

# Changements technologiques pendant l'Holocène dans le bassin de l'Èbre

## Stratégies de production et de gestion de l'industrie lithique d'Atxoste (Álava, Espagne)

Adriana SOTO SEBASTIÁN

**Résumé :** Ces dernières décennies ont été marquées par une augmentation significative de l'intérêt porté aux sociétés de la fin du Pléistocène et du début de l'Holocène dans la péninsule Ibérique. Dans ce contexte, le bassin de l'Èbre a fait l'objet de programmes de recherche intensifs qui ont permis d'approfondir, d'une part, la compréhension des modes de vie des dernières sociétés de chasseurs-cueilleurs et, d'autre part, l'établissement de la dynamique chronoculturelle de la région. Aujourd'hui, cette dynamique est subdivisée en quatre phases : l'Épipaléolithique microlaminaire ou Épimagdalenien, le Sauveterrien microlaminaire ou Sauveterroïde, le Mésolithique à encoches et denticulés et le Mésolithique géométrique.

L'objectif de cet article est de caractériser les industries lithiques du site d'Atxoste et d'apporter de nouvelles données technologiques sur chacune de ces traditions, afin d'affiner notre connaissance des changements technologiques. Pour cela, nous présenterons les principaux résultats des études relatives aux matières premières, à la technologie et à la typologie des ensembles lithiques des niveaux épipaléolithiques (VIb2 et VIb) et mésolithiques (VI, V, IV et IIIb2) du gisement d'Atxoste (Virgala, Álava, Espagne), et nous les intégrerons dans le contexte régional du bassin de l'Èbre.

Les résultats montrent que chacune des traditions lithiques répond à des objectifs et à une organisation particulière du système lithique. Ces nouvelles données mettent en évidence l'adoption et le développement de différentes stratégies et procédures technologiques en vue de l'obtention d'un équipement lithique varié. Autant d'éléments nouveaux qui permettent de mieux comprendre les dernières sociétés de chasseurs-cueilleurs.

**Mots clés :** Épipaléolithique, Mésolithique, technologie lithique, matière première, bassin de l'Èbre.

**Abstract:** During the last few decades, interest in the end of the Pleistocene and the beginnings of the Holocene has increased significantly in the Iberian Peninsula. In this context, intense research has been carried out with the aim of improving our knowledge of the way of life of the last hunter-gatherer societies and establishing the chrono-cultural sequence of this period in the Ebro Valley. Nowadays, this period is divided into four phases: the Microlaminar Epipalaeolithic or Epimagdalenian, the Microlaminar Sauveterrian or Sauveterroid, the Notch and Denticulate Mesolithic and the Geometric Mesolithic.

In this context, the purpose of this work is the technological characterization of these industrial traditions, which allow us to define the major changes that occurred between them, responding to different conceptions and intentions, and thus the way production and management strategies were modified.

For that reason, we present the main results from the study of raw materials, technology and typology from the site of Atxoste (Álava). This shelter offers a wide stratigraphic sequence from the late Palaeolithic to the Chalcolithic period. This work focuses on the analysis of lithic industries from the Epipalaeolithic and Mesolithic levels. They are both subdivided into two archaeological levels: Microlaminar Epipalaeolithic and Sauveterroid (VIb2 and VIb), Notch and Denticulate Mesolithic (VI and V) and Geometric Mesolithic (IV and IIIb2). This allows deep analysis of the lithic systems from each of the industrial phases and their internal evolution, as well as the modifications that took place between them.

The results show that each industrial tradition responds to particular interests and specific organization of the lithic system. This proves the adoption and development of different strategies and technological procedures by the late Tardiglacial and early Holocene societies to obtain varied lithic equipment.

In the two Preboreal assemblages (VIb2 and VIb) we have recognised similarities in the productive interests and organization. Essentially, they are characterized by a search for laminar supports, distinguishing the individualised production of blades and bladelets. They are employed in the elaboration of a toolkit dominated by backed points and endscrapers. The supply of raw material is essentially regional, with different supply strategies according to the origin of each type. It is completed by a small set in foreign flint. Depending on the production, the raw materials management

is different, combining expedient knapping systematics, generally focused on bladelet production, with others, more elaborate and intensive, for an integrated production of blades and bladelets. The use of direct percussion with a soft hammerstone has been identified. According to their size and morphology, these products are also managed differently. The presence of variations in the knapping systems and the composition and configuration of the projectiles motivates the attribution of the VIb2 level to the Microlaminar Epipalaeolithic or Epimagdalenian and the VIb level to the Sauveterrian.

There is a profound change in the productive objectives and technological procedures developed in the Notch and Denticulate Mesolithic levels (VI and V). This is highlighted by a decrease in laminar and projectile production, whereas the main production is geared towards the knapping of flakes by discoid and multipolar exploitations. For the latter, they used exclusively regional raw materials, thus significantly reducing the supply territory compared with the previous phase (Epipalaeolithic). The retouched tools are dominated by notches and denticulates that participate in intense processes of resharpening and recycling. Consequently, the configuration does not necessarily correspond to a concrete morphotype reproduction. This benefits the development of more versatile production management.

Finally, the Geometric Mesolithic assemblages (IV and IIIb2) involve the adoption of a regular and standardized laminar technology, using indirect percussion, and the manufacture of lithic projectiles in the form of geometric microliths. The supply of raw material is still mainly regional; there is, however, a more specialized selection of flint, with a preferential use of types presenting a better knapping quality. Significant variations have been identified between both levels, in the configuration of projectiles and in the development and management of notches and denticulates, showing the existence of an internal evolution.

These dynamics described in Atxoste are well contextualized in other contemporary sites from the Ebro basin.

Briefly, the main contribution of this work lies in a more detailed knowledge of the lithic system organization (supply, production and management) from the different industrial traditions at the beginning of the Holocene. Additionally, the understanding of each one corresponds to particular objectives: managing and comprehending lithic material and know-how. In this sense, the recognized transformations between the different complexes and the different mechanisms through which these societies fulfilled their industrial needs offer another element to comprehend and better understand the last hunter-gatherers.

**Keywords:** Epipalaeolithic, Mesolithic, lithic technology, raw material, Ebro basin.

**C**ES DERNIÈRES DÉCENNIES ont été marquées par une augmentation significative de l'intérêt porté aux sociétés de la fin du Pléistocène et du début de l'Holocène. Dans ce contexte, le bassin de l'Èbre a fait l'objet de programmes de recherche intensifs. Il constitue actuellement l'une des régions de la péninsule Ibérique qui a livré le plus de données sur l'Épipaléolithique et le Mésolithique (Gallego, 2013). Une attention toute particulière a d'ailleurs été portée à l'identification et la fouille de nouveaux gisements. Ces derniers possèdent des séquences stratigraphiques fiables à partir desquelles nous avons pu établir la dynamique chronoculturelle de la région et ainsi mieux appréhender les modes de vie et l'organisation de ces populations.

Ces travaux ont permis de confirmer l'occupation de ces territoires depuis la fin du Tardiglaciaire, en particulier dans le bassin supérieur et moyen de l'Èbre (Barandiarán *et al.*, 2006; Utrilla *et al.*, 2012). En effet, de nombreux sites identifiés ont été datés de la fin du Pléistocène, soit des phases finales du Magdalénien supérieur, soit du début des premiers complexes épipaléolithiques. Dans de nombreux cas, on remarque une similitude dans l'établissement de ces gisements, principalement des abris sous roche proches des cours d'eau et présentant un accès facile aux différents biotopes (Alday, 2002; Alday et Cava, 2009). Ces gisements ont également été occupés de manière relativement continue depuis l'Holocène jusqu'au début du Néolithique, période à laquelle ils furent abandonnés du fait de la généralisation de nouveaux modes d'occupation (Alday *et al.*, 2017).

Mis à part quelques exceptions (Vaquero et García-Argüelles, 2009; Oms *et al.*, 2017), la continuité de l'occupation du bassin de l'Èbre nous a permis de mettre en place une séquence chronoculturelle allant de la fin du Tardiglaciaire aux dernières sociétés de chasseurs-cueilleurs (Alday, 2002 et 2006; Cava, 2004a; Utrilla et Montes, 2009; García-Argüelles *et al.*, 2009; Morales *et al.*, 2012; Soto *et al.*, 2016). Toutefois, plusieurs questions restent en suspens, en particulier en ce qui concerne les ensembles épipaléolithiques.

En effet, la définition des premiers ensembles épipaléolithiques est complexe, étant données les transformations progressives qui s'opèrent dans les systèmes lithiques dès la fin du Magdalénien supérieur (Barandiarán et Cava, 2001; Berganza, 2005; Vaquero *et al.*, 2009; Aura *et al.*, 2011; Roman, 2011; Utrilla *et al.*, 2012; Roman *et al.*, 2016). Cette difficulté est également perceptible en ce qui concerne la définition des technocomplexes qui se développent à partir de la deuxième moitié de l'Allerød jusqu'à la fin du Préboréal (Vaquero *et al.*, 2009; Soto *et al.*, 2015a; Roman *et al.*, 2016). En général, ces industries sont caractérisées par la prédominance du débitage lamellaire, soulignant une simplification des procédés techniques et une microlithisation progressive, ainsi qu'un équipement constitué essentiellement de pointes à dos épais, de grattoirs et parfois de pièces esquillées. Cependant, et indépendamment de la diversité terminologique utilisée pour sa définition (Épipaléolithique microlaminare, Épimagdalénien ou Azilien en fonction de critères encore en cours d'évaluation : Roman, 2012; Soto *et al.*,

2015a; Roman *et al.*, 2016), la rareté des études technologiques disponibles nuit à l'établissement d'un cadre chronoculturel de ces ensembles à travers le temps. De plus, la présence des assemblages du Dryas récent et du Préboréal comportant des microlithes géométriques motive leur rattachement au Sauveterrien microlaminaire ou au Sauveterroïde (Cava, 2004a; Barandiarán *et al.*, 2006; Roman, 2011 et 2012; García-Argüelles *et al.*, 2013; Soto, 2015; Soto *et al.*, 2015a).

D'autre part, l'apparition, au début du Boréal, des industries à encoches et denticulés, avec un taux d'éléments laminaires faible (voire quasi nul) et l'absence d'armatures lithiques, constitue une rupture avec les traditions lithiques plus anciennes (Alday, 2006). Comparé à celles-ci, mais également aux dynamiques qui se développent dans les régions voisines (Marchand, 2014), l'originalité de ces industries représente un défi pour la compréhension des raisons qui motivent leur développement et leur organisation.

Cette situation change vers la première moitié du VII<sup>e</sup> millénaire cal. BC avec le développement du Mésolithique géométrique, l'adoption d'un débitage de lames régulières et des armatures géométriques (Utrilla et Montes, 2009). En conséquence, cela permet d'inclure à nouveau le Nord-Est de la péninsule dans les dynamiques des industries lithiques plus générales de l'Europe occidentale (Perrin *et al.*, 2009; Marchand et Perrin, 2017).

Ainsi, entre la fin du Tardiglaciaire et la première moitié de l'Holocène, les groupes humains qui occupaient le bassin de l'Èbre ont développé et adopté des stratégies variées pour la production et la gestion de l'industrie

lithique. Le but de cet article est de caractériser, d'un point de vue technologique, chacune de ces traditions lithiques et de définir les principaux changements qui se produisent entre elles. Dans quelle mesure les stratégies de production et de gestion répondent-elles à des conceptions et à des objectifs différents ?

La longue séquence stratigraphique du site d'Atxoste (Vírjala, Álava), situé dans le haut bassin de l'Èbre, permet d'analyser une grande partie de ces changements. La stratigraphie permet d'identifier des occupations se succédant entre la fin du Magdalénien supérieur et le début du Néolithique, avec six niveaux archéologiques correspondant aux industries épipaléolithiques et mésolithiques. Ceux-ci offrent une occasion unique d'évaluer, grâce à une approche diachronique, les transformations qui affectent les industries lithiques au sein d'une même séquence. Enfin, les principaux résultats de la reconstitution des systèmes lithiques seront intégrés dans le contexte régional du bassin de l'Èbre.

## LE GISEMENT D'ATXOSTE

Atxoste est situé dans le bassin supérieur de l'Èbre, sur le versant sud du pays Basque (Vírjala, Álava, Espagne). Le site est localisé dans la partie la plus basse du col d'Azáceta (760 m), un des passages naturels qui traverse les Sierras centrales et qui unit la Llanada à la Montaña d'Álava (fig. 1).



Fig. 1 – Localisation de l'abri d'Atxoste.

Fig. 1 – Location of Atxoste.

Le gisement est un abri sous roche, très proche de la rivière Berrón, présentant un accès relativement facile vers différents biotopes (la plaine du diapir de Maeztu et plusieurs montagnes culminant à 1 000 m d'altitude). Les dimensions originales de l'abri sont difficiles à estimer en raison de l'effondrement de son surplomb pendant la transition Pléistocène-Holocène.

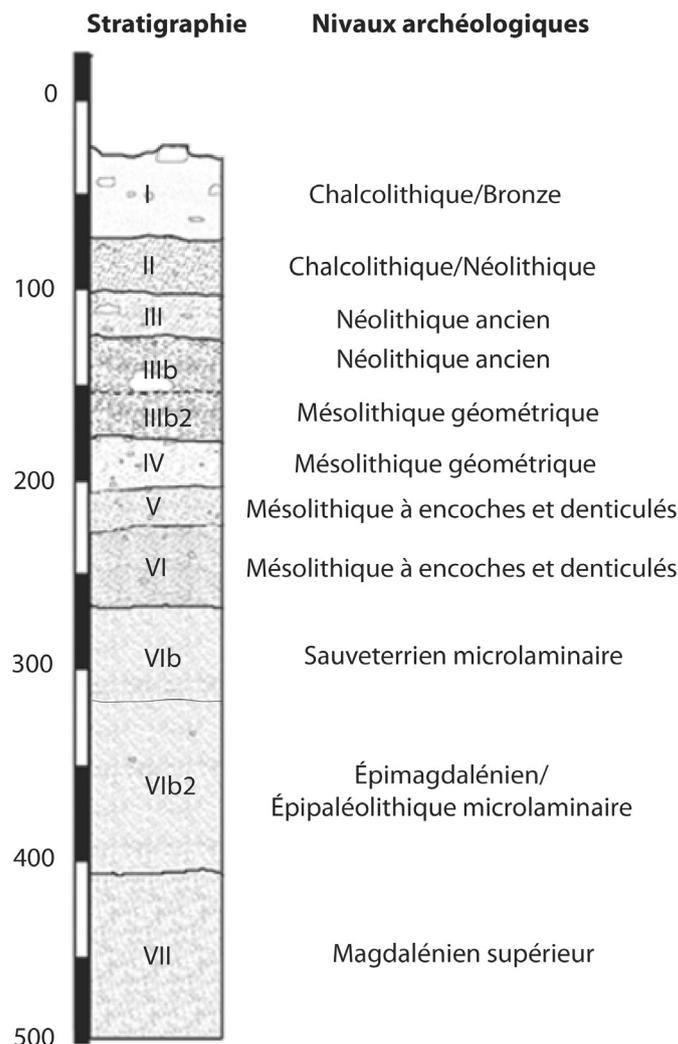
Le gisement a été fouillé entre 1995 et 2006 (Alday, 1996-2006 et 2014). Lors de ces fouilles, deux zones ont été distinguées, une zone extérieure et une zone centrale, d'une surface d'environ 14 m<sup>2</sup>.

