



Marianne Deschamps, Sandrine Costamagno, Pierre-Yves Milcent, Jean-Marc Pétillon, Caroline Renard et Nicolas Valdeyron (dir.)

La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu

Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

Sur la piste d'un peuplement pionnier de l'Azilien en Pyrénées : l'exemple des industries en roches volcaniques de La Balma de la Margineda (Andorre)

Pioneering Azilian settlement in Andorra: new data on the source of volcanic rock industries

Michel Martzluff, Valentí Turu, Gérard Remolins-Zamora et Jean Guilaine

Éditeur : Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

Lieu d'édition : Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

Année d'édition : 2019

Date de mise en ligne : 20 décembre 2019

Collection : Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques

ISBN électronique : 9782735508846



<http://books.openedition.org>

Référence électronique

MARTZLUFF, Michel ; et al. *Sur la piste d'un peuplement pionnier de l'Azilien en Pyrénées : l'exemple des industries en roches volcaniques de La Balma de la Margineda (Andorre)* In : *La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu* [en ligne]. Paris : Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques, 2019 (généré le 23 décembre 2019). Disponible sur Internet : <http://books.openedition.org/cths/6502>. ISBN : 9782735508846.

Ce document a été généré automatiquement le 23 décembre 2019.

Sur la piste d'un peuplement pionnier de l'Azilien en Pyrénées : l'exemple des industries en roches volcaniques de La Balma de la Margineda (Andorre)

Pioneering Azilian settlement in Andorra: new data on the source of volcanic rock industries

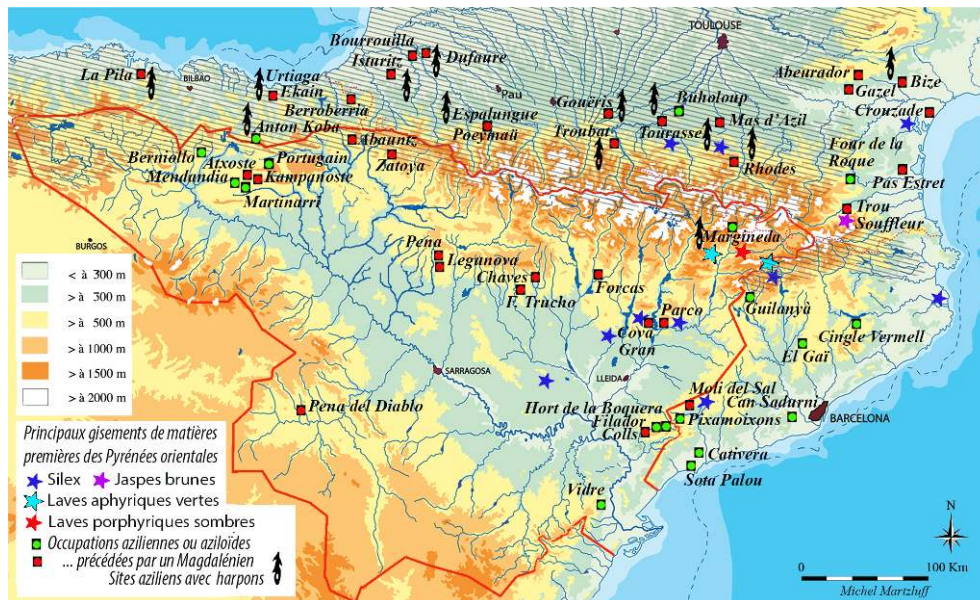
Michel Martzluff, Valentí Turu, Gérard Remolins-Zamora et Jean Guilaine

Nous tenons à remercier la fondation Marcel Chevalier (Andorre) et le laboratoire CEPAP (Centre d'Estudis del Patrimoni Arqueològic de la Prehistòria de l'Universitat Autònoma de Barcelona) pour l'aide matérielle qu'ils ont apportée à cette recherche. Que Pierre Giresse, géologue au laboratoire CEFREM (UMR CNRS 5110) de l'université de Perpignan – Via Domitia, soit également remercié pour ses conseils et l'examen des lames minces, de même que Bernard Laumonier (laboratoire GéoRessources, Université de Lorraine) pour la relecture du texte.

- 1 L'abri-sous-roche de la grotte de La Balma de la Margineda est le seul site azilien connu dans la zone axiale des Pyrénées. Cette situation originale dans le Paléozoïque des hautes vallées, vers 1 000 mètres d'altitude, le place dans une zone totalement dépourvue des sources de silex, qui se trouvent bien plus loin sur les deux versants, dans les séries mésocénozoïques. Mais elle le positionne aussi à l'interface de deux grandes plaines sédimentaires et de deux influences climatiques qui se développent de part et d'autre de la haute chaîne. Prenant sa source à la frontière septentrionale de la co-principauté, l'Ariège relie en effet ce territoire au bassin de la Garonne et aux flux atlantiques. Toutefois, l'essentiel de cet espace, drainé par le cours de la rivière Valira, est naturellement tourné vers le sud et se rattache au bassin de l'Èbre, via le Sègre. L'Andorre est donc largement ouverte aux influences méditerranéennes et continentales qui caractérisent les « Pyrénées sèches » du versant méridional (fig. 1). Le

rattachement à l'Azilien de tous les sites du Tardiglaciaire situés entre les oscillations GI 1 (Bølling-Allerød) et GS 1 (Younger Dryas) se fonde ici sur les datations par le radiocarbone ainsi que sur la structure de l'industrie, principalement caractérisée par un net relâchement technique dans le débitage laminaire au percuteur de pierre, par l'usage prononcé de roches locales et par la domination des grattoirs sur les burins ainsi que celle des pointes à bord abattu sur les lamelles « à dos ».

Fig. 1. – Situation de la grotte de La Balma de la Margineda (Andorre) dans son contexte pyrénéen et du bassin de l'Èbre.

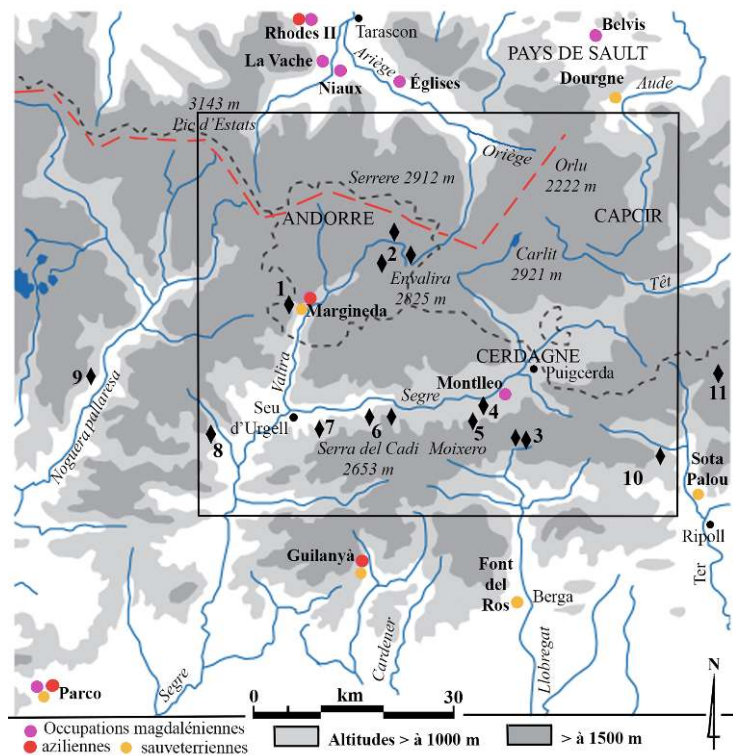


Le bassin de l'Èbre est cerné d'un trait rouge. Les zones hachurées indiquent les influences océaniques qui baignent principalement la côte cantabrique et l'Aquitaine, où se trouve aussi l'aire de ponte du saumon atlantique (*Salmo salar*). La zone hachurée située à l'est des Pyrénées est celle de la « Catalogne humide » (orages estivaux venus de Méditerranée).

PAO et cartographie Michel Martzloff.

- 2 Les données recueillies dans le gisement ont été publiées de façon détaillée dans plusieurs ouvrages monographiques, dont celui de 2008 pour les premières occupations épipaléolithiques du site (couches 10 à 7 : Guilaine *et al.* 2008). Comme ce peuplement était associé à des harpons en bois de cerf à perforation en boutonnière et que cet outil typique a longtemps servi de fossile directeur pour définir l'Azilien à partir du site éponyme, il était admis qu'il s'agissait de brèves incursions venues directement du versant aquitain par la vallée de l'Ariège et le col du Port d'Envalira (fig. 2).

Fig. 2. – Proche contexte de La Balma de la Margineda dans les Pyrénées de l'est.



Le cadre renvoie à la présentation détaillée de la zone prospectée représentée fig. 3 et fig. 7. Les tiretés rouges signalent les secteurs infranchissables avant le début de l'Holocène. Les losanges pointent les principaux affleurements de roches volcaniques, ceux des Pallars et du Ripollès (n^{os} 9 et 11) se situant hors du cadre de cette étude.

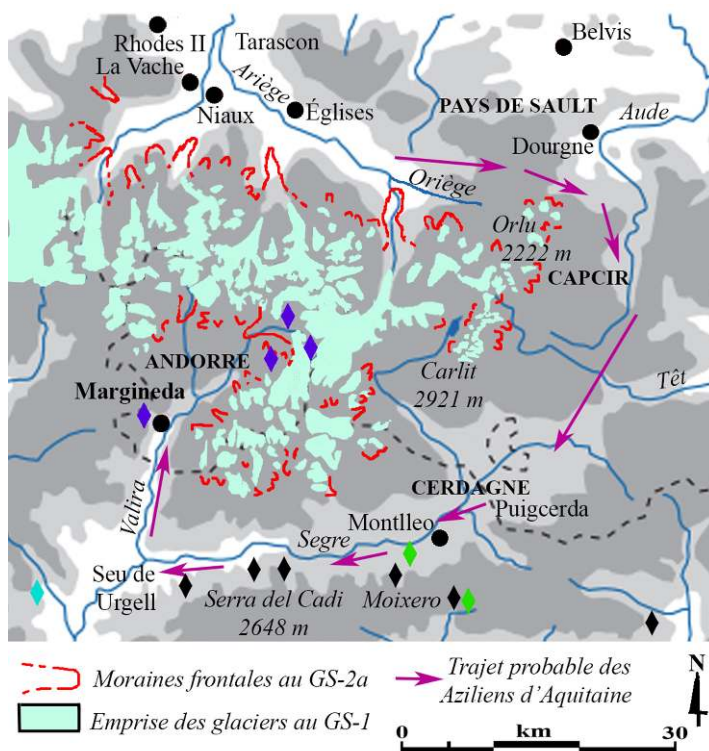
PAO et cartographie Michel Martzluff.

