
Matières premières et fonctions : l'exemple de l'outillage lithique des Yamanas (Terre de Feu)

Ignacio CLEMENTE, Xavier TERRADAS**

RÉSUMÉ

Les objets lithiques découverts dans les gisements archéologiques ont en général été taillés en plusieurs matières premières qui ont des caractéristiques spécifiques (composition, texture, grosseur du grain, dureté). Dans ce travail, nous présentons le cas des Yamana, chasseurs-cueilleurs fuégiens adaptés à l'exploitation des ressources maritimes, qui taillaient leurs instruments sur des roches ignées telles que les rhyolites, cinérites et ignimbrites. Nous avons étudié les relations entre le type d'usage et les différentes matières premières employées dans le site Tunel VII, à partir de l'analyse tracéologique et la caractérisation pétrographique de lames minces, ainsi que de la diffraction des rayons X. On relie les résultats de ces deux analyses pour savoir s'il existe un choix préalable de la matière première en fonction de l'activité à développer.

ABSTRACT

The lithic artifacts discovered in archaeological sites were generally knapped from different raw materials that show specific characteristics (*e. g.* composition, texture, thickness of grains, hardness). This study presents the case of the Yamana, Tierra del Fuego hunter-gatherers adapted to the utilisation of sea resources, who knapped their lithic artifacts from igneous rocks such as rhyolite, cinerite and ignimbrite. We have studied the relationship between the functions and the different raw materials used at the Yamana site of Tunel VII, by means of the microwear analysis and petrographic characterization of thin sections, and by means of X-ray diffraction. The results of these two analyses have been put in relation, to know whether the choice of raw material could depend on the activity to which the tool was devoted.

La caractérisation pétrologique de l'objet lithique doit être réalisée à partir de l'application d'une série de techniques analytiques qui supposent une méthodologie reposant sur des critères scientifiques

non arbitraires et statistiquement quantifiables. L'ensemble de ces techniques est vaste, fondé sur des critères tels que la composition minéralogique, géochimique, etc. Nous ne décrivons pas ici ces

techniques, car il existe à ce sujet des travaux détaillés (Masson, 1979 ; Elorza, s. p. ; Terradas *et al.*, 1991). Nous soulignerons cependant l'inexistence d'une technique standard ou universelle, car le choix de celles-ci est toujours motivé par les caractéristiques du matériel à analyser, par les objectifs de recherche, et la complémentarité d'une grande partie de ces techniques. Dans le cas qui nous occupe, nous avons choisi l'observation au microscope et la diffraction par rayons X pour l'identification et la caractérisation des restes lithiques du gisement de Tunnel VII.

Nous ne présenterons pas ici les caractéristiques du gisement et de la population indienne, qui font partie d'un autre travail (Mansur, Vila i Mitjà, dans ce même volume).

L'**observation au microscope** permet d'identifier les différents types de roches, à partir de leur composition (identification et caractérisation des minéraux) et des relations géométriques de leurs composants (texture et structure). Cette étude est réalisée par l'analyse d'une lame mince (d'une trentaine de microns d'épaisseur) de l'échantillon rocheux en microscopie à lumière transmise, à l'aide d'un microscope polarisant ou pétrographique et de l'éclairage de l'échantillon par sa partie inférieure.

La **diffraction par rayons X** est basée sur la structure cristalline des composants minéralogiques de l'échantillon. L'identification de toute matière cristalline est possible à partir du spectre de diffraction de rayons, dû à des phénomènes d'interférence des rayons X sur la matière cristalline. La diffraction de ces rayons est produite par les plans réticulaires formés par les atomes du cristal ; elle permet la détermination des paramètres et le volume du noyau. On distingue deux types d'analyses :

- qualitative, à partir des diagrammes de diffraction fournis par chaque type de poudre cristalline ;
- quantitative, par détermination de la quantité des différents éléments à partir de mesures réalisées sur les intensités diffractées.

Le matériel lithique, utilisé par les Yamanas comme support pour leurs outils, avait été dénommé génériquement **métamorphite**. A partir des analyses effectuées, nous savons aujourd'hui que cette dénomination englobe toute une série de roches ignées, de type pyroclastique acide, ayant subi un processus de dynamo-métamorphisme très prononcé.

La microscopie à lumière transmise nous a permis de différencier, en fonction de la taille des grains, un groupe important constitué de trois types de roches différentes. Ce groupe représente les 97 % (1 984 pièces) du total du matériel lithique (2 032 pièces) étudié dans le gisement de Tunnel VII (fig. 1). Les roches qui le constituent, ordonnées de manière décroissante selon la taille des cristaux, sont les suivantes **ignimbrite** (92 pièces, 4,53 %), **rhyolite** (1 698 pièces, 83,56 %) et **cinérite** (181 pièces, 8,91 %) (fig. 2 : A à C respectivement). Une faible quantité d'échantillons (13 pièces, 0,64 %) n'a pu être attribuée, avec certitude, à aucun de ces types de roches.

