudinale asymétrique (partie basale plus épaisse) est limité : il est par exemple impossible de mettre en place un plan de frappe périphérique.

La morphologie des nucléus abandonnés à ce stade est analogue à celle de choppers typologiques. Notre propos ici n'est pas d'exclure l'utilisation de ces pièces comme outils mais de souligner le fait que leur morphologie s'explique technologiquement dans le cadre de la conception du débitage "unifaciale".

Deux autres pièces semblent relever de ce même schéma sans présenter la morphologie d'un nucléus "unifacial" récurrent centripète.

Description de pièces

- *Nucléus abandonné, fig. 58a*

Paradoxalement, cette pièce ne présente pas la morphologie d'un chopper typologique mais elle nous conforte dans l'interprétation que nous donnons des pièces précédentes.

Elle présente quatre négatifs d'enlèvement sur une face, opposée à une face exclusivement néocorticale.

Le galet originel était allongé et les quatre enlèvements en question ont affecté les deux bords les plus longs. Le débitage d'un éclat supplémentaire dans la partie basale (sur le dessin, fig. 58a) aurait conféré à cette pièce une morphologie de chopper. L'examen de la surface de débitage révèle l'existence de points d'impact indéniables (voir aussi fig. 12) traduisant une tentative sans succès visant à produire cet éclat. L'épaisseur importante de la pièce à cet endroit et l'absence de convexité distale n'ont pas permis d'atteindre cet objectif.

Selon nous ce galet n'a pas été taillé afin de produire un chopper, sans quoi il n'aurait pas été abandonné après deux tentatives seulement. Il est plus justifié d'y voir une base négative destinée à la production d'éclats et susceptible d'être abandonnée à tout moment sans que cela soit un échec total.

- *"Chopper typologique", fig. 58b*

Cette pièce présente un profil de chopper et a été abandonnée alors qu'il était encore possible de produire des éclats par percussion directe au percuteur dur à ses dépens.

Il est cependant exclu que le seul objectif technique ait été l'aménagement d'un tranchant sur l'une des extrémités de ce galet ("en bas" sur le dessin). Dans ce cadre, les trois enlèvements latéraux ("à gauche" sur le dessin) seraient dénués de signification. Il en est autrement si l'on considère cette pièce comme nucléus, même s'il a été abandonné avant exhaustion.

3.3.5.4.3. Choppers à front abrupt et nucléus technologiques

Le débitage d'éclats par percussion directe au percuteur dur aux dépens de galets de section longitudinale asymétrique est limité : il conduit à des bases négatives dont la

morphologie est celle de choppers. Si le débitage aux dépens de la partie apicale de ces pièces est poussé à l'extrême, l'angle entre la surface de plans de frappe et la surface de débitage tend vers 90 °. Le débitage d'éclats par percussion directe au percuteur dur atteint alors ses limites surtout dans le cas de galets épais.

Il existe cependant à Coudoulous des pièces qu'il est possible de rapprocher des "choppers à front abrupt" de la typologie classique. Cette terminologie est évidemment antinomique puisque, en termes de fonctionnalité, un "chopper" - considéré *a priori* comme un outil à tranchant - ne peut avoir un "front abrupt". Cette expression n'est utilisée ici qu'à des fins descriptives.

L'analyse technologique permet de considérer - ici - ces pièces comme des nucléus relevant d'un procédé technique particulier : la percussion bipolaire simultanée ou percussion sur enclume (2.3.3.2.).

Description de pièces

- "Chopper à front abrupt", fig. 59a

Cette pièce à une morphologie analogue à celle des "choppers" décrits précédemment, si ce n'est que l'angle entre la surface de débitage et la surface de plans de frappe tend vers 90 ° dans la partie apicale. Elle est cependant technologiquement différente puisque l'un des négatifs d'enlèvement présente un point d'impact opposé à la surface de plans de frappe. L'angle formé entre ce négatif et la surface néocorticale ayant reçu cet impact est supérieur à 90 °. Il ne peut s'agir du négatif d'un éclat débité par percussion directe.

La présence d'un négatif opposé et le caractère diffus de la nervure séparant ces deux éclats permet d'évoquer l'emploi de la percussion sur enclume. L'un des négatifs (flèche en haut sur le dessin) résulte du débitage d'un éclat par un percuteur actif, tandis que l'éclat opposé (flèche du bas) est dû à la contrainte exercée en contre-coup par un percuteur passif.

- "Chopper à front abrupt", fig. 59b

Cette pièce présente les mêmes caractéristiques technologiques que la précédente.

L'angle entre les surfaces percutées et la surface de débitage ne dépasse pas 90 °, mais la présence de deux points d'impacts opposés (flèches) pour un même négatif traduit l'utilisation de la percussion sur enclume.

3.3.5.4.4. Nucléus prismatiques et percussion sur enclume

Une dernière catégorie de bases négatives présente un ensemble de stigmates spécifiques d'un procédé technique particulier : la percussion bipolaire simultanée ou percussion sur enclume (2.2.2. et 2.3.3.2.). Plusieurs caractères techniques permettent d'exclure le débitage de ces pièces par percussion directe au percuteur dur aux dépens d'un bloc tenu à la main :

- certains négatifs d'enlèvements présentent deux points d'impact opposés.
- l'angle entre les surfaces de plans de frappe néocorticales et le plan de fracturation des éclats est proche de 90 ° et parfois supérieur.

- les négatifs révèlent la production d'éclats allongés dont l'angle de chasse est proche de 90 °, et ce malgré l'absence de convexités distales.

La pratique expérimentale de ce procédé confirme la spécificité de ces caractères (fig. 60, 61 et 62).

Les nucléus abandonnés après avoir été exploités par percussion sur enclume sont relativement variés de par leurs morphologies mais identiques de par leurs structures. Il est possible de distinguer plusieurs formes "typiques" représentant différentes étapes au sein d'un même continuum technologique :

- les galets épais parallélépipédiques à enlèvements latéraux (fig. 60).

- les "choppers à front abrupt circulaire" (fig. 63 et 64). Ils peuvent résulter du débitage prolongé de galets parallélépipédiques ou de "choppers à front abrupt" (fig. 57 et 58).

- les nucléus prismatiques (fig. 65). Ils peuvent résulter du débitage poursuivi jusqu'à exhaustion de pièces correspondant aux deux types précédents.

Certains nucléus débités sur enclume présentent de larges surfaces diaclasiques. En percussion directe au percuteur dur, la présence de diaclases provoque fréquemment la fragmentation du bloc en grands débris parallélépipédiques, en début d'exploitation notamment : il est probable que, dans ce cas, le débitage ait été poursuivi par percussion bipolaire simultanée.

Description de pièces

- *"Galet épais parallélépipédique", fig. 60*

Cette pièce présente deux négatifs d'enlèvements latéraux. Dans les deux cas, l'angle de chasse des éclats obtenus était supérieur à 90 °. D'autre part, chaque négatif présente deux points d'impact opposés.

Si les éclats ont été fragmentés du fait de la présence d'une diaclase transversale, il n'en reste pas moins qu'ils ont été débités par percussion sur enclume. Ce procédé était effectivement la seule solution pour débiter des éclats aux dépens de ce bloc, du fait de son épaisseur et de l'absence de dièdres corticaux.

- *"Chopper à front abrupt circulaire", fig. 63*

Ce nucléus présente une série importante de négatifs d'enlèvement portant les stigmates caractéristiques de la percussion bipolaire simultanée.

Technologiquement, la morphologie de cette pièce peut résulter de la poursuite du débitage aux dépens d'un bloc parallélépipédique tel que celui décrit ci-dessus (fig. 60) ou bien aux dépens de choppers à front abrupt (fig. 59).

- *"Chopper à front abrupt circulaire", fig. 64*

Ce nucléus ne se différencie du précédent que par ses dimensions : les morphologies et les structures des deux pièces sont identiques.

- *Nucléus prismatique, fig. 65*

Comme les précédentes, cette pièce présente plusieurs négatifs d'enlèvement qu'il est possible de rapporter à la percussion sur enclume.

La surface de débitage est périphérique et limitée par deux surfaces de plans de frappe néocorticales opposées et parallèles.

La fragmentation du bloc suivant une faille diaclasique est révélée par la présence d'une surface plane mate (62b ; hachures obliques) : cette surface semble être recoupée par un négatif d'enlèvement postérieur.

L'expérimentation confirme le fait que l'utilisation de la percussion bipolaire simultanée est une solution avantageuse pour produire de façon récurrente des éclats présentant un tranchant fonctionnel (*même brut de débitage*). Bien que les fragmentations accidentelles soient plus fréquentes avec ce procédé, il reste l'unique recours pour débiter les galets asymétriques épais et les gros blocs parallélépipédiques (que cette morphologie soit naturelle ou qu'elle résulte d'une fragmentation en début d'exploitation).

Il n'est pas exclu que la percussion sur enclume ait parfois été utilisée pour amorcer le débitage d'un bloc mais ni les bases négatives ni d'ailleurs les éclats ne permettent de l'affirmer.

3.3.5.5. Fragments de galets

Bien qu'ils soient particulièrement abondants, les fragments de galets apportent peu d'informations supplémentaires.

Il faut cependant signaler deux pièces qui confirment l'existence d'un débitage par percussion bipolaire simultanée (fig. 66). En effet, ces galets plats sectionnés dans leur épaisseur présentent des caractères techniques permettant de les considérer comme des percuteurs passifs.

Description de pièces

- *Fragment de galet, fig. 66a*

Ce galet a été sectionné dans son épaisseur par un seul impact dont les stigmates sont très nets ; la configuration de cette pièce ne peut s'expliquer technologiquement dans le cadre d'une production d'éclats.

Elle présente en outre plusieurs séries de points d'impact de natures variées traduisant une utilisation tant en percussion active qu'en percussion passive.

- *Fragment de galet, fig. 66b*

Comme le précédent, ce galet a été sectionné dans son épaisseur par un seul impact.

Il présente sur l'une de ses faces une plage très nette de points d'impacts avec perte de matière. La localisation de cette plage et son extension excluent l'utilisation de ce galet comme percuteur actif.

Le débitage expérimental nous a confirmé que de telles pièces pouvaient effectivement résulter de la fragmentation accidentelle de l'enclume dans le cadre de la percussion bipolaire simultanée.

Il ne semble pas que la présence de plages de points d'impact avec perte de matière puisse résulter de l'utilisation en percuteur dormant dans un cadre autre que celui de la production lithique.

3.3.5.6. Les produits de débitage : éclats et fragments d'éclats

Les éclats et fragments d'éclats non pas été décomptés séparément : la faible cohérence relative des quartz utilisés a effectivement rendu très rare le détachement d'éclats entiers et la distinction entre éclats et fragments d'éclats est essentiellement subjective ici.

Les produits de débitage pour lesquels il est possible de distinguer une face inférieure et/ou un point d'impact représentent environ 43 % de la série en pourcentage numérique (Jaubert, 1984) et seulement 21 % en pourcentage pondéral.

