



HAL
open science

Les Agals, Villarzel-Cabardès (Aude) : un nouveau jalon pour la connaissance de l'artisanat textile au Néolithique en Languedoc

Jean Vaquer, Régis Aymé

► **To cite this version:**

Jean Vaquer, Régis Aymé. Les Agals, Villarzel-Cabardès (Aude) : un nouveau jalon pour la connaissance de l'artisanat textile au Néolithique en Languedoc. Bulletin de la Société préhistorique française, 2024, 121 (1), pp.63-83. hal-04539696

HAL Id: hal-04539696

<https://hal.science/hal-04539696>

Submitted on 9 Apr 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Open licence - etalab

Les Agals, Villarzel-Cabardès (Aude). Un nouveau jalon pour la connaissance de l'artisanat textile au Néolithique en Languedoc

Les Agals, Villarzel-Cabardès (Aude). A new milestone for the knowledge of textile crafts during the Neolithic period in Languedoc

Jean VAQUER,

Régis AYMÉ

Résumé

Le site des Agals qui a été détruit par un labour profond a livré des vestiges typiques du Néolithique final vérazien datables du 3^e millénaire avant notre ère. Le mobilier recueilli en surface comporte deux éléments assez rares relevant de problématiques distinctes qui nous ont paru justifier des analyses et d'établir des comparaisons dans une zone de compréhension plus étendue.

Le premier est un tesson de fond de récipient ayant conservé une croûte carbonisée qu'il a été possible d'analyser en chimie organique et qui a révélé un caramel de cuisson comportant des résidus de plusieurs sortes de préparations alimentaires (cf annexe de N. Garnier¹). Il s'agit de corps gras d'animaux, de viande, de produits laitiers, de traces d'huiles végétales ou de graines broyées, des traces de légumes feuilles et des boissons fermentées de fruits de Rosacées autres que la pomme. C'est un premier pas dans la connaissance des pratiques culinaires et de l'alimentation au Néolithique en zone nord occidentale de la Méditerranée.

Le second élément remarquable est un poids de métier à tisser en argile cuite qui appartient au type réniforme ou en croissant. Il dénote l'utilisation d'un type de poids tendant en même temps les deux nappes de fils de chaîne et ayant pu fonctionner par basculement. Ce dispositif se caractérise d'abord par une économie de moyen qui a pu être appréciable : le métier vertical à poids permet de se passer

d'une barre de lisse par rapport au métier horizontal et le peson allongé à attache bipolaire divise par deux le nombre de modules à mettre en place au bas du métier. Un autre avantage par rapport aux pesons à mode de suspension unique et centré a pu concerner les productions. Les dispositifs à pesons compacts et à attache centrée ont pu servir à la fois pour des réalisations d'étoffes cordées et des tissus sur des métiers à deux rangs de poids. Les pesons à système d'attache bipolaire autorisaient l'enchevêtrement automatique des nappes pour des tissages en armures diverses (toile et sergé) d'après les expérimentations faites par A. W. Lassen. Cet avantage technique aurait permis l'adoption de ce type de peson à partir de la fin du 5^e millénaire avant notre ère en Italie, puis sa généralisation sous des formes diverses au 4^e millénaire au nord des Alpes et dans le Midi de la France et au 3^e millénaire dans la péninsule Ibérique.

Mots clés : Néolithique final, Vézazien, caramel alimentaire, étoffes cordées et tissus, poids de métier à tisser, peson réniforme ou en croissant, armure toile, armure sergé.

Abstract

The Agals site, that was destroyed by deep ploughing, yielded remains typical vestiges of the late Neolithic Verazien style dating from the 3rd millennium BC. The artefacts collected on the surface include two rather rare elements addressing two separate issues that justify analyses and set comparisons in a wider area of understanding.

The first is a pot bottom potsherd that has retained a charred crust that has been analyzed in organic chemistry and reveals residues of several kinds of food preparations (Annex by Nicolas Garnier). These include fats from animals, meat, dairy products, traces of vegetable oils or crushed seeds, traces of leafy vegetables and fermented beverages from Rosaceae fruits, other than apples. It is a first step in the knowledge of culinary practices and food in the Neolithic in the north-western area of the Mediterranean.

The second remarkable element is a cooked clay loom weight that belongs to the kidney-shaped or crescentic type. It denotes the adoption of a mode of operation by rocking of weights tending the two layers of the warp threads and authorizing the weaving of fabrics with plain weave, or even with more complex canvas according to the experiments made by A. W. Lassen or by K. Grömer. A survey was carried out to find out when and how this kind of crescentic weights appeared and developed in the north western Mediterranean. Generally speaking, cooked clay loom weights are attested to in the Neolithic but they are infrequent and come in various forms and weights. The oldest were found in peninsular Italy in cardial-epicardial context in the 6th millennium BCE and in context Diana, Ripoli, VBQ in the 5th millennium BCE. These are center suspension system weights that could be used in a single row for twining fabrics or in two rows for plain weave fabrics. The first crescentic loom weights or increasing to two opposite suspension systems appeared in northern Italy towards the end of the 5th millennium and developed amply at the beginning of the 4th millennium in the Po valley in Lagozza culture contexts, but also in the Southern of France in the recent Chasséen and even north of the Alps during late Neolithic. They coexisted with other types of loom weights until the end of the late Neolithic, as the example of the Agals proves. In the Iberian Peninsula the loom weights of

cooked clay are known in the south from the end of the 4th millennium first in the form of weights in centered suspension mode and then, in the 3rd millennium in the form of elongated weights with opposite double perforations ("cuernecillos"). Some crescent shapes are known, but most are rectangular or shaped horns very arched and very narrow, which gives them a certain originality. We can link them to some fabric finds that are linen and plain weave canvas.

The loom weight of Agals datable during the first half of the 3rd millennium BCE is part of the group of loom weights whose opposite apical perforations allowed to stretch the wires of the two layers (even and odd wires) of the warp on the same weights arranged in line at the base of the loom.

This system is characterized first of all by an economy of means which could have been appreciable : the vertical weight loom saves a bar of rails compared to the horizontal loom and the elongated bipolar load cell halves the number of modules to be installed at the base of the loom. Another advantage over the single-mode and centered load cells may have been the productions. The devices with compact scales and centred fasteners could be used both for making rope fabrics and fabrics on two-tier looms. The scales with bipolar fastening system allowed the automatic entanglement of the tablecloths for weaves in various armor (canvas and twill) according to the experiments made by A. W. Lassen.

These advantages can make it possible to better understand the adoption of this kind of loom weight not only in the late Neolithic in Italy but also in the South of France and their enormous success in the southern Iberian Peninsula during the late Neolithic and Chalcolithic. It is therefore possible to envisage that fabrics with twill weave canvas or chevron patterns and diamond points appeared long before protohistory as is generally envisaged.

Keywords: late Neolithic, Verazien, food caramel, twining fabrics and plain weave fabrics, loom weight, kidney shaped or crescentic loom weights, canvas weave, twining, twill weave.