La séquence stratigraphique présente plusieurs niveaux archéologiques avec des subdivisions internes, s'étalant de la fin du Magdalénien supérieur au Néolithique ancien. Après son abandon en tant que lieu d'habitat, la séquence se termine avec un dépôt funéraire du Chalcolithique (fig. 2). L'étude présentée ici traite les niveaux épipaléolithiques (VIb2 et VIb) et mésolithiques (VI, V, IV et IIIb2) du secteur central du site.

Les trois premiers niveaux archéologiques analysés (VIb2, VIb et VI) font partie d'un ensemble sédimentaire

dense et complexe atteignant un mètre et demi d'épaisseur qui a été affecté par l'effondrement du surplomb et par la désagrégation ultérieure des blocs. Ces processus ont empêché une bonne conservation des vestiges archéologiques, en particulier dans la partie inférieure. Cela explique, en grande partie, la faible densité de matériel identifié (Soto, 2014) au sein du niveau VIb2 (n = 621 restes lithiques) par rapport aux niveaux VIb (n = 4 358), VI (n = 4 064), V (n = 3 524), IV (n = 6 719) et IIIb2 (n = 2 862).

Les niveaux suivants montrent une complexité de formation moindre, avec un changement de sédimentation net entre les niveaux VI-V et IV-IIIb2 et une sédimentation de transition entre les niveaux V et IV. Pour chacun de ces niveaux, nous avons identifié des foyers, particulièrement nombreux pour les phases du Mésolithique à encoches et denticulés (niveaux VI et V). Enfin, l'identification d'un possible dispositif de fermeture dans le niveau IIIb2, confirmé par plaques de pierre calcaire et un trou de poteau, mérite d'être mentionnée (Alday, 1996-2006).



**Fig. 2** – Coupe stratigraphique de l'abri d'Atxoste (dessin A. Alday).

*Fig. 2* – The stratigraphy of Atxoste (drawing A. Alday).

En ce qui concerne leur cadre chronologique et culturel (Alday, 2014; ici tabl. 1 et fig. 3), les niveaux VIb2 et VIb appartiennent aux derniers complexes épipaléolithiques se développant durant le Préboréal. Pour le niveau VIb2 nous disposons de deux datations indirectes ( $9510 \pm 150$  BP (GRN-26664) et  $9650 \pm 150$  BP (GRN-26663)) qui

correspondent à la zone extérieure (niveau E2), et qui permettent le dater, par comparaison, entre 9800 et 8400 cal. BC. Les écarts-types étant très grands, les dates calibrées se chevauchent avec celles du niveau VIb.

Pour les niveaux VI et V, attribués au Mésolithique à encoches et denticulés, quatre datations sont disponibles.

| Culture                               | Niveau | Date BP | Écart-type | Code lab. | Cal. BC   |
|---------------------------------------|--------|---------|------------|-----------|-----------|
| Épipaléolithique microlaminaire       | E2     | 9510    | 150        | GrN-26664 | 9267-8466 |
|                                       | E2     | 9820    | 150        | GrN-26665 | 9854-8792 |
| Sauveterrien microlaminaire           | VIb    | 9550    | 60         | GrA-15858 | 9184-8742 |
|                                       | VIb    | 9510    | 50         | GrA-35142 | 9137-8652 |
| Mésolithique à encoches et denticulés | VI     | 8760    | 50         | GrA-15699 | 8166-7606 |
|                                       | VI     | 8510    | 80         | GrA-15700 | 7721-7361 |
| Mésolithique à encoches et denticulés | V      | 8030    | 50         | GrA-13448 | 7082-6709 |
|                                       | V      | 7810    | 40         | GrA-13447 | 6750-6510 |
| Mésolithique géométrique              | IV     | 7340    | 70         | GrA-13418 | 6377-6063 |
|                                       | IV     | 6970    | 40         | GrA-13419 | 5978-5747 |
| Mésolithique géométrique              | IIIb2  | 6940    | 40         | GrA-13415 | 5966-5730 |
|                                       | IIIb2  | 7140    | 50         | GrA-13468 | 6092-5901 |

Tabl. 1 – Références des datations  $^{14}\text{C}$  de la figure 3 (Alday, 2014).

Tabl. 1 – References for  $^{14}\text{C}$  dates used in figure 3.

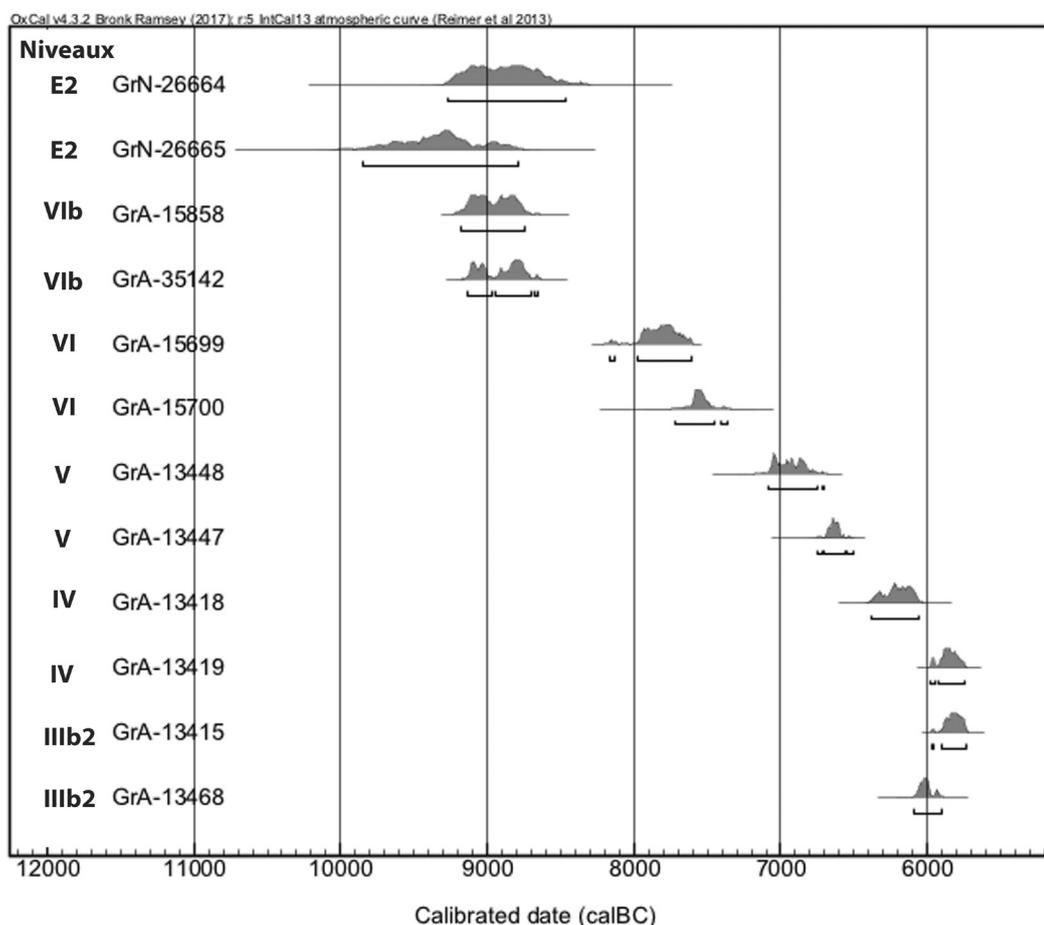


Fig. 3 – Datations  $^{14}\text{C}$  du site d'Atxoste.

Fig. 3 –  $^{14}\text{C}$  dates from Atxoste.

Les deux premières permettent de placer le niveau VI au début du Boréal, entre 8200 et 7400 cal. BC (8760 ± 50 BP GrA-15699 et 8510 ± 80 BP GrA-15700), tandis que les deux autres indiquent une occupation plus tardive, entre 7100 et 6500 cal. BC (8030 ± 50 BP GrA-13448 et 7810 ± 40 BP GrA-13447).

Le Mésolithique géométrique, représenté dans les niveaux IV et IIIb2, peut être placé entre 6400 et 5700 cal. BC (7340 ± 70 BP GrA-13418, 6970 ± 40 BP GrA-14419 et 7140 ± 50 BP GrA-13468, 6940 ± 40 BP GrA-13415).

### RÉSULTATS DES ÉTUDES RELATIVES À LA TECHNOLOGIE, À LA TYPOLOGIE ET AUX MATIÈRES PREMIÈRES

L'étude a été orientée dans le but de proposer une reconstitution des stratégies de production par le biais de l'industrie lithique de chaque ensemble, depuis la phase d'approvisionnement des matières premières jusqu'aux dynamiques de production et de gestion de l'industrie. Pour cela, une analyse détaillée de la totalité des matériaux lithiques taillés a été effectuée. Dans notre étude, les débris (qui représentent 50 à 70% des assemblages lithiques selon les niveaux) et les petits éclats inférieurs à 10 mm n'ont pas été inclus dans les totaux.

#### Approvisionnement en matières premières

L'industrie lithique d'Atxoste est débitée sur des silex. La détermination macroscopique a été effectuée à la loupe binoculaire. Compte tenu de l'état avancé des connaissances sur les ressources lithiques de la région (Tarrío, 2006 ; Tarrío *et al.*, 2015), notre approche, bien que limitée (Mangado, 2004), a permis l'identification de l'origine d'une majeure partie des silex taillés. Cependant, pour certains d'entre eux, dont l'attribution était douteuse ou inconnue, une analyse microscopique a été effectuée (travaux d'A. Tarrío).

Les variétés de silex du site d'Atxoste proviennent dans leur majorité des principaux affleurements du bassin Basco-Cantabrique (Flyscht, Urbasa, Treviño et Loza) et sont bien décrites dans d'autres publications (Tarrío, 2006 ; Tarrío *et al.*, 2015). Les gîtes des silex d'Urbasa, présentant une morphologie nodulaire et une excellente aptitude à la taille, sont situés dans la sierra éponyme, à 25-30 km à vol d'oiseau à l'est d'Atxoste. Les affleurements de Treviño et de Loza sont plus proches (à une distance de 20-25 km) et sont situés dans la direction opposée. Les silex de ce dernier gisement n'offrent pas de conditions idéales pour la taille en raison de la présence fréquente d'impuretés, de géodes et de fissures. Enfin, les affleurements les plus proches du silex du Flysch se trouvent à 90 km à vol d'oiseau au nord du site, à Barrika.

Une variété qui apparaît sous forme de plaquettes et avec de nombreuses fissures internes a provisoirement été ajoutée aux types précédents. Toujours dans l'attente de

son attribution finale et de la localisation précise de son affleurement, elle a été classée dans le groupe des silex d'Urbasa – sous l'appellation provisoire de silex zoné – étant donnée sa similitude au niveau de la texture (Soto *et al.*, 2015b).

Notons qu'entre 18 et 27% des matières premières – selon les niveaux – ne peuvent être déterminées en raison de leur état de conservation (altérations thermiques ou présence de patine). En plus, environ le 2% des silex sont d'origine inconnue ou difficiles à classer à cause de l'absence de critères clairement discriminatoires.

Étant donnée la proximité relative des affleurements et le type d'approvisionnement utilisé, les silex d'Urbasa, de Treviño et de Loza sont considérés à Atxoste comme étant des ressources d'origine locale, tandis que le silex du Flysch est considéré comme étant une ressource d'origine allochtone. Ainsi, dans tous les niveaux archéologiques analysés, les ressources locales dépassent les 90% (fig. 4). Cependant, c'est le traitement différencié du silex allochtone (silex du Flysch) qui introduit des différences significatives entre les séries épipaléolithiques (niveaux VIb2 et VIb) et les séries mésolithiques (niveaux VI, V, IV et IIIb2).

En effet, dans les deux niveaux du Préboréal, les silex du Flysch représentent environ 10% des matières premières, tandis qu'ils en constituent seulement 1-2% durant le Mésolithique à encoches et denticulés et le Mésolithique géométrique. En outre, parallèlement à cette diminution quantitative, on observe un changement significatif dans les modes d'acheminement de ce silex jusqu'à l'abri. Dans les occupations les plus anciennes, le silex du Flysch fait partie intégrante des processus de production de l'outillage. Bien que les premières étapes de la chaîne opératoire ne semblent pas avoir eu lieu sur place, des nucléus, des produits d'entretien et des lamelles issus de différentes étapes de la chaîne opératoire ont été recoltés. Ainsi, son apport, bien que discret, a eu lieu sous la forme de nucléus ou d'éclats de 35-40 mm de longueur, prêts à être exploités (fig. 5).