- 3 Par ailleurs, la couche 8 ayant livré les petites têtes barbelées de ces armes se distinguait aussi par une industrie lithique tirée principalement de matériaux volcaniques difficiles à déterminer, en particulier des rhyolites et autres laves acides. Comme les affleurements de certaines de ces roches se trouvaient près du site, il était également convenu que ces Aziliens avaient puisé l'essentiel de leur ressource à proximité immédiate de leur campement. Ainsi, malgré une mise au point faite en 2009 sur les liens typologiques structurels qui unissent l'industrie de La Margineda aux complexes aziliens des deux versants de la chaîne (Martzluff 2009), les caractères particuliers qui s'expriment fortement dans la couche 8 (harpons, rusticité des pointes à bord abattu en roches volcaniques), peuvent expliquer qu'elle est le plus souvent restée ignorée des publications de synthèse concernant l'évolution post-magdalénienne dans le bassin de l'Èbre, là où les armes de chasse associables à l'aire de ponte du saumon atlantique n'existent pas et où l'ancienne notion d'*Epipaleolítico microlaminar* fut requalifiée en tant qu'Épimagdalenien (Román Monroig 2012 : p. 665, fig. 1). La notion d'Épimagdalenien, appliquée à l'ensemble des industries épipaléolithiques non géométriques au sud des Pyrénées et des Cantabres et, jusqu'à très récemment, à deux sites au nord de la chaîne (Troubat, dans les Hautes-Pyrénées et Gazel, à Sallèles-Cabardès, dans l'Aude), aboutit surtout à gommer les profonds changements qui affectent les modes de vie de l'Ouest européen à la fin du Tardiglaciaire, lors du brusque réchauffement climatique au GI 1-e, et à disqualifier l'impulsion qu'ont pu donner à ce processus les populations des péninsules méditerranéennes. Bien entendu, certains

traits culturels de l'Azilien ancien du bassin de l'Èbre et des littoraux en Méditerranée nord-occidentale, issus de substrats magdaléniens ou épigravettiens régionaux, se distinguent bien de l'Azilien ancien dérivant des groupes magdaléniens du nord de l'Aquitaine ou du sud du Bassin parisien, et sans doute mieux par leur armement (absence des grands segments sur lame ou « bipointes à dos », par exemple) que par la présence d'un art mobilier figuratif en voie de géométrisation, qu'ils ont en commun.

- 4 Plusieurs faits nouveaux nous ont poussé à reprendre les recherches sur cette question d'obédience culturelle, qui s'avère en réalité plus complexe qu'elle pouvait le paraître il y a dix ans. D'une part, les récentes études géomorphologiques (Delmas *et al.* 2009, Turu *et al.* 2011) ont montré que le passage direct entre la vallée de l'Ariège et celle du Valira était barré par les glaces jusqu'au Dryas récent, et que l'accès aux hautes vallées andorranes à la fin du Tardiglaciaire depuis le bassin de Tarascon n'était possible que par le sud, à partir de la Seu d'Urgell, après avoir traversé le pays de Sault, le Capcir, la Cerdagne et la haute vallée du Sègre (fig. 3).

Fig. 3. – Englacement tardiglaciaire de la chaîne pyrénéenne au nord de l'Andorre.



Losanges noirs : situation des laves porphyriques. Losanges bleus et verts : laves aphyriques.

PAO et cartographie Michel Martzluff, d'après Delmas *et al.* 2009 et Turu *et al.* 2011.

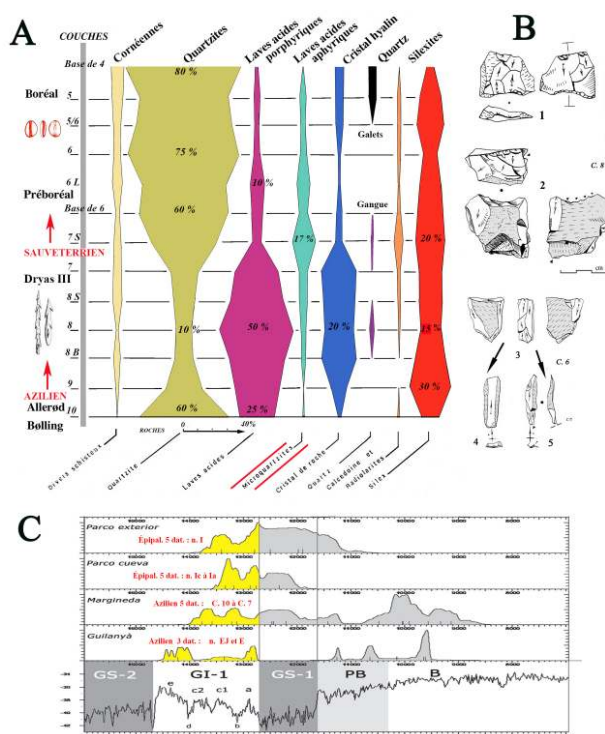
- 5 D'autre part, alors que la découverte du campement de Montlleó (Prats i Sansor, Lérída) prouvait que ce passage par la Cerdagne était ouvert dès la fin du Dernier Maximum glaciaire, les récentes études sur la provenance des matériaux de ce site ont révélé que les chasseurs magdaléniens, éloignés de leur base, ont largement puisé dans les roches locales, parmi lesquelles des rhyolites (Sanchez de la Torre et Mangado Llach 2016). Enfin, une collaboration plus étroite avec les chercheurs fouillant des sites épipaléolithiques au sud des Pyrénées a permis d'affiner notre analyse des industries et des matériaux utilisés dans la région pour cette séquence (Martzluff *et al.* 2012).

- 6 La gestion des matières premières par les Préhistoriques est une valeur qui compte surtout pour juger du stade culturel quand la ressource est anticipée sur de longues distances à partir de bons silex (lors du Magdalénien moyen, par exemple) ou, au contraire, quand elle l'est très peu, jusqu'à un paroxysme dans l'usage de roches immédiates de faibles propriétés clastiques (cas du Mésolithique au Boréal). Mais l'étude de ces matières premières pèse aussi sur notre appréciation des parcours saisonniers ou d'échanges intergroupes à leurs marges, et c'est ce qui nous intéresse ici. Généralement, la précision nécessaire pour assurer ces informations a surtout mis en avant l'étude des silex et des radiolarites. Sans négliger les données sur ces silexites, qui sont aujourd'hui mieux connues pour les Pyrénées de l'est qu'à l'époque où furent publiés les résultats des fouilles, nous rendrons compte ici des recherches récentes sur l'origine des laves utilisées par les Aziliens de la couche 8 en Andorre, car elles modifient sensiblement ce que nous avions avancé.

Rappel des données acquises sur le site de La Margineda

- 7 Avant le Néolithique, le peuplement de La Balma de la Margineda est attesté par deux séquences bien développées en stratigraphie : un Épipaléolithique azilien (couches 10 à 7 base), débutant à la fin du Bølling (GI 1-e) et surtout centré sur l'Allerød (GI 1-da) (fig. 4) et un Premier Mésolithique sauveterrien, qui apparaît précocement au cours du Yunker Dryas (GS 1) et se développe au Boréal (couches 7 à 4 base), le Second Mésolithique à armatures géométriques larges restant mal cerné en couche 4. Les datations par le radiocarbone qui encadrent l'Azilien d'Andorre entre les couches 11 et 7 sup. s'étalent de $11\,870 \pm 110$ BP à $10\,340 \pm 130$ BP, soit depuis la charnière conventionnelle Bølling-Allerød jusqu'à la charnière Dryas récent-Préboréal (fig. 4).

Fig. 4. – La Balma de la Margineda (Andorre) : matières premières, modes de débitage et datations.



A : évolution des matières premières dans l'industrie lithique. Les anciennes déterminations sont notées au bas du graphique, avec le changement notable, souligné en rouge, des « microquartzites » en laves acides aphyriques. **B** : principaux modes de débitage sur les laves porphyriques. **C** : distribution des datations ^{14}C calibrées BP concernant la Margineda et deux sites épipaléolithiques proches. Datations ^{14}C calibrées BP CalPal (Weninger *et al.* 2006) ; les phases aziliennes du Bølling-Allerød sont figurées en jaune.

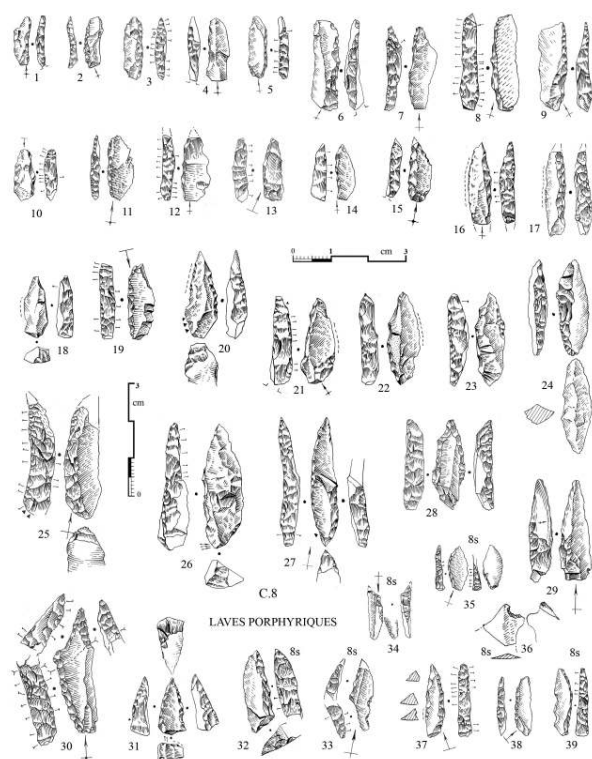
PAO Michel Martzluff. **C** : d'après Martínez Moreno *et al.* 2006-2007.