Le défonçage d'une parcelle de vigne est à l'origine de la détection du site de plein air des Agals dans la commune de Villarzel-Cabardès (Aude). Il a livré une petite concentration de vestiges attribuables au Néolithique final de style Vérazien comportant deux éléments peu fréquents qui nous ont paru justifier des analyses et des comparaisons plus approfondies. Le premier est un tesson de gros vase modelé dont la surface interne était couverte d'une croûte carbonisée correspondant à une préparation organique brûlée qu'il nous a paru nécessaire d'analyser en chimie organique. Le second est un objet modelé en argile cuite dont la restitution correspond à un peson du type réniforme perforé horizontalement à l'extrémité de chaque lobe. Ce type d'objet est à mettre en relation avec l'usage de métiers à tisser verticaux à pesons qui sont plus ou moins bien documentés dans divers contextes néolithiques méditerranéens et européens. Ces pesons de tisserand en argile cuite qui servent à tendre les nappes de fils de chaîne présentent une assez grande diversité morphologique, voire de conception qui peut être mise en correspondance avec des paramètres techniques, mais aussi chronologiques et culturels. Il nous a paru intéressant d'examiner cette problématique à l'échelle de la zone méditerranéenne nord-occidentale

1 Le site et les circonstances des trouvailles

Le site des Agals se trouve dans la commune de Villarzel-Cabardès dans le bassin versant de la Clamoux. C'est un sous-affluent de l'Aude qui provient de la Montagne Noire et traverse les collines molassiques de l'Eocène avant de confluer avec l'Orbiel dans la commune de Bouilhonnac. Il s'agit d'un site de plein-air de faible extension qui a été détecté au cours de prospections pédestres réalisées par R. Aymé dans les vignobles aux confins du Minervois et du Cabardès. Le site se trouve à l'est du territoire communal de Villarzel-Cabardès dans la parcelle cadastrale A 375 (fig. 1). Celle-ci est limitée au nord-est par le cours du ruisseau temporaire des Agals, au sud par le chemin des Tuileries et vers l'ouest par un autre chemin qui correspond à la limite du territoire communal de Villegly. C'est un terrain en légère pente vers le nord-est qui est constitué de molasse marno-gréseuse recouverte de colluvions limoneuses plus ou moins profondément transformées en sol brun.

C'est un défonçage de vigne à 0,70 m de profondeur qui a révélé la présence de nodules d'argile cuite accompagnés de quelques tessons de poteries modelées pour la plupart brisés par le labour. Les quelques vestiges visibles en surface ont été recueillis sur une aire d'une centaine de mètres carrés correspondant probablement au remplissage d'une fosse bouleversée.

2 Les vestiges recueillis en surface.

La série est réduite et ne comporte que quatre catégories de vestiges.

2.1 Industrie lithique

L'industrie lithique taillée est représentée par un débris de silex brun provenant des affleurements du Thanétien de la bordure méridionale de la Montagne Noire.

2.2 Mobilier céramique

La céramique modelée est représentée par des tessons comprenant divers types de dégraissant minéral. Il s'agit en grande majorité de sable alluvial à dominante de quartz et de schiste. Sur les tessons fins la pâte comporte du mica et le dégraissant sableux est très fin tandis qu'il est plus grossier sur les tessons de gros vases. On ne compte qu'un seul tesson à fin dégraissant carbonaté qui pourrait être de la calcite pilée. Sur de nombreux tessons, pour la plupart épais on note aussi des empreintes de végétaux, notamment des tiges d'herbacées qui indiquent des ajouts volontaires à la préparation de la pâte selon une pratique maintes fois signalées dans les contextes de la culture de Véraza. Les couleurs des tessons sont majoritairement sombres dans les tons de brun et de gris, ce qui indique un mode de cuisson réductrice pouvant comporter un enfumage final.

Dans la série de céramique fine, on note un groupe de tessons se raccordant qui autorisent la restitution graphique d'un pot peu profond à profil elliptique avec un fond rond, une paroi renflée et un bord rentrant convexe (fig. 2, n°1). Cette forme est attestée dans plusieurs ensembles véraziens de référence, notamment dans la série du site de Rossignol à Mailhac (Aude) qui se positionne dans le Vérazien classique d'après la sériation proposée (Montécinos, 2005, fig. 21 et 23). Dans la

stratigraphie de Camprafaud à Ferrières Poussarou (Hérault), cette forme est attestée aussi dans le Vézazien récent de la couche 3 où elle peut être munie de boutons ou de petites anses funiculaires (Rodriguez *et al.*, 1984, p. 206-207). On la connaît aussi dans d'autres séries où elle peut-être munie de files de mamelons ou de languettes superposés, comme c'est le cas à la grotte des Chambres d'Alaric de Moux (Marsac, 1990, fig. 39) et sur le site éponyme des grottes de la Valette à Véraza où un décor de pastillage est attesté sur cette forme (Guilaine, 1980, fig. 2).

Parmi les autres tessons de vases fins on note deux petits bords de vases ouverts, un de coupe en calotte ou de bol hémisphérique et un autre concave ayant pu appartenir à un gobelet tulipiforme ou à une écuelle carénée. Un tesson fin de panse convexe présente la trace d'arrachement d'un mamelon ou d'une languette.

La céramique modelée d'épaisseur moyenne comporte onze tessons atypiques.

La céramique modelée épaisse est représentée par une vingtaine de tessons de jarres ou de marmites dont un seul bord légèrement divergent de gros vase tulipiforme. Parmi les fragments de panse, plusieurs portent des éléments en relief. Deux ayant pratiquement le même aspect de pâte brune à noire à dégraissant sableux et empreintes de végétaux, présentent chacun un cordon lisse horizontal peu proéminent (fig. 2, n°2). Quatre tessons épais présentent soit un mamelon, soit une languette (fig. 2, n°2 à 5). Deux d'entre eux ont une pâte brune à dégraissant de sable alluvial grossier : ils appartenaient peut-être à une même jarre munie de tels appendices de préhension sur la panse. Ces éléments en relief sont fréquents dans les séries du Néolithique final et peuvent permettre, lorsqu'ils sont très nombreux de préciser l'appartenance aux grandes étapes de cette période.

En général, les vases à cordons lisses abondent au début du Néolithique final dans le faciès Saint-Ponien et dans le Vézazien ancien puis ils se raréfient. Ils ont été remplacés par les jarres à mamelons superposés au cours du Vézazien classique et récent. Dans le cas présent, la série n'est pas assez étoffée pour permettre une attribution très ferme. La coexistence des deux éléments à cordons lisses et languettes ou mamelons sur la panse suggère qu'il s'agit plus probablement de l'étape moyenne du Vézazien soit entre 2800 et 2500 avant notre ère.

2.3 Débris en terre crue et cuite.

Une vingtaine de débris informes d'un matériaux argileux jaune orangé correspond à de la terre crue ou légèrement cuite se présentant en agrégats parsemés de trous. Sept de ces fragments présentent des surfaces lissées typiques d'un objet modelé (fig. 3). La plupart ont pu être raccordés, ce qui a permis de reconnaître un peson de tisserand du type réniforme, tels que ceux provenant du site lacustre de la Lagozza di Besnate (Lombardie) étudiés et interprétés comme tels par O. Cornaggia Castiglioni (1964). Le mode de fonctionnement de tels poids destinés à tendre deux nappes de fils de chaîne sur un même peson, mu par un mouvement de bascule au cours de l'opération de tissage a été testé avec succès au musée de Cavriana sur un métier vertical expérimental par M. Baioni (2003). Un autre métier de ce type a été reconstitué et utilisé à Leyre au Danemark (Lassen, 2015).

Le matériau qui constitue le peson des Agals est jaune orangé en surface et brun gris à cœur. Il s'agit d'une pâte argilo-limoneuse pratiquement sans dégraissant minéral mais à texture vacuolaire indiquant un malaxage probable de la terre avec des éléments végétaux fins et hachés (paille ?).

En vue latérale, il se présente comme un croissant à lobes arrondis et perforés horizontalement à 3 cm des extrémités. Les perforations sont distantes de 17 cm. La longueur maximale du poids est de 23,8 cm, sa hauteur maximale de 12,5 cm, sa largeur précise est inconnue parce qu'il a été brisé sur une de ses faces, mais on peut l'estimer à près de 5 cm. Son épaisseur dans la partie renflée est de 8,4 cm verticalement.

Le poids de ce peson ne peut pas être déterminé exactement. Les fragments conservés représentant à peu près les 2/3 de la pièce originale et ayant une masse de 440 g., on peut estimer que ce peson pesait à l'origine 660 g.

2.4. Restes osseux

On ne compte que quatre esquilles de diaphyses indéterminables dont deux de gros mammifères et deux de petits mammifères. Un de ces os est brûlé.

3/ Analyse chimique d'un caramel de cuisson sur un tesson de fond de marmite.