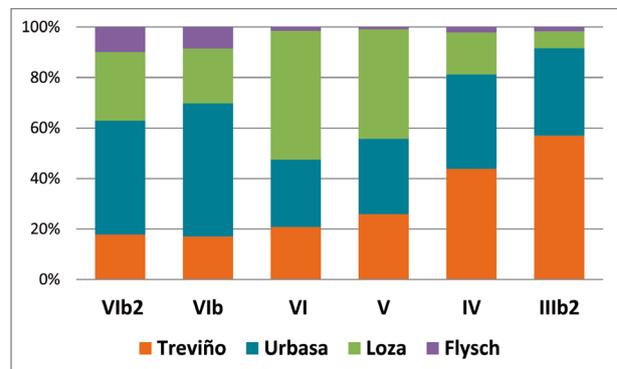
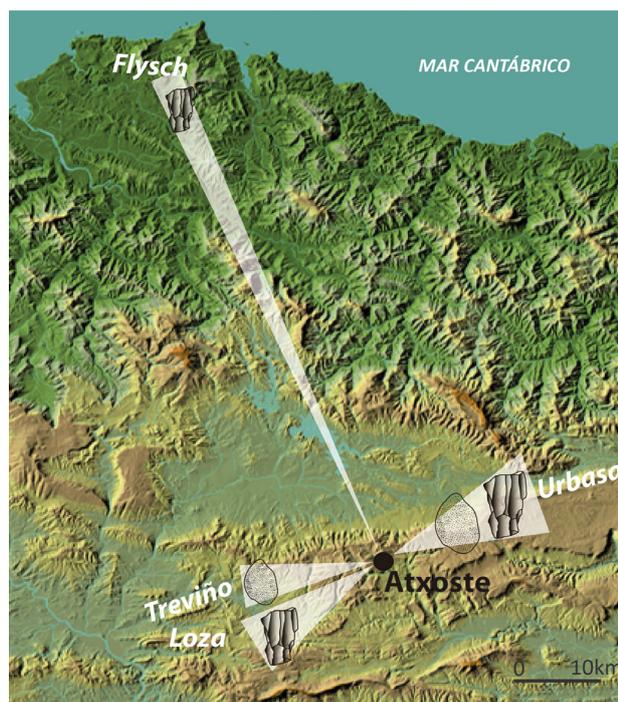


Fig. 4 – Distribution des fréquences des types de silex par niveaux. Les indéterminés ne sont pas inclus (VIb2 = 253 ; VIb = 1 347 ; VI = 1 217 ; V = 849 ; IV = 1 360 ; IIIb2 = 1 134).

Fig. 4 – Flint types, distribution by levels; indeterminate types are not included (VIb2 = 253; VIb = 1,347; VI = 1,217; V = 849; IV = 1,360; IIIb2 = 1,134).



Épipaléolithique

**Fig. 5** – Schéma d’approvisionnement en matières premières des niveaux épipaléolithiques (niveaux VIb2 et VIb).

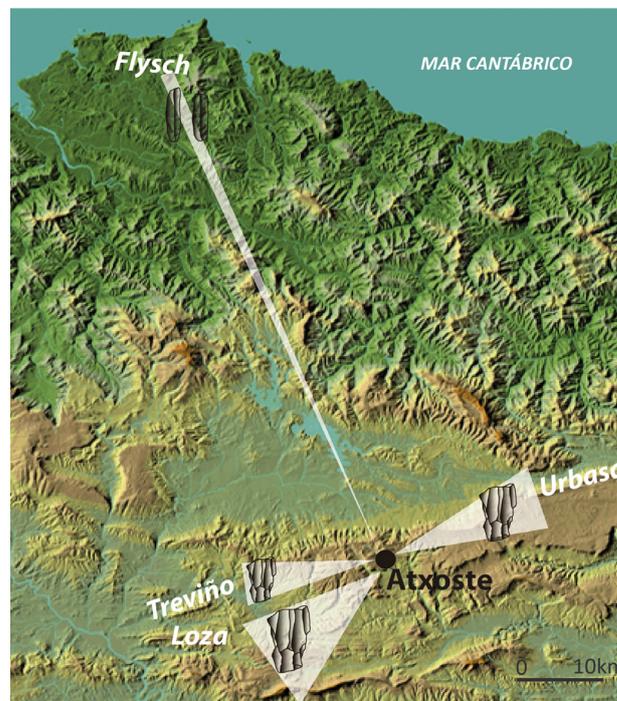
*Fig. 5 – Flint supply scheme for the Epipaleolithic levels (VIb2 and VIb).*

Dans les niveaux mésolithiques, ce silex est peu représenté (< 2%), et sous forme de produits finis exclusivement (fig. 6). De ce fait, sa présence dans l’abri ne semble pas répondre à un besoin de matière première, mais plus probablement à d’autres dynamiques.

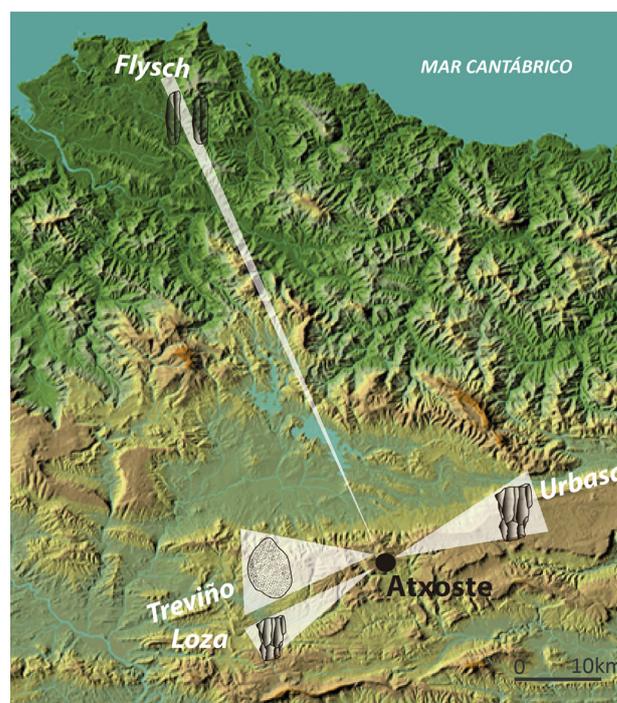
Par rapport aux matières premières locales, on peut aussi observer d’importants changements parmi les traditions lithiques qui montrent l’adoption de différentes stratégies d’approvisionnement.

Ainsi, dans les niveaux épipaléolithiques, le silex d’Urbasa est le plus employé (comparé aux silex de Treviño ou de Loza (fig. 4). Ces variétés sont travaillées directement dans l’abri, puisque les produits correspondant aux différentes étapes de la chaîne opératoire (nucléus, produits d’entretien, objets retouchés) sont représentés. Toutefois, il a été possible d’identifier différents types d’apport pour ces matières premières. Les silex zonés d’Urbasa sont introduits dans l’abri dans leur état original ou fracturés en petites sections, faiblement testés avec une forte présence de produits corticaux et de grandes plaquettes fracturées (> 70 mm). Les silex de Treviño présentent également une grande quantité de produits corticaux. Cependant, ils répondent à un mode d’approvisionnement plus sélectif puisque les blocs fracturés et non utilisés sont rares et que la plupart des nucléus ont été intensément exploités. Et enfin, les silex de Loza et d’Urbasa ont probablement été mis en forme avant d’être introduits dans l’abri.

La situation décrite change de manière significative dans les deux horizons attribués au Mésolithique à encoches et denticulés. Ici ce sont principalement les silex de Loza, offrant des conditions moins favorables à la taille qui ont été choisis (fig. 4). Il faut aussi souligner



Mésolithique à encoches et denticulés



Mésolithique géométrique

**Fig. 6** – Schéma d’approvisionnement en matières premières des niveaux mésolithiques (niveaux VI, V, IV et IIIb2).

*Fig. 6 – Flint supply scheme for the Mesolithic levels (VI, V, IV and IIIb2).*

la quasi disparition de l'utilisation du silex zoné d'Urbasa (6% et 0,8% respectivement). Dans tous les cas, toutes les variétés de silex auraient été introduites sous forme de nodules peu modifiés, sans différences significatives entre elles. Cela suppose une simplification par rapport à la phase précédente.

De nouvelles stratégies sont développées durant le Mésolithique géométrique. Le silex de Loza devient minoritaire, en particulier dans le niveau IIIb2, tandis que les silex de Treviño et d'Urbasa représentent plus de 80% des restes (fig. 4). De la même manière, différentes dynamiques d'approvisionnement ont été mises en évidence. Les silex d'Urbasa et de Loza ont été introduits comme nucléus déjà mis en forme (50-60 mm et 45 mm de longueur respectivement), tandis que ceux de Treviño sont introduits dans leur état original (nodules corticaux ou avec néocortex, d'environ 45-55 mm de longueur). La reconstitution des premières phases de débitage est relativement bien attestée par la conservation de lames d'entame et de crêtes naturelles, parfois renforcées.

### Objectifs de la production et méthodes de débitage

Les objectifs des productions et les méthodes utilisées varient considérablement entre les différentes traditions lithiques. L'un des aspects les plus remarquables est la perte d'intérêt pour les supports laminaires durant le Mésolithique à encoches et denticulés (fig. 7) par rapport à leur omniprésence dans les ensembles épipaléolithiques et dans ceux du Mésolithique géométrique. Cependant, la production du type de lames varie d'un ensemble à l'autre, obéissant à différentes procédures et techniques.

#### La production laminaire

##### Épipaléolithique

Dans les ensembles épipaléolithiques, la majeure partie de la production laminaire (env. 70%) est constituée de lamelles irrégulières (9-10 mm de large), complétée par une quantité plus réduite de lames (15 mm

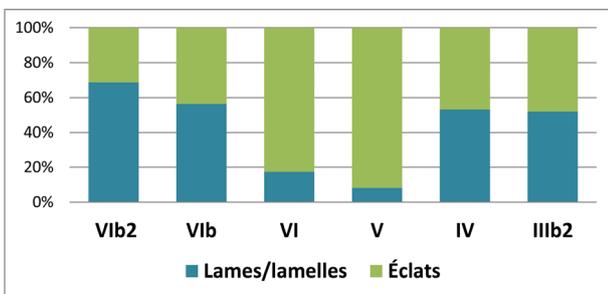


Fig. 7 – Distribution des fréquences des produits lithiques par niveau (VIb2 = 240; VIb = 1321; VI = 1202; V = 769; IV = 1606; IIIb2 = 1307).

Fig. 7 – Lithic products, distribution by level (VIb2 = 240; VIb = 1,321; VI = 1202; V = 769; IV = 1,606; IIIb2 = 1,307).

de large). Dans les deux cas, les lames et lamelles sont taillées principalement dans du silex d'Urbasa, tandis que le silex de Loza est surtout relégué à la production d'éclats.

La production lamellaire se fait à partir de débitages courts qui n'exigent aucun entretien et une mise en forme faible voire nulle des nucléus. Les morphologies naturelles d'éclats et de petites plaquettes (30 mm env.) sont exploitées. Cette approche permet d'obtenir un nombre réduit de produits (3-4 pièces). Pour cela, différentes méthodes ont été développées (Soto, 2015) : premièrement, le *débitage unipolaire sur tranche d'éclat* (fig. 8, n° 3), deuxièmement, le *débitage frontal et unipolaire sur plaquette* (fig. 8, n° 2), dynamique ajustée à la morphologie originale des silex zonés d'Urbasa et, troisièmement, le *débitage multipolaire*, caractérisé par le développement de séries unidirectionnelles à partir de plans de frappe différents et successifs.

Ces méthodes sont combinées avec des débitages plus intensifs et plus productifs qui permettent une production intégrée de lames et de lamelles. Dans ces cas-là, les dimensions initiales des nucléus – généralement présents sous forme de nodules – sont plus importantes (50 mm environ).

Parmi ces types de débitage nous avons observé des différences entre les deux ensembles épipaléolithiques (Soto, 2015). Dans le niveau VIb2 on trouve d'une part le *débitage unipolaire semi-tournant* à partir de nucléus pyramidaux. Ce type de débitage est associé à l'aménagement de crêtes partielles latérales et à de larges éclats envahissants pour l'entretien de la surface de débitage et de petits éclats de réfection pour le plan de frappe. D'autre part, on trouve le *débitage bipolaire frontal* (fig. 8, n° 1) sur des nucléus de morphologie prismatique-rectangulaire, avec un emploi alterné des deux plans de frappe opposés afin de faciliter le contrôle des accidents sur la table de débitage. Par conséquent, cette dernière présente généralement une faible courbure, les lames produites étant relativement courtes et peu courbées.

Dans le niveau VIb, d'autres procédures ont été développées. Premièrement, le *débitage unipolaire frontal* est mis en œuvre à partir de nucléus de morphologie prismatique-triangulaire (fig. 8, n° 4) avec un plan de frappe principal oblique (65°-70°). L'ouverture de la surface d'exploitation est réalisée à partir d'arêtes naturelles, parfois renforcées. Le débitage est organisé par des séries parallèles et unidirectionnelles sur une surface unique, avec une ouverture occasionnelle vers les flancs corticaux latéraux. Différentes actions d'entretien du plan de frappe (extraction frontale de petits éclats) et de la surface d'exploitation (création d'un plan de frappe opposé, débitage d'éclats envahissants latéraux et longitudinaux ou de crêtes partielles) ont été identifiées. Elles permettent d'exercer un plus grand contrôle sur l'exploitation et de réparer des accidents. Deuxièmement, le *débitage multipolaire* a été employé; il semble dériver du recyclage de nucléus

du type cité ci-dessus, en plus d'autres variantes plus rares (Soto, 2015).

Enfin, au sujet de la technique de taille, l'emploi de la percussion directe à la pierre tendre a été attesté, même si dans les deux niveaux la préparation des corniches est faible.

#### Mésolithique à encoches et denticulés

Dans les ensembles à encoches et denticulés, le changement des objectifs de production par rapport à la phase précédente est significatif. Les supports laminaires sont rares, plutôt courts et d'une morphologie irrégulière, plus proche des éclats laminaires ( $29 \times 12 \times 4$  mm et  $24 \times 10 \times 3$  mm).



**Fig. 8** – Exemple de nucléus à lames, à lamelles et à éclats laminaires. 1 et 2 : niveau VIb2; 3 et 4 : niveau VIb; 5 : niveau VI; 6 : niveau IIIb2.

**Fig. 8** – Blades, bladelets and flake-blades cores. 1 and 2: level VIb2; 3 and 4: level VIb; 5: level VI; and 6: level IIIb2.

En ce qui concerne le niveau le plus ancien (VI), les rares lames sont obtenues à la percussion directe, par le biais d'un *débitage unipolaire* sur des nucléus prismatiques (fig. 8, n° 5), avec une très faible mise en forme et peu d'entretien, montrant une certaine continuité entre lame, éclat laminaire et éclat. Quand ils atteignent une certaine dimension (> 25 mm) ou quand un accident de taille survient, ces nucléus sont recyclés en débitage multipolaire d'éclats. Dans le niveau V, il n'y a aucune trace d'une production exclusive de supports allongés.