- 8 Le Premier Mésolithique comprend deux stades. Le plus ancien (couches 7 et 6 base) est caractérisé – tout comme celui du Parco (Alòs de Balaguer, Lérida), situé au débouché de la vallée du Sègre, dans le bassin de l'Èbre (fig. 2 et fig. 4) – par l'hyper-microlithisme des armatures, majoritairement géométriques, obtenues à partir de lamelles recoupées par microburin ou par troncature oblique de minuscules éclats. Au Préboréal (couches 6 et 5/6), cet élassolithisme – vraisemblablement lié à la chasse exclusive à l'arc – est associé à de petits galets au décor peint ou gravé qui rattachent nettement ce Sauveterrien ancien à l'*Epipaleolítico geométrico* du Filador (Margalef de Montsan, Tarragona), situé près du delta de l'Èbre dans le même contexte chronotypologique (Martzluff 2009). Les niveaux 7 à 4 à microlithes sauveterriens et à galets peints du Filador couvrent un laps de temps assez resserré, qu'exprime l'ensemble de leurs datations ^{14}C , soit cinq dates qui s'échelonnent entre $10\,020 \pm 80$ BP et $9\,130 \pm 230$ BP, et qui se placent plutôt dans la première moitié du x^e millénaire BP en datation conventionnelle, au début du Préboréal (fig. 4).
- 9 Au Boréal, le second stade mésolithique est caractérisé par la raréfaction (couche 5), puis par la disparition du débitage lamellaire et des armatures géométriques (couche 4 base), avec un recours quasi absolu aux roches locales proches, ce qui a pour effet d'accentuer le caractère archaïque de l'industrie déjà présente antérieurement : percussion posée, débitage clactonien d'éclats à la pierre dure et retouche épineuse sur

les denticulés. Ces caractères récurrents sont aussi ceux des phases moyennes du Sauveterrien au nord des Pyrénées. Par contre, les armatures effilées hyperpygmées, tels les triangles de Montclus et les pointes de Sauveterre, qui caractérisent ce stade en Aquitaine, sont quasiment absentes dans son équivalent du bassin de l'Èbre, ce qui a lui valu, par défaut, l'appellation peu discriminante de complexe à *muescas y denticulados*.

- 10 Il en résulte qu'à partir de la couche 7, en l'absence d'armatures pouvant évoquer l'influence du Laborien touchant le versant nord des Pyrénées au Dryas III et au Préboréal (Isturitz, Gouërris, Troubat, Mas d'Azil, Buholoup, Four de La Roque..., voir Fat Cheung *et al.* 2014), nous constatons qu'un même lien culturel fort relie les chasseurs-cueilleurs d'Andorre à ceux qui parcourent le bassin de l'Èbre et le sud des Pyrénées, depuis la Méditerranée (Corbières comprises) jusqu'à la cordillère Cantabrique. Or cette question d'ambiance culturelle s'avère plus complexe pour la séquence azilienne débutant vers 14 000 cal. BP et marquée en stratigraphie par trois phases d'occupation au rythme séculaire (13 800-13 400-12 700 cal. BP) qu'isolent des phases d'abandon.
- 11 Les brèves stations saisonnières discontinues de la phase ancienne de La Margineda (couches 10 à 9) ont livré trop peu de matériel pour se montrer catégoriques. Mais ce premier peuplement épisodique montre des liens typologiques évidents avec des sites proches, sur le versant sud des Pyrénées, dont Guilanyà (Lérida) (Martínez Moreno *et al.* 2006-2007), où le processus d'azilianisation des industries est plus ancien dans le Bølling (fig. 4). Les principaux types de pointes à bord abattu y sont fusiformes, plus ou moins élancés, de type pointe d'Istres (voir ici pour la couche 8 de La Margineda fig. 5, n^{os} 26 et 27 et fig. 6, n^{os} 1 et 2).

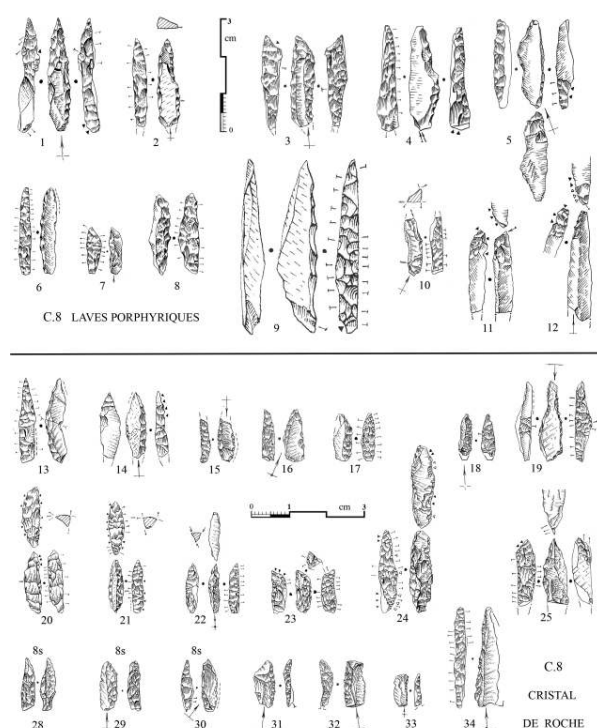
Fig. 5. – La Balma de la Margineda (Andorre) : couche 8, aspect de l'armement azilien en « rhyolite ».



Les armatures issues du niveau supérieur sont notées 8S. **1 A 9** : lamelles à bord abattu ou à troncation très oblique (8, 9) sur supports peu normalisés. **10 A 12** : éclats à bord abattu (11, 12) ou tronqué prolongeant la série peu typique précédente. **13 A 28** : pointes à bord abattu rectiligne ou à troncation oblique (13) et pointes à bord abattu courbe caractérisant cet Azilien avec une majorité de pointes fusiformes courtes (19 à 23, 28) ou longues (24, 26, 27). **29** : ébauche (?) de pointe fusiforme sur lamelle épaisse à dos de préparation (= face inverse) issu de la recoupe d'un éclat. **30** : pointe à dos gibbeux cassée en cours de fabrication. **31 ET 32** : triangles non microlithiques pour l'épaisseur, malgré la retouche inverse rasante du 31. **33** : triangle à petite troncation croisée concave. **34 ET 37 A 39**, pointes à troncation oblique et segments dissymétriques hyperpygmées. **35** : pointe fusiforme courte très diminutive. **36** : microburin.

Dessin Michel Martzluff.

Fig. 6. – La Balma de la Margineda (Andorre) : couche 8, aspect de l'industrie azilienne : armatures effilées en « rhyolite » et leurs équivalents diminutifs en cristal de roche, plus nombreux et typiques.



Les outils issus du niveau supérieur sont notés 8S. Sur ces pièces longues (c'est-à-dire relativement étroites) mais assez épaisses et souvent minuscules, le dos, obtenu par une retouche croisée, n'est pas vertical, mais prend une section arrondie caractéristique, le support étant posé sur le dièdre du tranchant et non pas sur la face d'éclatement (voir 8 ou 20 à 22). **1, 5 ET 19** : longues pointes à deux bords abattus courbes (1, 2) et leurs équivalents atypiques à dos gibbeux. **6 ET 13** : pointes segmentiformes. **9** : ébauche de pointe à bord abattu. **11 ET 12** : lamelles appointées sur chutes probables de la pièce esquillée. **10 ET 20 À 25** : minuscules dards (pointes triédriques aussi épaisses que larges, retouchées sur trois faces). **7, 8, 10, 18** : équivalents moins typiques de ces pointes. **31 À 33** : éclat et lamelles à bord abattu hyperpygmées. **34** : pointe à troncature très oblique.

Dessin Michel Martzluff.

- 12 C'est bien là l'un des caractères communs à l'ensemble de l'Azilien pyrénéen par la suite (Martzluff 2009, Fat Cheung *et al.* 2014). L'origine des silex, dont la proportion est la plus importante de la stratigraphie (fig. 4), dépend des affleurements qui se trouvent au sud (Guilaine *et al.* 2008 : étude de S. Lacombe, p. 552 et fig. 3), avec la présence notable d'une variété blanche que nous avons qualifiée de « calcédoine ». Nous savons désormais qu'elle provient des évaporites lacustres, de basse qualité pour le débitage laminaire (matrice fibreuse et fissurée), qui se trouvent dans les calcaires du Paléocène au débouché du Sègre, dans la plaine de l'Èbre (fig. 1). Cependant, les matériaux utilisés majoritairement lors de cette première phase sont principalement des quartzites et, pour une part bien moindre, des roches volcaniques.
- 13 Les occupations saisonnières s'intensifient dans la seconde phase (couche 8). C'est alors qu'apparaissent les éléments qui rattachent indubitablement cet Azilien à l'Azilien ariégeois du Mas d'Azil ou de Rhodes II (Arignac), avec les harpons bien sûr, mais aussi d'autres éléments typologiques plus discrets que sont de minuscules dards ou pointes triédriques (fig. 6, n^{os} 8 et 20 à 24), outils spéciaux qui apparaissent en Andorre dans la couche 9, qui sont bien présents dans l'Azilien de l'Ariège et bien plus rares, semble-t-il,

sur le versant sud. Quelques silex, dont l'origine est vraisemblablement nord-pyrénéenne, peuvent accentuer ce rapprochement : deux échantillons issus du flysch et une part moins congrue de silex noirs du Lias (Guilaine *et al.* 2008 : p. 562, échantillons T.119 et 77a), soit des silex noirs « schisteux » qui furent d'abord associés à un faciès « phtanite » du Paléozoïque en pays de Sault (Martzluff et Rouaud 1995) et par la suite rattachés en 2008 aux « silex noirs grenus » provenant du Lias nord-pyrénéen.