Un tesson épais à profil convexe appartenant à la base d'une marmite à fond convexe qui devait mesurer près de 32 cm de diamètre présente une croûte noirâtre d'environ 2 mm d'épaisseur (fig. 4). Il s'agit d'une préparation carbonisée qui adhère encore à la paroi du récipient dans lequel elle a été cuite. Cet élément a été soumis au laboratoire de Nicolas Garnier qui a réalisé une analyse métabolomique. Elle a révélé un caramel alimentaire attestant plusieurs sortes de préparations culinaires constituées d'aliments combinés ou superposés : corps gras d'animaux et pièces carnées, produit laitier, traces d'huiles végétales ou de graines broyées, traces de végétaux et de boissons fermentées à base de fruits de Rosacées autres que la pomme (cf. annexe de Nicolas Garnier).

4 / Le peson de tisserand des Agals et les poids de métiers à tisser néolithiques en Méditerranée nord-occidentale

La recherche de points de comparaison pour le poids de métier à tisser en argile du site des Agals nous a conduit à lancer une enquête à large échelle sur l'origine et l'évolution du tissage dans le domaine méditerranéen nord-occidental et ses prolongements européens au Néolithique et au Chalcolithique. D'une façon générale, on estime que les pesons de tisserands sont destinés à tendre les fils de chaîne installés sur des métiers verticaux à poids. Ce sont des métiers à cadre vertical et légèrement penché, voire posé en appui sur une paroi. On connaît leur aspect grâce à des représentations gravées sur des roches glaciaires à l'Age du Fer dans les Alpes, notamment à la grande roche de Naquane au Val Camonica (Bazzanella *et al.* 2003). Ils sont figurés de façon plus précise sur plusieurs vases antiques grecs (Barber, 1992). Les métiers verticaux à poids à une seule barre de lisses, dès lors qu'ils étaient inclinés, permettaient la réalisation de tissus à armure toile tels que ceux retrouvés dans certains sites lacustres périalpins (Médard, 2010). En Scandinavie, ce genre de métier vertical à poids a perduré jusqu'à l'époque moderne et a pu adopter des configurations plus complexes, notamment avec plusieurs barres de lisses ou des baguettes d'envergure permettant de tisser des étoffes larges en sergé et à motifs.

L'origine du métier vertical à pesons n'est pas bien connue. Il pourrait dériver des systèmes pour produire des étoffes cordées qui utilisaient eux aussi des pesons, notamment des galets encochés (Reinhard, 1992), voire des poids perforés en terre cuite qui pouvaient être tournés horizontalement sur eux même pour bloquer le fil de trame. Les sondages réalisés sur le site lacustre de Wetzikon-Robenhausen (Zurich, Suisse) ont montré dans une couche d'incendie l'association de poids en terre cuite piriformes avec des restes d'étoffes cordées qui suggèrent que de tels pesons ne sont pas strictement associés au tissage (tissé) mais ont pu servir pour des métiers de fabrication d'étoffes cordées (Altofer et Médard, 2000). Dans ces dispositifs, l'enchevêtrement des nappes de fils passive et active n'est pas automatique mais obtenu manuellement de façon progressive en entrelaçant les fils actifs autour des fils passifs. D'une façon générale les métiers à tisser verticaux à poids ont cohabité avec ceux pour étoffes cordées en fibres végétales et semblent bien adaptés pour l'utilisation de fils en laine. Ils auraient connu leur plus grand développement à partir du moment où les races d'ovins à toison laineuse ont été sélectionnées et amplement développées, c'est-à-dire aux âges des métaux (Sherratt, 1997 ; Breniquet, 2008)

En archéologie les pesons en argile plus ou moins bien cuits sont les vestiges les plus abondants qui témoignent de l'activité textile. Sur certains sites ils peuvent être groupés ou alignés, ce qui peut donner des indications sur leur disposition au bas des métiers lorsque ces derniers ont été détruits sur place et enfouis instantanément (Barber, 1992). Dans le Néolithique de Méditerranée nord-occidentale, il existe deux grandes catégories de poids. Les plus petits sont de forme compacte et à mode de suspension centrée, ils servaient à tendre des faisceaux de fils de chaîne. Il n'y avait qu'un rang de pesons sur les métiers à étoffes cordées (fig. 5) et deux rangs sur les métiers à tisser verticaux. Sur ces derniers, un rang tendait la nappe des fils passifs et un autre rang tendait les fils actifs. La seconde catégorie comporte des poids allongés perforés aux deux extrémités opposées qui servaient à tendre des groupes de fils des deux nappes (fils pairs et impairs) sur les mêmes pesons animés d'un mouvement de bascule à chaque pas ou mouvement de la barre de lisses (fig. 6). Ces deux grandes catégories de pesons ont pu être contemporaines, mais certainement pas partout, ni pendant toute la durée de la Préhistoire récente, c'est la raison pour laquelle, il est intéressant d'examiner plus en détail

leur distribution dans les divers contextes géographiques et chronologiques de la Méditerranée nord-occidentale.

4.1 Les pesons de tisserands en Italie péninsulaire et dans les îles tyrrhéniennes

Le Latium est la région dans laquelle la documentation archéologique sur les poids de métier à tisser couvre une longue durée (fig. 7). Elle concerne le Néolithique ancien à céramique imprimée, notamment le Cardial tyrrhénien. Cette culture est, bien représentée sur le site lacustre de la Marmotta à Anguillara Sabazia où elle est datée entre 5700-5230 av. J.-C. (Mineo *et al.*, 2023). Une série de 78 pesons en argile cuite du 6^e millénaire av. J.-C. a été constituée sur ce site. Il s'agit de petits poids dont certains ont pu servir pour lester des filets de pêche. D'autres sont des poids monoforés qui peuvent être lenticulaires, discoïdaux ou oblongs et à perforation excentrée dans le sens du petit axe ou des poids globuleux, voire biconiques à perforation centrale axiale, qui ont pu servir de pesons de tisserands.

Dans le sud de la Mer tyrrhénienne un poids de métier à tisser piriforme en argile cuite a été signalé en contexte Diana (fin du 5^e millénaire) sur le site éponyme dans l'île de Lipari (Tinè et Tinè, 1998). En Sicile l'abri de Sperlinga de San Basilio près de Novara di Sicilia a livré des pesons pyramidaux, cylindriques ou parallélépipédiques monoforés dans des niveaux du Néolithique final (Cavalier, 1971).

Sur la côte adriatique dans les Abruzzes, les poids de métiers à tisser sont présents dans les sites de la culture de Ripoli qui sont datables au 5^e millénaire av. notre ère. Ils peuvent être cylindriques à perforation centrale ou lenticulaires à perforation près du bord. D'autres sont tronconiques ou pyramidaux à perforation horizontale dans le tiers supérieur comme ceux de la grotte dei Piccioni di Bolognano (Cremonesi, 1976, fig. 51). Un poids allongé biforé à chaque extrémité a été signalé dans un contexte Ripoli récent ou Ortucchio dans la grotte dei Piccioni di Bolognano (Chieti). Un poids de métier en argile a été signalé sur le site éponyme d'Ortucchio, L'Aquila (Abruzzes), il est cylindrique à perforation centrée, un autre est allongé de forme plus ou moins rectangulaire avec deux perforations à chaque extrémité (Cremonesi *et al.*, 1998).

En Sardaigne un fragment de poids en argile cuite de forme parallélépipédique a été trouvé dans un niveau de la fin du Néolithique ancien de la grotte de Monte Maiore de Thiesi (Sassari). Il pourrait dater du début du 5^e millénaire av. notre ère. Des pesons réniformes ont été mentionnés dans des ensembles de la culture d'Ozieri et surtout du sub-Ozieri (Melis, 1993 ; Melis (dir.), 2014). Ils sont attestés notamment au Monte d'Accodi (Sassari), à Su Coddu-Canelles Selargius, à Conca Illonis Cabras et à Terramaini Pirri où quelques exemplaires sont décorés d'une cannelure entre les deux trous dont l'écartement varie entre 12,5 et 13,5 cm. Des poids prismatiques allongés perforés aux extrémités sont connus aussi dans des contextes plus récents de type Abealzu Filigoza. Dans la culture de Monte Claro des poids tronconiques et des poids oblongs ou sub-rectangulaires perforés horizontalement sont connus (Depalmas, 1998). Il faut noter qu'en Sardaigne, il existe aussi des poids très particuliers trapézoïdaux ou parallélépipédiques munis au sommet d'une barrette à perforations en file (de 4 à 14 trous) et parfois décorés de motifs symboliques qui se trouvent à la fois dans l'Ozieri et l'Abealzu (fig. 7, n°8).