Ces pièces sont globalement de petites dimensions ($L \leq 5$ cm pour 54,66 % des pièces) mais quelques-unes présentent des longueurs importantes pour ce type de matériau ($L \geq 8$ cm pour 15 pièces). D'autre part, éclats et fragments d'éclats sont relativement larges ($L/l < 1,5$ pour environ 75 % des pièces et peu de pièces présentent un allongement notable ($L/l > 2$ pour 46 pièces) (*op. cit.*).

La sur-représentation des pièces à talons néocorticaux est écrasante (> 88 % ; numérique). Nous n'avons reconnu aucun talon facetté et les pièces à talons non néocorticaux lisses sont très rares (4,3 % ; numérique) (*op. cit.*). Le débitage à partir de plans de frappe néocorticaux est donc exclusif à de très rares exceptions près. Cependant, la fragmentation accidentelle est beaucoup plus importante lors de l'utilisation de plans de frappe non néocorticaux et il est possible que le nombre de pièces débitées à partir de tels plans de frappe soit légèrement sous-évalué. Ce résultat, confirmé par la pratique de la taille de ces matériaux, appuie l'idée selon laquelle l'utilisation de plans de frappe néocorticaux relève d'une contrainte technique et non d'un choix parmi plusieurs méthodes possibles.

L'étude des éclats et des fragments d'éclats confirme le fait que plusieurs procédés techniques coexistent et permet d'affiner les résultats de l'étude des nucléus, notamment en ce qui concerne la succession chronologique des enlèvements.

- Les "éclats d'entame" (éclats / Tavoso n° 1 et 2) représentent environ 10 % des éclats et fragments d'éclats ; même s'il est possible d'en obtenir plusieurs lors du débitage d'un seul bloc, ils ne semblent pas être sous-représentés au point de certifier que les blocs ont été systématiquement testés hors du site.

Au contraire leurs dimensions parfois imposantes (fig. 67) indiquent qu'ils résultent d'une phase de production immédiate et non de quelque phase de configuration ou de mise en forme préalable.

L'expérimentation révèle que le détachement de grands éclats d'entame est facilité de façon notable par l'existence de convexités latérales et distales naturelles parfaitement régulières ; en outre, le module des éclats d'entame n'est pas limité ici par l'utilisation d'un plan de frappe en cortex *stricto sensu* susceptible d'absorber une partie de la force d'impact, comme c'est le cas pour les rognons de silex.

La production semble donc être immédiate et la seule phase de configuration que l'on puisse évoquer est *virtuelle* : *la morphologie des premiers éclats débités est prédéterminée par la sélection de certains blocs de matière première.*

Il faut noter également que ces éclats présentent un tranchant fonctionnel de section plano-convexe dont le fil n'a été émoussé que par une légère attrition imputable à la masse des sédiments sus-jacents. Ce dernier point traduit à nos yeux une préoccupation d'ordre fonctionnel puisque l'obtention de tranchants latéraux et surtout distaux efficaces - pour les éclats d'entame - suppose un certain nombre de précautions permettant d'éviter les effritements spontanés lors du dégagement (*par exemple* maintien du nucléus dans la main,...).

- Les éclats seconds, ou "éclats de sous-entame", caractérisés par la présence d'un seul négatif d'enlèvement sur la face supérieure, présentent une certaine homogénéité morphologique (fig. 68a). En effet, leur point de percussion se trouve le plus souvent à environ un centimètre au-dessous de celui de l'éclat précédent et est généralement décalé vers la gauche. La nervure créée par l'intersection de la surface néocorticale du galet et le négatif de l'éclat précédent sert alors de guide à la propagation de l'onde de choc. Il en résulte une série d'éclats de formes stéréotypées (n = 50 ; 5,37 %) présentant sur leur face supérieure une bande néocorticale latérale opposée à un tranchant fonctionnel de section plano-concave.

En fonction de la morphologie du bloc de départ, ces éclats correspondent aux "éclats à talon, dos et bord distal en cortex", "éclats à talon et dos abrupt en cortex" (fig. 69a) et "éclats à talon et dos envahissant en cortex", respectivement numéros 4, 5 et 6 de la liste de types d'éclats de A. Tavano.

- Quelques éclats et fragments d'éclats (n = 11) présentent sur leur face supérieure une bande centrale néocorticale et deux négatifs d'enlèvements latéraux : ces pièces confirment le fait que la production d'éclats n'a pas affecté le pourtour du nucléus de façon continue mais qu'elle a pu être amorcée sur deux bords opposés.

L'apparition d'une surface de débitage non néocorticale est progressive et ne semble pas être en soi un objectif prioritaire.

Les éclats à bande néocorticale centrale, dont certains peuvent avoir des dimensions importantes (fig. 68b), présentent le plus souvent deux tranchants fonctionnels latéraux de sections plano-concaves.

La notion de remontage mental prend ici tout son sens si l'on confronte l'éclat de la figure 68b et le nucléus abandonné de la figure 58a : le produit recherché avant l'abandon du second aurait eu une morphologie comparable à celle du premier.

- La surface de débitage est donc exploitée progressivement à partir d'un plan de frappes périphériques par des enlèvements de direction centripète. Quelques éclats présentent, outre un talon néocortical, une plage résiduelle distale en néocortex (fig. 69b).

- Par la suite, dans le cas de galets symétriques, le débitage ne produit plus que des éclats à talon seul néocortical (éclats / Tavano n° 9) ; ces pièces représentent l'essentiel des éclats et fragments d'éclats (> 60 % ; n = 573).

Ces pièces ne présentent sur leurs faces supérieures que des négatifs d'enlèvements convergents centripètes : par là même leur morphologie est relativement standardisée et les formes à bords convergents "en pointe" sont particulièrement abondantes (fig. 70 et 71).

Quelques éclats présentent de petits négatifs d'enlèvements sur la partie basale de leur face supérieure (fig. 70a et b) qui peuvent être rapportés à un entretien et une préparation du nucléus. La pratique de la taille révèle effectivement qu'il est nécessaire dans certains cas de réaliser une telle préparation avant de débiter un éclat : le bord du nucléus est régularisé par une série de petits enlèvements centripètes abrasant les nervures en surplomb à l'intersection de deux négatifs d'enlèvements. Les plus petits éclats à talon seul néocortical ne présentant qu'une nervure sur leur face supérieure peuvent être rapprochés d'une telle phase de préparation (fig. 70c).

La forme de ces éclats à talon seul néocortical est prédéterminée par l'utilisation d'une convexité périphérique. Cette convexité n'est pas entretenue par des enlèvements de direction cordale comme dans le débitage de conception Discoïde *stricto sensu* puisque tous les enlèvements sont de direction strictement centripète. La convexité semble être entretenue par le débitage d'éclats centripètes mais n'atteignant pas la zone centrale du nucléus.

Les éclats à talon seul néocortical, de formes prédéterminées, produits de façon récurrente et présentant deux tranchants fonctionnels opposés de section concave constituent, semble t'il, l'objectif essentiel - *mais non exclusif* - des différentes modalités de débitage attestées.

• Enfin, l'existence d'un autre procédé technique suggérée par l'étude des nucléus est confirmée par celle des éclats : certaines pièces présentent en effet des caractères morpho-techniques spécifiques de la percussion bipolaire simultanée :

- forme allongée et bords parallèles

et/ou

- angle d'éclatement supérieur ou égal à 90 °

et/ou

- présence de stries radiaires aux deux extrémités de la face inférieure (fig. 72).

Ces pièces restent peu nombreuses mais la pratique de ce procédé permet de relativiser cette rareté : il est peu fréquent, en effet, d'obtenir des éclats à deux points d'impact opposés entiers. Dans le cadre de la percussion sur enclume, les fragmentations accidentelles sont nombreuses et complexes et les produits obtenus, s'ils présentent des tranchants fonctionnels technologiquement décomptés comme débris ou comme fragments d'éclats.

3.3.5.7. Schéma opératoire de l'industrie en quartz de Coudoulous

L'étude technologique des éclats et des bases négatives nous permet de restituer l'essentiel du schéma opératoire à l'origine de l'industrie en quartz de Coudoulous.

3.3.5.7.1. Acquisition des matières premières

Plusieurs séances de prospection nous ont confirmé que les proches gîtes offrant des matières premières analogues à celles utilisées par les occupants du site se trouvent dans l'environnement immédiat (< 2 km). L'approvisionnement en matières premières semble donc être strictement local encore que la détermination de l'origine exacte des matières premières issues de formations alluviales est impossible.

La présence sur le site de quelques pièces débitées aux dépens de matières premières inaptes à la taille et ne pouvant fournir de tranchants fonctionnels (structures grenues à cristaux centimétriques, cristaux allongés à aspect de calcite...) semble indiquer que les galets n'ont pas été systématiquement testés avant d'être importés sur le site.

Cependant, l'importation de galets n'implique pas *de facto* leur utilisation dans le cadre de la production lithique : il faut rappeler que des galets entiers en quartz mais aussi en basalte et en granite ont mis au jour. Si certains présentent des stigmates caractéristiques d'une utilisation comme percuteur actif, d'autres ne présentent absolument aucune trace et sont "apparemment vierge[s] de toute intervention humaine, si ce n'est [leur] choix et [leur] apport sur le site" (Servelle, C. et G. ; 1981). Ces pièces soulignent le danger qu'il y a à considérer la production d'outils lithiques comme unique activité technique du site : l'utilisation de galets bruts peut effectivement intervenir dans de nombreuses autres sphères d'activités et notamment dans la transformation de matériaux périssables. S'il est délicat et parfois contestable de se livrer au comparatisme ethnographique d'un type humain à un autre, il nous a paru intéressant de rappeler que l'utilisation de galets entiers en quartz est attestée pour certaines ethnies sub-actuelles ; ces galets interviennent dans de nombreuses sphères

d'activité (broyage, percussion active et passive pour la transformation de la nourriture, repoussage et lissage du cuir, ...) (Beaune, S. A. de ; 1989).

L'analyse des bases négatives révèle cependant que l'exploitation des blocs a rarement été exhaustive. Certains blocs bruts ou ne présentant qu'un ou deux enlèvements peuvent donc être considérés comme des "réserves de matières premières" telles qu'il en existe (pour le silex) dans d'autres sites du Paléolithique moyen ; à la grotte Vaufrey (couche VIII) par exemple, "la phase 0 est bien représentée avec des blocs de petites tailles très soigneusement testés ou entamés et certainement mis en attente de débitage" (Geneste, 1988a).

3.3.5.7.2. *Lieu de taille*

La présence de plus de 10 kg de fragments et débris de moins de 2 cm (10,19 % de l'ensemble ; fig. 52) et l'abondance des éclats Siret ne présentant pas de tranchant fonctionnel permettent de considérer que le débitage a eu lieu sur le site.

Comme nous l'avons souligné précédemment, certains éléments laissent supposer que les tests de qualité hors du site n'ont pas été systématiques.

La répartition des vestiges semble être aléatoire dans la zone fouillée et aucun amas particulier n'indique l'existence de postes de taille.

3.3.5.7.3. *Percuteurs actifs et passifs*

L'abondance relative des percuteurs à Coudoulous est à souligner.

Outre les nombreux fragments de galets en quartz portant des points d'impact avec perte de matière, plusieurs galets entiers (trois en granite et deux en quartz) semblent avoir été utilisés comme percuteurs actifs pour le débitage du quartz : en effet leurs masses respectives (granite : 240, 400, et 700g ; quartz : 260 et 960g) sont adaptées à cette fonction.