#### Mésolithique géométrique

Le développement du Mésolithique géométrique (niveaux IV et IIIb2) témoigne d'un regain significatif de l'intérêt pour les lames à la morphologie et aux dimensions normées. Dans les deux séries, des dimensions très similaires ont été recherchées (27 × 10 × 2,5 mm et 27,5 × 9 × 2 mm).

Les silex de Treviño et Urbasa ont été sélectionnés lors de la production laminaire, limitant l'emploi du silex de Loza à la production d'éclats.

La rareté des nucléus identifiés au sein de cet assemblage constitue un frein à la reconstitution des méthodes de débitage, en particulier en ce qui concerne le niveau le plus récent. Toutefois, il a été possible d'observer des tendances communes aux deux ensembles, notamment la prédominance du débitage unipolaire. Ainsi, nous avons reconnu différents procédés qui montrent un intérêt pour la mise en œuvre de productions soignées, par exemple l'aménagement de plans de frappe secondaires, généralement opposés, de crêtes latérales et distales et l'extraction d'éclats envahissants qui présentent des surfaces de taille relativement étroites. Pourtant, les actions de préparation de la corniche (principalement l'abrasion) sont limitées au niveau IV, mais dans les deux ensembles, des caractéristiques techniques qui peuvent être liées à la percussion indirecte ont été reconnues (Soto, 2014).

En plus de ces caractéristiques, quelques nucléus unipolaires dans le niveau IV présentent des surfaces de taille plus larges et courtes, qui répondent probablement à des intérêts et des procédures différents. En outre, certains de ces nucléus ont été recyclés à des fins de débitage multipolaire (fig. 8, n° 6).

#### La production d'éclats

##### Épipaléolithique

Dans les niveaux épipaléolithiques, les éclats sont des produits secondaires. La plupart sont de petite taille (< 20 × 20 × 4 mm) et résultent d'actions d'entretien et de recyclage de nucléus à lames. Cependant, nous avons identifié plusieurs nucléus présentant exclusivement des extractions courtes et qui attestent d'un intérêt particulier pour ces supports. Ils sont la conséquence de débitages expéditifs, unipolaires et bipolaires – sur une surface large d'éclat – ou multipolaires sur des nodules. Des nucléus à tendance discoïde, sur de petits éclats (25-30 mm), ont également été identifiés. Leur abandon survient après quelques extractions semi-centripètes seulement.

On distingue également un petit ensemble d'éclats de plus grandes dimensions (de 35 × 23,5 mm et 29 × 22 mm) correspondant, d'un point de vue morphologique, aux exemplaires utilisés pour les nucléus sur éclats. Toutefois, aucun nucléus associé directement à leur production n'a pu être reconnu.

#### Mésolithique à encoches et denticulés

Dans les niveaux du Mésolithique à encoches et denticulés, le débitage d'éclats représente l'objectif principal de la production. Dans les deux ensembles, la plus grande partie des éclats est de petites dimensions (20 × 20 × 5 mm), mais ils sont complétés par un ensemble de pièces plus grandes et plus épaisses (30 × 30 × 8 mm).

Deux types de débitage principaux ont été identifiés. D'une part, le *débitage multipolaire* qui est développé à partir de nodules et révèle un débitage à partir de plans de frappes successifs. Les phases d'entretien sont limitées à la régularisation occasionnelle des plans de frappe et à la suppression des accidents et des imperfections par des éclats envahissants frontaux et latéraux. Ces exploitations sont relativement longues et intensives et les nucléus abandonnés après exhaustion sont de très petites dimensions (20 mm env.). D'autre part, le *débitage discoïde*, réalisé sur éclats épais et nodules à partir de deux surfaces convexes, non hiérarchisées, pour le débitage de courtes séries de deux ou trois extractions parallèles ou semi-centripètes (fig. 9, n° 3). Des éclats débordants, des éclats à crêtes axiales, entre autres, ont été récoltés.

Au final, aussi bien les petits que les grands éclats peuvent avoir été le résultat d'un même débitage. Cependant, une exploitation exclusive d'éclats de petites dimensions, que ce soit à partir de courts *débitages discoïdes* sur éclat, de deux ou trois séries d'extraction (fig. 9, n°s 1-2), ou par *débitage bipolaire sur enclume* (fig. 9, n° 4) (Soto, 2014) a été observée dans le cas du niveau le plus ancien.

#### Mésolithique géométrique

Durant le Mésolithique géométrique, les éclats proviennent principalement de l'entretien de nucléus à lames et de productions expéditives, en particulier dans le niveau IIIb2. Les nucléus les plus représentés sont ceux à débitage multipolaire, mais ils ne montrent généralement pas de séquence de débitage ordonnée. Le débitage est effectué à partir de plusieurs plans de frappe successifs, sans phase d'entretien et où d'anciennes surfaces d'extraction peuvent servir de nouveau plan de frappe. De plus, on trouve des exploitations bifaciales occasionnelles sur éclats courts qui permettent d'obtenir quelques produits seulement. Le résultat est un assemblage constitué d'éclats de dimensions très réduites (15 × 15 mm) avec un petit nombre d'exemplaires de plus grande dimension (25 × 22 × 6 mm).

#### La gestion de la production et la composition de l'outillage retouché

Des changements importants sont observés entre les différentes traditions lithiques en analysant la compo-

tion de l'outillage retouché (fig. 10). L'élément le plus frappant, au-delà des dynamiques plus spécifiques, est l'absence d'armatures au Mésolithique à encoches et denticulés. Cependant, quelle que soit la distribution quantitative des éléments retouchés, les changements de composition et de gestion sont également très importants.

### Épipaléolithique

Dans les ensembles épipaléolithiques, les lamelles et les pointes à dos représentent environ la moitié des outils retouchés. Elles sont accompagnées d'un petit lot de microlithes géométriques. Des grattoirs, des pièces esquillées, des denticulés, des burins, et des tronçatures,

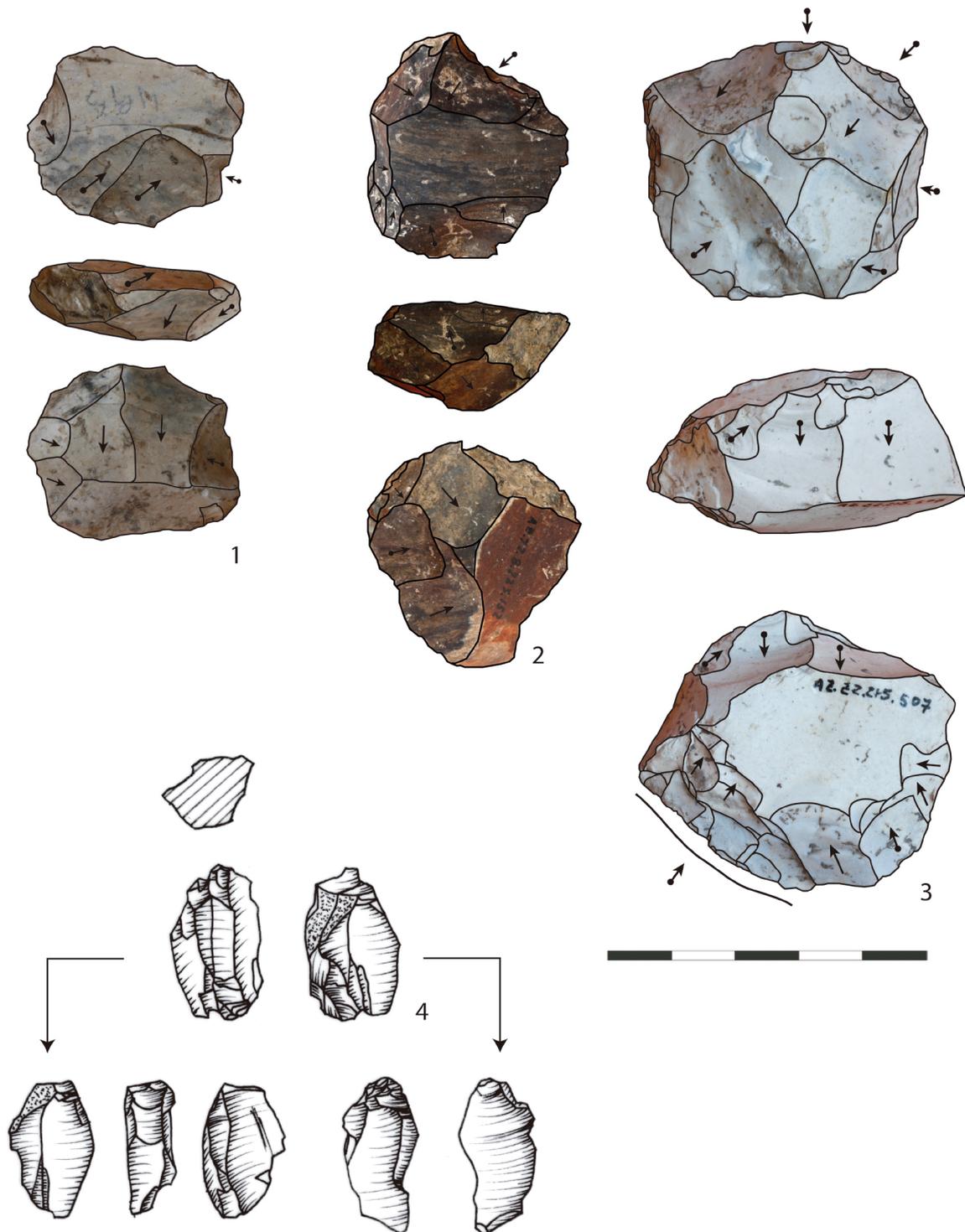
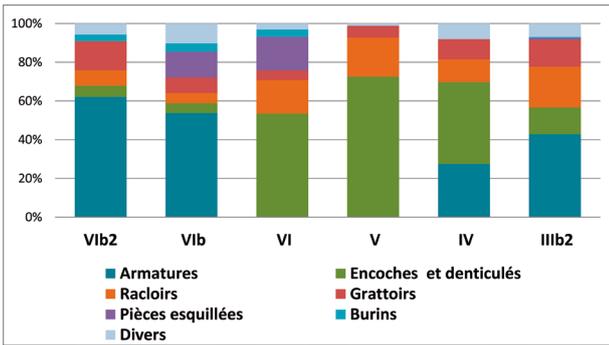


Fig. 9 – Exemples de nucléus à éclats. 1, 2 et 4 : niveau VI ; 3 : niveau V.

Fig. 9 – Flakes cores : 1, 2 and 4: level VI; 3: level V.



**Fig. 10** – Distribution des fréquences des pièces retouchées par niveaux. Le groupe des divers est composé par de troncatures, d'éclats/lames à retouches abruptes et de perçoirs (Vib2 = 87; Vib = 262; VI = 161; V = 164; IV = 383; IIIb2 = 201).

**Fig. 10** – Retouched pieces, distribution by level. The diverse group is composed of truncations, flakes/blades with abrupt retouches and borers (Vib2 = 87; Vib = 262; VI = 161; V = 164; IV = 383; IIIb2 = 201).

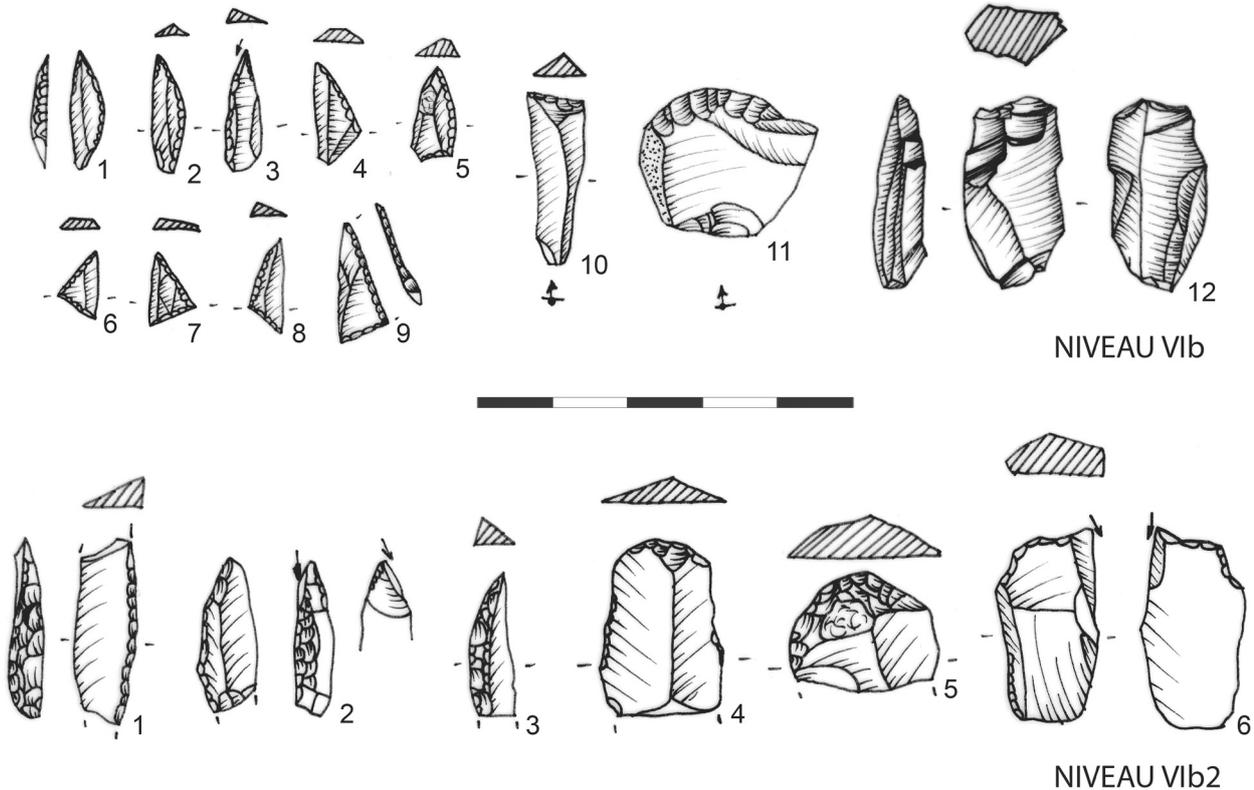
entre autres, complètent l'assemblage et sont présents dans des proportions différentes (fig. 11).

Quant à la composition de cet outillage, on note une gestion différenciée des produits. Les lamelles et les

pointes à dos, mais aussi les géométriques, répondent à une production très sélective, utilisant exclusivement des lamelles et choisissant comme support, surtout dans le cas des pointes à dos et des géométriques, les lamelles les plus fines (1,5-2,5 mm d'épaisseur). Par ailleurs, le restant de la production est plus diversifié, utilisant comme support les produits laminaires les plus robustes (5 mm d'épaisseur) et les éclats, particulièrement pour la confection des grattoirs.