4.2 Les pesons de tisserands en Italie du Nord

Dans le bassin du Pô, quelques poids de métier à tisser en argile cuite ont été signalés dans des assemblages appartenant à la culture des vases à bouches carrée (VBQ) qui s'est développée au 5^e millénaire avant notre ère (fig. 7). Sur le site de l'Isolino de Varèse en Lombardie, il en a été trouvé dans le niveau 130 et 135 où ils présentent plusieurs morphologies : piriforme, cylindrique, oblongue, torique et ils sont tous à perforation unique centrée (Guerreschi, 1977). Sur le site de Rivoli Rocca près de Vérone, des poids de métier à tisser ont été trouvés en contexte VBQ tardif -Lagozza (Barfield, Bagolini, 1976). Des fragments de pesons en argile ont été trouvés sur le site de La Torreta à Isera (Trento). Un exemplaire provenant du niveau attribué au VBQ tardif est à trou unique centré, il est de forme cylindrique à côtés convexes. Un autre est du Néolithique récent ou début du Néolithique final, il est lui aussi cylindrique (De Marinis, Pedrotti, 1997 ; Pedrotti, 2003).

Dans le niveau 105 de l'Isolino de Varèse qui a livré des éléments du VBQ tardif mélangés à des éléments du style chasséo-Lagozza, c'est un poids réniforme perforé horizontalement au milieu de

chaque lobe qui a été trouvé (Guerreschi, 1977, tav. XL). En Vénétie on connaît ce même type en contexte VBQ tardif (style à incisions et impressions) à Castelnuovo di Teolo, Padoue (Tiné *et al.*, 2015) et à Comaggiore di Tazza (Trévise).

Au Néolithique récent, c'est dans les assemblages de style Lagozza que l'on trouve fréquemment des poids de métiers à tisser en argile. Sur le site éponyme de la Lagozza di Besnate en Lombardie, il en a été trouvé une centaine dans les niveaux datables au début du 4^e millénaire avant notre ère. Les mieux conservés sont des poids réniformes ou en croissant aplatis sur les bords et pointus aux extrémités relevées qui sont perforées de chaque côté. Dans un secteur de l'habitat lacustre, il en a été trouvé une trentaine sur une surface de l'ordre d'un mètre carré, ce qui pourrait indiquer l'emplacement d'un métier à tisser vertical muni de tels poids. Leur longueur varie de 20 à 24 cm et leur épaisseur de 6 à 9 cm. L'espacement entre les deux trous est d'ordre de 12 à 18 cm, ce qui paraît suffisant pour pouvoir tendre des fils des deux nappes de chaîne sur un même poids. D'autres pesons en argile cuite ont été trouvés à la Lagozza, ils sont monoforés et de forme trapézoïdale, coniques ou hémicirculaires avec une perforation horizontale à la partie supérieure. Ils ont parfois été interprétés comme des poids de filets destinés à capturer des oiseaux (Guerreschi, 1967) mais leur usage textile paraît possible.

D'autres poids en argile sont connus sur des sites du bassin du Pô. À Pescale, Prignano (Modena), un fragment de peson réniforme a été signalé dans un des niveaux inférieurs de la stratigraphie de ce site qui a livré des vestiges dénotant plusieurs ambiances culturelles des groupes, VBQ, Ripoli et Lagozza (Ferrari et Mazzieri, 2002). D'autres poids de métiers à tisser réniformes ou en croissant ont été signalés en Italie du Nord (Baioni *et al.*, 2003). En Emilie Romagne un exemplaire est attesté à Plaisance, Le Moze en contexte chasséo-Lagozza. En Ligurie, des exemplaires proviennent de la grotte del Olivo à Toirano et de la grotte dei Pipistrelli à Finale Ligure (Savona). En Toscane un exemplaire a été signalé à Podere Casanuova (Pise). Dans l'Italie du Nord, il ne semble pas que les poids réniformes aient perduré après le Néolithique récent. Sur le site du Piglone Kopf à Vadena dans le Haut Adige, deux fragments de poids de métier à tisser en argile cuite ont été trouvés, ils sont du type discoïde ou torique (Oberrauch, 2002).

4.3 Les pesons de tisserands dans la zone au Nord-Ouest des Alpes

La zone des sites lacustres couvrant la bordure localisée au nord et à l'ouest des Alpes a livré la documentation la plus abondante au sujet des activités textiles au Néolithique (fig. 8).

La Suisse a bénéficié d'une étude synthétique concernant l'art du tissage aux 5^e et 4^e millénaires av. notre ère (Médard, 2010). Un corpus de référence de 1092 pesons en argile cuite a pu être constitué sur une trentaine de sites du Néolithique moyen et final. Il a révélé une variabilité assez faible, tous les poids étant à trou de suspension unique et classables en deux grandes catégories morphologiques : les piriformes à perforation horizontale dans le tiers supérieur et les discoïdaux ou oblongs à perforation centrale. Ces deux catégories appartiennent au Néolithique moyen et final mais, les pesons piriformes dominants dans les cultures de Cortaillod et de Pfyn ont tendance à être remplacés par les pesons discoïdaux au Néolithique récent dans la culture de Horgen et ceux-ci ont été ensuite dominants pendant le Néolithique final dans le Lüscherz et l'Auvernier-Cordé entre -2800 et 2400 av. notre ère (Voruz, 1991).

Dans le Jura, des poids de métiers à tisser des 39^e et 38^e siècles ont été découverts dans des niveaux du NMB à Clairvaux VI et à Clairvaux VII où un peson conique présentant un anneau en lanière d'écorce de tilleul conservé dans la perforation, documente le mode de fixation des fils de chaîne au peson tendeur. Sur le site plus récent de Chalain (Jura) des poids discoïdaux sont documentés aux 27^e et 26^e siècles av. notre ère (Pétrequin et Pétrequin, 2021).

Dans le sud de l'Allemagne quelques poids réniformes en terre cuite ont été trouvés dans le Bade Wurtemberg dans des habitats lacustres des environs du lac de Constance. Ils sont très bien datés par dendrochronologie entre 3738 et 3735 av. J.-C. à Reute Shorrenried et entre 3704-3725 av. J.-C. à Musbach-Seewiesen (Borrello *et al.*, 2003 ; Baioni *et al.*, 2003). Ils témoignent de l'établissement de relations avec le Néolithique récent de l'Italie du Nord également documentées par d'autres types de vestiges (pintadere ou outils importés en silex de Vénétie). Les mêmes contacts ont sans doute été à l'origine de la présence d'autres pesons réniformes dans des sites de la culture de Baalberg comme celui de Melchendorf près d'Erfurt en Thuringe. Sur le site de Melk/Spielberg Pilamünd en Basse

Autriche un poids en croissant a été trouvé en contexte Jevišovice, datable entre 3200-2800 av. J.-C. (Grömer, 2015).

4.5 Les pesons de tisserands dans le Midi de la France

Dans le Midi de la France, les pesons de tisserands en terre cuite sont attestés à partir du Néolithique moyen (fig. 9).