Deux fragments de galets en quartz, considérés comme des fragments d'enclume, ont également été mis au jour (fig. 66). Aucun galet plat entier portant des traces d'impacts analogues n'a été mis au jour, mais la série n'est qu'un échantillon et cet élément est insuffisant pour considérer que les enclumes n'ont été abandonnées sur le site que sous forme de fragments.

3.3.5.7.4. *Schéma de production*

Notre connaissance des différents schémas de production d'éclats reconnus pour le Paléolithique moyen en général et dans le Sud-Ouest de la France en particulier n'est pas assez précise pour pouvoir affirmer que l'industrie en quartz de la couche 4 de Coudoulous I relève d'un schéma de production particulier ; toutefois, l'interprétation que nous en donnons est qu'elle est l'expression d'un système technique vaste basé sur une contrainte technique forte : la qualité des matières premières disponibles implique l'utilisation de plans de frappe néocorticaux.

Ce système technique peut s'exprimer suivant plusieurs modalités non exclusives en ce sens qu'il est possible de passer de l'une à l'autre durant l'exploitation d'un même bloc (fig.73). Les deux principales modalités reconnues utilisent deux procédés techniques distincts :

- La première modalité utilise la percussion directe au percuteur dur d'un bloc tenu à la main et aboutit à des nucléus à enlèvements unifaciaux centripètes stricts ou bien à des choppers typologiques dans le cas de galets asymétriques ou exploités de façon non exhaustive.

Outre les éclats d'entame et de sous entame, les produits sont des éclats à talons néocorticaux et présentant deux tranchants fonctionnels convergents. Ces derniers semblent avoir été recherchés en priorité.

Les nucléus unifaciaux présentent une variabilité morphologique importante bien que leur structure soit toujours identique ; quelques pièces évoquent les nucléus issus d'un débitage de conception Discoïde mais elles sont intégrées à un système continu beaucoup plus vaste. Il est difficile pour l'instant de déterminer dans quelle mesure ce système s'apparente au débitage Discoïde.

- La seconde modalité utilise la percussion directe au percuteur dur d'un bloc appuyé sur une enclume - "percussion bipolaire simultanée" - et aboutit notamment à des "choppers à front abrupt" typologiques ou à des nucléus prismatiques présentant des négatifs d'enlèvements à deux points d'impacts opposés.

Les produits obtenus sont des éclats à bords parallèles comportant le plus souvent un tranchant fonctionnel (ou deux).

3.3.5.7.5. Phase de transformation

Cette phase n'a pas été évoquée jusqu'ici en raison de son caractère anecdotique dans la série en quartz de Coudoulous I. En effet, moins d'une dizaine de pièces portent des traces incontestables de retouche.

La disproportion est telle que le nombre de pièces retouchées éventuellement non décomptées du fait de la structure grenue des matières premières utilisées peut être considéré comme non significatif.

Les caractéristiques qui impliquent l'utilisation de plans de frappe néocorticaux sont les mêmes que celles qui rendent pratiquement impossible la transformation par retouche d'un bord d'éclat pour le rendre fonctionnel : il est délicat en effet, compte tenu de la faible cohérence relative des cristaux, de ne pas effriter ce bord.

Les rares pièces transformées sont des éclats ; aucune morphologie ne semble avoir été sélectionnée puisque la retouche porte aussi bien sur des éclats d'entame, sur des éclats de "sous-entame" que sur des éclats prédéterminés à deux tranchants convergents et à talon seul néocortical. La retouche est généralement limitée à quelques enlèvements ($n < 5$) visant à régulariser un bord et peut-être à rendre la section du tranchant plano-concave.

3.3.6. Conclusions : quartz et silex à Coudoulous

3.3.6.1. Production

L'industrie en silex de la couche 4 de Coudoulous révèle que la conception Levallois du débitage était parfaitement maîtrisée par les occupants du site.

La nature particulière des différents quartz disponibles, et notamment l'impossibilité d'utiliser des plans de frappe non néocorticaux, est un facteur limitant qui a interdit la mise en place d'un tel schéma pour le débitage de ces roches.

Il ne faut cependant pas voir là un handicap susceptible de restreindre l'efficacité des produits de débitage en quartz. En effet, l'étude technologique révèle l'existence d'un

système technique complexe qui a permis la production récurrente de produits fonctionnels et de morphologies prédéterminées aux dépens des galets de quartz utilisés. Ce système s'exprime par différentes modalités et utilise deux procédés techniques non exclusifs et complémentaires (percussion directe au percuteur dur et percussion bipolaire simultanée) : il faut sans doute voir là une adaptation de ce système aux morphologies variées des blocs bruts.

3.3.6.2. Utilisation

Les produits en silex et en quartz ont été gérés différemment à Coudoulous : seuls les premiers ont été retouchés mais il faut rappeler que la nature pétrographique limite leur aptitude à la retouche. Aucun argument ne permet d'avancer qu'ils ont été utilisés à des fins distinctes.

La tentation est évidemment grande de considérer comme intimement liées les deux sphères d'activités techniques attestées par les vestiges archéologiques, c'est à dire la production lithique et les activités de boucherie. L'expérience montre que les éclats de quartz à tranchants convergents produits aux dépens des nucléus unifaciaux décrits *peuvent* être utilisés dans le cadre d'activités de boucherie ; cependant, aucun élément ne permet actuellement d'exclure l'utilisation de ces éclats - ou des bases négatives associées - dans le cadre d'activités non matérialisées par des vestiges impérissables.

Il reste probable toutefois que les produits en quartz - ou une partie d'entre eux au moins - aient été utilisés pour le dépeçage et le traitement des bisons. Dans le cadre de cette hypothèse de travail, il est possible de rapporter, pour les 15 m² fouillés le nombre minimum d'individus (NMI = 94) aux décomptes numériques et pondéraux par catégories technologiques : il apparaît alors qu'à un bison correspond théoriquement :

- 1,10 kg de matière première importée sur le site
- 1,65 bases négatives
- 9,90 éclats et fragments d'éclats ²⁴.

Ces résultats doivent bien évidemment être considérés avec une extrême prudence mais ils permettent d'évoquer l'idée selon laquelle dix éclats seulement en moyenne peuvent suffire pour traiter un individu, ce qui, sur la base de tests de fonctionnalité limités, est vraisemblable.

L'idée courante selon laquelle le quartz n'est qu'un "succédané" peu efficace du silex perd ici toute crédibilité.

²⁴ - L'idée d'établir un rapport chiffré entre le nombre minimum d'individus et l'industrie lithique nous a été suggérée par J. Pelegrin.

Quatrième partie : comparaisons
régionales

L'objet de cette quatrième partie est de souligner la multiplicité des contextes archéologiques possibles pour les industries en quartz au Paléolithique moyen à travers l'exemple des séries de Fonseigner, du Mas-Viel et de La Borde ; bien que nous ayons pu examiner succinctement les séries en quartz de ces deux derniers sites, nous nous baserons essentiellement ici sur des données bibliographiques (*respectivement* Geneste, 1985, Niederlander *et al.*, 1956 ; Jaubert *et al.*, 1990).

Différents aspects seront abordés et soumis à comparaisons, parmi lesquels :

- l'éventuel caractère préférentiel de l'utilisation des matières premières siliceuses cryptocristallines
- la gestion différentielle des silex et des quartz
- les particularités inhérentes aux schémas de production des industries en quartz.

4.1. L'industrie en quartz de Fonseigner

Le site de Fonseigner (Bourdeilles, Dordogne) est composé d'une série de niveaux ayant livré des industries lithiques moustériennes.

Dans tous les niveaux, les principales activités attestées sont la "production et [l']utilisation d'outils divers : outils légers sur éclats de silex, en majorité tranchants et de technique Levallois, et en abondance, outillage lourd et massif sur galets" (Geneste, 1985). En effet, pour les différents niveaux, la proportion de galets de quartz et de quartzite est non négligeable. "L'utilisation de cette matière première locale, immédiatement accessible sur les berges de la Dronne, à quelques dizaines de mètres en contrebas du site, est une constante de tous les niveaux" (*op. cit.*).

Alors que les gîtes de matières premières siliceuses cryptocristallines de bonne qualité sont abondants dans l'environnement du site, des galets ont été importés afin de produire notamment des "choppers" et des "chopping-tools".

Ces pièces présentent un tranchant aménagé par une série d'enlèvements puis repris par une retouche marginale (fig. 75 et 76). "Leur volume est assez important en général. Les chopping-tools présentent une surface d'abrasion sur le tranchant assez caractéristique. Elle peut atteindre 5 mm de largeur. Elle est perpendiculaire au plan d'aplatissement du galet et pourrait témoigner d'une action de percussion, d'écrasement sur des matériaux résistants."

La proximité et l'accessibilité immédiates des galets de quartz et de quartzite ne suffisent pas à expliquer leur utilisation massive et diachroniquement constante, alors que des silex de bonne qualité sont présents dans l'environnement ; il est beaucoup plus probable que leur utilisation relève d'un choix raisonné et fonctionnellement motivé : "Un des facteurs fonctionnels de ces outils pourrait être leur poids" (*op. cit.*).

4.2. L'industrie en quartz du Mas-Viel

La grotte du Mas-Viel (Saint-Simon, Lot) s'ouvre sur une vallée sèche dont les formations alluviales, distantes de quelques dizaines de mètres seulement, ont fourni les galets de quartz utilisés par les occupants moustériens du site.

L'unique couche archéologique du gisement a livré en effet un outillage sur quartz mais aussi sur silex rapporté par F. Bordes à un moustérien de type Quina atypique ; la position géographique du site, à mi-chemin entre le Périgord et le Languedoc serait à l'origine de ce caractère atypique.

D'après F. Bordes, la nature de la matière première n'a eu aucune influence significative sur la composition typologique de l'outillage. En effet, bien que ces pièces présentent le plus souvent une structure grenue, de nombreux produits en quartz ont été retouchés et la plupart des "types" classiques peuvent être reconnus (fig. 77). Les quartz utilisés ici semblent cependant plus cohérents que ceux utilisés à Coudoulous, autorisant ainsi la retouche.

Nous n'avons pu nous faire une idée précise des schémas de production respectifs mis en oeuvre pour le débitage des assemblages en quartz et en silex ; on peut noter cependant la présence de quelques nucléus unifaciaux à débitage centripète à partir de plans de frappe néocorticaux.

Il faut signaler enfin la présence d'un biface en quartz ; bien que cette pièce soit particulièrement épaisse des négatifs d'enlèvements envahissants laissent supposer l'emploi de la percussion directe au percuteur tendre. En outre, un tranchant très lisible a été aménagé sur l'un des bords de la partie apicale (fig. 78).

4.3. L'industrie en quartz de La Borde

Le site de La Borde (Livernon, Lot) a livré une industrie lithique attribuée au Paléolithique moyen, composée de 96 % de quartz et environ 3,5 % de silex. L'assemblage faunique associé, particulièrement abondant a permis d'évoquer un comportement de chasse spécialisée à l'Aurochs (*Bos primigenius* ; 93 % de l'ensemble).