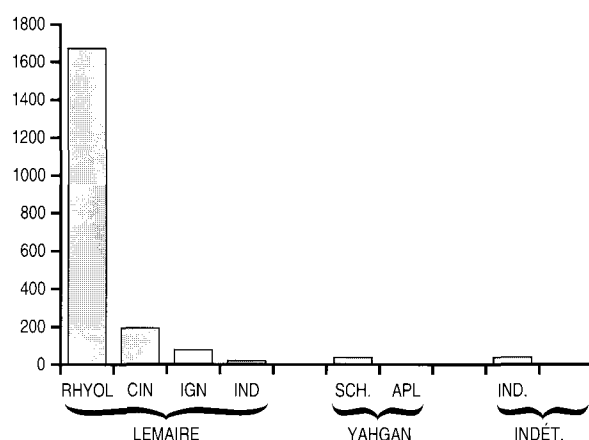


Fig. 1. Distribution par type de roche de la totalité de la matière première apportée au gisement (nombre d'effectifs).

L'analyse quantitative de ces roches par diffraction de rayons X a révélé du **quartz** comme composante principale. La présence de feldspaths est également importante.

Les plagioclases peuvent être différenciées en fonction de la phase dans laquelle elles se situent dans le processus d'albitisation (selon qu'elles sont plus potassiques, plus albitisées ou plus sodiques). Parmi les phyllosilicates, la présence de séricite et de chlorite a seulement été constatée.

D'après leur lithologie, tous ces échantillons peuvent être inclus dans la **Formation Lemaire**, d'âge jurassique (moyen au supérieur). Caractérisée par R. Caminos (Caminos, 1980 ; Caminos *et al.*, 1981), cette formation est constituée de roches volcaniques acides, principalement de rhyolites et de rhyodacites formées à partir d'ignimbrites et de tuffs clairs, dans lesquels s'intercalent des niveaux

sédimentaires marins. Elle atteint une épaisseur considérable et s'avère intensément plissée, faillée et affectée par un métamorphisme régional de basse intensité et de caractère dynamique.

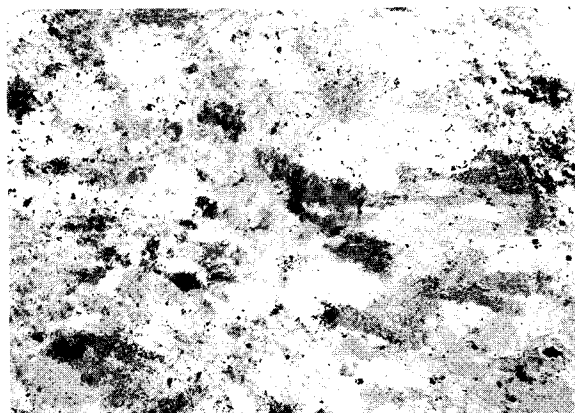
Dans certains cas, les plans de fissure ont rendu possible l'oxydation des sulfures, d'où la formation d'une série de plans internes qui facilitent la cassure de la roche à partir de ces plans.

Certaines des roches, lorsqu'elles sont observées au microscope, présentent une texture allant de l'intergranulaire au pilotaxique et des vésicules allongées pleines de calcite. Les matrices sont formées de microlithes, de plagioclase albitique et de petits cristaux de pyroxène partiellement ou totalement transformés en épidote, en chlorite ou en petits amas d'actinolite fibreuse ; elles contiennent de la magnétite disséminée et des granules de titanite en abondance. Ces roches manifestent un certain degré de fissuration ainsi qu'une légère orientation parallèle des minéraux secondaires.

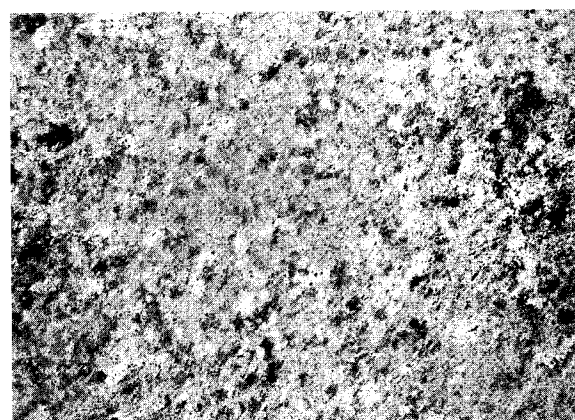
Les corps de vulcanites acides sont assez grands et constitués de rhyolites et de rhyodacites, principalement formées à partir d'ignimbrite et de tuffs par un métamorphisme dynamique. Ils ont une structure porphyrique, avec des phénocristaux de quartz et des inclusions de feldspaths dans une matrice anguleuse plus ou moins cristallisée.