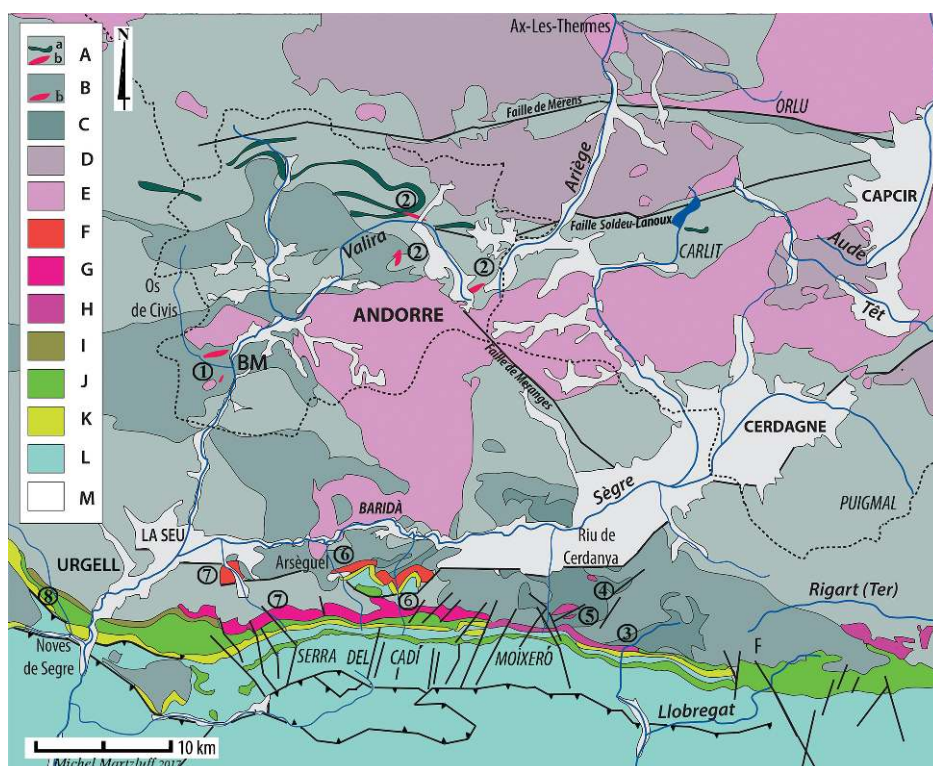
- 14 Cependant, les silex blancs calcédonieux venus du sud sont toujours bien présents et s'accompagnent de quelques silex à spicules provenant du Berguedà (formation Coronas). Mais ce qui change brusquement, c'est surtout la part des roches volcaniques, devenue prépondérante pour la fabrication des outillages. Elle s'accompagne de l'exploitation du cristal de roche hyalin, un bon succédané du silex pour certaines armatures pygmées (fig. 6) et dont les grands volumes sont ici associables à un encaissant magmatique.
- 15 Nous reviendrons plus loin sur la détermination des matériaux volcaniques plus ou moins altérés, qui peuvent encore conserver l'appellation générique de « rhyolites » que nous leur avons donnée sur la base d'un faciès porphyrique sombre ultramajoritaire, mais qui présentent en fait de plus nombreuses variétés, dont les origines ont été mal comprises. Retenons ici que toutes les roches éruptives de la stratigraphie possèdent un pseudocortex polyédrique formé de pans altérés par l'érosion lors d'un débit naturel à l'affleurement, suivant une fissuration structurale prismatique (rapide refroidissement ?). Sur les dièdres entre les surfaces planes de ces volumes prismatiques, la rareté des usures prouve que le ramassage s'est effectué près des gisements et non dans l'alluvion. Comme pour le cristal de roche, ces dièdres facilitent le débitage lamellaire. Mais ces laves ont, au contraire, de faibles propriétés clastiques, que nous avons testées à partir de gros cassons retrouvés dans les déblais des anciennes fouilles. Ce sont des roches très dures, mais peu fragiles, où l'onde de choc se propage difficilement, générant de fréquents rebroussements. De plus, bien qu'elles soient résistantes à la flexion dans les faibles épaisseurs, elles sont quand même cassantes au niveau des plus gros phénocristaux, qui créent une faiblesse dans la matrice.
- 16 Ces propriétés ont eu une incidence forte sur le caractère de l'industrie et en particulier sur le contrôle du débitage, dont l'objectif est de produire de courtes lames minces et des lamelles à profil rectiligne. Elles favorisent les processus expéditifs déjà pratiqués dans l'Azilien ancien, avec l'usage intensif de la percussion posée (pièces esquillées, fig. 4, n° 1) et avec l'utilisation de débris prismatiques où le plan de frappe est sommairement aménagé par une encoche en percussion lancée, de façon à obtenir des angles de chasse plus aigus dans l'axe de dièdres naturels (fig. 4, n° 2). Ce principe se poursuit d'ailleurs sur les matériaux équivalents dans le Mésolithique, générant des déchets buriniformes, vite abandonnés (fig. 4, n°s 3 à 5). Enfin, les piètres qualités mécaniques de ces laves – perceptibles sur des ébauches de pointes (fig. 5, n° 29 ; fig. 6, n° 9), sur celles cassées en cours de confection (fig. 5, n° 30) ou sur les supports peu normalisés (fig. 5, n°s 20, 24, 29 ; fig. 6, n°s 4, 5, 9 à 12) – induisent surtout une plus forte épaisseur des armatures, bon nombre atteignant ou dépassant la limite du microlithisme (> 5 mm d'épaisseur : fig. 5, n°s 8, 23 à 26, 28 à 32).
- 17 La troisième phase de cet Azilien (couche 8 sup. et couche 7 base de La Margineda) se signale, en fin d'Allerød/début Yunger Dryas, par un retour à des occupations discontinues et par une plus faible extension de l'aire habitée sous l'abri, sans doute

associables à la péjoration climatique qui semble marquer par ailleurs l'abandon de sites montagnards situés à la même altitude (Martzluff *et al.* 2012). Les têtes de harpons disparaissent, et malgré la raréfaction des outillages, il est possible de constater une miniaturisation des pointes à bord abattu, une plus forte proportion de pointes taillées par troncature oblique sur éclats et l'apparition de microlithes géométriques fabriqués par microburin (fig. 5, n^{os} 32 à 36). Avec ces éléments précurseurs du Mésolithique se développe aussi l'usage de roches microgrenues verdâtres, apparues en couche 8 avec les laves (fig. 4), mais qui ont posé des problèmes de détermination exposés ci-après.

Origine des roches volcaniques employées dans l'Azilien en Andorre

- 18 Les analyses concernant les sources d'approvisionnement de l'industrie complètent celles publiées précédemment et permettent de distinguer quatre groupes de roches volcaniques acides, deux pouvant se classer parmi les laves porphyriques et deux autres avec des pyroclastites aphyriques. Le groupe plus important est celui des laves porphyriques sombres (Martzluff et Rouaud 1995 : p. 153 et 156, échantillons 25, lm 10 ; 26, lm 5 ; 27a, lm 9), à pâte gris pâle de tonalité verdâtre ou gris foncé à noire (fig. 7, n^{os} 1, 8, 9).

Fig. 7. – Carte géologique simplifiée de la zone prospectée et secteurs des prélèvements.

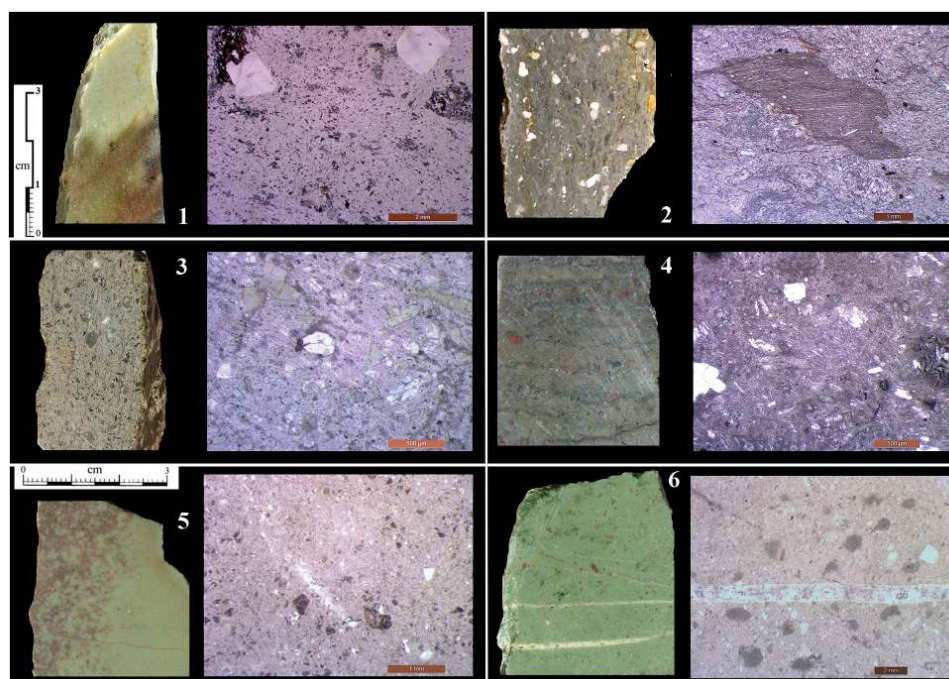


UG : unité grise ; **UR** : unité rouge. **A** : formations grésopélitiques schisteuses dominantes (séries préhercynienne, pré-Ordovicien supérieur et Ordovicien supérieur) ; intercalations (a) de bancs de quartzites gris sombres, (b) de métavolcanites acides et métatufs ryodacitiques. **B** : Siluro-Dévonien avec filons de paléovolcanites acides (b). **C** : conglomérats, grès, pélites et lydiennes de la *formació de Bellver*, au Carbonifère inférieur. **D** : orthogneiss ordoviciens (métagranites). **E** : plutons granitiques finicarbonifères (Stéphano-Autunien). **F** à **H** : complexe volcanique stéphano-autunien de la *Serra del Cadí-Moixeró* ; y sont distinguées les laves porphyriques verdâtres à noires plutôt andésitiques (F : UG, Stéphaniens), les ignimbrites et laves porphyriques sombres plutôt rhyodacitiques (G : UG, Stéphaniens), les pyroclastites de Grèixer et Riu : ignimbrites rhyolitiques souvent dévitrifiées, cinérites et laves aphyriques brunes ou vertes (H, sommet de l'UG, Autunien du Carbonifère ?). **I** : transition de l'UG supérieure à l'UR (calcaires, grès et pélites). **J** : bancs de grès conglomératiques siliceux et de pélites rouge violacé du Permien, traversés de métatufs acides (UR inférieure, Autunien ?). **K** : conglomérats quartzeux rouges et pélites rutilantes du Trias inférieur, faciès Buntsandstein (UR supérieure). **L** : zone sud-pyrénéenne post-Keuper englobant les unités allochtones du Pedraforca, figurées ici par les chevauchements (séries alpines essentiellement calcaires du Mésozoïque au Paléogène compris). **M** : molasses néogènes (Mio-Pliocène) des bassins de la Seu et de Cerdagne ; remplissages alluviaux et principales formations glaciaires du Quaternaire.