Si quelques pièces ont été produites à partir de silex importés de gîtes voisins (distants de plus de 5 km), l'approvisionnement en matières premières est essentiellement local : l'utilisation de galets alluvionnaires de quartz, provenant d'épandages relictuels et, dans une moindre mesure, des systèmes de terrasses, est quasi exclusive.

La conception Levallois du débitage était parfaitement connue des occupants du site comme le montrent plusieurs nucléus en silex (fig. 79).

Les bases négatives en quartz sont morphologiquement variées puisque ont été distingués des "nucléus discoïdes unifaces", des "nucléus discoïdes bifaces" et des nucléus prismatiques" (Jaubert *et al.*, 1990).

Les "nucléus discoïdes unifaces" semblent résulter d'un débitage de conception analogue à celle de la principale modalité décrite pour la couche 4 de Coudoulous I : débitage récurrent centripète à partir de plans de frappes périphériques néocorticaux (fig. 80).

Les "nucléus discoïdes bifaces" par contre semblent relever d'un schéma différent pour plusieurs raisons :

- des plans de frappe non néocorticaux ont été utilisés, de telle façon que les nucléus sont conçus en deux surfaces non hiérarchisées
- les nucléus présentent des négatifs d'enlèvement de direction cordale et non strictement centripète.

La conséquence immédiate est la présence de produits morphologiquement et technologiquement distincts des éclats prédéterminés à talon néocortical reconnus à Coudoulous : la série de La Borde présente en effet des produits à talon non néocortical et à bords convergents suivant un axe *déjeté* dont la genèse est identique à celle des "pointes pseudo-Levallois" de la typologie classique.

Ces nucléus semblent résulter d'un débitage de conception Discoïde (*sensu* Boëda, 1993) (fig. 81).

Deux nucléus prismatiques reconnus indiquent l'usage probable de la percussion sur enclume : ils présentent en effet des surfaces de débitage périphériques formant un angle de près de 90 ° avec les surface de plans de frappe. Toutefois, compte tenu de la morphologie de ces nucléus, le percuteur dormant ne peut avoir généré de point d'impact et par là participé au détachement des éclats ; son rôle se limiterait alors au maintien du nucléus (fig. 82).

Enfin, et bien que les matières premières utilisées ne soient pas fondamentalement différentes macroscopiquement de celles utilisées à Coudoulous, la proportion des produits en quartz retouchés est ici non négligeable (6,5 %) (fig. 83).

Faute d'une méthode objective permettant d'évaluer les cohérences relatives des quartz utilisés dans différents sites, il est impossible de savoir dans quelles mesures l'utilisation de plans de frappe non néocorticaux à La Borde a représenté un "risque" susceptible de multiplier les fragmentations accidentelles des produits.

Il n'en reste pas moins que cette option technique, qui ne se traduit pas par la production d'éclats fondamentalement différents des points de vue morphologiques et fonctionnels, n'est pas la plus adaptée à ce type de matériau et traduit une motivation non pas technique mais plus vraisemblablement culturelle.

4.4. Les industries en quartz : comparaisons intersites

Il est délicat de comparer des séries provenant de contextes géographiques, géologiques, archéologiques et chronologiques différents. Notre intention ici n'est pas de définir des règles universelles mais plutôt de donner une idée de l'éventail des possibles et de dégager des tendances comportementales relativement courantes

Approvisionnement en matière première

Pour le Sud-ouest de la France, il est désormais établi que "Dans les sites du Paléolithique moyen, la quantité de matière première transportée diminue très rapidement avec la distance. Ainsi, 70 à 90 % des matériaux proviennent de l'environnement immédiat, le reste de l'approvisionnement étant récolté sur des sources situées à des distances plus éloignées des habitats" (Geneste, 1989). Il est logique que les sites implantés dans des zones où seuls les quartz sont disponibles aient livré des industries en quartz, de même qu'il n'est pas concevable de mettre au jour des séries composées essentiellement de quartz dans des zones où cette matière première n'est pas directement disponible.

Le caractère préférentiel de l'emploi du silex ne peut être discuté que pour les sites où les deux types de matières premières sont disponibles à des distances équivalentes.

Nous n'avons recensé aucun site dans cette situation dont l'industrie ne comporte pas un pourcentage significatif de pièces en quartz.

L'exemple de Fonseigner est particulièrement significatif puisque quartz et quartzites ont été utilisés dans une région où les silex de "bonne qualité" abondent ; tout porte à croire que les occupants disposaient de près de sept gîtes de matières premières siliceuses cryptocristallines (niv. Dsup).

Il faut noter enfin que, dans le cas où les quartz sont plus abondants que les silex dans l'environnement immédiat, les séries archéologiques ne sont pas enrichies de façon significative en pièces en silex. Dans le cas de Coudoulous et du Rescoundudou, les pourcentages observés dans le matériel archéologique semblent proches des disponibilités naturelles ; il aurait été possible, au prix d'un investissement en temps supplémentaire, de ne récolter que des matières premières siliceuses cryptocristallines.

Schémas de production et fonctionnalité

La nécessité d'une méthode permettant de caractériser objectivement et de quantifier la cohérence et la dureté des quartz d'origines différentes se fait cruellement sentir ici : en effet, il est pratiquement impossible de distinguer formellement les options des schémas de production imputables aux possibilités physiques offertes par les matériaux des choix des artisans liés à des motivations purement fonctionnelles ou même culturelles.

Il est seulement possible de souligner une fois de plus la diversité des schémas de production mis en oeuvre pour le débitage des quartz et l'aptitude de ces matériaux à fournir des produits fonctionnels.

La gestion différentielle des silex et des quartz n'est pas systématique (Le Rescoundudou) mais elle est fréquente : elle résulte alors soit de facteurs fonctionnels (Fonseigner : outillage lourd en quartz utilisé en percussion), soit du caractère limitant de la structure et de la cohérence des quartz dans le cadre d'un schéma de débitage (Coudoulous : impossibilité d'utiliser des plans de frappe non néocorticaux).

L'hypothèse d'une coexistence des industries en quartz et en silex motivée fonctionnellement est particulièrement séduisante mais, en l'absence d'études tracéologiques, elle est le plus souvent indémontrable.

Conclusions

Résultats

« Lorsque l'on cherche obstinément des confirmations sans se soucier des contre-exemples, on laisse à l'empirique un rôle secondaire et accessoire, celui d'une illustration. (...) Une science qui adopterait la même démarche aurait toutes les chances de rester confinée à l'univers de l'imagerie naïve, où la nouveauté ne trouve sa place qu'en s'inscrivant dans la vision traditionnelle, et où les conceptions savantes, déterminées par les vieilles idées, évoluent comme des espèces vivantes, dont les formes demeurent limitées par tout un héritage qui résulte de leur longue histoire. »

W. Stoczkowski, 1994.

Il existe, en Europe occidentale, un décalage évident entre la perception préhistorienne des industries en quartz et la réalité technologique ; la raison principale en est sans doute l'abondance des matières premières siliceuses cryptocristallines et leur utilisation pour définir les premières classifications culturelles et typologiques. Dans ce cadre, l'utilisation des matières premières "autres que le silex" apparaît alors comme l'exception.

L'étude des industries en quartz dans une approche technologique remet en cause la plupart des *a priori* dont sont l'objet les industries en quartz et qui s'expriment dans trois domaines principaux :

- les raisons de l'utilisation des quartz
- leur aptitude à la taille
- leur fonctionnalité.

- Les raisons de l'utilisation

L'assertion « *les hommes ont utilisé du quartz quand ils n'avaient pas de silex* » n'a pas plus de valeur dans l'absolu que le complémentaire « *les hommes ont utilisé du silex quand ils n'avaient pas de quartz* ». L'approvisionnement en matières premières étant essentiellement local au Paléolithique moyen, il est prévisible que dans un grand nombre de cas l'utilisation de quartz et l'utilisation de silex s'excluent mutuellement ; en effet, l'un provient de terrains primaires tandis que le second est issu de terrains secondaires ou tertiaires. Cette première constatation est bien sûr schématique puisque le plus souvent le quartz a été utilisé sous forme de galets alluviaux.

L'idée d'une utilisation préférentielle du silex ne peut être discutée que dans le cas où quartz *et* silex étaient disponibles dans l'environnement d'un site. Plusieurs exemples attestent de l'utilisation du quartz même dans le cas où de nombreux gîtes de matières premières siliceuses cryptocristallines de "bonne qualité" étaient connus et accessibles (Fonseigner ; Geneste, 1985 ; Les Festons, Pittard *et al.*, 1955 ; La Baume-Vallée, Bayle des Hermens *et al.*, 1965 ;...). Au Paléolithique moyen, le quartz a été utilisé pratiquement chaque fois qu'il était disponible dans l'environnement.

Enfin, les séries de sites où étaient disponibles à la fois des silex et des quartz ne sont pas notablement enrichies en silex alors qu'il aurait été possible de ne récolter que ce matériau.

Le quartz n'est donc pas une matière première de dernier recours dont l'utilisation ne serait motivée que par l'absence de silex.

- L'aptitude à la taille

Les travaux des technologues-expérimentateurs ont eu le mérite de mettre en garde les préhistoriens contre une tendance dangereuse : la confusion entre difficultés de lecture des stigmates de taille et aptitude à la taille d'un matériau (Tixier *et al.*, 1981). Une évaluation objective de l'aptitude à la taille d'un matériau n'est possible qu'au prix de séries de tests expérimentaux mettant en oeuvre différentes techniques et différentes méthodes.

Une telle démarche suppose un important investissement en temps et nous n'avons pu dans le cadre de ce travail noter et traiter une quantité statistiquement significative de résultats expérimentaux ; les tests que nous avons enregistré (voir annexe) font cependant apparaître plusieurs résultats :

- il est particulièrement délicat de prévoir l'aptitude à la taille des galets en quartz sur la seule base d'un test
- il n'y a pas de corrélation entre l'aptitude à la taille et la structure cristalline observée macroscopiquement
- l'obtention de débris et de fragments est relativement fréquente par rapport au débitage de matières premières siliceuses cryptocristallines. Cependant, la classification technologique de ces pièces ne doit pas occulter leur éventuelle fonctionnalité.

Si la nature et l'histoire géologiques des quartz sont parfois des facteurs limitants dans la mise en place de certains schémas de production, le débitage récurrent de produits prédéterminés et fonctionnels reste possible :

- au Rescoundudou, la morphologie des nucléus et la présence d'éclats fins allongés et à talons facettés nous a orienté vers la reconnaissance d'un schéma élaboré, avec configuration du nucléus, et rapporté à un débitage de conception Levallois. Le fait que ce schéma ne soit pas, de toute évidence, le plus adapté à ce type de matériau traduit la recherche d'un seul type de produit par un seul schéma de production qui peut alors être considéré comme un trait culturel.
- à Coudoulous a été décrit un système technique complexe exprimé par plusieurs procédés répondant tous à une contrainte technique : l'utilisation de plans de frappes non néocorticaux étant inopérante du fait de la structure des quartz utilisés, les plans de frappe sont exclusivement néocorticaux. Ce schéma conduit à des nucléus morphologiquement variés mais de structures semblables ; la production est immédiate sans qu'il soit nécessaire de configurer le nucléus. La configuration est alors virtuelle puisqu'elle détermine le choix des blocs bruts.