Du point de vue pétrographique, les roches dans lesquelles on distingue des traces originelles (textures et composants d'origine volcanique ou sédimentaire) et des traces secondaires imprimées par le métamorphisme peuvent être considérées comme des roches semi-reconstruites. Les phénocristaux rélictuels les plus nombreux sont de plagioclase albitique, d'idiomorphes parfois fracturés, granuleux et occasionnellement coupés sous différentes orientations. L'orthose, remplacée ensuite par l'albite, pourrait être à l'origine de la majeure partie de ces cristaux. Les phénocristaux de quartz sont abondants dans certains échantillons, et rares ou absents dans d'autres.

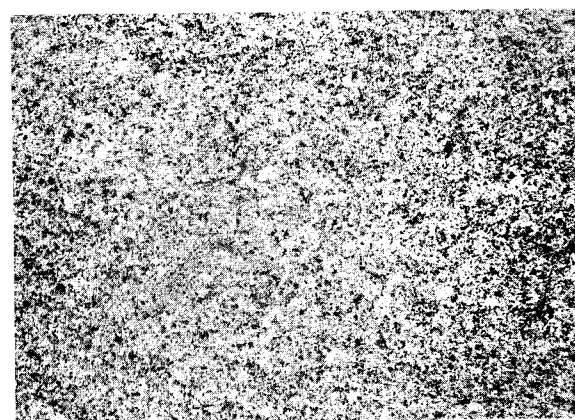
Dans la matrice des roches où la reconstitution a été totale, le quartz, l'albite, la muscovite et l'estilphonomélane, avec des inclusions de chlorite, de séricite, d'épidote, de calcite, de titanite, de rutile et de minéraux opaques, sont les principaux minéraux métamorphiques. La texture est du lépidoblastique extrêmement fin, avec des strates de composition en forme de couches plus riches en muscovite et/ou estilphonomélane, qui ondulent



A



B



C

Fig. 2.— Image de lames minces, au microscope pétrographique avec éclairage orthoscopique (40x), d'outils faits en : ignimbrite (A), rhyolite (B) et cinérite (C).

entre les phénocristaux, en produisant l'effet nommé « pseudoflux ».

Dans les roches qui se sont trouvées dans des milieux humides, ce qui est le cas des matériaux transportés au site de Tunel VII, une sérécitiation de plagioclases s'est produite qui a provoqué l'altération des surfaces lithiques.

La formation Lemaire affleure en Terre de Feu tout au long de la Cordillère des Andes, depuis l'île des États jusqu'au lac Fagnano. Elle continue sur le territoire chilien jusqu'au nord du détroit de Magellan. Les plus grands affleurements se trouvent au sud du lac Fagnano, principalement dans la Sierra Alvear (fig. 3).

Les sédiments quaternaires les plus importants de l'île correspondent aux dépôts glaciaires. Ces dépôts pléistocènes, présents sur toute la côte du canal Beagle jusqu'aux îles Nueva et Lennox, prouvent qu'une grande partie, ou peut-être même la totalité, de la Grande Ile de Terre de Feu a été recouverte de glace. Ainsi, la région du canal Beagle aurait fonctionné comme un grand glacier qui aurait reçu l'apport de glaciers secondaires.

La disparition des principaux glaciers au début

de l'Holocène permit l'entrée de la mer dans cette vallée glaciaire, entre 9400 et 8200 BP (d'après les datations au ^{14}C), et le milieu marin s'est établi complètement le long du canal vers 7900 BP (Rabassa *et al.*, 1986).

L'action érosive des vagues du canal, ainsi que le courant de différentes rivières, a disséqué une partie de ces dépôts glaciaires, laissant ses matériaux à découvert. Ces dépôts contiennent des restes de matériaux de toutes les formations qu'ils ont traversées.

Nous avons signalé que la plupart des matières premières apportées par les Yamanas au site de Tunel VII faisaient partie des matériaux qui affleurent dans la Formation Lemaire. Comme nous l'avons dit précédemment, cette formation se situe dans une frange parallèle à la côte, entre 10 et 15 km de distance de celle-ci.