Concernant les sous-types et les modes de retouche, des différences significatives peuvent être observées entre les deux niveaux, en particulier parmi les armatures. Pour le niveau le plus récent, on constate, premièrement, une augmentation significative des pointes à dos par rapport aux lamelles à dos (fig. 11), deuxièmement, une augmentation des pointes à dos triangulaires et des pointes à troncature très oblique, troisièmement, une diminution des modes de retouches bipolaires (de 20% à 7%) et une augmentation des morphologies « courbes » de mise en forme des dos (de 8% à 24%) et enfin, une intensification du microlithisme (dans le niveau Vib2, 15 mm de longueur moyenne et dans le niveau Vib, 74% < 15 mm et même < 10 mm).

Dans le cas des microlithes géométriques, on remarque une légère augmentation de leur pourcentage



**Fig. 11** – Exemples d'outils lithiques des ensembles épipaléolithiques. Niveau Vib2, 1 : fragment de lamelle à dos à retouches bipolaires; 2 et 3 : pointes à dos arquées à retouches bipolaires; 4 et 5 : grattoirs; 6 : burin sur troncature. Niveau Vib, 1-3 : pointes à dos arquées; 4 : pointe à troncature oblique; 5 : pointe triangulaire à base concave; 6 et 7 : triangles isocèles; 8 et 9 : triangles scalènes; 10 : troncature; 11 : grattoir; 12 : pièce esquillée.

**Fig. 11** – Retouched pieces from the Epipalaeolithic levels. Level Vib2, 1: backed bladelet; 2 and 3: arched backed points; 4 and 5: endscrapers; 6: burin. Level Vib, 1-3: arched backed points; 4: truncated point; 5: triangular points with retouched base; 6 and 7: isosceles triangles; 8 and 9: scalene triangles; 10: truncation; 11: endscraper; 12: splintered piece.

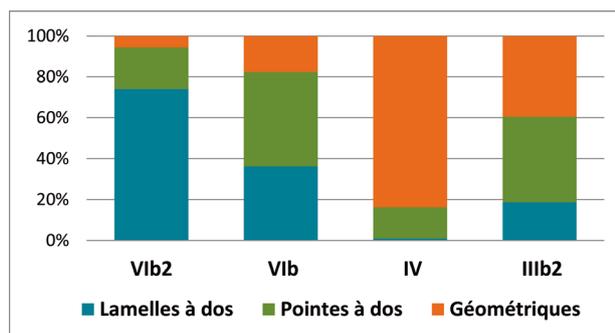


Fig. 12 – Distribution des fréquences des armatures par niveaux (VIb2 = 54 ; VIb = 141 ; IV = 105 ; IIIb2 = 86).

Fig. 12 – Projectiles, distribution by level (VIb2 = 54 ; VIb = 141 ; IV = 105 ; IIIb2 = 86).

(fig. 12) et la présence de la technique du microburin. Les triangles, isocèles et scalènes sont dominants et accompagnés de quelques segments – probablement liés à l'augmentation des morphologies « courbes » de mise en forme des pointes à dos –, ainsi que de deux trapèzes atypiques. Ces armatures présentent aussi des dimensions moyennes très réduites (13,6 mm de longueur) avec une proportion importante d'hypermicrolithes (22% < 10 mm).

#### Mésolithique à encoches et denticulés

Durant le Mésolithique à encoches et denticulés, outre la disparition des armatures et la prédominance des outils à retouches simples, en particulier ceux du groupe des denticulés, on peut remarquer une composition particulière de ces pièces (fig. 13). La classification des encoches et des denticulés, et même de quelques grattoirs et racloirs, est complexe. En effet, la difficulté d'une classification typologique de ces pièces selon des morphotypes habituellement définis pour les industries du Mésolithique de la péninsule Ibérique a été signalée à plusieurs occasions (Alday, 2006 ; Cava, 2006).

L'aspect peu standardisé de ces ensembles découle en grande partie de la combinaison de trois éléments observés à Atxoste : premièrement, l'utilisation d'une remarquable variété de supports, profitant des produits secondaires qui donnent à l'ensemble une diversité morphologique notable, deuxièmement, la combinaison, sur un même produit, de plusieurs bords retouchés qui se superposent les uns les autres, la plupart du temps avec de nombreuses retouches inverses et alternes et, troisièmement, le caractère réfléchi et scalariforme des retouches.

Ces caractéristiques ont permis de définir et d'interpréter ces industries comme « monotones », peu standardisées et de technologie expéditive ou grossière. Cependant, à Atxoste, nous avons proposé une interprétation différente basée sur une approche alternative de ces produits.

L'analyse technologique des pièces couplée à une approche expérimentale ont permis de proposer les interprétations suivantes (Soto, 2014) :

1) les caractéristiques des retouches répondraient en grande partie au développement d'intenses processus de ravivage ;

2) la présence sur un même support de différents bords retouchés résulterait de plusieurs recyclages. Ainsi, l'état actuel des pièces retouchées ne serait pas la conséquence d'une seule étape de réalisation, mais le résultat de différentes étapes successives de recyclage. En ce sens, la classification typologique habituelle de ces pièces n'a que peu d'intérêt ;

3) l'utilisation d'une grande variété de supports confirmerait l'hypothèse d'un désintérêt pour la reproduction de morphotypes prédéfinis, sans toutefois signifier l'absence de critères technologiques dans la confection de ces outils.

#### Mésolithique géométrique

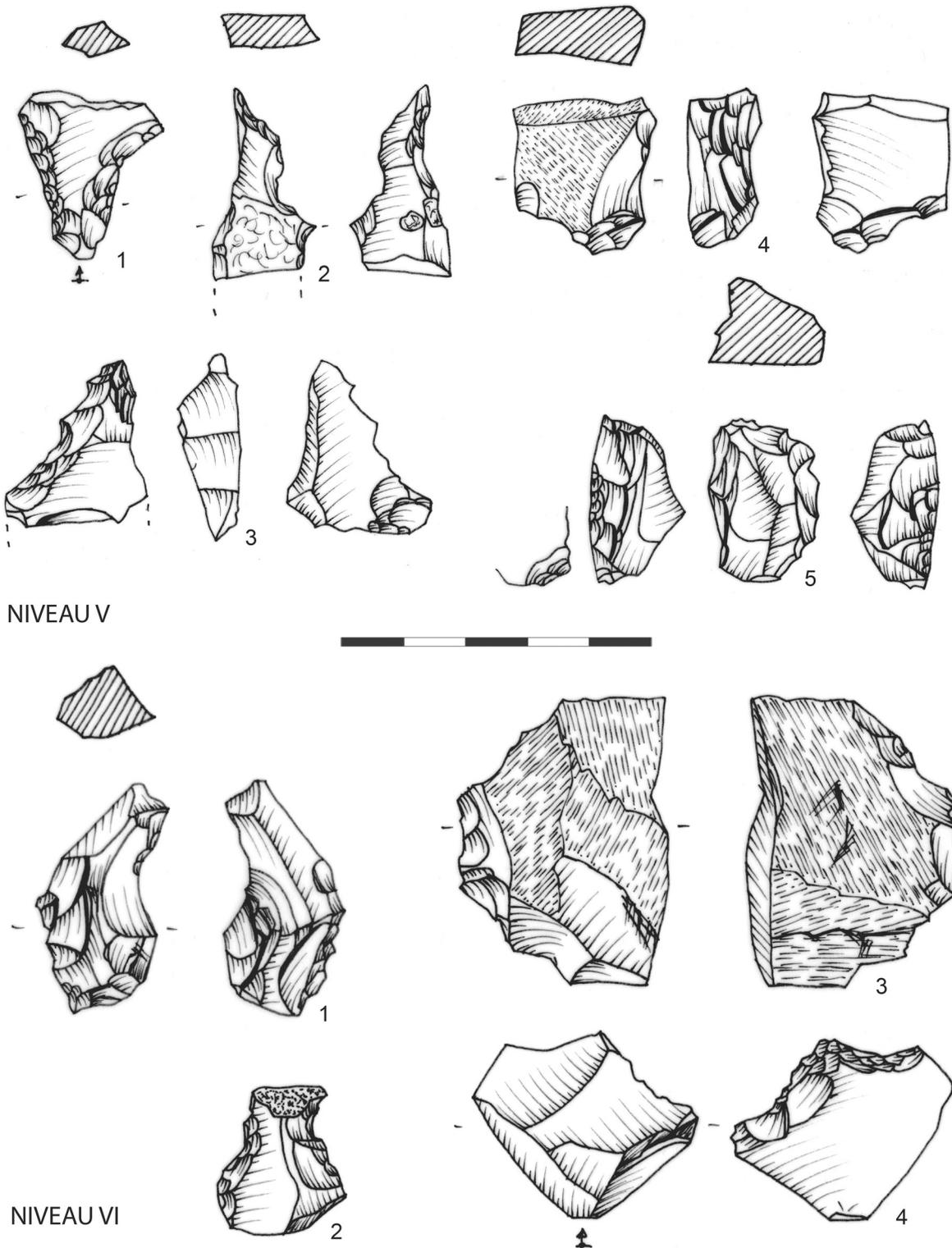
Le Mésolithique géométrique se démarque par rapport aux niveaux précédents par le réemploi d'armatures lithiques et par certains changements progressifs dans la composition de l'outillage du fonds commun (fig. 14). Toutefois, les différences dans la composition et la confection des équipements retouchés entre les niveaux IV et IIIb2 sont significatives.

Ces différences peuvent être résumées en deux points :

– le premier point concerne la continuité de la technologie caractéristique de la tradition lithique antérieure dans le niveau IV. Ce niveau possède encore un pourcentage élevé d'encoches et de denticulés, qui diminue ensuite considérablement dans le niveau IIIb2 (fig. 10). En parallèle, des modes de retouche et des procédés de ravivage et de recyclage très similaires à ceux définis dans les niveaux du Mésolithique à encoches et denticulés ont été identifiés. Ils mettent en évidence la persistance de modalités plus anciennes dans le nouveau cadre culturel des industries du Mésolithique géométrique. Ces dynamiques perdurent dans le niveau IIIb2, mais avec une intensité moins forte. Ces outils sont façonnés sur éclats épais et sur lames robustes et plus occasionnellement sur des produits secondaires ;

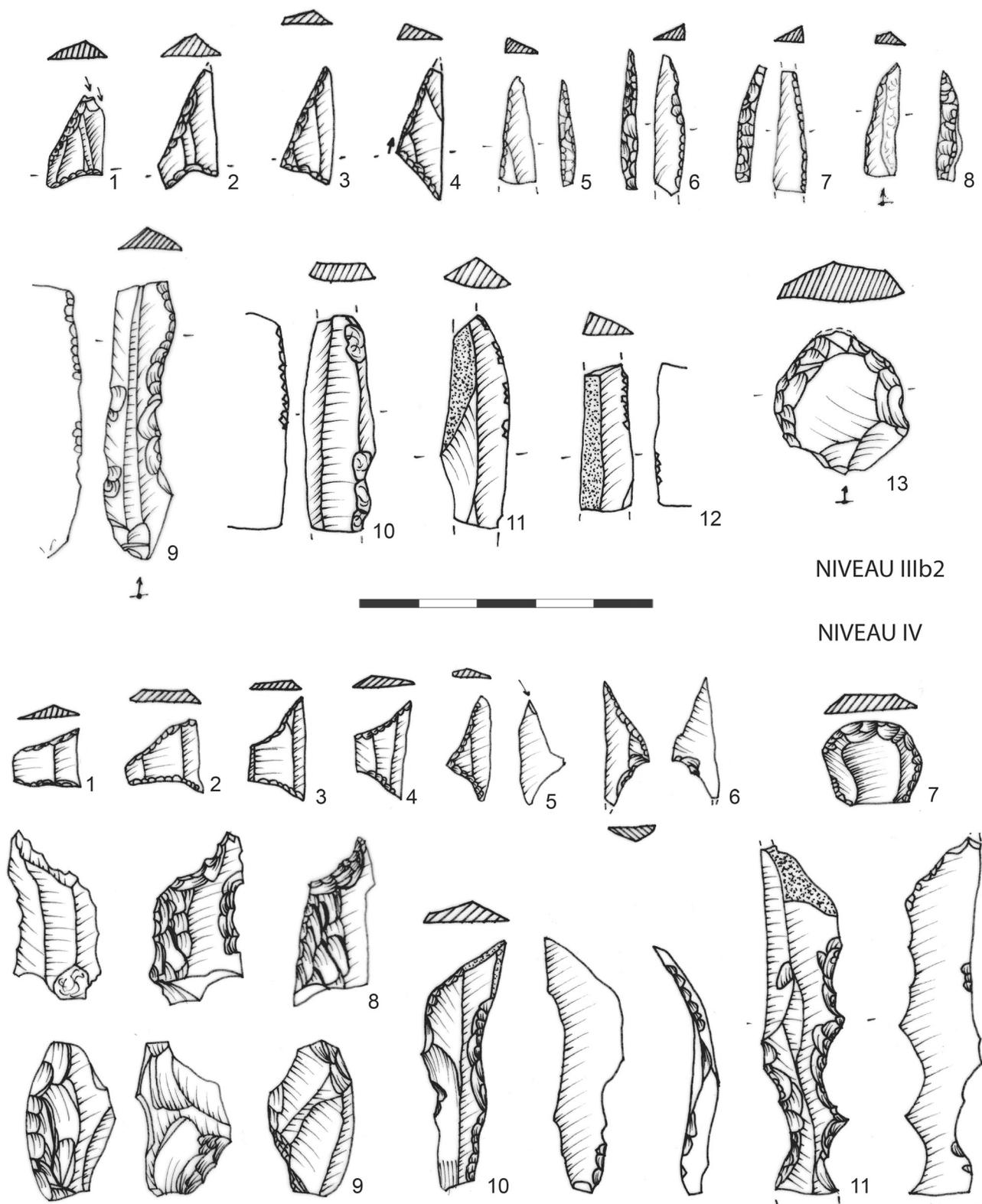
– le second point concerne la composition et la confection des armatures. Pour leur production, les supports laminaires les plus étroits et les plus plats ont été sélectionnés. Ceux-ci présentent une forte homogénéité morphométrique dans les deux ensembles (10 × 2 mm et 9 × 2 mm). Cependant, on distingue des différences entre les deux niveaux (fig. 12) : dans le niveau IV les microlithes géométriques sont prédominants par rapport aux pointes et lamelles à dos, alors que dans le niveau IIIb2 cette situation s'inverse.