En Provence quelques fragments de poids de métier à tisser en argile cuite ont été signalés par J. Courtin (1974). Celui de la grotte du Pertus 2 à Méailles (Alpes-de-Haute-Provence) trouvé dans les niveaux du Chasséen récent est une moitié de poids réniforme perforé à l'extrémité conservée. Il évoque les poids réniformes de la Lagozza (Barral, 1958, Phillips, 1982). Celui de la station de Beauregard à Orgon (Bouches-du-Rhône) trouvé par A. Coiffard (1964), sur une station de plein air ayant livré du mobilier chasséen est différent. Il est plat et allongé et, bien que perforé aux extrémités, a une forme ovale avec des cannelures transversales sur une face (Coiffard, 1964 ; Phillips, 1982). Plus récemment d'autres poids de métier à tisser en argile ont été trouvés sur des sites du Chasséen récent provençal. Un exemplaire réniforme daté entre 3950-3780 av. J.-C. a été trouvé dans le bâtiment 4 sur le site de Cazan, le Clos du Moulin à Vernègues dans les Bouches-du-Rhône (Moreau *et al.*, 2017). Un peson réniforme, accompagné de fragments d'autres exemplaires ont été trouvés sur le site de Favary à Rousset dans les Bouches-du-Rhône dans un contexte du Chasséen récent (Parisot *et al.*, 2018).

En Languedoc méditerranéen quelques poids de métiers à tisser en argile cuite ont été signalés sur des habitats attribuables au Néolithique moyen. L'un des plus anciens est un poids piriforme à perforation horizontale du site des Plots de Berriac dans l'Aude. Il provient de la base de la fosse silo FS 57 attribuable au Chasséen ancien languedocien daté dans la seconde moitié du 5^e millénaire av. notre ère. Dans le Gard, la base de silo 1055 du site du Cadereau d'Alès à Nîmes a livré un lot de 26 poids discoïdes perforés au centre. Ils sont en argile cuite, l'un d'eux présente une trace d'usure d'un anneau en position verticale. Les mieux conservés pèsent entre 180 et 500 g (Hasler et Noret, 2004). Le

mobilier associé à ce lot de pesons est de style chasséen languedocien classique et datable au début du 4^e millénaire av. notre ère.

Dans l'Hérault, plusieurs fragments de poids réniformes ou en croissant ont été signalés sur le site de Raffègues, Mas de Garric à Mèze dans un contexte attribuable à un Chasséen languedocien classique mâtiné d'aspects biziens qui est datable au tout début du 4^e millénaire av. notre ère (Montjardin, Rouquette *et al.*, 1988).

Dans le Massif Central, un poids de métier à tisser de forme cylindrique à perforation horizontale est connu dans la série du site de Pirou à Polignac en Haute-Loire attribuable à un Chasséen ancien ligérien (Houdré et Vital, 1979).

Dans le Sud-Ouest garonnais deux poids en argile cuite piriformes à perforation horizontale dans le tiers supérieur ont été signalés en contexte chasséen dans les structures fouillées à la cité Ancely de Saint-Michel-du-Touch, Toulouse en Haute-Garonne (Méroc, Simonnet, 1981). Le même site a livré un autre poids piriforme au cours d'une intervention plus récente à la villa Ancely (Walicka *et al.*, 2012). D'autres exemplaires ont été trouvés lors des fouilles préventives du grand site chasséen de Villeneuve-Tolosane (Haute-Garonne). Un exemplaire circulaire à perforation centrale et section elliptique provient de la fosse C3-3 attribuée au Chasséen garonnais. Une petite série de la fosse VTC D4-7 attribuable au faciès ancien du Chasséen garonnais, comporte sept poids piriformes ou sub tronconiques à perforation horizontale dans le tiers supérieur et deux poids sub-sphériques à perforation centrale (Gandelin, 2011). Une autre base de silo (O8-5) dont le mobilier est attribuable au Chasséen récent a livré un fragment de peson tronconique. L'ensemble le plus représentatif provient du site de Château-Percin à Seilh en Haute-Garonne où plusieurs structures ont livré des poids piriformes (Pons et Gandelin (dir.), 2018). La structure de combustion à galets chauffés 67 en a livré un. Le souterrain en goulotte 98 en a livré un. Le fossé F3 en a livré un et le fossé 4 en a livré 87 exemplaires parmi les gravas du rempart incendié qui comble ce fossé. Ce dernier ensemble est très bien daté entre 3930 et 3735 av. notre ère.

Dans le Néolithique final de la Provence, une quinzaine de poids de métiers à tisser tronconiques en argile cuite ont été trouvés sur le site de Bel Air à Sénas dans les Bouches-du-Rhône (Gourlin *et al.* 2016). Ils sont originaux, car biforés dans le sens de la hauteur.

. La documentation sur les poids de métier à tisser du Néolithique final languedocien est peu abondante. Sur le site du Mourral à Trèbes, le sondage 19 réalisé dans le remplissage du fossé d'enceinte a livré un fragment conique perforé horizontalement dans la couche C4c du Néolithique final. Il pourrait correspondre au sommet d'un peson piriforme en argile cuite dégraissée. Dans l'abri de Font-Juvénal à Conques-sur-Orbiel (Aude), un gros poids en forme de croissant perforé à chaque extrémité a été trouvé contre la paroi rocheuse dans un niveau de cette époque. Il constitue un bon parallèle pour le poids trouvé sur le site des Agals de Villarzel-Cabardès dans un contexte similaire, probablement vérazien.

Dans le Toulousain on ne connaît qu'un seul peson en terre cuite du Néolithique final vérazien. Il est piriforme à perforation horizontale dans la partie supérieure, il a été trouvé dans la fosse silo R6-3 de Villeneuve-Tolosane (Haute-Garonne).

4.6 Les pesons de tisserands dans la péninsule Ibérique

Dans la péninsule Ibérique, la documentation archéologique sur les pesons de tisserands est représentée de façon inégale pour les périodes antérieures à l'Age du Bronze. Les données concernent seulement la fin du Néolithique et le Chalcolithique (fig. 10). Elles proviennent surtout des sites du sud de la péninsule où la problématique des objets façonnés en terre crue apparaît plus complexe qu'ailleurs en raison de la présence simultanée de pesons de métiers verticaux, mais aussi de plaques quadrangulaires peu épaisses et perforées aux angles qui ont pu servir dans d'autres types de métiers à tisser tels que des métiers à tablettes quadrangulaires. Ces derniers pouvaient produire des tissus étroits comme des galons, des rubans, des ceintures, dont les motifs étaient obtenus en tournant les plaquettes. Il est possible que certaines de ces plaquettes aient servi à réaliser des lisières décorées de tissus plus grands à armure toile (Cardito Rollán, 1996).

Dans le Sud-Est de la péninsule Ibérique des pesons perforés horizontalement de forme tronconique sont attestés dans la Manche et dans la région de Murcie sur les sites du Néolithique final de Fuente de Isso (Hellin, Albacete) vers la fin du 4^e millénaire ou de El Prado (Jumilla, Murcia) où a été découvert un fragment de peson rectangulaire présentant deux perforations à une extrémité. Ces pesons rectangulaires allongés à perforation unique ou double à une seule extrémité sont bien documentés par des concentrations sur le site de Vilches IV (Hellin, Albacete) où plusieurs groupements correspondent à des aires d'activité textile datées de la première moitié du 3^e millénaire (Basso Rial *et al.*, 2018)..

Sur les sites de la culture de Los Millares, et apparentés, les pesons de tisserands peuvent être de forme allongée, perforés aux extrémités ou bien en forme de croissant dont certains très arqués. Dans le Sud-Est, ces pesons cornus sont très étroits et nommés "cuernecillos". Il coexistent avec les plaques perforées mais peuvent aussi se trouver en concentrations comme sur le site d'El Malagon à Cullar-Baza, Granada (Arribas *et al.*, 1978). Il s'agit de pesons dont les trous sont séparés d'une quinzaine de centimètres ayant pu tendre les fils des deux chaînes de fils pairs et impairs sur de petits métiers. Dans le bassin du Duero, d'autres poids en croissant sont épais et moins cintrés avec des perforations à chaque pointe comme ceux trouvés dans la région de Zamora à Tosa del Moral à Cuelgamures ou sur le site à enceintes et fossés annulaires concentriques de Las Pozas à Casaseca de las Chanas dans l'horizon de las Pozas daté entre 3300 et 2500 (Val Recio (del), 1990 ; García García, 2013).