Les Yamanas auraient pu aller chercher ces matériaux à leur endroit d'affleurement. Cependant, au détriment de cette option, il existe une série de raisons qui nous amènent à établir l'aire de captation de ces matériaux dans les dépôts glacio-fluviatiles littoraux :

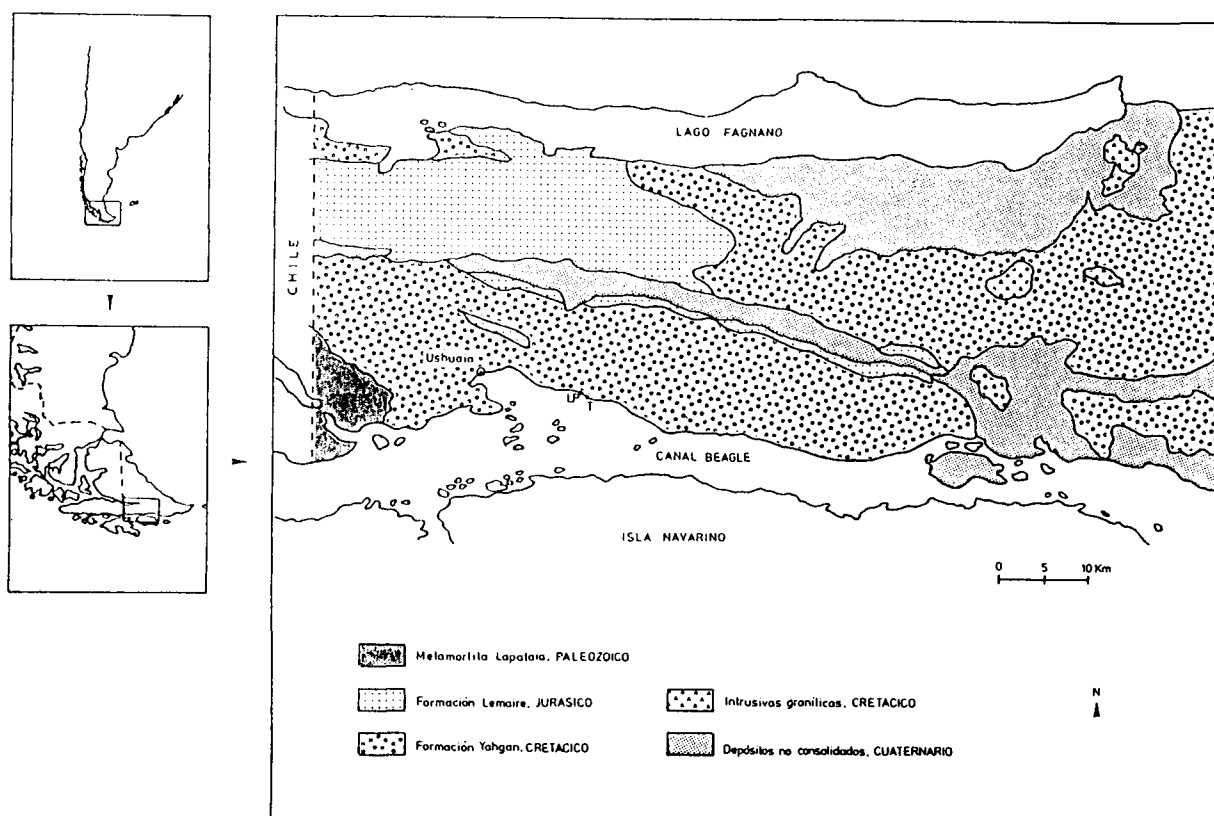


Fig. 3. Carte des formations géologiques de la côte nord du canal Beagle (sur la base de R. Caminos, 1980).

– La présence de matériaux de la formation Lemaire dans ces dépôts d'origine glaciaire. Dans l'analyse lithologique des débris incorporés à un till basal dans la région de Arroyo Grande, 14 % de ceux-ci correspondaient à la formation Lemaire (Coronato, s.p.). Nous avons aussi pu constater la présence de matériaux de cette formation, de manière sporadique, dans les plages de Tunel et dans les moraines adjacentes et, en plus grande quantité, dans les dépôts fluvio-glaciaires situés plus à l'est, bien que ceux-ci ne dépassent pas 12 % du total de débris.

– La distance à laquelle se trouvent les affleurements de cette formation (10-15 km), ainsi que la difficulté provoquée par les différences de niveaux à franchir pendant le trajet, et aussi l'altitude (la région est couverte de neige pendant l'hiver, si ce n'est toute l'année).

– L'économie et la mobilité des Yamanas, essentiellement de milieu littoral. Il leur était donc plus facile de naviguer en canoé sur des distances supérieures aux distances terrestres et de transporter des quantités importantes de matières premières.