- La fonctionnalité

Ici encore il y a une totale indépendance entre la fonctionnalité d'une part, l'aspect esthétique ou la facilité de lecture des stigmates d'autre part.

La distinction technologique des débris, fragments et éclats n'a aucune signification fonctionnelle puisque toutes ces pièces peuvent être utilisées à l'état brut ou transformées par retouche au même titre que les éclats prédéterminés.

Si l'on considère que l'industrie en quartz de Coudoulous était destinée au traitement des proies, le rapport nombre d'éclats / nombre minimum d'individus (*Bos*) est de 10 environ : l'efficacité des tranchants de quartz bruts de débitage, confirmée par des tests de fonctionnalité, semble établie.

Les *a priori* dont les industries en quartz sont l'objet ne résistent pas à l'analyse mais ils sont loin de devoir disparaître, puisque la vulgarisation scientifique prend le relais du discours savant pour les propager (fig. 84). "...l'union idyllique de la créature velue avec la massue persiste toujours et persistera vraisemblablement tant que les conceptions des préhistoriens et des paléo-anthropologues s'appuieront moins sur les données factuelles que sur cette néfaste «commune opinion» que l'on dénonçait déjà à la Renaissance" (Stoczkowski, 1994).

Limites et perspectives

*«Seuls se félicitent d'être arrivés
ceux qui se savent incapables d'aller plus loin.»*

A. Maalouf

L'analyse technologique, appuyée par la pratique expérimentale de la taille, nous a permis d'accéder à une meilleure connaissance des industries en quartz du Paléolithique moyen en général et des schémas de production de deux séries en particulier. Il s'agit là d'un progrès modeste dans la "quête des intentions" mais la motivation principale des choix et des options techniques reste le plus souvent obscure. "Bien formuler ce que l'on rejette et ce que l'on ignore est souvent plus important que de conserver provisoirement des théories qui ne manqueront pas de changer" (Langaney, 1994).

La raison principale pour laquelle nous n'avons pu interpréter objectivement les options techniques reconnues est l'absence de moyen objectif permettant de caractériser et de classer les nombreux types de matières premières regroupées sous l'appellation quartz. Il s'agit là d'un axe de recherche représentant un potentiel d'information considérable.

Enfin l'analyse aurait bien évidemment tiré profit d'une plus grande expérience et d'une meilleure connaissance des industries paléolithiques. La recherche d'éventuelles gestions différentielles des matières premières prend tout son sens si elle est appliquée à une large échelle. D'autre part, l'existence d'un système de production basé sur l'utilisation de plans de frappe néocorticaux ne sera établie que si les données recueillies ici sont confirmées dans un cadre plus vaste.

Annexes

Liste de type d'éclats établie par A. Tavoso

"Nous avons établi une liste de 18 types subdivisée, selon la nature du talon (cortical ou non), en deux groupes parmi lesquels sont distingués 9 stades de l'épannelage de la surface dorsale.

(...)

• Éclats à talon en cortex

Ils peuvent être obtenus par un débitage exclusivement unifacial.

1- *A surface dorsale entièrement en cortex.*

Ce sont des amorces tirées de galets bruts ou d'une zone non exploitée d'un galet déjà entamé.

2- *A surface dorsale entièrement en cortex, limité par des fractures.*

Éclats d'amorçage tirés de fragments de galets et dont un ou plusieurs bords correspondent à des fractures (ou des enlèvements antérieurs orthogonaux) du nucléus.

3- *A petits enlèvements antérieurs.*

La totalité ou la quasi totalité du périmètre est en cortex, et la face dorsale n'est que légèrement entamée par un ou des enlèvements antérieurs, entièrement inscrits dans la surface de l'éclat.

4- *A dos et bord distal en cortex.*

Éclat en quartier d'orange obtenu en décalant légèrement le point de percussion par rapport à un éclat antérieur.

5- *A dos en cortex abrupt.*

6- *A dos en cortex envahissant.*

La surface dorsale est décortiquée, à l'exception d'une bande latérale dont l'angle avec la face plane varie selon la partie du galet exploitée par le débitage.

7- *A bord distal en cortex.*

L'éclat exploite une partie déjà décortiquée mais dépasse celle-ci sur nucléus.

8- *A plage résiduelle centrale.*

L'épannelage, imparfait, laisse subsister un résidu de la surface originelle du galet.

9- *A talon seul en cortex.*

Tirés par percussion d'une zone corticale, adjacente à une partie décortiquée.

• Éclats à talon non en cortex

Ils témoignent d'une exploitation bifaciale des galets (ou de l'utilisation de fragments de galets). Les stades distingués dans l'épannelage de la face dorsale sont les mêmes que pour les éclats à talon en cortex.

10- *A surface dorsale entièrement en cortex.*

11- *A surface dorsale entièrement en cortex, limité par des fractures.*

12- *A petits enlèvements antérieurs.*

13- *A dos et bord distal en cortex.*

14- *A dos en cortex abrupt.*

15- *A dos en cortex envahissant.*

16- *A bord distal seul en cortex.*

17- *A plage résiduelle.*

18- *Éclat sans cortex."*

in TAVOSO, A. (1978), Le paléolithique inférieur et moyen du Haut-Languedoc : gisements des terrasses alluviales du Tarn, du Dadou, du Sor et du Fresquel, Thèse de doctorat d'état ès sciences, Université de Provence, Marseille, 1978.

Le Rescoundudou, couche c1 occurrences de caractères morphotechniques			Types de produits						Types d'éclats selon la liste Tavoso																		
			Eclats	Frg éclats	Débris	Cassons	Nucleus	Frg. nucleus	B. neg. nucl.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Types de produits	Eclats	257																									
	Frg éclats		291																								
	Débris			191																							
	Cassons				6																						
	Nucleus					10																					
	Frg nucleus						2																				
B. neg. nucl.							15																				
Types d'éclats selon la liste Tavoso	1	16	14					16																			
	2		5						0																		
	3	5	2							5																	
	4	10	5								10																
	5	13	13									13															
	6	9	3										9														
	7	8	5											8													
	8	1													1												
	9	52	63													52											
	10	3	1														3										
	11																	0									
	12	6																	6								
	13	6	2																	6							
	14	9	9																		9						
	15	12	17																			12					
	16	6	17																				6				
	17	2	2																					2			
	18	98	133																						98		
Matières premières	1	70	98	58		3		5	3		2	2	2	4	1	13			3	1	3	4	4	1	27		
	2	47	40	34		3		3	5		1		2	1		8			2	1	2	4	1	1	19		
	3	36	48	13		1			2		1	5	3	1		11	1		1		1	1			8		
	4	17	19	38	1	2	2	2	2		1			1	1	3					1		2			7	
	5	25	30	11		1					1	1	3			5						1				4	
	6	25	22	15	1				1	2	1	1	3	1	1	9					3		2	2		22	
	x	37	34	22	4			4	5	5	1	1	4		1	10	2					2	1			9	
Talons	cort. conv	64	46						12	4	5	10	6	2	1	24											
	cort. plan	45	50						2	1	5	2	2	5		17											
	n. c. lisse	74	65														3		1	4	4	7	1		53		
	n. c. facett	61	30																4	2	2	5	5	2	39		
	punct.	13	26						2				1	1	1					1		1				6	
	abs.		74																								
Retouche	position	directe	34	46					4	1	3	2	2			7	2			2		3	2	1	11		
		inverse	12	17									2		1		1					1	1			4	
		biface	2						1							1										1	
	localisation	distale	2	3																							2
		mésiale	1	1																							1
		proximale	1	3																							1
		droite	31	35								3	3				6	2			2		2	1	1	8	
		gauche	24	24							1		1	2	1		3	1				1	2	1	1	9	
	transversale	7	12												1	2	1									2	
	délinéation	rectiligne	17	16	15	1							1	2	1		3	2					2	1		5	
		concave	8	11	5							1	1									1	1				2
		convexe	15	27	10	1						1	1										1	1			6
		coche	5	8	9	1							1	2										1			
		denticulé	12	15	10	1									1		1				2		1				5
	inclinaison	abrupte	4	11	5	1																					4
		semi-abrupte	25	29	20	2					1	2	2	2			5	1			1	1	1	2			7
		rasante	19	19	10								1		1	1	3	1			1		2				4
	morphologie	écailleuse	26	30	20	2						2	1			1	2	1					2	1	1		6
		scalariforme	13	19	13	1						1		1			2				1		1	1			5
		subparallèle		4	1																						
total retouché		53	66	39	4		1	4	4	1	3	4	2	1	1	8	2			2	1	4	2	2	16		
total non retouché		200	224	150	2	10	2	14	12	4	7	9	7	7	44	1	6	4	8	8	4	4	2	2	82		

Industrie en quartz du Rescoundudou, couche c1.

Tableau de Burt présentant les occurrences de caractères morphotechniques.

NB: - les cases hachurées correspondent aux occurrences de caractères disjonctifs: elles n'ont de signification que dans le cas des retouches multiples.

- le décompte des fragments d'éclats en fonction de la liste de types d'éclats de A. Tavoso, inexact par définition, n'est donné qu'à titre indicatif (cases pointillées) et n'intervient pas dans le reste du tableau.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
Matière première																													
Célé												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
terrasses Lot	*			*	*	*	*	*	*	*	*							*											
Lot		*	*																				*	*					
Qualité																													
a priori bonne				*			*	*	*						*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
a priori moyenne	*	*	*		*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
a posteriori bonne	*			*			*					*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
a posteriori moyenne		*							*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
a posteriori mauvaise		*		*	*		*		*	*	*				*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	
grain fin		*	*		*							*								*		*	*	*	*	*	*	*	
grain moyen	*			*		*	*	*		?			?	*		*	*	*	*	*	*	*	?	*	*	*	*	*	
grain grossier				*					*			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Percussion																													
p. dur lourd	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
p. dur léger																		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
bois végétal																													
bois animal																													
perc. directe	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
traj. rentrante	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
traj. tangentielle																			*				*	*	*	*	*	*	
perc. sur enclume													*										*	*	*	*	*	*	
Prévisions																													
réussite	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
difficultés				*	*					*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Réalisation																													
réussite		*					*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
difficultés	*		*						*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
échec			*	*	*		*		*	*	*								*		*	*	*	*	*	*	*	*	
Projet technique																													
nucleus à éclats	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
pièce bifaciale																													
galet aménagé																													
Support																													
objectif atteint							*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
fracture du support	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
fract. due à diacalse				*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
fract. due à struct. cr.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
abs. d'angles fav.							*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
multipl. réfléchi.							*		*		*		*		*		*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	
Produits																													
prod. utilisables (n =)	10	6	5	5	1	3	6	8	9	7	2	10	9	7	19	5	12	16	0	6	0	3	3	2	5	5	0		
fragments d'écl. (n =)	2	4	5	1	1	5	3	5	6	7	2	13	9	3	11	7	14	20	0	8	0	4	5	20	20	20	6		
débris (n =)	6	10	10	4	0	18	1	20	16	2	3	20	17	7	6	8	13	26	3	11	2	9	10	20	15	25	0		
acc. Siret (n =)	2	2	4	0	0	3	2	2	6	5	2	4	6	0	8	4	8	10	0	4	0	2	0	0	0	2	4		
tal. cort. conv.	5	6	3	4	1	2	5	4	5	2		3	4	7	6	3	9	7		3					1	1	1		
tal. cort. plan	4		1	1					1	1		1	1		5	1	2			2		3					1		
tal. non cort. lisse								3	1				1					1							1	1			
tal. non cort. facetté																								2		1			
Eclat / Tavoso 1	1	1	1	1	1		2	2	1	1					1		1	1		1					1	1	1		
Eclat / Tavoso 2									1	2			1	2															
Eclat / Tavoso 3			1			1	1				2				2						1								
Eclat / Tavoso 4	2		1												1	1	1												
Eclat / Tavoso 5								1				1	1		2	1	1	1											
Eclat / Tavoso 6	2	1													2	1	1	1											
Eclat / Tavoso 7	1		1	1					2					2			1	1				2							
Eclat / Tavoso 8	1			1																									
Eclat / Tavoso 9	2	4		2		1	2		2			3	3	3	4	2	5	4		3									
Eclat / Tavoso 10								1											1						1				
Eclat / Tavoso 11																													
Eclat / Tavoso 12									1																				
Eclat / Tavoso 13																													
Eclat / Tavoso 14																													
Eclat / Tavoso 15								1																					
Eclat / Tavoso 16																											2		
Eclat / Tavoso 17								1																					
Eclat / Tavoso 18													1																