PAO et cartographie Michel Martzloff, d'après *Carte géologique de la France* au 50 000^e, « Fontargente » (1093) et « Saillagouse » (1098) ; *Mapa geològic de Catalunya* au 250 000^e et *Mapa geològic comarcal de Catalunya-Cerdanya* au 50 000^e.

- 19 De gros phénocristaux blancs de feldspath potassique y sont très apparents, quoique souvent saussuritisés, ce qui témoigne de leur altération, tout comme la corrosion des quartz. La présence de clastes schisteux du Paléozoïque encaissant évoque le caractère parfois bréchique de ces ignimbrites rhyolitiques qui, lors des éruptions, ont pu être associées à la fusion de formations rocheuses déjà métamorphisées (fig. 8, n° 2).

Fig. 8. – Vue des échantillons analysés sur surface sciée et sur lame mince.

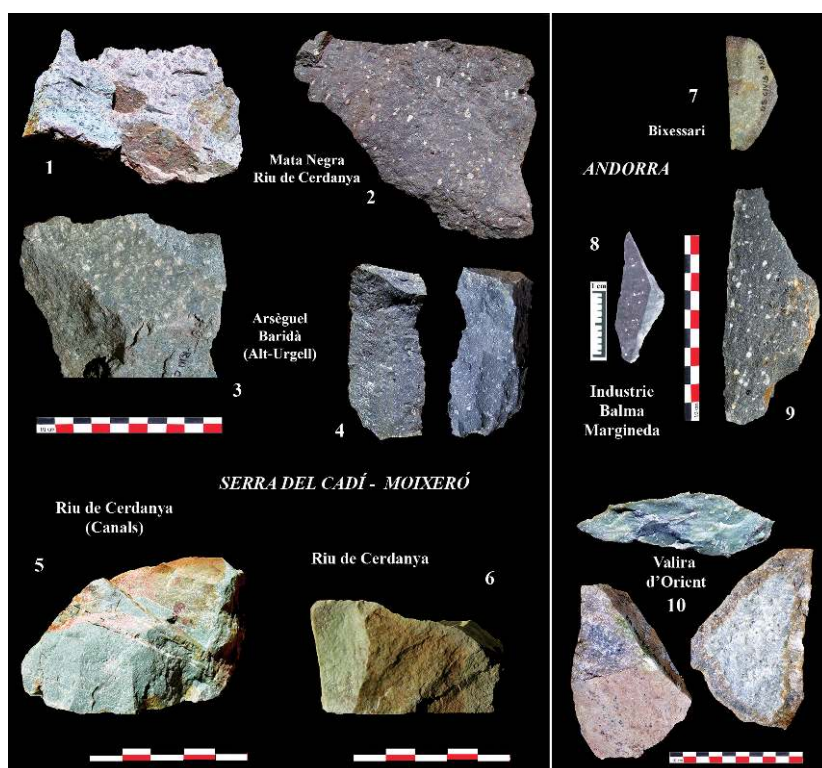


1 ANDORRA, BIXESARRI : roche gris pâle à verdâtre ; les parties les plus claires sont fortement altérées, les phénocristaux d'orthose souvent saussuritisés, avec présence de petits quartz dans la pâte microlithique et de nombreux grains ou masses noires indéterminables (fantômes d'orthose ?), métarhyolite (lame mince, éch. 2 mm). **2 ANDORRA, LA MARGINEDA** : Azilien de la couche 8, roche gris foncé à grands cristaux d'orthose ou sanidine (> 5 mm), plutôt dégradés dans une structure subfluidale sans microlithes ; présence de minéraux fantômes très sombres, de quartz abondants et corrodés, de quelques zircons roses bipyramidés, mais aussi d'un grand claste (1 à 5 mm) de micaschiste (au centre de la lame mince, éch. 1 mm) ; une ignimbrite rhyolitique, vraisemblablement mobilisée à chaud après son dépôt. **3 ALT URGELL, SERRA DEL CADÍ, ARSÈGUEL** : roche grise à verdâtre à grands cristaux d'orthose blancs saussuritisés (> 5 mm) dans une pâte microlithique sans lamines ; présence de prismes verts de feldspaths, de fantômes minéraux sombres (altération des orthoses ou des amphiboles) et de quelques petits quartz ; lave rhyolitique légèrement dégradée (lame mince vue en nicols croisés, éch. 500 µm). **4 ALT URGELL, SERRA DEL CADÍ, RIU CADÍ** : roche gris foncé, presque noire, à cristaux prismatiques et brillants d'orthose ; structure microlithique bien conservée et légèrement laminée indiquant des épisodes d'accumulation fluidale de la lave, fréquents phénocristaux d'orthose (ou sanidine) dans une pâte microlithique (bâtonnets de feldspaths), minéraux opaques altérés (amphiboles probables), nombreux prismes de feldspaths verdis ; la couleur très sombre de la pâte est due à une forte composante ferromagnésienne ; lave rhyolitique peu dégradée (lame mince, éch. 500 µm). **5 Cerdanya, MOIXERÓ, RIU DE Cerdanya** : roche d'apparence hétérogène ; la partie grise à texture granulaire, d'aspect un peu vacuolaire, est assez riche en petits cristaux de quartz et les feldspaths potassiques y sont dégradés ; présence de quelques veines quartzueuses de recristallisation secondaire ; la partie plus claire ne présente pas de phénocristaux, elle est essentiellement pélitique (pélites qualifiant ici des phyllosilicates type séricites-muscovites ou, dans ce cas, plutôt la chlorite résultant de la recristallisation d'autres aluminosilicates plus anciens, de type feldspath) ; en l'absence de structure microlithique conservée, la roche pyroclastique à la fois dégradée et recristallisée est difficile à définir avec précision : métatuf rhyolitique ? (lame mince, éch. 1 mm). **6 Cerdanya, MOIXERÓ, CANALS** : roche gris verdâtre traversée de fissures remplies – parfois incomplètement – de veines secondaires de quartz (0,5 à 1 mm de large) ; la matrice comprend de nombreux petits quartz et des feldspaths saussuritisés, mais pas de microlites, étant plutôt pélitique là aussi ; roche pyroclastique dégradée (lame mince, éch. 2 mm).

PAO Michel Martzluff. Déterminations et photos sur lames minces Pierre Giresse.

- 20 Ce groupe est suivi par celui des volcanites métamorphisées de tonalité claire et faiblement porphyriques, minoritaires (Martzluff et Rouaud 1995 : p. 153, éch. 26, lm 12 ; éch. 27b, lm 6), dont l'origine avait déjà été détectée à proximité du site (fig. 2 et fig. 7, n° 1 ; fig. 9, n° 7).

Fig. 9. – Principaux échantillons prélevés.



1 ET 2 Cerdanya, SERRA DE MOIXERÓ, MATA NEGRA-COLL DE PENDÍS : ignimbrite claire et rhyolite brun mauve. **3 ET 4 : BARIDÀ (ALT URGELL), SERRA DEL CADÍ**, laves porphyriques verdâtres à noirâtres, éclat et lame (taille expérimentale). **5 ET 6 Cerdanya, SERRA DE MOIXERÓ, RIU DE Cerdanya** : laves et tufs aphyriques verdâtres. **7 ANDORRA, RIU D'OS DE CIVIS, BIXESSARI** : métarhyolite verdâtre faiblement porphyrique, avec oxydation brune à mauve due à l'altération. **8 ET 9 ANDORRA, BALMA DE LA MARGINEDA** : lave porphyrique sombre à phénocristaux brillants d'orthose. **10 ANDORRA, COLL BLANC AU PORT D'ENVALIRA** : métatuf aphyrique verdâtre et métarhyolite claire faiblement porphyrique, avec son auréole d'oxydation brune caractéristique.

Photos et PAO Michel Martzluff.

- 21 Les deux autres groupes concernent des roches volcaniques aphyriques, de texture microgrenue aphanitique, gris verdâtre pâle à vert olive, quelquefois beige à marron. Ces roches, dont le pseudocortex correspond aux fractures naturelles planes, oxydées en beige ou en brun, comme pour les laves, avaient été globalement qualifiées de « microquartzites » dans l'étude du Mésolithique en 1995, en raison de la forte teneur en grain de quartz, d'une zonation de la texture évoquant la schistosité et de la présence d'épidote signalant un métamorphisme, mais sans toutefois exclure de possibles laves séricitées (Martzluff et Rouaud 1995 : p. 153, éch. 21, lm 23). En 2008, pour les couches 10 à 7, et avec les mêmes réserves concernant leur origine, des variétés de roches vertes aphanitiques, dont la cassure lisse conservait bien les stigmates du débitage (lancettes), avaient été classées parmi les silex. Il s'agit en fait dans les deux cas de roches volcaniques, dont les affleurements se trouvent au sud de l'Andorre avec les laves porphyriques sombres, ou bien associées aux grès rouges du Permien (fig. 7, n^{os} 3, 4, 8 ; fig. 9, n^{os} 5, 6 ; fig. 10).