Il y a également des pièces fabriquées en **schiste** (23 pièces, 1,13 %) et **aplite** (3 pièces, 0,15 %), (fig. 1). Ces deux matériaux proviennent de la **formation Yahgan**, d'âge crétacé, et ils ont été rarement utilisés par les Yamanas à Tunel VII. Il faut remarquer que ce gisement est placé au sein même de cette formation (fig. 3).

La formation Yahgan est caractérisée par la présence d'ardoises à radiolaires de couleur noir grisâtre, avec une structure en franges au clivage transversal bien marqué, associées à des grauvaques et des grès de même couleur. Ils incluent des fragments de roches volcaniques andésitiques, des grains de quartz, feldspaths et piroxènes (Caminos, 1980).

Nous ne présenterons pas dans cet article la méthodologie suivie dans l'analyse fonctionnelle de l'ensemble lithique de Tunel VII, car elle est déjà traitée dans le travail présenté par M. E. Mansur et A. Vila dans ce même ouvrage : « L'analyse du matériel lithique dans la caractérisation archéologique d'une unité sociale ».

Dans Tunel VII, et toujours dans les unités sûres⁽¹⁾, on compte 2 032 pièces lithiques (fig. 1). La plupart d'entre elles sont des éclats et des fragments de petite taille (moins de 2 cm) ou bien des restes de taille. L'analyse fonctionnelle a été réalisée sur 292 pièces. 83,2 % d'entre elles (243) n'ont pas été utilisées, 40 (13,6 %) présentent des traces d'utilisation sûres ou probables, et 9 (3 %) ont été répertoriées comme d'utilisation possible. Étant donné leur état de conservation, l'utilisation ou l'absence d'utilisation de certaines pièces n'a pu être déterminée avec certitude (fig. 4).

Pour la majorité des pièces, on a pu déterminer les matériaux travaillés : peaux, viande, poisson, bois et os. Néanmoins, pour la réalisation des graphiques, nous avons groupé ces matériaux selon leur dureté, sous la forme suivante :

1. Matière tendre : nous regroupons ici les outils qui ont travaillé la viande, la peau fraîche ou tout autre type de matière tendre indéterminée.

2. Matière moyenne : il s'agit de travaux exécutés sur peaux séchées, poissons et bois tendres (normalement dans un état frais ou vert).

3. Matière dure : dans ce groupe entreraient les bois durs (et/ou secs), les matières osseuses et quelques matières non déterminées. Les pièces répertoriées comme d'« utilisation possible » n'ont pas été comptées dans cette évaluation, car on ne peut déterminer avec certitude le mode d'utilisation et le matériau travaillé.

Les pièces lithiques de Tunel VII qui présentent des traces d'utilisation (sûres ou probables) sont au nombre de 40. Parmi elles, 19 ont été retouchées, et 21 utilisées sur des tranchants vifs, sans aucun type de travail secondaire. Le type d'action réalisé par ces objets est varié : 20 pièces ont été utilisées en actions longitudinales, c'est-à-dire pour couper-scier ; 14 ont suivi une cinématique transversale à l'axe du tranchant utilisé, c'est-à-dire qu'elles auraient servi de couteaux-brosses ou bien de grattoirs. Une pièce a eu une double action, longitudinale-transversale, et 5 n'ont pu être déterminées. Les matières sur lesquelles elles ont été utilisées sont : tendres (14), moyennes (13), dures (9). Il reste 4 pièces dont l'utilisation n'a pu être déterminée (fig. 5 et 6).

(1) Pour une meilleure compréhension des termes comme « unités sûres », ou des classifications en « utilisation sûre, probable et possible », ou des types de dureté « tendre, moyenne et dure », cf. le travail de A. Vila et M. E. Mansur déjà cité.

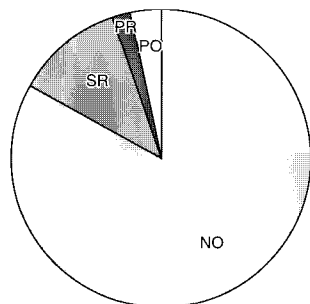


Fig. 4. Analyse fonctionnelle du matériel lithique (NO : non utilisé ; SR : utilisation certaine ; PR : utilisation probable ; PO : utilisation possible).

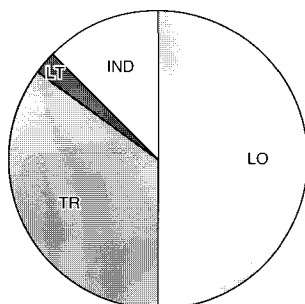


Fig. 5. Modes d'utilisation des pièces analysées (LO : longitudinal ; TR : transversal ; L-T : longitudinal et transversal ; IND : non déterminé).