Taille du quartz : tableau synoptique des résultats expérimentaux (voir fig. 15)

Références bibliographiques

Bayle des Hermens, R. de et Laborde, A. (1965)

« Le gisement moustérien de la Baume-Vallée (Haute-Loire) », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. LXII, fasc. 3.

Beaune, S. A. de (1989)

« Exemple ethnographique de l'usage pluri-fonctionnel d'un galet de quartz », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 86, 2.

Boëda, E. (1986)

Approche technologique du concept Levallois et évaluation de son champs d'application: étude de trois gisements saaliens et weichsellien de la France septentrionale, Paris, Université de Paris X, Thèse de 3ème cycle.

Boëda, E. (1988)

« Le concept Levallois et évaluation de son champ d'application », in : *L'Homme de Néandertal, vol. 4, La Technique*, Binford, L. et Rigaud, J-P., Eds. , Liège, ERAUL, 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, pp. 37-79.

Boëda, E. (1993)

« Le débitage Discoïde et le débitage Levallois récurrent centripète », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 90, n° 6, pp. 392-404.

Boëda, E., Geneste, J-M. et Meignen, L. (1990)

« Identification des chaînes opératoires lithiques du Paléolithique ancien et moyen », *Paléo*, n° 2, pp. 43-80.

Bordes, F. (1947)

« Étude comparative des différentes techniques de taille du silex et des roches dures », *L'Anthropologie*, t. 51, pp. 1-29.

Bordes, F. (1950)

« Principes d'une méthode d'étude des techniques de débitage et de la typologie du Paléolithique ancien et moyen », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 54, pp. 19-34.

Bordes, F. (1961)

Typologie du Paléolithique inférieur et moyen, Paris, CNRS, Cahiers du Quaternaire 1, rééd.1981, 111 p.

Boudeulle, M., Chermette, A., David, L., Fumey, P., Latreille, G., Michel, P., Mourer, R., Nicier, P. et Pomarais, P. (1979)

Quartz - silice : minéralogie, gemmologie, industrie, Association régionale de Paléontologie - Préhistoire et des Amis du musée de Lyon, 144 p.

Bouyssonie, A., Bouyssonie, J. et Bardon, L. (1913)

« La station moustérienne de la "Bouffia" Bonneval à La-Chapelle-aux-Saints », *L'Anthropologie*, t. XXIV.

Bouyssonie, A., Bouyssonie, J. et Pérol, P. (1958)

« Le gisement moustérien de "Chez-Pourré, Chez-Comte" (près Brive, Corrèze) », *Mémoires de la Société Préhistorique Française*, t. V, pp. 1-22 (+ pl.).

Bracco, J-P. (1990)

« Le gisement Badegoulien de La Roche à Tavernat (Chanteuges, Haute-Loire) », *Travaux du LAPMO* pp. 21-26.

Bracco, J.-P. (1992)

Le Paléolithique supérieur du Velay et ses abords, recherches sur la dynamique des peuplements et l'occupation du sol dans un milieu volcanique de moyenne montagne, Université de Provence, Aix-Marseille I, Thèse de Doctorat.

Bracco, J.-P. (1993)

« Mise en évidence d'une technique spécifique pour le débitage du quartz dans le gisement badegoulien de la Roche à Tavernat (Massif Central, France) », *Préhistoire Anthropologie Méditerranéenne*, 2, pp. 43-50.

Breuil, H. (1905)

« Quartz taillé de forme amygdaloïde recueilli près de Limoges (Haute-Vienne) », in : *Congrès Préhistorique de France, I^o session, Périgueux 1905*, pp. 219-221.

Breuil, H. et Lantier, R. (1959)

Les Hommes de la pierre ancienne (Paléolithique et Mésolithique), Payot.

Brézillon, M. (1969)

Dictionnaire de la Préhistoire, Paris, Larousse, 256 p.

Brézillon, M. (1983)

La Dénomination des objets de pierre taillée, IV^{ème} supplément à "Gallia Préhistoire", (1968).

Brugal, J.-P. et David, F. (1993)

« Usure dentaire, courbe de mortalité et "saisonnalité" : les gisements du Paléolithique moyen à grands bovidés », in : *Exploitation des animaux sauvages à travers le temps*, Juan-les-Pins, XIII^o Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, ADPCA Ed., pp. 67-77.

Champagne, F. et Jaubert, J. (1981)

« La grotte des Fieux, à Miers (Lot) - Bilan de 13 années de recherches », *Congrès Préhistorique de France, XXI^o session, Quercy, t. 1, (sept. 1979)*, pp. 85-104.

Champagne, F. et Jaubert, J. (1986)

« Un exemple de remplissage archéologique en milieu karstique : la grotte des Fieux, à Miers (Lot) », *Bulletin de la Société Méridionale de spéléologie et de Préhistoire*, t. XXVI, pp. 21-33.

Chapelet, H. (1909)

« Présentation d'une pointe moustérienne en quartz hyalin », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. VI, pp. 398-399.

Chassaing, M. (1943)

« Le gisement moustérien de la Pigeonnie », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. XL, pp. 188-191.

Chavigner, F. (1994)

Désilicification des silex taillés, Notes en vue d'un traitement de consolidation, Laboratoire de restauration A.D.P.M.P., Toulouse, inédit.

Chevrier, D. (1986)

« GaFf-1 : un atelier de taille du quartz en Jamésie orientale », *Recherches amérindiennes au Québec*, vol. XVI, n^o 2-3, pp. 57-72.

Collina-Girard, J. (1986)

« Grille descriptive et évolution typologique des industries archaïques : le modèle catalan », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 83, n^o 11-12, pp. 383-403.

Collina-Girard, J. et Turq, A. (1991)

« Le Paléolithique moyen sur galets de la station des Planes, commune de Montayral (Lot-et-Garonne) », *Paléo*, n^o 3, pp. 49-74.

Coulonges, L. et Lansac, A. (1954)

« La grotte de La Pronquière, commune de Saint-Georges (Lot-et-Garonne) », *Bulletin de la Société d'Études et de Recherches préhistoriques - Les Eyzies*, n° 4, pp. 25-32.

Courtin, J. (1965)

« Labrets préhistoriques en quartz au Borkou, Nord-Tchad », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, n° 4, pp. 148-151.

Daniel, R. et Desmaisons, H. (1938)

« Les industries moustériennes en calcaire siliceux, quartz et silex des grottes d'Arcy-sur-Cure, de Saint-Moré et de Merry (Yonne). Études géologiques et préhistoriques », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. XXXV, n° 5, pp. 216-227.

David, P. (1959)

« Pointe moustérienne en cristal de roche de la grotte d'Aldène ou de Fauzan (Hérault) », in : *Congrès Préhistorique de France, XVI^e session, Monaco 1959*, pp. 509-510.

Demars, P.-Y. (1989)

« Les stratégies dans la recherche de matière première en Périgord au Paléolithique : contrainte ou choix culturel ? Un état du problème », in : *Variations des paléomilieux et peuplement préhistorique*, Laville, H., Ed. , Cahiers du Quaternaire n° 13, CNRS.

Desbrosse, R. et Tavoso, A. (1971)

« Un gisement moustérien à Blanzay (Saône-et-Loire) », *Quartär*, Band 21, (1970).

Fitte, P. (1968)

« Contribution à l'étude du Préhistorique en Limousin - Industries en quartz du Paléolithique ancien et moyen », *Bulletin de la Société arch. et hist. du Limousin*, t. XCV, pp. 9-20.

Foucault, A. et Raoult, J-F. (1992)

Dictionnaire de géologie, Paris, Masson, 3ème édition, 352 p.

Fournier, R-A. (1973)

Les outils sur galets du site mindélien de Terra-Amata (Nice, Alpes-Maritimes), Université de Provence, thèse.

Gaillard, C. (1983)

« Matières premières de l'industrie de la grotte de Coupe-Gorge à Montmaurin (Haute-Garonne) », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 80, n° 2.

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, , 567 p.

Geneste, J-M. (1988a)

« Les industries de la grotte Vaufrey : technologie du débitage, économie et circulation de la matière première lithique », in : *La grotte Vaufrey : paléoenvironnement, chronologie, activités humaines*, Rigaud, J-P., Ed. , Paris, Société Préhistorique Française, Mémoires XIX, pp. 441-517.

Geneste, J-M. (1988b)

« Systèmes d'approvisionnement en matières premières au Paléolithique moyen et au Paléolithique supérieur en Aquitaine », in : *L'Homme de Néandertal, vol. 8, La Mutation*, Koslowski, J., Ed. , Liège, ERAUL, pp. 61-70.

Geneste, J-M. (1989)

« Economie des ressources lithiques dans le Moustérien du Sud-Ouest de la France », in : *L'Homme de Néandertal, vol. 6, La Subsistance*, Freeman, L. et Patou, M., Eds. , Liège, ERAUL, pp. 75-97.

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, pp. 1-35.

Geneste, J-M. et Rigaud, J-P. (1989)

« Matières premières lithiques et occupation de l'espace », in : *Variations des paléomilieus et peuplement préhistorique*, Laville, H., Ed. , Cahiers du Quaternaire n° 13, CNRS Ed., pp. 205-218.

Givenchy, P. de (1923)

« Pointes paléolithiques en cristal de roche limpide (Quartz hyalin) », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. XX, pp. 166-170.

Goury, G. (1927)

Origine et Evolution de l'Homme, Paris, Picard, 404 p.

Jaubert, J. (1983)

« Le site moustérien du Rescoundudou (Sébazac-Concourès, Aveyron), présentation et problématique », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 80, n° 3, pp. 80-87.