Fig. 10. – Tufs et laves acides aphyriques (Autunien).



A : bancs de grès siliceux violacés de Noves de Segre (Alt-Urgell), où affleurent des métatufs acides verdâtres. **B** : détail du débit naturel. **C** : bloc rhyolitique vert et brun de Gréixer (Berguedà).

A et B, photos Gerard Remolins Zamora ; C, photo Michel Martzluff.

- 22 Nos recherches de terrain pour localiser ces matériaux ont concerné deux types de gîtes. Au nord du Sègre, les intrusions de roches volcaniques felsitiques, faiblement porphyriques ou aphyriques, affleurent sous forme de dykes et de sills dans les vieilles formations paléozoïques de la chaîne axiale (fig. 7 A à C). Elles sont voisines du pluton granitique d'Andorre-Mont-Louis (fig. 7 E) qui se met en place vers 300 Ma avec le magmatisme fini-carbonifère (Laumonier *et al.* 2014). Au sud, de bien plus vastes formations volcanoclastiques, également datables du Stéphano-Autunien (fig. 7 F à H), s'étirent d'est en ouest – depuis Camprodon jusqu'aux Nogueras du Pallars – en suivant une ligne où le socle paléozoïque entre en contact avec les formations de la zone sud-pyrénéenne, substrats principalement calcaires du Mésozoïque et du début du Cénozoïque (fig. 1 et fig. 7 L). Aux formations éruptives de l'« unité grise » précédente succèdent les dépôts gréseux et conglomératiques rutilants de l'« unité rouge » du Permo-Trias (fig. 7 J-K) dont les galets de grès se retrouvent au nord de la chaîne dans le lit du Sègre, mais aussi, au sud, dans les alluvions des rivières ou bien en position secondaire vers l'aval, dans les conglomérats éocènes des Pré-Pyrénées. Ce sont ces grès siliceux rouges qui ont servi aux Aziliens pour réaliser leurs polissoirs à rainure et la plupart de leurs percuteurs (sauf pour débiter les laves tenaces, pour lesquelles de gros cassons de ces mêmes roches éruptives furent utilisés).
- 23 Entre la haute plaine cerdane et le bassin de la Seu d'Urgell, en rive gauche du Sègre, les paléovolcanites du Stéphano-Permien et les grès siliceux rouges du Permo-Trias forment plusieurs bandes dans les massifs du Moixeró et de la Serra del Cadí. Associables à un volcanisme explosif, les laves acides de cette zone et leurs équivalents

pyroclastites (ignimbrites et tufs) forment de multiples faciès étroitement imbriqués. Ils ont subi des processus d'altération hydrothermale qui ont transformé leur minéralogie, leur texture et leur composition, si bien qu'il est difficile de préciser leur pétrographie sans avoir recours à des analyses chimiques, que nous n'avons pu effectuer sur nos échantillons. Díaz *et al.* (1996 : p. 255) présentent une bonne synthèse de l'historique des recherches concernant ces roches éruptives des Pyrénées catalanes, sur leur description depuis les premiers travaux de M. San Miguel de la Cámara en 1935 et sur les hypothèses des principaux chercheurs sur ce volcanisme (en raison de la difficile détermination de ces roches, cet article déconseille de les utiliser pour une démonstration pédagogique dans les cours de pétrologie à l'université !).

- 24 Leur description macroscopique et leur détermination sur lame mince permettent cependant d'associer globalement les roches porphyriques sombres à des ignimbrites rhyolitiques, sous l'appellation finalement commode de métarhyolites. Bien que certains affleurements andésitiques ou dacitiques soient cartographiés (fig. 7 F et G), les rapprochements avec la teneur de ces roches en silice sont donc incertains et notés avec un point d'interrogation dans les déterminations. Pour les mêmes raisons, les faciès aphyriques verts sont de détermination encore plus délicate entre les laves (métarhyolites) et les pyroclastites (métatufs). Leur rattachement aux cinérites demande à être précisé.
- 25 Notre diagnostic s'appuie aussi sur l'aptitude de ces roches dures à la taille au percuteur de pierre, c'est-à-dire sur leur fragilité et leur isotropie, ainsi que sur la résistance des produits minces à la flexion. Les rhyolites (au sens large) que livre le massif de la Serra del Cadí-Moixeró ont en effet une structure souvent bréchique et leur matrice, fréquemment perlitique, est le plus souvent dévitrifiée, ce qui rend impossible leur débitage contrôlé, en particulier pour obtenir des lames et lamelles. Dans ce cas, la source d'approvisionnement peut être écartée.

Les paléovolcanites faiblement porphyriques ou aphyriques d'Andorre (peu utilisées en couche 8)

- 26 De nombreux filons de roches éruptives affleurent au nord vers les sommets, principalement dans le Valira d'Orient : au Coll Blanc, près du Port d'Envalira, au Tosal de la Llosada et à Ransol, où ils touchent les bancs d'un excellent quartzite noir à grain fin (fig. 7, n° 2). Contrairement à d'autres variétés que livre par ailleurs le Paléozoïque régional, ce quartzite sombre est isotrope et fragile, relativement résistant dans les faibles épaisseurs, bien meilleur en tout cas pour produire des lamelles que les roches volcaniques. Les galets de ce quartzite que fournit l'érosion à partir des affleurements haut perchés sont très rares en Andorre dans les moraines basses, et absents sous forme manipulable dans les alluvions actuelles du cours du Valira au niveau du site. Ils ne sont bien attestés vers l'aval que sur les plus anciennes terrasses alluviales du Sègre. Il en est de même pour un faciès équivalent du pic Carlit, présent en Cerdagne dans les plus anciennes moraines, actuellement rarissime par ailleurs (fig. 7). Bien que ce quartzite ait servi au Préboréal pour l'essentiel de l'industrie sauveterrienne de La Margineda (couche 6), lorsque les hautes vallées septentrionales du Valira étaient facilement accessibles, il n'était sûrement pas disponible à proximité du site au Tardiglaciaire. Pour l'Azilien, on peut donc envisager des ramassages bien en aval, sur les hautes terrasses du Sègre.

- 27 À ses côtés, les roches volcaniques du Valira d'Orient sont des métarhyolites très claires, blanches à verdâtres, faiblement porphyriques et des métatufs ryodacitiques verts, aphyriques (fig. 9, n° 10). Quoiqu'elles soient compatibles avec certaines laves claires des industries de La Margineda, la place de ces roches dans les zones encore englacées au GS 1 et leur faible représentativité dans les alluvions et les déblais morainiques situés à plus basse altitude exclut pareillement cette source pour la période qui nous intéresse (fig. 3).
- 28 Dans la vallée d'Os Civis, des intrusions de roche volcanique aux tons gris pâle à verdâtre ont été cartographiées à Bixesarri dans le Silurien et aussi dans le Dévonien, au-dessus de La Margineda, d'abord en tant que « dyke d'aplite », puis comme « porphyre quartzitique » (Zwart *et al.* 1970, Besson *et al.* 1990). Ces roches faiblement porphyriques jouxtent le pluton granitique et sont fortement transformées (fig. 7, n° 1). Elles présentent avec les précédentes les mêmes colorations claires, la même texture, le même débitage spontané en gros cassons prismatiques, avec les mêmes oxydations rougeâtres en périphérie de ces pseudo-cortex plans (fig. 9, n° 7). Il s'agit d'un matériau très dur, mais peu fragile, extrêmement difficile à débiter sous forme laminaire et dont on ne peut tirer que de petits éclats solides. Ces derniers sont légèrement translucides. Ces roches qualifiées de volcaniques ou de laves acides sp. dans les premières déterminations sur l'industrie sont classées désormais grâce à nos analyses avec les métarhyolites précédentes (fig. 8, n° 1). Elles forment une part minoritaire dans la couche 8 et sont plutôt utilisées à la marge dans le Mésolithique de la couche 6 (fig. 4).

Les laves porphyriques sombres de la Serra del Cadí-Moixeró (majoritairement exploitées en couche 8)

- 29 Ces roches à gros phénocristaux blancs de feldspath se logent à une trentaine de kilomètres au sud de La Margineda (soit à une journée de marche environ), en rive gauche du Sègre. Nos recherches sur ce type de laves sont restées vaines en Andorre, bien que l'on nous ait signalé un petit affleurement de laves porphyriques sombres sous le pic de Carroi, dans le Silurien de la vallée de Sispony, non cartographié et introuvable ; il existe par ailleurs, dans les granites d'Andorre et de Cerdagne (secteur de Lles), des intrusions magmatiques noirâtres de lamprophyres. Ces roches filoniennes sombres, également porphyriques, mais mafiques, ne peuvent être confondues avec les roches effusives acides dont nous parlons.
- 30 Deux secteurs d'affleurements sont à exclure parmi ces zones d'approvisionnement potentielles. Vers l'est, le premier se situe loin en altitude, en Cerdagne, dans le massif du Moixeró, entre Mata Negra et le Coll de Pendís (fig. 7, n° 5). Les pyroclastites ignimbritiques mauves à gris verdâtre, souvent bréchiques, et les laves rhyolitiques brunes ou violacées, y sont dévitriifiées et impropres au débitage contrôlé de produits minces (fig. 9, n° 1 et 2). Plus proche vers l'ouest, en bordure du bassin de la Seu d'Urgell, le second secteur d'affleurements se trouve dans la Serra del Cadí, entre Cerc et El Ges et le coll de Laguén (fig. 1 ; fig. 7, n° 7). Les roches éruptives y sont différentes (dacitiques et andésitiques), mais n'ont pas été retenues pour les mêmes raisons.
- 31 C'est finalement entre ces deux pôles, dans la région du Baridà, entre la Seu d'Urgell et Martinet, que les échantillons de laves sombres s'approchent le mieux – par leur propriétés clastiques et leur pétrographie – de celles massivement utilisées dans l'Azilien de couche 8 en Andorre. Ces roches traversent les vallées du Riu de Cadí, du

Riu de Quer et du Torrent de Bastanist (fig. 1 ; fig. 7, n° 6). Près d'Arsèguel, dans un secteur proche du Sègre et moins élevé en altitude, les affleurements volcaniques jouxtent le Dévonien dans une zone touchée par le métamorphisme du pluton granitique qui traverse le fleuve à cet endroit. Du reste, l'origine des gros cristaux de quartz hyalin automorphe associés à l'usage des roches volcaniques dans le site andorran pourrait aussi se trouver là.