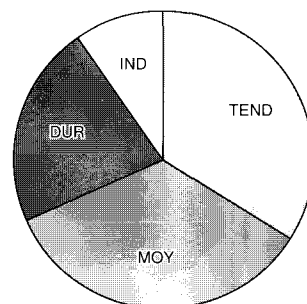


Fig. 6. Matériaux travaillés.

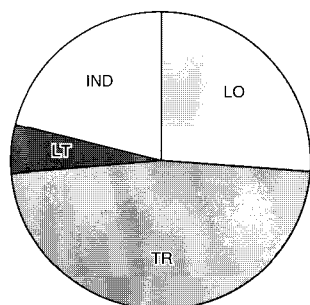


Fig. 7. Modes d'utilisation des outils retouchés.

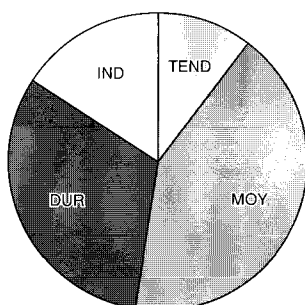


Fig. 8. Matériaux travaillés par les outils retouchés.

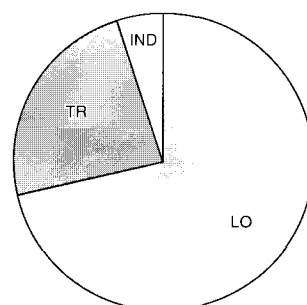


Fig. 9. Modes d'utilisation des outils non retouchés.

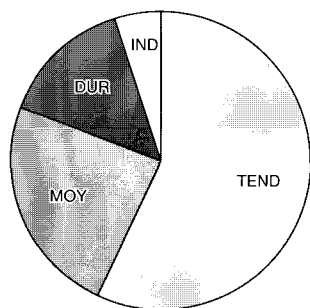


Fig. 10. Matériaux travaillés par les outils non retouchés.

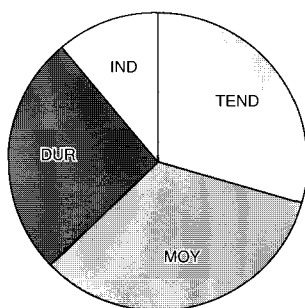


Fig. 11. Matériaux travaillés par les outils faits en rhyolite.

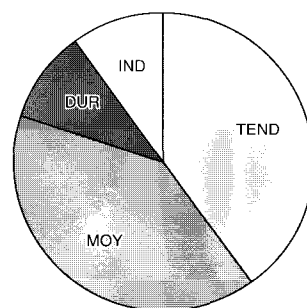


Fig. 12. Matériaux travaillés par les outils faits en cinérite.

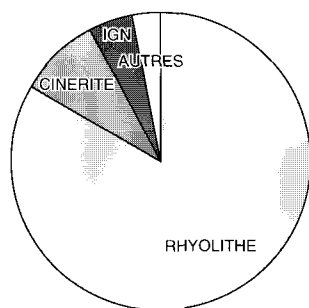


Fig. 13. Matière première apportée au gisement (en pourcentage).

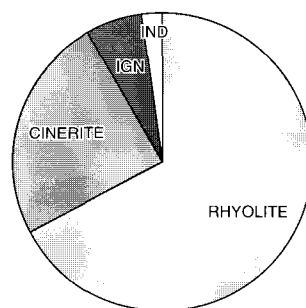


Fig. 14. Matière première des pièces utilisées (en pourcentage).

L'effectif des pièces retouchées est de 38 et se compose de : racloirs (17), foliacés (9), grattoirs (6), denticulés (1) et pointes (5)⁽²⁾. Vingt-huit instruments retouchés (73,6 %) sont réalisés en rhyolite, 7 en cinérite, 2 en ignimbrite, et 1 sur une matière première indéterminée. Seulement 19 de tous ces outils présentent des traces sûres (ou probables) d'utilisation, 7 sont classés comme étant d'utilisation possible, et 12 n'ont pas été utilisés.

Pour ce qui est de l'utilisation, dans la série d'outils retouchés, les actions transversales (9) prédominent sur les longitudinales (5) ; 1 outil a eu une double action longitudinale-transversale, et 4 n'ont pu être déterminés. La matière de dureté moyenne est la plus travaillée ; elle apparaît en 8 occasions, suivie de la matière dure (6 cas) ; 2 ont travaillé une matière tendre, et 3 une matière indéterminée (fig. 7 et 8)

Il est intéressant d'étudier la distribution du matériau travaillé et du type de matière première selon le type d'instrument retouché. Le groupe le plus nombreux, avec 17 pièces, est celui des **racloirs**. Onze d'entre eux ont des traces d'utilisation sûres ou probables, 2 ont une utilisation possible, et 4 n'ont pas été utilisés. La cinématique de ces instruments est également variable : 3 ont réalisé une action transversale, 5 ont été employés longitudinalement, 1 longitudino-transversalement, et 2 n'ont pu être déterminés. Trois racloirs ont été utilisés pour travailler une matière de dureté moyenne, 4 pour une matière dure, 2 pour des matières tendres, et 2 autres pour une matière indéterminée. La majorité des racloirs (12) ont été élaborés en rhyolite, 4 en cinérite, et 1 en ignimbrite.