Jaubert, J. (1984)

Contribution à l'étude du Paléolithique ancien et moyen des Causses, Paris, Université de Paris I - Panthéon Sorbonne, Doctorat de IIIème cycle, 615 p.

Jaubert, J. (1990)

« Le gisement du Rescoundudou (Aveyron) et la question des "séries-limites" entre Moustérien de type Ferrassie et Moustérien typique riche en racloirs », in : *Les Moustériens Charentiens*, Geneste, J-M., Ed. , Colloque International de Brive, août 1990.

Jaubert, J. (1992)

« Schémas opératoires et outillages peu élaborés : le cas du Paléolithique inférieur et moyen de Coudoulous (Lot) », in : *New elements of the logical analytic system - First international meeting on technical systems to configure lithic objects of scarce elaboration*, Carbonell, E. et al., Ed., Universitat Rovira i Virgili.

Jaubert, J. (1993)

« Le gisement paléolithique moyen de Mauran (Haute-Garonne) : techno-économie des industries lithiques », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 90, n° 5, pp. 328-335.

Jaubert, J. (1994)

« L'industrie lithique du Paléolithique inférieur et moyen de l'affluent Robert de Joly », in : *L'autre Padirac*, Philippe, M., Ed. , Spélunca Mémoires n° 20 et Nouvelles Archives du muséum d'Histoire Naturelle de Lyon, fasc. 31, pp. 200-223.

Jaubert, J. et Brugal, J-P. (1993)

Coudoulous I, Grotte de Coudoulous II, rapport de fouille programmée.

Jaubert, J. et Brugal, J-P. (1993b)

« Espagnac-Sainte-Eulalie (Pailhès) », in : *Bilan scientifique 1992 de la Direction Régionale des Affaires Culturelles de Midi-Pyrénées*, Ministère de la Culture, pp. 92-94.

Jaubert, J., Brugal, J-P., Diot, M-F., Kervazo, B. et Quinif, Y. (1988)

« Le peuplement paléolithique moyen des Causses du Massif central : Le Rescoundudou (Aveyron) », in : *Peuplements paléolithiques du Massif central*, Séance décentralisée de la Société Préhistorique Française, Le Puy-en-Velay, 8 et 9 oct. 1988.

Jaubert, J., Kervazo, B., Quinif, Y., Brugal, J-P. et O'Yl, W. (1992)

« Le site paléolithique moyen du Rescoundudou (Aveyron, France) - Datations U/Th et interprétation chronostratigraphique », *L'Anthropologie*, t. 96, n° 1, pp. 103-112.

- Jaubert, J., Lorblanchet, M., Laville, H., Slott-Moller, R., Turq, A. et Brugal, J.-P.** (1990)
Les chasseurs d'Aurochs de La Borde - un site du Paléolithique moyen (Livernon, Lot), Paris, MSH, Documents d'Archéologie Française n° 27, 157 p.
- Jelínek, J.** (1976)
Encyclopédie illustrée de l'homme préhistorique, Prague, Gründ, 560 p.
- Knutsson, K.** (1988a)
Patterns of tool use - Scanning electron microscopy of experimental quartz tools, Uppsala, Societas Archaeologica Upsaliensis, Aun 10.
- Knutsson, K.** (1988b)
Making and using stone tools - The analysis of the lithic assemblages from Middle Neolithic sites with flint in Västerbotten, northern Sweden, Uppsala, Societas Archaeologica Upsaliensis, Aun 11.
- Kuntzmann, F.** (1993)
Étude technologique des industries lithiques moustériennes du Rescoundudou (Aveyron) : schémas de production et schémas de confection, Université de Paris X - Nanterre, mémoire de maîtrise.
- Laming-Empeire, A.** (1963)
L'archéologie préhistorique, Bourges, Seuil, 192 p.
- Langaney, A.** (1994)
 « La science imaginaire », *Charlie Hebdo*, n° 113.
- Le Tensorer, J.-M.** (1976)
 « Les civilisations du Paléolithique moyen dans les Causses et le Lot », in : *La Préhistoire française*, Lumley, H. de, Ed. , CNRS, vol. I, 2, pp. 1027-1030.
- Lorblanchet, M. et Genot, L.** (1972)
 « Quatre années de recherches préhistoriques dans le Haut-Quercy », *Bulletin de la Société des Études du Lot*, 2° fasc.
- Lumley, H. de, Abelanet, J. et Collina-Girard, J.** (1979)
 « Les industries archaïques sur galet », in : *L'Homme de Tautavel*, Dossiers de l'Archéologie, n° 36, pp. 10-13.
- Lumley, H. de, Camara, A., Geleijnse, V., Krespowska, J., Park, Y.-C. et Svoboda, J.** (1979)
 « Les industries lithiques de l'Homme de Tautavel », in : *L'Homme de Tautavel*, Dossiers de l'Archéologie, n° 36, pp. 60-69.
- Meignen, L. et Jaubert, J.** (1984)
 « Recherches récentes sur le Paléolithique moyen des Grands Causses », *Archéologie du Midi Méditerranéen n° 10 - Lettres d'information du CRA n° 24* pp. 7-25.
- Meignen, L. dir.** (1993)
L'abri des Canalettes - un habitat moustérien sur les Grands Causses (Nant, Aveyron), Paris, CNRS, 359 p.
- Moloney, N.** (1988)
 « Experimental biface manufacture using non-flint lithic materials », in : *Non-Flint Stone Tools and the Palaeolithic Occupation of Britain*, MacRae, R.J. et Moloney, N., Eds. , BAR British Series 189, pp. 49-64.
- Monnier, J.-L.** (1980)
Le Paléolithique de la Bretagne dans son cadre géologique, Travaux du laboratoire d'Anthropologie - Préhistoire - Protohistoire et Quaternaire armoricain, Equipe de recherche CNRS n° 17, Université de Rennes.

Monnier, J-L. (1982)

« Le Paléolithique inférieur et moyen en Bretagne - Habitats et économie des matières premières », *Bulletin de l'Association Française pour l'Étude du Quaternaire*, 2-3, pp. 93-104.

Morala, A. et Turq, A. (1991)

« Relations entre matières premières lithiques et technologie : l'exemple du Paléolithique entre Dordogne et Lot », in : *25 ans d'Études technologiques en Préhistoire*, Juan-les-Pins, XIèmes Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Ed. ADPCA, pp. 159-168.

Niederlander, A., Lacam, R., Cadiergues, Dr. et Bordes, F. (1956)

« Le gisement moustérien du Mas-Viel (Lot) », *L'Anthropologie*, t. 60, n° 3-4, pp. 209-235.

Novikov, V.P. et Radililovsky, V.V. (1990)

« Quartz anisotropy in stone-age artifacts of the Hissar », in : *Le silex de sa genèse à l'outil*, Cahiers du Quaternaire n° 17, Actes du V° Colloque international sur le silex, pp. 593-598.

Pant, R.K. (1979)

« Étude des traces d'utilisation des outils lithiques », in : *L'Homme de Tautavel*, Dossiers de l'Archéologie, n° 36, pp. 86-89.

Pelegri, J. (1991)

« Aspects de démarche expérimentale en technologie lithique », in : *25 ans d'Études technologiques en Préhistoire*, Juan-les-Pins, XIèmes Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Ed. ADPCA, pp. 57-63.

Peyrony, E. et Bordes, F. (1971)

« Sur deux pièces solutréennes de Laugerie-Haute », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 68, fasc. 9, p. 265.

Pittard, E. et Saint-Périer, R-S. de (1955)

« Les Festons, gisement paléolithique à Brantôme (Dordogne) », *Archives suisses d'Anthropologie générale*, t. XX, n° 1-2.

Richard, G. (1962)

« Silex et "roches dures" », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. LIX, fasc. 1-2, pp. 23-24.

Richard, N. (1992)

L'invention de la préhistoire - Une anthologie, Presses Pocket, 352 p.

Rio Carra, M. (1991)

L'industrie sur quartz de Nolhac-Biard, un gisement du Très ancien Paléolithique. (Résultats préliminaires), Université de Aix-Marseille I et II, mémoire de DEA Préhistoire, Anthropologie, Technologie.

Rouzaud, F., Soulier, M., Brugal, J-P. et Jaubert, J. (1990)

« L'Igüe des Rameaux (Saint-Antonin-Noble-Val, Tarn-et-Garonne). Un nouveau gisement du Pléistocène moyen. Premiers résultats. », *Paléo*, n° 2, pp. 89-106.

Sauter, M-R. (1959)

« Sur une industrie en cristal de roche dans le Valais néolithique », *Archives suisses d'Anthropologie générale*, t. XXIV, n° 1-2, pp. 18-44.

Servelle, C. et Servelle, G. (1981)

« L'industrie acheuléenne de la doline P1 du Prône, Saint-Gauzens, (Tarn) - Étude préliminaire », *Congrès Préhistorique de France*, XXI° session, Quercy, t. 1, (sept. 1979), pp. 287-307.

Stoczkowski, W. (1994)

Anthropologie naïve, anthropologie savante - De l'origine de l'Homme, de l'imagination et

des idées reçues, Paris, CNRS Editions, 242 p.

Sussman, C. (1987)

« Résultat d'une étude des microtraces d'usure sur un échantillon d'artefacts d'Olduvai (Tanzanie) », *L'Anthropologie*, t. 91, n° 2, pp. 375-380.

Tamain, G. (1965)

« Préhistoire et pétrographie : réponse à un collègue », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, n° 4, pp. 156-158.

Tavoso, A. (1972)

« Les industries de la moyenne terrasse du Tarn à Técoou (Tarn) », *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, fasc. 18, pp. 113-144.

Tavoso, A. (1976)

« Les civilisations du Paléolithique moyen dans le Bassin du Tarn », in : *La Préhistoire française*, Lumley, H. de, Ed. , CNRS, vol. I, 2, pp. 1041-1047.

Tavoso, A. et Vézian, J. (1983)

« La station moustérienne de l'Ermitage à Saint-Papoul (Aude) », *Quartär*, vol. 33-34, pp. 7-28.

Tavoso, A. (1978)

Le Paléolithique inférieur et moyen du Haut-Languedoc. Gisements des terrasses alluviales du Tarn, du Dadou, de l'Agout, du Sor et du Fresquel, Université de Provence, Ed. du Laboratoire de Paléontologie Humaine et de Préhistoire, Études Quaternaires, 5, 1986, 404 p.

Texier, P-J. (1981)

« Désilicification des silex taillés », *Quaternaria*, XXIII, pp. 159-169.

Tixier, J. (1978)

Notice sur les travaux scientifiques de J. Tixier, Université de Paris X - Nanterre, thèse d'Etat, 118 p.

Tixier, J., Inizan, M.-L., Roche, H. et Dauvois, M. (1980)

Préhistoire de la pierre taillée - 1. terminologie et technologie, Paris, CREP, 120 p.

Turq, A. (1990)

« Exploitation des matières premières dans le Moustérien entre Dordogne et Lot », in : *Le silex de sa genèse à l'outil*, Séronie-Vivien, M.R. et Lenoir, M., Eds. , Actes du Vème Colloque international sur le silex, Cahiers du Quaternaire n° 17.