- 32 Deux principaux types de laves rhyolitiques (au sens large) y sont compatibles avec l'industrie azilienne. Le premier est relativement altéré (andésite ? fig. 8, n° 3), parfois bréchique et de tonalité verdâtre dans le gris. Certains faciès permettent le débitage d'éclats, bien que le matériau soit assez peu fragile, générant des bulbes peu marqués ou plats (fig. 9, n° 3). Le second, moins dégradé (fig. 9, n° 4), est un matériau gris sombre, aussi dur, mais plus fragile, qui autorise une taille laminaire. Cette lave noirâtre est celle qui s'approche le plus des roches rapportées à La Margineda (rhyodacite ? fig. 8, n° 4). Ces deux types de laves porphyriques taillables n'ont qu'une très faible représentativité dans l'alluvion du Sègre et paraissent absents sur le versant sud du massif du Cadí-Moixeró, en particulier dans les conglomérats tertiaires de Berga. Ils ne sont pas attestés dans le Magdalénien de Montlleó, ni dans l'Épipaléolithique-Mésolithique du Parco (comm. pers. M. Sánchez de la Torre). Il en est de même dans l'Azilien de Guilanyà, où un seul outil de la couche E nous paraît taillé dans ce type de lave (un racloir, BG-E n° 4 728, observation M. Martzluff, étude inédite).
- 33 Notons que le secteur d'Arsèguel livre aussi de petits blocs de lydienne noire, probablement issus du Carbonifère basal du secteur (fig. 7 C), comme celles de la formation de Bellver, en Cerdagne. Cette variété de radiolarite fut aussi utilisée marginalement par les Magdaléniens de Montlleó et les Aziliens en Andorre.

Les laves et tufs aphyriques verts du Moixeró (bien attestés en couche 8)

- 34 C'est sur le versant sud du Moixeró, autour de Gréixer, dans le haut bassin du Llobregat, que ce complexe volcanique des Pyrénées catalanes est le mieux connu (fig. 7, n° 3). Les ignimbrites rhyolitiques brunes à mauves ou grises à verdâtres y sont le plus souvent bréchiques et dévitrifiées, inaptées à une taille dédiée aux industries préhistoriques. Mais à ces pyroclastites et laves porphyriques se trouvent mêlées des roches aphyriques : laves rhyolitiques, cinérites ou tufs de couleur vert olive ou beige à marron, mobilisés à chaud après leur dépôt et dont les émissions sont étroitement intriquées (fig. 10). Quoique très fissurées, ces roches dures plus ou moins aphanitiques, mais à cassure lisse, ont une bonne aptitude à la taille laminaire. Certaines avaient été anciennement classées comme « pétrosilex », terme qui qualifiait alors la cinérite (Díaz *et al.* 1996), ou comme *hålleflinta* pour quelques faciès à cassure brillante (*porcelanita*).
- 35 Un équivalent de ces laves rhyolitiques et métatufs acides se retrouve en Cerdagne, sur le flanc nord du Moixeró, au sud de Riu de Cerdanya (fig. 7, n° 4). Les affleurements de Riu et de Canals livrent un matériau légèrement grenu, gris clair à tonalité verdâtre ou franchement vert (fig. 9, nos 5 et 6). Le débit prismatique naturel et la faible dimension du réseau issu de cette fissuration ne permettent d'extraire que de courtes lamelles. La plupart de ces roches vertes sont traversées de bandes plus claires avec changement de texture, parfois par des filets de quartz recristallisés (fig. 8, n° 6). Certains échantillons sont localement ponctués de mouchetures oranges ou noirâtres, oxydations pouvant

développer des digitations arboriformes de faciès dentritique (fig. 8, n° 5). Ces laves aphyriques et ces métatufs verts ou beiges du Moixeró sont les rhyolites (au sens large) signalées dans le campement magdalénien de Montlléu (Sanchez de la Torre et Mangado Llach 2016). Elle correspondent en grande partie aux « silex verdâtres [...] imparfaitement définis » et parfois beiges qui apparaissent à partir de la couche 8 de La Margineda (Guilaine *et al.* 2008 : p. 562). Il conviendrait de vérifier si c'est bien ce type de roche verte qui est signalé dans l'Azilien de Rhodes II (Guilaine *et al.* 2008 : p. 563, éch. T.19-19b-34-35-46-81-113 et T.53 pour le « silex beige » uniquement représenté en couche 8).

Les pyroclastites aphyriques vertes (métatufs ou cinérites ?) de Noves de Segre (rares en couche 8, très présentes en couche 7)

- 36 Dans les grès rouges du Permien que traverse le Sègre en aval de la Seu d'Urgell se trouvent en rive droite, près d'Argestues, des filons de roches verdâtres correspondant aux tufs acides associés à ces formations (fig. 7, n° 8 et fig. 10). Ce matériau microgrenu opaque, à cassure mate, que l'érosion débite en « frites » selon les plans prismatiques de fissuration et dont les « cortex » sont beige clair à bruns, est tout à fait apte à la taille : les bulbes y sont bien marqués et la résistance dans les faibles épaisseurs est bonne. Toutefois, une légère anisotropie favorise l'onde de choc dans le sens des fissurations et la dimension modeste des débris naturels n'autorise qu'un débitage lamellaire. Lors des premières analyses sur le mobilier archéologique, nous l'avions classé parmi les « microquartzites verts », avec d'autres roches microgrenues, tout en soulignant une possible origine volcanique (Martzluff et Rouaud 1995 : p. 153, lm 20). Il en est de même pour certains « silex gris verdâtre ou vert pâle indéterminés » des couches 8 et 7 (Guilaine *et al.* 2008 : p. 565, éch. T.36, T.102 et T.103).
- 37 En fait, cette roche reste difficile à séparer des autres émissions de laves et tufs verts rhyolitiques du Moixeró qui sont sub-contemporaines dans les débuts du Permien, en particulier des faciès microgrenus altérés de Riu de Cerdanya. En Andorre, c'est dans l'industrie du Sauveterrien ancien du Dryas III (couche 7 sup.) que ce métatuf acide subit une nette inflation (fig. 4), l'Azilien n'étant qu'assez peu concerné. Par contre, d'autres affleurements doivent pouvoir se trouver dans ces grès de l'unité rouge inférieure, au sud de la chaîne du Cadí-Moixeró, au sein de formations autuniennes (fig. 7 J) et, par suite, dans les conglomérats cénozoïques des Pré-Pyrénées méridionales où les Aziliens de Guilanyà ont puisé leurs ressources lithiques, lesquelles comprennent une bonne part de roches vertes microgrenues d'aspect semblable.

Conclusion

- 38 Malgré des difficultés d'identification dues à la complexité des roches volcaniques dans la zone métamorphique de ces hautes montagnes et à la simplicité des moyens mis en œuvre pour les identifier, nous avons réussi à isoler quatre types qui constituent la source majeure des matériaux utilisés lors du premier peuplement azilien des hautes vallées andorranes et à retrouver les sites de provenance. Dans la couche 8 de La Margineda, les métarhyolites claires d'Andorre sont rares, de même que les pyroclastites rhyolitiques vertes qui proviennent de Cerdagne (Riu) ou que les métatufs acides de Noves de Segre. Par contre, l'usage intensif des laves sombres rhyolitiques (ou

rhyodacitiques ?) a pour origine le Baridà, à proximité du bassin de la Seu de Urgell, sur le Sègre.

- 39 Cette exploitation représente-t-elle le simple témoignage d'un passage obligé sur le parcours qui conduisait épisodiquement un groupe azilien vers les hautes vallées andorranes depuis le bassin de Tarascon-sur-Ariège ? Sans doute, pour une part, mais peut-être pas si simplement. Outre le fait que ces affleurements étaient déjà connus de leurs prédécesseurs (couches 10 et 9), dont les trajets semblent différents lors des premières explorations de cette zone, le passage indirect depuis le nord, bien plus long que celui qui était envisagé, disqualifie l'hypothèse d'incursions légères avec allers-et-retours rapides. Car c'est aussi pendant cette phase de l'Allerød que la fréquentation de l'abri andorran sur plusieurs décennies est continue à la belle saison. Un ancrage plus pérenne de ces chasseurs venus du nord dans le haut bassin du Sègre, avec des campements d'hivernage dans la cuvette d'Urgell, est donc une hypothèse envisageable, d'autant que des séjours prolongés peuvent expliquer leur adaptation au substrat volcanique local pour produire la plupart de leurs armes de chasse et de leurs outils domestiques. Ils ont même su trouver de gros cristaux de roche hyalins (fort difficiles à découvrir aujourd'hui malgré nos efforts) pour suppléer l'absence de silex.
- 40 Mais pourquoi ne retrouve-t-on pas d'outils en laves porphyriques, même à dose homéopathique semble-t-il, parmi les industries des autres sites contemporains connus, à la fois sur le versant nord (Rhodes II) et sur le versant sud (Guilanyà, Parco) ? Certes, ces roches coriaces ne sont pas un matériau pouvant susciter beaucoup d'intérêt par ailleurs, mais les chasseurs aziliens occupant le haut bassin du Sègre utilisaient aussi des silex lointains. Certains issus du versant nord, mais surtout les silex blancs calcédonieux affleurant bien en aval sur le fleuve, vers l'Èbre, silex qui ne sont pas de grande qualité non plus, mais qu'ils ont employés avec d'autres, tout aussi éloignés, sur le Llobregat. Ces matériaux balisent-ils de brefs parcours épisodiques à la marge d'un territoire de chasse assidûment fréquenté pendant une large partie de l'année, ou s'agit-il d'échanges plus normalisés avec d'autres groupes, échanges de bien matériels, dont des silex, et par conséquent, sociaux et culturels ?
- 41 Il serait périlleux de répondre à ces questions en l'état actuel de la recherche. Nous pouvons seulement constater que l'usage du harpon de type azilien ne dépasse pas l'Andorre vers l'Èbre. Au vu de la modeste taille des truites capturées en Andorre (30 cm pour les plus grosses, soit 250 g environ), la question se pose de l'utilité de cette arme sur le versant méridional de la chaîne, où l'aire de ponte du saumon atlantique n'existe pas. Cet armement en bois de cerf disparaît d'ailleurs en couche 8 S et en couche 7b, alors qu'une partie de l'équipement lithique de ces mêmes groupes aziliens occupant le site andorran en fin d'Allerød semble se renouveler, avec la réduction de la dimension des pointes à bord abattu ou à troncature très oblique et la présence de rares microlithes géométriques taillés dans ces mêmes laves porphyriques. Cette évolution pourrait témoigner d'un influx caractérisant le Mésolithique – peut-être associable à l'usage de l'arc ? – qui a précédé le développement stratigraphique des couches C.7 sup. et 6 à La Margineda, où le Sauveterrien est déjà précoce. Comme il est tout aussi précoce bien en aval sur le Sègre, à la grotte-abri du Parco, dans les niveaux EC 11 et 12, partie supérieure des niveaux Ia2 (Garcia-Argüelles *et al.* 1998-1999, Petit *et al.* 2009), ces innovations sauveterriennes semblent alors bien provenir du sud et du bassin de l'Èbre, dès le Dryas récent (Martzluff 2009).