Les instruments classés comme **foliacés** sont au nombre de neuf. Seul un d'entre eux présente des traces suggérant qu'il a été utilisé pour couper une matière dure indéterminée ; 2 pièces ont été classées comme d'« utilisation possible », et les 6 restantes n'ont pas été utilisées. D'après leurs caractéristiques techniques, il peut s'agir de préformes de pointes en processus d'élaboration, fabriquées pour leur majorité (7) en rhyolite, 1 en cinérite, et 1 autre indéterminé.

Les **grattoirs** de Tunel VII sont au nombre de six. Quatre d'entre eux sont en rhyolite, 1 en cinérite, et le dernier en ignimbrite. Cinq grattoirs

présentent des traces d'utilisation sûre, et les restants ont une utilisation possible. Ces grattoirs ont été utilisés pour travailler la peau, normalement à l'état sec.

Les **pointes de projectile** (flèches) découvertes dans les « unités sûres » du gisement sont au nombre de cinq. Aucune d'entre elles ne présente de fracture typique d'impact (Fischer *et al.*, 1984 ; Plisson, Geneste, 1989) ; néanmoins, on a observé quelques fractures technologiques (ou de fabrication), telle la fracture d'une des ailettes. Une pointe a toutes ses arêtes complètement arrondies, sans doute à cause du roulis de la mer. Deux de ces pièces présentent des traces d'usure au sommet même de la pointe ; elles ont servi à gratter ou à rainurer, l'une sur de l'os, et l'autre sur du bois. (Dans ce cas, on pourrait parler d'une utilisation atypique ou de la réutilisation d'un outil ne servant plus à son utilisation première, pour des raisons diverses : fracture pendant son élaboration ou lors de l'extraction du corps d'un animal chassé...). La matière première qui a servi à l'élaboration de ces instruments est en majorité de la rhyolite (4), puis de la cinérite (1).

Le **denticulé** est fabriqué en rhyolite et n'a pas été utilisé.

Des 292 pièces sur lesquelles on a réalisé l'analyse fonctionnelle, 254 ne présentent aucun type de travail secondaire ou de retouche. 231 n'ont pas été utilisées. Des 23 restantes, 17 présentent des traces d'utilisation sûre, 4 ont été probablement utilisées, et 2 ont une utilisation possible. Elles sont élaborées en majorité en rhyolite (16) ; 6 sont en cinérite, et 1 en ignimbrite.

L'action longitudinale est celle qui prédomine nettement ; on en compte un total de 15 pièces, tandis que 5 ont été utilisées en actions transversales, et 1 est indéterminée. Cette action longitudinale est en relation avec le découpage de matériaux tendres : on a enregistré 12 outils ayant travaillé des matériaux tendres, 5 ont servi pour travailler des matériaux moyens, 3 pour des matériaux durs, et 1 n'a pas été déterminé (fig. 9 et 10).

Si nous analysons les matériaux travaillés, en tenant compte de la matière première utilisée dans la fabrication du support, nous voyons qu'il suivent

(2) L'analyse morphologique de l'ensemble lithique a été effectuée suivant la méthode de la typologie analytique de G. Laplace (1974) et A. Vila (1987).

la dynamique suivante : les outils fabriqués en **rhyolite** ont été utilisés pour travailler des matériaux tendres (8), des matériaux moyens (9), des matériaux durs (7) et un matériau indéterminé (3). Les outils fabriqués en **cinérite** ont travaillé sur un matériau tendre (4), sur un moyen (4), sur un dur (1), et 1 n'est pas déterminé. Seuls 2 instruments sont fabriqués en **ignimbrite**, pour travailler un matériau tendre, et 1 autre en matière première indéterminée, pour travailler un matériau dur (fig. 11 et 12).

En observant les figures 13 et 14, on voit que la relation entre la matière première apportée au gisement et la matière première des pièces utilisées n'est pas directe. La **rhyolite** représente 83,56 % de la matière première lithique apportée au gisement ; cependant, elle sert de base à 67,35 % des instruments qui présentent des traces d'utilisation. La **cinérite**, par contre, qui constitue 8,9 % de la matière première apportée au gisement, représente 24,4 % des pièces utilisées. Cette « plus grande exploitation » de la cinérite, matériau au grain plus fin que celui de la rhyolite et moins abondant dans la région, pourrait s'expliquer par sa qualité : grande efficacité des tranchants de cette matière première, débitage plus « facile », par exemple.