En ce qui concerne les pointes à dos, il est possible d'observer : premièrement, une diminution des types à dos courbe (de 59% à 28%) ; deuxièmement, des variations parmi les types minoritaires, par exemple la disparition des pointes triangulaires et la faible présence de pointes à troncature très oblique et de pointes à épine centrale ; et troisièmement, l'augmentation des retouches bipolaires (29%). Dans le cas des microlithes géométriques,



**Fig. 13** – Exemples d’outils lithiques du Mésolithique à encoches et denticulés. Niveau VI, 1, 2 et 4 : pièces à encoches multiples ; 3 : denticulé. Niveau V, 1 et 4 : pièces à encoches multiples ; 2 : perceur ; 3 et 5 : denticulés.

**Fig. 13** – Retouched pieces from ‘notch and denticulate’ Mesolithic levels. Level VI, 1, 2 and 4 : multiple notches ; 3 : denticulate. Level V, 1 and 4 : multiple notches ; 2 : drill ; 3 and 5 : denticulates.



**Fig. 14** – Exemples d’outils lithiques du Mésolithique géométrique. Niveau IV, 1-4 : trapèzes; 5 et 6 : triangles; 7 : grattoir; 8 et 9 : denticulés; 10 et 11 : lames à coches. Niveau IIIb2, 1 et 2 : trapèzes; 3 et 4 : triangles; 5-8 : pointes à dos; 9 : lame à coches; 10-12 : lames à retouches très marginales; 13 : grattoir.

**Fig. 14** – Retouched pieces from geometric Mesolithic levels. Level IV, 1-4: trapezes; 5 and 6: triangles; 7: endscraper; 8 and 9: denticulates; 10 and 11: notched blades. Level IIIb2, 1 and 2: trapezes; 3 and 4: triangles; 5-8: backed points; 9: notched blade; 10-12: marginally retouched blades; 13: endscraper.

la prédominance des trapèzes par rapport aux triangles qui existait dans le niveau IV tend à s'équilibrer dans le niveau IIIb2 (76%/24% contre 59%/41%). Les sous-types présentent une grande variabilité (trapèzes asymétriques, trapèzes rectangles et trapèzes *occlus* – à troncatures parallèles –; triangles isocèles et scalènes). La présence de trapèzes trapus dans le niveau IV et de deux triangles à épine centrale dans le niveau IIIb2 peut être considérée comme un marqueur chronoculturel. Les segments sont rares. Enfin, on remarque la disparition dans le niveau IIIb2 des pointes à dos et des pièces géométriques avec retouches plates, basales et inverses, présentes dans le niveau IV.

### LA RECONSTRUCTION DES STRATÉGIES D'APPROVISIONNEMENT ET DE PRODUCTION DES INDUSTRIES LITHIQUES ÉPIPALÉOLITHIQUES ET MÉSO-LITHIQUES D'ATXOSTE ET LEUR INTÉGRATION DANS LE CONTEXTE RÉGIONAL DU BASSIN DE L'ÈBRE

#### Les industries de l'Épipaléolithique

Les deux niveaux du Préboréal d'Atxoste, VIb2 et VIb, répondent, en général, à des objectifs de production et à une organisation du système lithique communs, caractéristiques des dynamiques de production des techno-complexes épipaléolithiques.

Les modes d'approvisionnement sont principalement orientés vers l'acquisition de matières premières locales, privilégiant des silex de bonne qualité, adaptés à la taille. Différentes dynamiques d'apport en fonction des besoins de la production et de l'accessibilité des matériaux sont alors combinées. Ainsi, certaines variétés sont introduites dans l'abri sans avoir été préalablement mises en forme ou du moins faiblement testées, telles que le silex zoné d'Urbasa, contrairement à d'autres variétés, comme le silex non zoné d'Urbasa et le silex de Loza, qui ont été acheminées après sélection et mise en forme sur le site d'extraction.

Malgré la prédominance de variétés locales, l'utilisation de silex d'origine plus lointaine (silex du Flysch) est également identifiée. Son apport, bien que minoritaire, est réalisé sous forme d'éclats ou de petits nucléus préparés et prêts à l'exploitation, s'insérant ainsi dans les processus de production développés à Atxoste. De ce fait, il est évident que le silex du Flysch ne constitue pas une ressource essentielle au déroulement adéquat de la production. En ce sens, sa présence dans l'abri pourrait être interprétée dans le cadre des stratégies d'anticipation liées à la mobilité entre différents gisements (apport de matériel lithique à une nouvelle résidence : Mangado, 2006) ou aux échanges entre groupes. Dans tous les cas, la présence de ce silex montre bien l'existence d'un lien ou d'une mobilité sud-nord, de l'intérieur du bassin supérieur de l'Èbre vers la côte cantabrique.

Cette combinaison de différentes procédures a également été reconnue parmi les dynamiques de production. Dans les deux niveaux, l'objectif principal réside en l'obtention de lamelles et d'un nombre plus réduit de lames, de morphologies peu régulières. Cette production est obtenue à partir d'une combinaison de modes de débitages unipolaires de développement rapide et de courte durée avec des procédés plus élaborés et productifs permettant une exploitation intégrée – c'est-à-dire au sein d'une même production – de lames et lamelles. Quant aux techniques de taille, l'utilisation de la percussion directe à la pierre tendre a été reconnue. La production d'éclats, bien que secondaire, est quant à elle attestée dans les deux ensembles à partir de procédures peu productives et à partir de nucléus à lames recyclés.

Les produits obtenus sont gérés de manière différenciée en vue de la confection d'un outillage retouché principalement composé de pointes à dos et de grattoirs, avec une présence variable de géométriques, de racloirs, de troncatures et de pièces esquillées, entre autres. Ainsi, les armatures sont façonnées sur lamelles, tandis que les lames et les éclats sont utilisés pour les autres types d'outils.

En conclusion, les deux ensembles montrent une organisation du système lithique très similaire. Cependant, ils présentent également des différences.

Ainsi, dans le niveau VIb, certains changements mineurs, mais significatifs (un changement dans les méthodes de taille, un abandon plus tardif des nucléus, une incidence plus élevée de recyclages et une réduction des dimensions des pièces produites) permettent de mettre en évidence une utilisation plus intensive des matières premières (Soto, 2015).

Parallèlement à cela, on peut constater des changements en ce qui concerne les armatures : l'augmentation des microlithes géométriques et des pointes à dos, ainsi que d'autres changements significatifs regardant leur façonnage (diminution des retouches bipolaires, augmentation des dos courbes ou microlithisation plus prononcée). Il en résulte des armatures plus petites et plus fines qui répondraient probablement à d'autres transformations plus générales dans la confection de l'équipement de chasse.

L'évaluation de l'ensemble de ces changements est complexe, compte tenu du faible nombre d'études disponibles sur la période. Cependant, le type d'approvisionnement, les débitages et l'outillage retouché du niveau VIb2 présentent des parallèles avec d'autres ensembles du bassin de l'Èbre attribués à l'Azilien, à l'Épipaléolithique microlaminaire ou à l'Épimagdalenien. Dans certains de ces ensembles, on a pu observer une réduction du territoire d'approvisionnement en matières premières depuis la fin du Magdalénien supérieur, même si on retrouve encore des matériaux allochtones en faibles proportions, comme c'est le cas à Atxoste (Mangado, 2005 ; Tarrío, 2006). De même, les objectifs de production et les débitages développés sont similaires, combinant l'exploitation sur tranche d'éclat en vue de l'obtention rapide de lamelles avec la production intégrée de lames et de

lamelles à partir de débitages unipolaires et bipolaires, comme à Portugain (Aguirre, 2008), Urratxa III (González Urquijo et Ibáñez, 1997), Forcas II (Utrilla *et al.*, 2014) ou Parco (Mangado *et al.*, 2005).

D'autre part, les changements reflétés par les armatures motivent le rattachement du niveau VIb au Sauveterrien microlaminaire ou Sauveterroïde (Aura, 2001; Cava, 2004a; Fernández-Tresguerres, 2006; Martzluff *et al.*, 2012; Roman, 2012; García-Argüelles *et al.*, 2013; Soto, 2015; Soto *et al.*, 2015a).

Au-delà de ces changements concernant exclusivement les armatures, il a été possible d'identifier d'autres changements liés aux débitages et à leur gestion, observés à Atxoste (remplacement du débitage bipolaire par le débitage unipolaire plus intensif et contrôlé, microlithisation, etc. : Soto, 2015), mais aussi dans la séquence de Fildor (Domènech, 1998), dans le bassin inférieur de l'Èbre. Cependant, le manque d'études technologiques ainsi que la variabilité temporelle (Dryas récent-Préboréal) et spatiale nous imposent de rester prudents en ce qui concerne l'interprétation de ces différents changements.

### Les industries du Mésolithique à encoches et denticulés

Les niveaux du Mésolithique à encoches et denticulés, VI et V, témoignent d'une profonde transformation dans l'organisation des industries, résultant d'un changement évident des objectifs de production et des procédures qui définissent une tradition lithique particulière et originale.

De même que dans le cas des occupations du Préboréal, les premiers ensembles mésolithiques maintiennent une acquisition locale des matières premières, mais avec des changements importants des modalités d'approvisionnement, notamment :

1) une modification des choix des matériaux régionaux, préférant la variété de silex de Loza malgré sa qualité médiocre, peu adaptée à la taille. Cette préférence, par rapport aux silex d'Urbasa et de Treviño (ce dernier étant de meilleure qualité et affleure à une distance similaire), répond à un comportement difficile à expliquer d'un point de vue technoéconomique ;

2) une simplification des dynamiques d'apport, puisque, contrairement à la phase précédente, on ne dénote plus d'adoption de pratiques différenciées en fonction des variétés siliceuses ;

3) une diminution significative des silex allochtones (silex du Flysch) et dissociés du processus de production, ces derniers étant introduits dans l'abri sous forme de produits finis.

Cependant, la préférence pour une variété siliceuse de mauvaise qualité, peu adaptée à la taille, est pertinente par rapport aux nouveaux objectifs de production et aux processus d'exploitation développés. En effet, on passe de la prédominance d'une production laminaire à une présence très anecdotique de ces supports, en particulier dans le niveau V. Sa production est réalisée à partir d'un débitage unipolaire dont les phases de mise en forme et d'entretien sont relativement peu présentes, profitant de

la morphologie naturelle des blocs. D'un point de vue morphométrique, les produits se rapprochent plus d'éclats laminaires que de lames.

Ainsi, les éclats sont les principaux produits obtenus à partir du débitage multipolaire et discoïde sur nodules ou éclats épais. Pour le niveau le plus ancien, nous avons également identifié le développement d'autres dynamiques moins productives, telles que le débitage bipolaire sur enclume ou les débitages discoïdes courts sur petits éclats, dont résultent des éclats de dimensions réduites.

Cette production correspond à un changement profond qui est reflété par l'outillage retouché. Les armatures disparaissent et un équipement relativement homogène composé majoritairement d'encoches et de denticulés fait son apparition. Dans le cas d'Atxoste, les particularités de façonnage que présentent ces outils semblent plutôt être liées à la recherche de certains critères technologiques et au développement d'intenses processus de ravivage et de recyclage, plutôt qu'à la reproduction d'un morphotype particulier (Soto, 2014).

En conséquence, on assiste à une organisation très particulière du système lithique. Loin d'être circonstancielle, cette organisation répond à des stratégies préconçues, qui définissent une tradition technologique propre avec une large répartition géographique (Alday, 2006; Martínez-Moreno *et al.*, 2007-2008).

Des dynamiques très semblables à celles étudiées à Atxoste ont été reconnues dans plusieurs ensembles contemporains de la région. Dans des gisements très proches (Kanpanoste et Mendandia), l'emploi exclusif de ressources locales a été identifié (Cava *et al.*, 2007-2008), ainsi que dans certaines séquences prépyrénéennes de l'Aragon (Montes *et al.*, 2015) et du Nord-Est de la péninsule, où le manque de silex motive le recours à d'autres roches (par ex. Terradas, 1995; Rodríguez et Yll, 1991). L'exploitation des ressources proches met en évidence une régionalisation plus importante dans les stratégies d'approvisionnement des matières premières par rapport à celles observées dans les ensembles épipaléolithiques.

En ce qui concerne les méthodes de débitage, les informations disponibles sont limitées, mais dans tous les cas, la prédominance de la production d'éclats est largement attestée, à Kanpanoste (Cava, 2004b), Kanpanoste Goikoa (Alday, 1998), Mendandia (Fernández Eraso, 2006) et Los Baños (Utrilla et Rodanés, 2004). En l'absence d'analyses plus approfondies des méthodes, on peut d'ores et déjà noter le faible développement des débitages discoïdes et bipolaires présents dans les ensembles du bassin supérieur de l'Èbre, à l'exception d'Atxoste (Soto, 2014), en comparaison avec l'importance que ces types de débitage revêtent dans d'autres zones adjacentes du bassin de l'Èbre (par ex. Terradas, 2003; Martínez-Moreno *et al.*, 2006-2007).

Les caractéristiques de l'outillage retouché signalées sont aussi largement attestées, par exemple l'absence d'armatures, la prédominance d'encoches et de denticulés et la nature atypique des pièces (Alday et Cava, 2006; Montes *et al.*, 2006). En ce qui concerne la pré-

paration des outils retouchés, en plus de l'emploi systématique d'éclats, le recours aux produits secondaires de la chaîne opératoire est significatif, comme nous l'avons observé à Atxoste et dans d'autres séquences, à Kanpanoste (Cava, 2004b), Kanpanoste Goikoa (Alday, 1998) et Mendandia (Cava, 2006). Toutefois, divers facteurs tels que la disponibilité de ressources minérales ou la durée des occupations peuvent influencer de manière significative la composition et la gestion du matériel. Par exemple, dans certaines collections du bas Aragon (Montes *et al.*, 2006) et du Nord-Est de la péninsule (Martínez-Moreno *et al.*, 2006-2007), il a été possible d'identifier un macro-outillage, sous la forme de *choppers* et de *chopping-tools*. Celui-ci met en évidence le développement d'une tout autre gamme d'activités qui paraissent absentes dans les ensembles du bassin supérieur de l'Èbre (Alday, 2006).