BIBLIOGRAPHIE

- BESSON M., RAGUIN E., ZWART H.-J., HARTEVELT J. J. A., AUTRAN A., VYAIN R., KUMER J., 1990, *Carte géologique de la France au 1/50 000*, feuille n° 1093, « Fontargente », Orléans, BRGM.
- DELMAS M., CALVET M., GUNNEL Y., 2009, « Variability of Quaternary glacial erosion rates: A global perspective with special reference to the Eastern Pyrenees », *Quaternary Science Review*, vol. 28, p. 484-498.
- DÍAZ N., GIMENO D., SEGURA C., 1996, « Revision de las colecciones de rocas riolíticas catalanas del Museu de Geologia y de la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona », *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, vol. 5, p. 255-281.
- FAT CHEUNG C., CHEVALLIER A., BONNET-JACQUEMENT P., LANGLAIS M., FERRIÉ J.-G., COSTAMAGNO S., KUNTZ D., LAROUANDIE V., MALLYE J.-B., VALDEYRON N., BALISTA S., 2014, « Comparaison des séquences aziliennes entre Dordogne et Pyrénées : état des travaux en cours », dans Langlais M., Naudinot N., Peresani M. (dir.), *Les groupes culturels de la transition Pléistocène-Holocène entre Atlantique et Adriatique*, Paris, Société préhistorique française, p. 17-44.
- GARCIA-ARGÜELLES ANDREU P., NADAL I LLORENZO J., FULLOLA I PERICOT J. M., 1998-1999, « Vingt anys d'excavacions a l'abric del Filador (Margalef de Montasat, Priorat, Tarragona) », *Tribuna d'Arqueologia*, Barcelona, Generalitat de Catalunya, p. 71-95.
- GUILAINE J., BARBAZA M., MARTZLUFF M., 2008, *Les escavacions a la Balma de la Margineda*, t. IV [Azilien, textes bilingues catalan/français], Andorra la Vella, Ministeri d'Afers Socials i Cultura Principat d'Andorra.
- LAUMONIER B., BARBEY P., DENÈLE Y., OLIVIER P., PAQUETTE J.-L., 2014, « Réconcilier les données stratigraphiques, radiométriques, plutoniques, volcaniques et structurales au Pennsylvanien supérieur (Stéphanien-Autunien p.p.) dans l'est des Pyrénées hercyniennes (France, Espagne) », *Hercynien, revue de géologie pyrénéenne*, vol. 1, n° 2, 10 p. <http://www.geologie-des-pyrenees.com/>
- MARTÍNEZ MORENO J., MORA TORCAL R., CASANOVA I MARTÍ 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*, n° 16-17, p. 7-44.
- MARTZLUFF M., 2009, « L'azilien pyrénéen entre Garonne et Èbre : un état de la question », dans Fullola J. M., Valdeyron N., Langlais M. (dir.), *Les Pyrénées et leurs marges durant le Tardiglaciaire : mutations et filiations technoculturelles, évolutions paléo-environnementales. Actes du XIV^e colloqui internacional d'arqueologia de Puigcerdà*, Puigcerdà, Institut d'Estudis Ceretans, p. 375-422.
- MARTZLUFF M. et ROUAUD M., 1995, « Les activitats de l'home prehistoric : els materials lítics : natura i localització », dans Guilaine J. et Martzluff M. (dir.), *Les escavacions a la Balma de la Margineda*, t. III, Andorra la Vella, Ministeri d'Afers Socials i Cultura Principat d'Andorra, p. 136-156.
- MARTZLUFF M., MARTÍNEZ-MORENO J., GUILAINE J., MORA R., CASANOVA J., 2012, « Transformaciones culturales y cambios climáticos en los Pirineos catalanes entre el Tardiglacial y Holoceno antiguo: el Aziliense y el Sauveterriense precoces de Balma de Margineda y Balma Guilanyà », *Cuaternario y Geomorfología*, vol. 26, n° 3-4, p. 61-78.
- PETIT M. A., MANGADO X., FULLOLA J. M., BARTROLÍ R., BERGADÀ M.-M., ESTEVE X., 2009, « Els caçadors-recol·lectors de la Cova del Parco (Alòs de Balaguer, La Noguera, Lleida). L'Epipaléolític microlaminar: continuïtat o canvi? », dans Fullola J. M., Valdeyron N., Langlais M. (dir.), *Les*

Pyrénées et leurs marges durant le Tardiglaciaire : mutations et filiations techno-culturelles, évolutions paléo-environnementales. Actes du XIV^e colloqui internacional d'arqueologia de Puigcerdà, Puigcerdà, Institut d'Estudis Ceretans, p. 579-591.

ROMÁN MONROIG D., 2012, « Nouveautés sur la séquence Pléistocène final et l'Holocène initial dans le versant méditerranéen de la péninsule ibérique à travers l'industrie lithique », *L'Anthropologie*, vol. 116, p. 665-679.

SANCHEZ DE LA TORRE M. et MANGADO LLACH X., 2016, « ¿De dónde vienen? Aprovisionamiento de rocas sedimentarias silíceas en el yacimiento magdaleniano al aire libre de Montlleó (Prats i Sansor, Lleida) », *Trabajos de Prehistoria*, vol. 73, n° 1, p. 7-28.

TURU V., VIDAL ROMANÍ J. R., FERNÁNDEZ MOSQUERA D., 2011, « Dataciones con isótopos coemogénicos: parte 1 (¹⁰Be): el "LGM (Last Glacial Maximum)" y "Last Termination" en los valles del Gran Valira y La Valira del Nord (Principado de Andorra, Pirineos Orientales) », dans Turu V. et Constante A. (dir.), *El Cuaternario en España y áreas afines, avances en 2011*, Zaragoza, Sdad. Coop. De Artes Gráficas, p. 19-23.

ZWART H. J. et HARTEVELT J. J. A., 1970, *Mapa geològic d'Andorra 1:50.000*, Andorra la Vella, Arxiu Nacional d'Andorra.

RÉSUMÉS

L'Azilien est attesté à la grotte de La Balma de la Margineda (Andorre) dès la fin du Bølling. L'étude de l'industrie du site a montré que la source des silex des premiers occupants se trouvait dans le bassin de l'Èbre. Toutefois, les harpons ayant caractérisé cette période dans le site éponyme du Mas d'Azil ainsi qu'en Aquitaine apparaissent brusquement à l'Allerød, avec l'utilisation massive d'une lave porphyrique sombre ainsi que d'autres laves acides vertes situées en altitude, dans la zone axiale métamorphique des Pyrénées catalanes. Or de récentes études sur l'englacement indiquent que le passage direct depuis l'Ariège par les cols était alors impossible. De nouvelles recherches pétrographiques montrent qu'une zone d'approvisionnement en roches éruptives fut exploitée dans le piémont de la Serra del Cadí, entre Cerdagne et bassin d'Urgell. Cela renouvelle notre compréhension du parcours de ces chasseurs et interroge sur les contacts entre différents groupes aziliens des deux versants de la chaîne.

The Azilian culture is found at Balma de la Margineda (Andorra) as early as the end of the Bølling. The study of the industry has shown that the flint source of the early human occupation came from the Ebro basin. However, the harpoons that are characteristic of the Azilian period in the eponymous Mas d'Azil site and also in Aquitaine suddenly appear in the Allerød, together with the massive use of a dark porphyry lava, as well as other acid green lavas located at high altitude in the metamorphic area of the Catalan Pyrenees. Nevertheless, recent studies on glacial paleogeography suggest that the Ariège pass to Andorra was glaciated at that period. New petrographic evidences show that an eruptive rock supply was exploited in the foothills of the Serra del Cadí, in the Baridà. This renews our understanding about the routes used by Azilian hunters from the Aquitaine basin to Andorra and also the questioning about contacts between Azilian groups on both sides of the chain.

INDEX

Mots-clés : Azilien, industrie lithique, rhyolite

Keywords : Azilian, lava porphyry industry, lithic industry

AUTEURS

MICHEL MARTZLUFF

Laboratoire Histoire naturelle de l'homme préhistorique (HNHP, UMR 7194, Muséum national d'histoire naturelle/Université de Perpignan – Via Domitia/Sorbonne universités/CNRS)

VALENTÍ TURU

Géologue, fondation Marcel Chevalier (Andorre)

GÉRARD REMOLINS-ZAMORA

Doctorant, Universidad de Barcelona ; fondation Marcel Chevalier (Andorre)

JEAN GUILAINE

Collège de France