En conclusion, on pourrait dire que :

- dans les outils retouchés prédomine une action transversale (racler, brosser) sur des matériaux de dureté moyenne (peau séchée, bois) et dure (os) ;
- dans les éclats non retouchés prédomine une

action longitudinale (couper, scier), et le matériau travaillé dominant est tendre (viande, peau fraîche) ;

- les outils élaborés en cinérite ont servi en quantités égales pour travailler des matériaux tendres et moyens, avec une seule représentation sur un matériau dur ;

- les outils fabriqués en rhyolite ont eux aussi travaillé, en proportions égales, des matériaux tendres et moyens ; cependant, il y a davantage de représentations de travaux sur des matériaux durs (7 outils). Il semble que la tendance ait été de choisir de la cinérite pour des outils servant à des matériaux tendres ou moyens et de la rhyolite pour des outils qui serviraient à travailler des matériaux plus durs.

Néanmoins, toutes ces données ne sont pas absolues ; elles peuvent varier, en confirmant ou non les tendances, au fur et à mesure de la progression des travaux de fouille et de l'analyse de nouveaux matériaux.

Remerciements

Nous voulons remercier pour leur aide les docteurs F. Plana et J. Martí, de l'Institut de Ciències de la Terra J. Almera (CSIC-Barcelona), pour la réalisation et l'interprétation des analyses pétrologiques et minéralogiques. Et aussi nos amis B. Hourcade, M. L. Latorre et M. E. Mansur pour la traduction de cet ouvrage.

* *Institució Milà i Fontanals CSIC, Egiptciaques 15, 08001 Barcelona, Espanya.*

Bibliographie

- CAMINOS (R.), 1980.– Cordillera Fueguina. In : *Segundo Simposio de Geología Regional Argentina*, vol. II. Córdoba (Argentina) p. 1463-1501.
- CAMINOS (R.), HALLER (M. J.), LAPIDO (O.), LIZUAIN (A.), PAGE (R.), RAMOS (V.), 1981.– Reconocimiento geológico de los Andes Fueguinos. Territorio Nacional de Tierra del Fuego. In : *Octavo Congreso Geológico Argentino*. t. III. Buenos Aires (Argentina). p. 759-786.
- CORONATO (A.), sous presse.– Análisis de fábrica de depósitos glaciares para la determinación de la génesis de geofomas en un ambiente de glaciación múltiple, Valle de Andorra, Tierra del Fuego. In : *3ª Reunión Argentina de Sedimentología*. San Juan (Argentina).
- ELORZA (J.), sous presse.– Caracterización geológica del sílex y su aplicación en la investigación arqueológica. In : *The environment and the human society in the western Pyrenees and the Basque mountains during the Upper Pleistocene and the Holocene*. Vitoria (España).
- FISCHER (A.), VEMMING HANSEN (P.), RASMUSSEN (P.), 1984.– Macro and micro wear traces on lithic projectile points. Experimental results and prehistoric examples. *Journal of Danish Archaeology*, 3, p. 19-46.
- LAPLACE (G.), 1974.– La typologie analytique et structurale ; base rationnelle d'étude des industries lithiques

- et osseuses. In : *Banques de données archéologiques*. Paris (France). p. 91-143.
- MANSUR (M. E.), VILA I MITJA (A.), 1992.- L'analyse du matériel lithique dans la caractérisation archéologique d'une unité sociale, dans ce volume.
- MASSON (A.), 1979.- Recherches sur la provenance des silex préhistoriques. Méthode d'étude. *Études Préhistoriques* 15, p. 29-40.
- PLISSON (H.), GENESTE (J.-M.), 1989.- Analyse technologique des pointes à cran Solutréennes du Placard (Charente), du Fourneau du Diable, du Pech de la Boissière et de Combe Saunière (Dordogne). *Paléo*, 1, p. 65-106.
- RABASSA (J.), HEUSSER (C.), STUCKENRATH (R.), 1986.- New data on Holocene sea transgression in the Beagle Channel Tierra del Fuego, Argentina. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, vol. 4, p. 291-309.
- TERRADAS (X.), PLANA (F.), CHINCHON (J. S.), 1991.- Aplicación de técnicas analíticas para el estudio de las materias primas líticas prehistóricas. In : A. Vila (Ed.), *Nuevas tendencias en Arqueología*. Madrid (España), p. 141-167.
- VILA (A.), 1987.- *Introducció a l'estudi de les eines lítiques prehistòriques*. Universitat Autònoma de Barcelona, CSIC.