Sur d'autres sites chalcolithiques, les pesons allongés sont de forme oblongue ou rectangulaire à perforations à chaque extrémité selon des dispositions qui peuvent varier : une ou deux perforations à chaque extrémité, voire plus rarement deux perforations latérales ou trois perforations : deux d'un côté et une seule de l'autre comme sur quelques pesons du site chalcolithique de Les Morreres à Crevillent (Alicante). Il s'agirait de pesons de faible poids qui auraient été utilisés sur de petits métiers verticaux produisant des tissus de faible largeur (Basso Rial, 2023). Ces types de pesons en plaques oblongues perforées ou en "cuernecillos" ont aussi été utilisés pendant l'étape de développement du complexe campaniforme, notamment sur les sites de Cerro de la Virgen de Orce, Granada ou sur le site de Terrera Ventura, Tabernas, Almería (Gusi et Olaríá 1991).

6 Développement et variabilité des pesons de tisserands en argile au Néolithique en Méditerranée occidentale.

Il ressort de ce panorama des pesons de tisserands néolithiques en argile dans l'aire méditerranéenne nord occidentale l'existence d'un gradient chronologique est-ouest qui pourrait être signifiant en terme de diffusion, bien qu'il soit encore tributaire de l'état des recherches de terrain et des publications. Les rares pesons du Néolithique ancien connus en Italie, sont de typologie variable, mais tous attestent d'un mode de suspension unique et centré, ce qui ne permet pas de savoir s'ils ont servi pour des étoffes cordées ou pour des tissus. L'adoption de pesons allongés à perforations apicales opposées s'est manifestée d'abord en Italie centrale et du nord vers la fin du 5^e millénaire au cours du développement des cultures de Ripoli et de l'étape évoluée de la culture des vases à bouche carrée (VBQ, style à incisions et impressions). Ce genre de dispositif apparemment adapté à une séparation automatique des nappes de fils s'est ensuite propagé dans les contextes culturels du Chasséo-Lagozza d'Italie au Néolithique récent (première moitié du 4^e millénaire av. J.-C) coexistant avec des systèmes de poids tendeurs à perforation unique. C'est probablement à partir de l'aire padane et ligurienne que ce genre de peson allongé le plus souvent réniforme s'est diffusé vers le Languedoc et le nord des Alpes ainsi qu'en Sardaigne. Dans ces diverses régions ces poids biforés ou en croissant ont ensuite perduré jusqu'au Néolithique final et au Chalcolithique.

Dans la Péninsule Ibérique, quelques poids biforés épais de forme oblongue sont connus dans le bassin du Duero au nord-est. Ils peuvent dater du Néolithique final ou du Chalcolithique ancien sur les sites de Peña del Aguila à Muñogalindo (Ávila), ou à Las Pozas à Casaseca de la Chanas près de Zamora où l'on connaît aussi un fragment en forme de croissant épais (Val Recio (del), 1992 ; Garcia Garcia, 2013). Ces deux mêmes types ont aussi été signalés sur le site chalcolithique de Teso del Moral à Zamora (Cardito Rollan, 1996) dans un contexte du milieu du 3^e millénaire. Il est difficile de savoir si ces poids en croissant ont été adoptés à la suite de contacts avec le Midi de la France, mais des céramiques à décor de pastilles en relief au repoussé de l'horizon de las Pozas laissent penser que de tels transferts ont pu avoir lieu. Il n'est pas impossible que certains exemplaires soient apparus plus précocement ; en effet un exemplaire du site de El Alterón à Crevillente près d'Alicante daterait du

Néolithique moyen (Trelis *et al.*, 2014, fig. 9-7). Ces poids en croissants épais sont en tout cas différents des "cuernecillos" du Chalcolithique du sud de la péninsule Ibérique. Ces derniers sont particuliers car ils sont beaucoup plus fins et très arqués et ils ont pu servir sur des métiers à plusieurs rangs de poids comme le suggèrent quelques trouvailles de concentrations de tels pesons. Ils caractérisent surtout le Chalcolithique du sud de la péninsule daté au 3^e millénaire av. J.-C..

Il ressort de l'examen de la problématique des poids de métiers à tisser en argile cuite du Néolithique méditerranéen nord occidental que ce sont des vestiges représentatifs de l'usage de métiers verticaux destinés tout aussi bien à la réalisation d'étoffes cordées que de tissus véritables. Toutefois, il convient de rester prudent, car l'utilisation de pesons en argile pour ces types de tissage n'est qu'une hypothèse plus ou moins vraisemblable selon les contextes de découverte. En effet, l'usage de pesons n'est pas obligatoire dans l'activité textile dans la mesure où de multiples autres procédés sans pesons sont attestés par l'ethnologie (Seiler, Médard, 2014).

Ces pesons apparaissent en de rares exemplaires dès le Néolithique ancien dans l'aire tyrrhénienne et faisaient donc probablement partie du " Neolithic package " transmis depuis le Proche Orient via la Grèce au 6^e millénaire avant notre ère. En Italie et dans le Midi de la France, ils figurent plus fréquemment dans les séries à partir de la fin du 5^e millénaire et deviennent nombreux dans certaines zones au Néolithique récent (4^e millénaire), notamment dans le domaine périalpin. Ces pesons présentent une assez grande diversité morphologique mais leur mode d'accrochage à des faisceaux de fils de chaîne se décline en deux catégories : des systèmes à accroche unique centrée dans le tiers supérieur du module et des systèmes à accroche double opposée ou bipolaires. Les premiers ont pu servir dans des dispositifs destinés à la fabrication d'étoffes cordées et sur des métiers verticaux à deux rangs de pesons pour le tissage. Les seconds paraissent plutôt adaptés au tissage sur des métiers verticaux où les fils de chaque nappe de chaîne : paire et impaire sont respectivement accrochés à une des extrémités des pesons. Les deux systèmes ont pu coexister vers la fin du Néolithique avec des finalités et des chaînes opératoires différentes. Sur le site de Westikon-Robenhausen (Zürich, Suisse), l'étude de nombreux restes textiles a révélé que les étoffes cordées étaient essentiellement en liber,

tandis que les tissus en armure toile étaient en fibres de lin cultivé (Altorfer et Médard, 2000, fig. 28 ; Médard, 2010).

En Méditerranée nord occidentale, les pesons à perforations bipolaires sont apparus d'abord en Italie vers la fin du 5^e millénaire et ont ensuite gagné le nord des Alpes, la Sardaigne et le Midi de la France au début du 4^e millénaire. Dans le Midi Languedocien, il est acquis, grâce au peson des Agals et à celui de l'abri de Font-Juvénal, que le type réniforme a perduré jusqu'au Néolithique final en contexte vérazien.

Dans la péninsule Ibérique c'est surtout au Néolithique final / Chalcolithique, c'est-à-dire au 3^e millénaire avant notre ère, qu'ils ont été très abondants en particulier dans le sud où plusieurs sites ont livré des concentrations importantes de pesons en forme de croissant ou de cornes, parfois associées à des pesons oblongs perforés aux deux extrémités. Dans le sud de la péninsule les pesons de métier à tisser sont très fréquents dans les unités domestiques des établissements fortifiés de l'âge du Cuivre qui livrent souvent des emplacements de métiers verticaux abandonnés *in situ* dans des structures ruinées ou incendiées. Il est possible de mettre en correspondance ce développement considérable des vestiges liés au tissage avec quelques restes de tissus conservés en milieu sec. Dans quelques grottes sépulcrales de zones arides, comme la Cova Sagrada de Lorca (Murcia) de restes de tissus du 3^e millénaire av. J.-C. ont été trouvés (Alfaro Giner, 1992). Ils sont en armure toile et ont été confectionnés avec des fibres de lin. Les fragments trouvés dans la grotte de la Peña de la Calera à Obejo (Córdoba) datent de la seconde moitié du 4^e et du milieu du 3^e millénaire av. J.-C. Ils sont eux aussi en lin et certains d'entre eux étaient colorés en rouge au cinabre (Gleba *et al.*, 2018). Il est probable qu'avec la métallurgie (cuivre, argent et or), l'artisanat textile a participé à l'important développement économique des communautés de l'âge du Cuivre de tout le sud de la péninsule Ibérique au 3^e millénaire avant notre ère.