Enfin, et en relation avec cette possible variabilité régionale (ou fonctionnelle?), les deux niveaux d'Atxoste permettent de mettre en évidence une probable évolution temporelle de cette tradition (des changements dans les débitages, une intensification des dynamiques de recyclage...) qu'il reste à évaluer.

### Les industries du Mésolithique géométrique

Dans les ensembles du Mésolithique géométrique (les niveaux VI et IIIb2), le système lithique est profondément renouvelé avec une production laminaire régulière et standardisée et une réintroduction des armatures lithiques.

En ce qui concerne l'approvisionnement, le recours aux matières premières locales s'oriente vers les mêmes affleurements et relègue les variétés allochtones à un rôle secondaire et hors relation directe avec les processus de production développés sur place. Cependant, les nouveaux objectifs de production impliquent des exigences plus restreintes quant à la qualité des matières premières, privilégiant les variétés siliceuses de meilleure qualité (Treviño et Urbasa). En outre, des dynamiques d'apport et de gestion différenciées sont adoptées en fonction des matériaux et de la production développée.

Des comportements similaires ont été décrits concernant d'autres ensembles du Mésolithique géométrique du bassin de l'Èbre, à Mendandia (Cava *et al.*, 2007-2008), Los Baños (Leorza, 2004) et aux sites d'Arba de Biel (Montes *et al.*, 2016). Cependant, dans des contextes dans lesquels le silex de bonne qualité fait défaut, nécessitant alors un approvisionnement de plus longue distance, on a pu observer que les exigences technologiques pouvaient être relatives. C'est le cas du gisement pyrénéen d'Aizpea, dans lequel l'exploitation du silex d'Artxilondo (Tarrío, 2001), affleurant à proximité, était privilégiée malgré ses petites dimensions et la présence de fissures qui limitent beaucoup son utilisation et influencent considérablement son débitage (Cava, 2001).

Dans le cas d'Atxoste, les débitages n'ont pas pu être clairement définis. Les lames récoltées témoignent d'une régularité significative en ce qui concerne leurs dimen-

sions et leur morphologie, avec l'utilisation éventuelle de la percussion indirecte. Cependant, l'état d'exploitation avancé des nucléus et leur faible nombre ont limité la reconstitution des débitages. Malgré ces limitations, les caractéristiques identifiées s'insèrent dans les dynamiques observées dans d'autres ensembles contemporains, à Mendandia (Fernández Eraso, 2006), Kanpanoste Goikoa (Alday, 1998), La Peña (Cava et Beguiristáin, 1991-1992), Los Baños (Utrilla et Rodanés, 2004) et Espantalobos (Montes *et al.*, 2015), même si l'absence d'étude technologique détaillée empêche une caractérisation plus précise.

À Atxoste, la production des armatures répond à une gestion spécifique en sélectionnant les lames les plus régulières et étroites. De plus, les armatures présentent une évolution interne des différents types entre les deux niveaux : dans le niveau inférieur, les microlithes géométriques prédominent, les morphologies trapézoïdales étant les plus nombreuses ; dans le niveau supérieur, le nombre de pointes à dos augmente, et le rapport entre trapèzes et triangles est plus équilibré. Cette dynamique, qui présente certains particularismes régionaux, est bien attestée dans tout le bassin de l'Èbre (Alday et Cava, 2009 ; Utrilla *et al.*, 2009) ainsi que dans le Levant méditerranéen (Martí Oliver *et al.*, 2009).

Dans le cas d'Atxoste, cette évolution des armatures pendant le Mésolithique géométrique se produit parallèlement à une transformation de l'outillage du fonds commun qui est généralement peu remarquée. Dans l'ensemble plus ancien, on note encore une forte présence d'éléments à encoches et de denticulés et une poursuite des dynamiques de façonnage et de gestion de l'industrie similaires à celles définies pour la tradition précédente.

Cette situation n'est pas rare dans le bassin de l'Èbre. Plusieurs ensembles appartenant au début du Mésolithique géométrique montrent une forte proportion d'encoches et de denticulés dont le façonnage obéit à une tradition lithique plus ancienne (Barandiarán, 1978 ; Alday, 1998 ; Cava, 2001 et 2006 ; Utrilla et Rodanés, 2004).

Cette continuité technologique dans des ensembles qui présentent déjà les nouveautés du Mésolithique géométrique permet de soulever un certain nombre de questions relatives aux mécanismes de développement et à l'adoption de ces dernières, en tenant particulièrement compte de l'ensemble de ces changements et de leur vaste répartition géographique (Perrin *et al.*, 2009 ; Binder *et al.*, 2012 ; Marchand et Perrin, 2017).

## CONCLUSIONS

À partir des études relatives aux matières premières, à la technologie et à la typologie des niveaux épipaléolithiques et mésolithiques d'Atxoste, nous avons observé que chacune des traditions lithiques répond à des objectifs et à une organisation du système lithique particuliers. Cela permet de mettre en évidence que les sociétés du début de l'Holocène ont adopté et développé

différentes stratégies technologiques afin d'obtenir un équipement lithique varié, trouvant différentes manières de répondre à leurs besoins.

En outre, l'existence de deux niveaux pour chaque tradition lithique a permis d'observer des changements, en particulier en ce qui concerne les méthodes de débitage ainsi que la confection et la gestion de l'outillage retouché. Ces changements semblent intervenir progressivement au sein de chaque tradition technique, répondant à des variations mineures dans les objectifs de production ou de l'organisation. Cependant, les variations observées dans l'organisation du système lithique entre les différentes traditions technique sont profondes, modifiant complètement les objectifs de production et les méthodes développées. Pourquoi ces changements de l'industrie lithique se sont-ils produits ? Ces changements affectent-ils seulement l'organisation et la conception du système lithique ou reflètent-ils des changements plus profonds dans les stratégies économiques, sociales ou symboliques de ces sociétés ? Les questions les plus pertinentes

concernant les motivations de ces changements sont aussi celles auxquelles il est le plus difficile de répondre.

En tout cas, les dynamiques reconstituées pour les ensembles de l'abri d'Atxoste nuancent, complètent et confirment les informations disponibles sur les industries des derniers chasseurs-cueilleurs du bassin de l'Èbre et de ses régions limitrophes, en soulignant non seulement l'existence d'un espace commun relativement vaste, du moins en termes de traditions lithiques, mais aussi l'éten- due et la signification de ces changements.

**Remerciements :** La réalisation de ce travail a été possible grâce à un contrat postdoctoral du Programme de perfectionnement de chercheurs-docteurs du gouvernement basque et il s'insère dans le Groupe de recherche de haut rendement en Pré-histoire de l'université du pays Basque (IT622/13). Je remercie, pour les relectures effectuées, A. Alday et les éditeurs et, pour la correction du français, Alexandre Angelin et Karoline Mazuric de Keroualin.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGUIRRE M. (2008) – Caracterización tecnológica de la industria de Portugain, in I. Barandiarán et A. Cava, *Cazadores y tallistas en el abrigo de Portugain. Una ocupación de Urbasa durante el Tardiglaciario*, Vitoria-Gasteiz, Fundación José Miguel de Barandiarán, p. 121-183.
- ALDAY A. (1996-2006) – Abrigo de Atxoste en Virgala Mayor, (Arraia-Maeztu). Campañas, *Arkeoikuska*, années 1996 à 2006.
- ALDAY A. (1998) – Las producciones materiales en Kanpanoste Goikoa: análisis tecnológico y tipológico, in A. Alday, *Kanpanoste Goikoa: el depósito prehistórico de Kanpanoste Goikoa (Virgala, Álava). Memoria de las actuaciones arqueológicas, 1992-1993*, Vitoria-Gasteiz, Diputación Foral de Álava (Memorias de yacimientos alaveses, 5), p. 111-144.
- ALDAY A. (2002) – Las unidades industriales mesolíticas en la Alta-media cuenca del Ebro, *Complutum*, 13, p. 19-50.
- ALDAY A., coord. (2006) – *El Mesolítico de muescas y denticulados en la cuenca del Ebro y el litoral mediterráneo peninsular*, Vitoria-Gasteiz, Diputación Foral de Álava (Memorias de yacimientos alaveses, 11), 328 p.
- ALDAY A. (2014) – The Site at Atxoste (Virgala, Álava), in R. Sala (éd.), *Pleistocene and Holocene Hunter-Gatherers in Iberia and the Gibraltar Strait: The Current Archaeological Record*, Burgos, Universidad de Burgos, Fundación Atapuerca, p. 147-151.
- ALDAY A., CAVA A. (2006) – La unidad de muescas y denticulados del Mesolítico en el País Vasco: La formalización de un modelo cultural, in A. Alday (coord.), *El Mesolítico de muescas y denticulados en la cuenca del Ebro y el litoral mediterráneo peninsular*, Vitoria-Gasteiz, Diputación Foral de Álava (Memorias de yacimientos alaveses, 11), p. 223-300.
- ALDAY A., CAVA A. (2009) – El Mesolítico geométrico en Vasconia, in P. Utrilla et L. Montes (éd.), *El Mesolítico Geométrico en la Península Ibérica*, Saragosse, Universidad de Zaragoza (Monografías Arqueológicas, Prehistoria, 44), p. 93-129.
- ALDAY A., PERALES U., SOTO A. (2017) – Beyond the archaeological contexts: The debate on the records of the Mesolithic and Early Neolithic in the Upper Ebro Basin, *Quaternary International*, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.03.056> [en ligne].
- AURA J. E. (2001) – Cazadores emboscados. El Epipaleolítico en el País Valenciano, in V. Villaverde (éd.), *De neandertales a cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*, Valence, Universitat de València, p. 219-238.
- AURA J. E., JORDÁ J. F., MONTES L., UTRILLA P. (2011) – Human responses to Younger Dryas in the Ebro valley and Mediterranean watershed (Eastern Spain), *Quaternary International*, 242, p. 348-359.
- BARANDIARÁN I. (1978) – El abrigo de la Botiqueria dels Moros. Mazaleón (Teruel). Excavaciones arqueológicas de 1974, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonense*, 5, p. 49-142.
- BARANDIARÁN I., CAVA A. (2001) – El Paleolítico superior de la cueva de Zatoya (Navarra): actualización de los datos en 1997, *Trabajos de arqueología Navarra*, 15, p. 5-100.
- BARANDIARÁN I., CAVA A., ALDAY A. (2006) – Ocupaciones de altura e interior durante el Tardiglaciario: la Llanada alavesa y sus estribaciones montañosas, *Zona Arqueológica, Miscelánea en homenaje a Victoria Cabrera*, 7, p. 534-551.
- BERGANZA E. (2005) – El tránsito del Tardiglaciario al Holoceno en el País Vasco, *Munibe, Homenaje a Jesús Altuna*, 57, p. 249-258.