Turq, A. (1992)

Le Paléolithique inférieur et moyen entre les vallées de la Dordogne et du Lot, Université de Bordeaux I., thèse de 3ème cycle.

Turq, A. et Dolse, L. (1988)

« Le site moustérien de Tour-de-Faure, Lot », *Bulletin de la Société des Études du Lot*, t. CIX, pp. 189-219.

Turq, A., Geneste, J-M., Jaubert, J., Lenoir, M. et Meignen, L. (1990)

« Les Moustériens charentiens du Sud-Ouest et du Languedoc oriental : approche technologique et variabilité géographique », in : *Les Moustériens charentiens*, Colloque international, Brive - La-Chapelle-aux-Saints, 26-29 août 1990, résumé des communications, pp. 53-64.

Remerciements

La réalisation de ce travail résulte d'une étroite collaboration avec différents chercheurs qui m'ont fait profiter de leur expérience et de leurs connaissances. Je tiens à les remercier très sincèrement ici :

Jean-Michel Geneste a accepté de diriger ce mémoire mais il m'a surtout apporté, par ses conseils, ses écrits, ses enseignements et ses réflexions concernant l'approvisionnement en matières premières des connaissances fondamentales pour aborder ce sujet.

Jacques Jaubert a accepté d'être membre de mon jury et m'a facilité l'accès aux collections archéologiques. Je lui suis particulièrement reconnaissant pour sa confiance, sa disponibilité et surtout pour m'avoir fait profiter de sa connaissance précise de la préhistoire du Sud-Ouest.

Éric Boëda a accepté d'être membre de mon jury. Sa parfaite connaissance des industries lithiques du Paléolithique moyen et ses réflexions théoriques m'ont été particulièrement utiles.

Catherine Perlès a encouragé la réalisation de ce travail et, en me permettant de travailler dans son laboratoire de Meudon, m'a ouvert les portes d'un lieu d'échange irremplaçable entre étudiants et chercheurs.

Jacques Tixier m'a, en toute simplicité, fait profiter de ses réflexions et de ses conseils avisés.

Jacques Pelegrin m'a fait bénéficier de sa grande expérience de la pratique de la taille des roches dures et m'a fourni de précieux conseils.

Pierre-Jean Texier m'a encouragé par sa complicité et m'a fait profiter de son expérience de technologue.

Alain Turq m'a permis de me faire une idée précise des gîtes de matières premières exploités à Coudoulous.

Jean-Pierre Bracco, par sa connaissance des industries en quartz du Paléolithique supérieur et son expérience du débitage de ces matériaux, m'a conforté dans mon analyse.

Jean-Philip Brugal m'a livré ses réflexions concernant la taphonomie et l'archéozoologie de la couche 4 de Coudoulous ;

Michel Livache m'a fait profiter de sa maîtrise des outils informatiques et statistiques et ne m'a jamais, du moins je l'espère, épargné de son esprit critique.

Michel Lepot m'a permis de saisir toute l'importance que revêtent les préoccupations fonctionnelles dans la production des industries lithiques.

Cristina Lemorini et Hugues Plisson ont répondu à mes questions concernant les analyses tracéologiques d'industries en quartz.

Michèle Reduron m'a encouragé à persévérer dans la représentation graphique des pièces en quartz et m'a fourni de précieux conseils.

Je tiens à remercier tout particulièrement Jean Clottes qui m'a autorisé à étudier le matériel mis au jour sous sa direction à Coudoulous.

De même, je remercie M. Pertuzat, maire de Cabrerets et propriétaire des collections du musée A. Lemozi, ainsi que M. Michel Lorblanchet, attaché scientifique du musée, pour m'avoir permis d'examiner les collections de La Borde et du Mas-Viel.

Je remercie également F. Chavigner pour m'avoir permis d'examiner la série en silex de Coudoulous dans son laboratoire de l'ADPMP.

Enfin, je tiens à exprimer ici ma reconnaissance à ceux et celles qui ont, d'une façon ou d'une autre, apporté leur collaboration ou leur soutien à la réalisation de ce travail : A. Delagnes, D. Liolios, F. Kuntzmann, H. Forestier, T. Salgues, S. Costamagno, L-A. Lelouvier, R. Martineau, C. Dupré et tous mes amis étudiants à Nanterre ainsi que les Toulousains qui m'ont chaleureusement accueilli : Catherine, Florence, Antoine, Muriel et Nicolas.

Les personnes désirant nous faire part de leurs remarques et de leurs critiques ou souhaitant se procurer des copies obtenues à partir des photographies originales peuvent prendre contact avec l'auteur à l'adresse suivante :

Vincent Mourre
Les Hauts Arthèmes
84560 MENERBES
(France)

Table des matières

Table des matières

Avant-propos

Première partie : les sources du débat

1.1.	<i>Les préhistoriens et le quartz</i>	6
1.1.1.	Le quartz dans les publications	6
1.1.2.	Absence de silex et utilisation du quartz.....	7
1.1.3.	Quartz et archaïsme.....	8
1.1.4.	Synthèse	9
1.2.	<i>Problématique</i>	10
1.2.1.	Choix du cadre géographique.....	11
1.2.2.	Choix des séries lithiques.....	11

Deuxième partie : le quartz, caractères généraux

2.1.	<i>Aspects géologiques, précisions terminologiques</i>	13
2.1.1.	Un minéral constitutif de roches.	13
2.1.1.1.	Quartz hyalin.....	13
2.1.1.2.	Quartz filonien	15
2.1.1.3.	Quartz et quartzite	16
2.1.2.	"Les quartz" plutôt que "le quartz"	16
2.2.	<i>Aspects techniques, caractéristiques de la taille du quartz</i>	17
2.2.1.	Principes de fracturation par percussion directe au percuteur dur	17
2.2.1.1.	Accidents de taille de type Siret.....	17
2.2.1.2.	Notion de précontrainte.....	19
2.2.1.3.	Fractures suivant un plan de diaclase.....	19
2.2.1.4.	Réfléchissements et outrepassages.....	20
2.2.1.5.	Bilan	20
2.2.2.	Caractères particuliers liés à la percussion sur enclume	20
2.2.3.	Caractères particuliers liés à la percussion directe au percuteur tendre	22
2.3.	<i>Aspects techniques, difficultés de lecture</i>	23
2.3.1.	Inadéquation de la méthode de F. Bordes	23
2.3.2.	Absence de certains stigmates de taille	24
2.3.3.	Stigmates de taille utilisables pour le quartz.....	25
2.3.3.1.	Percussion directe au percuteur dur	25
2.3.3.2.	Percussion bipolaire simultanée ou percussion sur enclume	26
2.3.3.3.	Percussion directe au percuteur tendre.....	26
2.4.	<i>Aspect fonctionnel</i>	27
2.4.1.	Tests de fonctionnalité	27
2.4.2.	Quartz et analyses tracéologiques	28

Troisième partie : étude de séries en quartz

3.1.	<i>Méthodologies</i>	31
3.1.1.	Etat de la question	31
3.1.2.	L'analyse technologique	33
3.1.2.1.	Lecture technologique et caractères morphotechniques	33
3.1.2.2.	Remontages	35
3.1.2.3.	Pratique de la taille et expérimentation	35
3.1.2.4.	Représentation graphique	37
3.2.	<i>L'industrie en quartz du Rescoundudou</i>	38
3.2.1.	Contexte géographique, géologique et environnemental	38
3.2.2.	Contexte archéologique et chronostratigraphie	38
3.2.3.	L'industrie en silex du Rescoundudou	40
3.2.4.	L'industrie en quartz du Rescoundudou	41
3.2.4.1.	Représentativité et homogénéité	41
3.2.4.2.	Diversité des quartz utilisés	41
3.2.4.3.	Caractéristiques technologiques générales	43
3.2.4.4.	Les bases négatives	43
3.2.4.4.1.	Nucléus	44
3.2.4.4.2.	Fragments de nucléus	47
3.2.4.4.3.	Bases négatives nucléiformes	47
3.2.4.5.	Les produits de débitage	48
3.2.4.5.1.	Éclats	48
3.2.4.5.2.	Fragments d'éclats	52
3.2.4.5.3.	Débris	53
3.2.4.5.4.	Cassons	53
3.2.4.6.	Caractéristiques de la retouche	53
3.2.4.6.1.	Supports retouchés	53
3.2.4.6.2.	Modalités de la retouche	55
3.2.4.7.	Schéma opératoire de l'industrie en quartz du Rescoundudou	56
3.2.4.7.1.	Acquisition des matières premières	56
3.2.4.7.2.	Lieu de taille	56
3.2.4.7.3.	Schéma de production	56
3.2.4.7.4.	Phase de transformation	57
3.2.5.	Conclusions : quartz et silex au Rescoundudou	57
3.3.	<i>L'industrie en quartz de Coudoulous</i>	59
3.3.1.	Contexte géographique, géologique et environnemental	59
3.3.2.	Contexte archéologique, les différents locus	60
3.3.2.1.	Coudoulous I, Isud et III	60
3.3.2.2.	Coudoulous II	61
3.3.3.	Taphonomie et archéologie de la couche 4 de Coudoulous I	61
3.3.4.	L'industrie en silex de Coudoulous	62
3.3.5.	L'industrie en quartz de Coudoulous	63
3.3.5.1.	Représentativité et homogénéité	63
3.3.5.2.	Diversité des quartz utilisés	63
3.3.5.3.	Caractéristiques technologiques générales	65
3.3.5.4.	Bases négatives	65

3.3.5.4.1.	Nucléus unifaciaux, "Discoïde or not Discoïde?"	66
3.3.5.4.2.	Choppers typologiques et nucléus technologiques	68
3.3.5.4.3.	Choppers à front abrupt et nucléus technologiques	70
3.3.5.4.4.	Nucléus prismatiques et percussion sur enclume.....	71
3.3.5.5.	Fragments de galets	73
3.3.5.6.	Les produits de débitage : éclats et fragments d'éclats.....	73
3.3.5.7.	Schéma opératoire de l'industrie en quartz de Coudoulous	76
3.3.5.7.1.	Acquisition des matières premières	76
3.3.5.7.2.	Lieu de taille.....	77
3.3.5.7.3.	Percuteurs actifs et passifs	77
3.3.5.7.4.	Schéma de production	77
3.3.5.7.5.	Phase de transformation	78
3.3.6.	Conclusions : quartz et silex à Coudoulous	78
3.3.6.1.	Production	78
3.3.6.2.	Utilisation.....	79

Quatrième partie : comparaisons régionales

4.1.	<i>L'industrie en quartz de Fonseigner</i>	82
4.2.	<i>L'industrie en quartz du Mas-Viel</i>	83
4.3.	<i>L'industrie en quartz de La Borde</i>	84
4.4.	<i>Les industries en quartz : comparaisons intersites</i>	86

Conclusions

<i>Résultats</i>	89
<i>Limites et perspectives</i>	92

Annexes

<i>Liste de type d'éclats établie par A. Tavoso</i>	94
<i>Industrie du Rescoundudou : tableau de Burt</i>	95
<i>Résultats expérimentaux</i>	96

Références bibliographiques	97
--	----

Remerciements	105
----------------------------	-----

Table des matières	108
---------------------------------	-----