Le peson des Agals datable au cours de la première moitié du 3^e millénaire avant notre ère fait partie du groupe des pesons réniformes dont les perforations apicales opposées permettaient de tendre les fils des deux nappes (fils pairs et impairs) de la chaîne sur les mêmes pesons alignés à la base du métier.

Au nord des Alpes, quelques découvertes de poids réniformes couplés ont suscité d'autres interprétations d'utilisation différentes sur des métiers à tisser les bandes étroites (Feldtkeller, 2003). Dans le modèle expérimental testé, les deux nappes de fils de chaîne étaient à leur tour divisées en deux groupes attachés au trous des poids disposés parallèlement aux nappes (fig. 11). Ce dispositif s'est révélé efficace pour éviter que le tissage des bandes étroites en armure toile soit distendu au centre et trop serré sur les bords (Grömer, 2007).

Une autre expérimentation avec des pesons en croissant copiant des modèles de l'âge du Bronze de Turquie a été réalisée à Leyre au Danemark (Lassen, 2015). Elle a révélé que les poids en croissant étaient fonctionnels sur un métier vertical équipé de deux rangs de pesons, ce qui a permis d'utiliser jusqu'à quatre barres de lisses et de réaliser des tissages complexes en diverses armures dont le sergé à motifs de chevrons (sergé twill) avec une base de trois ou quatre nappes de fils de chaîne. Il ne fait guère de doute d'après cette expérimentation que ce système a pu marquer un progrès notable par rapport aux métiers à deux rangs de poids compacts. Ces avantages peuvent permettre de mieux comprendre l'adoption de ce genre de poids non seulement au Néolithique récent en Italie mais aussi dans le Midi de la France et leur énorme succès dans le sud de la péninsule Ibérique au Néolithique final et au Chalcolithique. Il est possible de ce fait d'envisager que des tissus en armure sergé ou à motifs de chevrons et pointes de diamant soient apparus bien avant la Protohistoire comme on l'envisage généralement. C'est en tout cas ce que pourrait conforter l'iconographie de certaines statues-menhirs et stèles pré-campaniformes, notamment celles du style catalan de Seró sur lesquelles les panneaux de chevrons pourraient figurer des étoffes à armure de type sergé (Moya y Garra *et al.* 2010).

Conclusion

Bien que d'extension très modeste et pratiquement détruit par un défonçage de vigne, le site des Agals à Villarzel-Cabardès (Aude) se présente comme un petit habitat de plein air du Vérazien classique, datable vers le second quart du 3^e millénaire. Il a livré des éléments intéressants ayant trait à deux problématiques générales distinctes.

Le tesson de marmite ayant conservé un caramel de cuisson est un des rares éléments de ce type qui ait pu faire l'objet d'une analyse en chimie organique. Elle révèle les traces de plusieurs préparations alimentaires dont quelques composants ont pu être identifiés. Il s'agit de corps gras d'animaux, de pièces de viandes, de produits laitiers, de traces d'huiles végétales ou de graines broyées, de traces de végétaux et de boissons fermentées de fruits de Rosacées, autres que la pomme. C'est un premier pas dans la connaissance des pratiques culinaires et de l'alimentation du Néolithique méditerranéen qui demeure encore largement à explorer pour ce qui concerne les ingrédients et les modes de préparation..

Le second élément remarquable livré par le site des Agals est un peson de tisserand en croissant réalisé en torchis cuit qui suggère l'usage d'un métier vertical à poids. Cet exemplaire documente un registre technique peu représenté pour le Néolithique final du Midi de la France dont seulement trois sites n'ont livré qu'une vingtaine d'exemplaires. Il s'agit de modules piriformes à mode d'accroche centré, et dans deux cas, de pesons en croissant à perforations apicales opposées. Ce type de poids qui permettait de tendre les deux nappes de fils de chaîne sur les mêmes pesons mus par un mouvement de bascule au cours du tissage peut être attribué au Vézazien grâce à la trouvaille des Agals et à une autre de l'abri de Font-Juvénal à Conques-sur-Orbiel (Aude). Il s'agit de jalons à la fois géographiques et chronologiques pour l'adoption et le développement de ce type de peson de tisserand qui est largement attesté dans le domaine méditerranéen et européen à partir du Néolithique moyen et jusqu'à l'âge du Bronze. L'examen de la documentation disponible sur les pesons de tisserands en Méditerranée occidentale suggère l'existence d'une assez grande diversité morphologique et fonctionnelle impliquant la coexistence de plusieurs types dans la longue durée. Dans le registre des pesons à perforations apicales opposées, une variabilité morphologique est perceptible selon diverses catégories qui peuvent être quadrangulaires, réniformes, en croissant ou franchement cornues. Cette diversité se double d'un gradient géographique et chronologique qui place l'Italie centro-septentrionale comme la zone la plus ancienne d'adoption de ce genre de peson vers la fin du 5^e millénaire. Une diffusion ultérieure a eu lieu au nord des Alpes, en Sardaigne et dans le Midi de la France au 4^e millénaire. Elle s'est poursuivie au-delà des Pyrénées au troisième millénaire avec un développement considérable au Chalcolithique dans le sud de la Péninsule Ibérique.

Petit Glossaire (d'après F. Médard, 2010)

Les armures cordées : système d'assemblage de fils, cordelettes ou cordes formant un tissu dont une partie des éléments constitutifs s'apparente à des montants fixes (éléments passifs) autour desquels est entrelacée l'autre partie des éléments constitutifs (éléments actifs).

Les armures tissées : mode d'entrecroisement des fils de chaîne et de trame. Quel que soit le type de métier à tisser utilisé, les fils de trame passent perpendiculairement au-dessus et au-dessous des fils de chaîne. Le type d'armure varie en fonction du nombre de fils de chaîne pris ou laissés par le fil de trame.

L'armure toile : armure dont le rapport se limite à deux fils et deux coups et dans laquelle les fils impairs et pairs alternent à chaque coup, au-dessus et au-dessous de la trame. Elle n'a ni endroit ni envers.

L'armure sergé : armure caractérisée par des côtes obliques en déplaçant d'un seul fil, vers la droite ou vers la gauche, tous les points de liage à chaque passage de la trame.

Le filage : fabrication d'un fil continu à l'aide de fibres textiles préalablement préparées. On peut filer sans instrument, en tordant des faisceaux de fibres entre les mains ou entre une main et une autre partie du corps. On peut filer aussi à l'aide d'un fuseau muni d'une fusaïole ou à l'aide d'un rouet à partir du Moyen-Âge.

Fil simple : fil constitué par la torsion de plusieurs fibres élémentaires, plus ou moins courtes et régulières selon la matière.

Fil retors : fil constitué de deux ou plusieurs fils simples retordus ensemble. Le sens de torsion adopté lors du retordage est souvent contraire à celui de la première torsion.

Le liber correspond aux couches interne de l'écorce des arbres formée par le cambium. En Europe occidentale, le liber de tilleul (*Tilia* sp.) a été très utilisé au Néolithique pour la fabrication de cordages, des sparteries et des étoffes cordées. Les lanières de liber étaient obtenues par rouissage, opération qui consiste à dégrader et à éliminer partiellement, par immersion dans l'eau ou par exposition à l'air, les ciments pectiques dans lesquels sont noyés les faisceaux de fibres des plantes textiles.

Les lisses : dans le système du métier vertical à poids, les lisses sont les fils ou cordelettes liées aux fils de chaîne pour en faciliter la levée. Attachées à une barre de lisses, elles permettent la levée simultanée des fils de chaîne sélectionnés, ouvrant la foule et permettant le passage de la trame.

Le métier à tisser vertical à pesons : métier à tisser dont les montants sont verticaux ou légèrement inclinés et dont les fils de chaîne sont tendus par groupes à des poids de tisserands alignés au bas du métier.