- BINDER D., COLLINA C., GUILBERT R., PERRIN T., GARCIA-PUCHOL O. (2012) – Pressure-Knapping Blade Production in the North-Western Mediterranean Region During the Seventh Millennium cal BC, in P. M. Desrosiers (éd.), *The Emergence of Pressure Blade Making. From Origin to Modern Experimentation*, Boston (Mass.), Springer US, p. 199-217 [en ligne].
- BRONK RAMSEY C. (2009) – Bayesian analysis of radiocarbon dates, *Radiocarbon*, 51, 1, p. 337-360.
- CAVA A. (2001) – La industria lítica, in I. Barandiarán et A. Cava, *Cazadores-recolectores en el Pirineo navarro: el sitio de Aizpea, entre 8.000 y 6.000 años antes de ahora*, Vitoria-Gasteiz, Universidad del País Vasco - Euskal Herriko Unibertsitatea, (Anejos de Veleia, Series mayor, 10), p. 63-147.
- CAVA A. (2004a) – Los procesos culturales del comienzo del holoceno en la cuenca del Ebro y su contextualización, *Salduie*, 4, p. 17-40.
- CAVA A. (2004b) – La industria lítica de Kanpanoste (Vergala, Álava), in A. Cava, *La ocupación prehistórica de Kanpanoste en el contexto de los cazadores-recolectores del Mesolítico*, Vitoria-Gasteiz, Diputación Foral de Álava (Memorias de yacimientos alaveses, 9), p. 63-106.
- CAVA A. (2006) – Las industrias líticas retocadas de Mendandia, in A. Alday, *El campamento prehistórico de Mendandia: ocupaciones mesolíticas y neolíticas entre el 8800 y el 6400 BP*, Burgos, Memorias Arqueología en Castilla y León, p. 147-229.
- CAVA A., BEGUIRISTÁIN A. M. (1991-1992) – El yacimiento prehistórico del abrigo de la Peña (Marañón, Navarra), *Trabajos de Arqueología Navarra*, 10, p. 69-135.
- CAVA A., ALDAY A., TARRIÑO A. (2007-2008) – La circulación de materia primas líticas en la transición Mesolítico/Neolítico antiguo en el País Vasco. Los abrigos de Mendandia, Kanpanoste y Aizpea, *Veleia*, 24-25 (Homenaje a Ignacio Barandiarán Maestu), p. 581-609.
- DOMÈNECH FAUS E. (1998) – Los sistemas de producción lítica del Paleolítico Superior final y Epipaleolítico en la vertiente mediterránea occidental, *Pyrenae*, 29, p. 9-45.
- FERNÁNDEZ ERASO J. (2006) – Productos brutos de talla, núcleos y avivados, in A. Alday, *El campamento prehistórico de Mendandia: ocupaciones mesolíticas y neolíticas entre el 8800 y el 6400 B.P.*, Burgos, Memorias Arqueología en Castilla y León, p. 245-276.
- FERNÁNDEZ-TRESGUERRAS J. A. (2006) – El Aziliense de la Región Cantábrica, *Zephyrus*, 59, p. 163-179.
- GALLEGO N. (2013) – *El Mesolítico en la Península Ibérica. Historia crítica de la investigación y estado actual del conocimiento*, thèse de doctorat, Universidad Complutense de Madrid, 795 p.
- GARCÍA-ARGÜELLES P., NADAL J., FULLOLA J. M. (2009) – From Magdalenian to Early Neolithic: Hunter-gatherers in Transition in North-eastern Iberia, in S. McCartan, R. Schulting, G. Warren et P. Woodmen (éd.), *Mesolithic Horizons, Papers Presented at the 7th International Conference on the Mesolithic in Europe*, Belfast, Oxbow, p. 500-506.
- GARCÍA-ARGÜELLES P., FULLOLA J. M., ROMÁN D., NADAL J., BERGADÀ M<sup>a</sup> M. (2013) – El modelo epipaleolítico geométrico tipo Filador cuarenta años después: vigencia y nuevas propuestas, in M. De la Rasilla (coord.), *Homenaje a Javier Fortea Pérez*, Oviedo, Universidad de Oviedo, Ménsula, p. 151-165.
- GONZÁLEZ URQUIJO J. E., IBÁÑEZ J. J. (1997) – Fabricación de los útiles de piedra en el yacimiento de Urratxa III (Orozko, Bizkaia), in M. Muñoz et E. Berganza, *El yacimiento de la cueva de Urratxa III (Orozko, Bizkaia)*, Bilbao, Universidad de Deusto, p. 123-133.
- LEORZA R. (2004) – Estudio de las materias primas líticas, in P. Utrilla et J. M. Rodanés, *Un asentamiento Epipaleolítico en el valle del río Martín. El abrigo de los Baños (Ariño, Teruel)*, Saragosse, Universidad de Zaragoza (Monografías arqueológicas, 39) p. 51-58.
- MANGADO X. (2004) – *L'arqueopetrologia del sílex: una clau pel coneixement paleoeconòmic i social de les poblacions prehistòriques*, Barcelone, Premi d'arqueologia: Memorial Josep Barberà, Societat Catalana d'Arqueologia., 116 p.
- MANGADO X. (2005) – *La caracterización y el aprovisionamiento de los recursos líticos en la Prehistoria de Cataluña. Las materias primas silíceas del Paleolítico Superior final y el Epipaleolítico*, Oxford, BAR (BAR International Series 1420), 205 p.
- MANGADO X. (2006) – El aprovisionamiento en materias primas líticas: hacia una caracterización cultural de los comportamientos paleoeconómicos, *Trabajos de Prehistoria*, 63, 2, p. 79-91.
- MANGADO X., BARTROLÍ R., CALVO M., FULLOLA J., PETIT M<sup>a</sup> A. (2005) – Les industries lithiques de la fin du Paléolithique de la Grotte du Parco (Alòs de Balaguer, Catalogne), in J.-P. Bracco et C. Montoya (éd.), *D'un monde à l'autre. Les systèmes lithiques pendant le Tardiglaciaire autour de la Méditerranée nord-occidentale*, actes de la table ronde internationale (Aix-en-Provence, 2001), Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 40), p. 11-24.
- MARCHAND G. (2014) – Premier et second Mésolithique: et au-delà des techniques?, in A. Henry, B. Marquebielle, L. Chesnaux et S. Michel (éd.), *Des techniques aux territoires: nouveaux regards sur les cultures mésolithiques*, actes de la table ronde (Toulouse, 2012), *Palethnologie*, 6, p. 11-22.
- MARCHAND G., PERRIN T. (2017) – Why this Revolution? Explaining the Major Technical Shift in Southwestern Europe during the 7th millennium cal. BC., in R. L. Kelly et N. Naudinot (éd.), *The Frison Institute symposium: International Perspectives on Climate Change and Archaeology*, *Quaternary International*, 428, part B, p. 73-85.
- MARTÍ OLIVER B., AURA J. E., JUAN CABANILLES J., GARCÍA PUCHOL O., FERNÁNDEZ LÓPEZ DE PABLO J. (2009) – El Mesolítico geométrico de tipo "Cocina" en el País valenciano, in P. Utrilla et L. Montes (eds.), *El Mesolítico Geométrico en la Península Ibérica*, Saragosse, Universidad de Zaragoza (Monografías Arqueológicas, Prehistoria, 44), p. 205-258.
- MARTÍNEZ-MORENO J., MORA R., CASANOVA J. (2006-2007) – El contexto cronométrico y tecno-tipológico durante el Tardiglacial y Postglacial de la vertiente sur de los Pirineos orientales, *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 16-17, p. 7-44.

- MARTZLUFF M., MARTÍNEZ-MORENO J., GUILAINE J., MORA, R., CASANOVA J. (2012) – Transformaciones culturales y cambios climáticos en los Pirineos catalanes entre el Tardiglaciario y Holoceno antiguo: Aziliense y Sauveterriense en Balma de la Margineda y Balma Guilanyà, *Cuaternario y Geomorfología*, 26, 3-4, p. 61-78.
- MONTES L., UTRILLA P., MAZO C. (2006) – El Epipaleolítico macrolítico en Aragón en el contexto del valle del Ebro y la Cataluña costera, in A. Alday (coord.), *El Mesolítico de muescas y denticulados en la cuenca del Ebro y el litoral mediterráneo peninsular*, Vitoria-Gasteiz, Diputación Foral de Álava (Memorias de yacimientos alaveses, 11), p. 193-219.
- MONTES L., DOMINGO R., CUCHÍ J. A., ALCOLEA M., SOLA C. (2015) – Completando el mapa de la Cuenca del Ebro: el Mesolítico del IX milenio cal BP de Espantalobos (Huesca, España), *Munibe*, 66, p. 119-133.
- MONTES L., DOMINGO R., GONZÁLEZ-SAMPÉREZ P., SEBASTIÁN M., ARANBARRI J., CASTAÑOS P., GARCÍA-SIMÓN L. M., ALCOLEA M., LABORDA R. (2016) – Landscape, Resources and People during Mesolithic and Neolithic Times in NE Iberia: the Arba de Biel Basin, *Quaternary International*, 403, p. 133-155.
- MORALES J. I., BURJACHS F., ALLUÉ E., FONTANALS M., SOTO M., EXPÓSITO I., GASSIOT E., PÈLACH A., PÉREZ-OBOL R., SORIANO J. M., VERGÈS J. M., YLL, E. (2012) – Paleogeografía humana durante el Tardiglaciario y Holoceno inicial en el ámbito mediterráneo del NE Ibérico, *Cuaternario y Geomorfología*, 26, 3-4, p. 11-28.
- OMS F. X., TERRADAS X., MORELL B., GIBAJA J. F. (2017) – Mesolithic-Neolithic Transition in the Northeast of Iberia : Chronology and Socioeconomic Dynamics, *Quaternary International*, doi:10.1016/j.quaint.2017.06.003 [en ligne].
- PERRIN T., MARCHAND G., ALLARD P., BINDER D., COLLINA C., GARCÍA PUCHOL O., VALDEYRON, N. (2009) – Le second Mésolithique d'Europe occidentale : origines et gradient chronologique, *Annales de la Fondation Fyssen*, 24, p. 160-169.
- REIMER P. J., BARD E., BAYLISS A., BECK J. W., BLACKWELL P. G., BRONK RAMSEY C., GROOTES P. M., GUILDERTSON T. P., HAFLLIDASON H., HAJDAS I., HATTÉ C., HEATON T. J., HOFFMANN D. L., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KAISER K. F., KROMER B., MANNING S. W., NIU M., REIMER R. W., RICHARDS D. A., SCOTT E. M., SOUTHON J. R., STAFF R. A., TURNER C. S. M., VAN DER PLICHT J. (2013) – IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP, *Radiocarbon*, 55, 4, p. 1869-1887.
- RODRÍGUEZ A., YLL R. (1991) – Materias primas y cadenas operativas en el yacimiento epipaleolítico de El Roc del Migdia (Barcelona), in R. Mora, X. Terradas, A. Parpal et F. Plana éd.), *Tecnología y Cadenas Operativas Líticas*, Barcelone, Reunión Internacional (Treballs d'Arqueologia, 1), p. 73-82.
- ROMAN D. (2011) – *El poblament del final del Plistocè en les comarques del nord del País Valencià a partir d l'estudi tecno-tipològic de la indústria lítica*, thèse de doctorat, Universitat de València, Valence, 630 p.
- ROMAN D. (2012) – Nouveautés sur la séquence du Pléistocène final et l'Holocène initial dans le versant méditerranéen de la péninsule Ibérique à travers l'industrie lithique, *L'Anthropologie*, 116, p. 665-579.
- ROMAN D., NADAL J., DOMINGO I., GARCÍA-ARGÜELLES P., LLOVERAS L., FULLOLA J. M<sup>a</sup>. (2016) – La fin du Paléolithique dans la Catalogne méridionale ibérique revisitée : nouvelles réponses pour anciennes questions, *L'Anthropologie*, 120, p. 610-628.
- SOTO A. (2014) - *Producción y gestión de la industria lítica de Atxoste (Álava): Una aproximación a las sociedades Epipaleolíticas y Mesolíticas del alto Ebro*, thèse de doctorat, Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea, Vitoria-Gasteiz, 1024 p.
- SOTO A. (2015) – Los sistemas de producción lítica en el Epimagdaleniense y el Sauveterroide del Alto Ebro: El caso del abrigo de Atxoste (Virgala, Álava, País Vasco), *Munibe*, 66, p. 93-118.
- SOTO A., ALDAY A., MONTES L., UTRILLA P., PERALES, U., DOMINGO R. (2015a) – Epipaleolithic assemblages on the Ebro Basin (Spain). The difficult identification of cultural entities, *Quaternary International*, 364, p. 144-152.
- SOTO A., TARRIÑO A., ALDAY A. (2015b) – Evolution of procurement and management strategies of lithic raw materials in the Mesolithic of Atxoste (Alava, Spain), in N. Bicho, C. Detry, T. D. Price et E. Cunha (éd.), *Muge 150th: The 150th Anniversary of the discovery of the Mesolithic shellmiddens*, Newcastle upon Tyne, Cambridge Scholars Publishing, vol.2, p. 61-73.
- SOTO A., ALDAY A., MANGADO X., MONTES L. (2016) – Epipaleolítico y Mesolítico en la vertiente sur de los Pirineos desde la perspectiva de la industria lítica. Actas XVII Congreso UISPP. The resources management and the occupation of the Pyrenees during the Holocene, (Burgos, 2014), *Munibe*, 67, p. 295-312.
- TARRIÑO A. (2001) – Procedencia de los sílex de la industria lítica del yacimiento de Aizpea (Navarra), in I. Barandiarán et A. Cava, *Cazadores-recolectores en el Pirineo navarro: el sitio de Aizpea, entre 8.000 y 6.000 años antes de ahora*, Vitoria-Gasteiz, Universidad del País Vasco - Euskal Herriko Unibertsitatea (Veleia, Series Major, 10), p. 51-61.
- TARRIÑO A. (2006) – *El sílex de la Cuenca vasco-Cantábrica y Pirineo Navarro. Caracterización y su aprovechamiento en la Prehistoria*, Madrid, Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, Ministerio de Cultura (Monografías, 21), 384 p.
- TARRIÑO A., BON F., NORMAND C. (2007) – Disponibilidad de sílex como materia prima en la Prehistoria del Pirineo Occidental, in N. Cazals, J. E. González Urquijo et X. Terradas (coord.), *Fronteras naturales y fronteras culturales en los Pirineos prehistóricos*, Santander, Gobierno de Cantabria y Universidad de Cantabria, p. 103-123.
- TARRIÑO A., ELORRIETA I., GARCÍA-ROJAS M. (2015) – Flint as Raw Material in Prehistoric Times: Cantabrian Mountain and Western Pyrenees Data, *Quaternary International*, 364, p. 94-108.
- TERRADAS X. (1995) – Las estrategias de gestión de los recursos líticos del Prepirineo catalán en el XI<sup>o</sup> milenio BP: el asentamiento prehistórico de la Font del Ros (Berga, Barcelona), *Treballs d'Arqueologia*, 3, 171 p.

- TERRADAS X. (2003) – Discoid Flaking Method: Conception and Technological Variability, in M. Peresani (éd.), *Discoid Lithic Technology. Advances and Implications*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1120), p. 19-31.
- UTRILLA P., RODANÉS J. M. (2004) – Estudio de los materiales, in P. Utrilla et J. M. Rodanés, *Un asentamiento Epipaleolítico en el valle del río Martín. El abrigo de los Baños (Ariño, Teruel)*, Saragosse, Universidad de Zaragoza (Monografías arqueológicas, 39) p. 17-40.
- UTRILLA P., MONTES L., éd. (2009) – *El Mesolítico Geométrico en la Península Ibérica*, Saragosse, Universidad de Zaragoza (Monografías Arqueológicas, Prehistoria, 44), 389 p.
- UTRILLA P., MONTES L., MAZO C., MARTÍNEZ BEA M., DOMINGO R. (2009) – El Mesolítico geométrico en Aragón, in P. Utrilla et L. Montes (éd.), *El Mesolítico Geométrico en la Península Ibérica*, Saragosse, Universidad de Zaragoza (Monografías Arqueológicas, Prehistoria, 44), p. 131-190.
- UTRILLA P., DOMINGO R., MONTES L., MAZO C., RODANÉS, J. M., BLASCO F., ALDA A. (2012) – The Ebro Basin in NE Spain: A crossroads during the Magdalenian, *Quaternary International*, 272-273, p. 88-104.
- UTRILLA P., MAZO C., DOMINGO R. (2014) – La industria lítica, in P. Utrilla et C. Mazo, *La Peña de Las Forcas (Graus, Huesca). Un asentamiento estratégico en la confluencia del Ésera y el Isábena*, Saragosse, Universidad de Zaragoza (Monografías Arqueológicas, Prehistoria, 46), p. 125-197.
- VAQUERO M., GARCÍA-ARGÜELLES P. (2009) – Algunas reflexiones sobre la ausencia de Mesolítico geométrico en Cataluña, in P. Utrilla et L. Montes (eds.), *El Mesolítico Geométrico en la Península Ibérica*, Zaragoza, Monografías Arqueológicas-Prehistoria et Universidad de Zaragoza, p.191-203.
- VAQUERO M., ALONSO S., GARCÍA CATALÁN S. (2009) – El final del Magdaleniense y el Mesolítico en Catalunya, in G. Laplace (éd.), *Els Pirineus i les àrees circumdants durant el Tardiglacial. Mutacions i filiacions tecnoculturals, evolució paleoambiental (16000-10000 BP)*, actes du XIV<sup>e</sup> colloque international d'archéologie de Puigcerdà « Homenatge al Professor George Laplace » (Puigcerdà, 10-12 novembre 2006), Puigcerdà, Institut d'estudis ceretans, p. 349-373.

**Adriana SOTO SEBASTIÁN**  
UMR 5608 TRACES,  
Université Toulouse – Jean-Jaurès  
Maison de la Recherche  
5, allées Antonio-Machado  
31058 Toulouse cedex 9  
asoto.sebastian@yahoo.es