Les **pesons** ou **poids de tisserands** : élément en terre cuite ou en pierre, de forme et de poids variable, attaché à l'extrémité des fils de chaîne pour en assurer la tension. Au Néolithique ils sont le plus souvent en argile et présentent une diversité morphologique. Ils peuvent être à mode d'accrochage unique et centré et présenter diverses formes : conique, piriforme, lenticulaire, circulaire, torique, oblongue ou sphérique. D'autres sont allongés et à mode d'accrochage bipolaire et opposé. Ils peuvent être rectangulaires, elliptiques, réniformes, en croissant ou en cornes.

Remerciements

Nous remercions Claire Manen directrice de l'équipe de l'UMR Traces pour son soutien dans le cadre de la préparation de cet article et Fabienne Médard qui a bien voulu réviser et améliorer le glossaire technique. Nous remercions les rapporteurs du comité de lecture de la Société préhistorique française dont les remarques positives et les propositions de correction ont amélioré la forme et le fond de cet article.

BIBLIOGRAPHIE (article Agals Vaquer)

ALFARO GINER C. (1992) - Two Copper age Tunics from Lorca, Murcia (Spain), in L. Bender Jorgensen and E. Munkegaard (eds), *Archæological Textiles in Northern Europe, Report from the 4th NESAT Symposium Report of Copenhagen* (may 1990), Copenhagen, Konservatorskolen, Det Kongelige danske kunstakademi, (Tidens tand, 5), p. 20-30

ALTORFER K., MÉDARD F. (2000) - Nouvelles découvertes textiles sur le site de Wetzikon-Robenhausen (Zurich, Suisse). Sondage 1999. In D. Cardon D., M. Feugère (dir), *Archéologie des textiles. Des origines au 5^e siècle*, actes du colloque de Lattes 1999, éditions M. Mergoïl, coll. *Instrumentum*, Montagnac 2000, p. 35-75.

ARRIBAS A., MOLINA F., DE LA TORRE F., NAJERA T., SAEZ L. (1978) - El Poblado de la edad del Cobre de El Malagón, (Cullar Baza, Granada), *Cuaderno de prehistoria Granadina*, 1978, III, 67-116.

BAIONI M. (2003) - Prova sperimentale di produzione di pesi reniforme e loro applicazione a un telaio verticale. In M. Bazzanella, A. Mayr, L. Moser, A. Rast Eicher (dir.), *Intrecci e tessuti dalla preistoria europea*. Museo Civico di Riva del Garda-La Rocca, 2003, Provincia autonoma di Trento, Servizio Beni Culturali, Ufficio Beni archeologici. p. 104-105.

BAIONI M., BORELLO M. A., FELDTKELLER A., SCHLICHATHERLE H. (2003) - I pesi reniforme e le fusaiole piatte decorate della cultura della Lagozza. Cronologia, distribuzione geografica e sperimentazioni, in M. Bazzanella, A. Mayr, L. Moser, A. Rast Eicher (dir.) *Intrecci e*

tessuti dalla preistoria europea. Museo Civico di Riva del Garda-La Rocca 2003, Provincia autonoma di Trento, Servizio Beni Culturali, Ufficio Beni archeologici, p. 99-109.

BARBER E. J. W. (1992) - *Prehistoric Textiles. The development of cloth in the Neolithic and Bronze ages with special reference to the Aegean*. Princeton University Press, 471 p.

BARFIELD L-H., BAGOLINI B. (1976) - The excavation on the Rocca di Rivoli, Verona, 1963-1968. *Memorie del Museo civico di storia naturale*, Verona 1976, 173 p.

BARRAL L. (1958) - classification de la céramique néo-énéolithique, le Pertus II à Méailles (Basses-Alpes), *Cahiers rhodaniens*, t. V, 1958, p. 36-51.

BASSO RIAL R.E. (2023) - Actividad textil en el asentamiento calcolítico de Les Moreres : Las pesas de telar y los crecientes de las campañas de 1988-1993, in A. Gonzáles Prats, A. Lorrio Alvarado (eds), *El poblado calcolítico de Les Moreres (Crevillent (Alacant))*. Serie Arqueologica, publicacions de l'Universitat d'Alacant, p. 277-300.

BASSO RIAL R.E., NAVARRO CAÑIZARES F., GARCÍA ATIÉNZAR G. (2018) - Nuevos datos sobre la producción textil durante el Calcolítico : los conjuntos de pesas de telar de Vilches IV (Hellin, Albacete), *Archivo de prehistoria levantina*, vol. XXXII, 2018, p. 39-56.

BAZZANELLA M., MAYR A., RAST-EICHER A. (dir.) (2003) - I telai preistorici tra Neolitico ed età del Bronzo. In M. Bazzanella, A. Mayr, L. Moser, A. Rast Eicher (dir.), *Textiles Intrecci e tessuti dalla preistoria europea*. Catalogo della Mostra a Riva del Garda, Maggio 2003, Provincia Autonoma di Trento, Servizio Beni Culturali, Ufficio Beni Archeologici, p. 87-97.

BAZZANELLA M., MAYR A., MOSER L., RAST-EICHER A. (2003) - *Textiles Intrecci e tessuti dalla preistoria europea*. Catalogo della Mostra a Riva del Garda, Maggio 2003, Provincia Autonoma di Trento, Servizio Beni Culturali, Ufficio Beni Archeologici, 295 p.

BORELLO M.A., HOFFSTADT J., LEUZINGER U., SCHLICHTHERLE H., STEFFE G. (2002) - Eneolithic on the East Adriatic Coast. In A. Ferrari, P. Visentinini (dir.), *Il declino del mondo*

neolitico. Ricerche in Italia settentrionale fra aspetti peninsulari, occidentale e nord-alpini. Atti del Convegno de Pordenone (2001), Quaderni del Museo archeologico del Friuli occidentale, 4, 2002, p. 25-50.

BRENIQUET C. (2008) - *Essai sur le tissage en Mésopotamie des premières sociétés sédentaires au milieu du III^e millénaire avant J. C.*. Travaux V de la Maison R. Ginouvès, Paris, édition de Boccard 2008, 416 p.

CARDITO ROLLÁN L. M. (1996) - Las manufacturas textiles en la Prehistoria : las placas de telar en el Calcolítico peninsular, *Zephyrus*, 49, Salamanca, p. 125-145.

CAVALIER M. (1971) - Il Riparo della Sperlinga di Sant Basilio, *Bolletino di Palethnologia Italiana*, 1971, p. 7-63, 13 fig.

COIFFARD P. (1964) - Une station néolithique au vallon de Beauregard (Orgon, Bouches-du-Rhône), *Cahiers Ligures de Préhistoire et archéologie*, 13, 1964, p. 119-124.

CORNAGGIA CASTIGLIONI O. (1964) - I reniforme della Lagozza. Origini et distribuzione eurasica dei pesi da telaio a fori apicali contapposti. *Comum, miscellanea di scritti in Onore di F. Frigerio*, Como, p. 129-185.

COURTIN J. (1974) - *Le Néolithique de la Provence*, Paris éd. Klincksieck et Société préhistorique française (mémoire 21), 1974, 355 p.

CREMONESI G.(1976) - *La grotta dei Piccioni di Bolognano nel quadro delle culture del Neolitico all'etat del Bronzo in Abruzzo*, Giardini editori et stampatori in Pisa, 1976.

CREMONESI G., GRIFONI CREMONESI R., RADI G., TOZZI, C., NICOLIS F. (1998) - L'Italie centrale, in J. Guilaine (dir) - *Atlas du Néolithique européen, vol. 2A, L'Europe occidentale*. ERAUL, 46, Université de Liège, p. 165-231.

DE MARINIS R. C., PEDROTTI A. L. (1997) - L'età del Rame nel versante italiano delle Alpi centro occidentali. Atti della XXXI riunione scientifica, *Le valle d'Aosta nel quadro della Preistoria e*

Protostoria dell arco alpino centro occidentale, Courmayeur, 2-5 giugno, 1994, Istituto italiano di Preistoria e protostoria, Firenze 1997, p. 247-299.

DEPALMAS A. (1998) - Monte Claro, in J. Guilaine (dir.), *Atlas du Néolithique européen, vol 2A. L'Europe occidentale*, Liège ERAUL 46, p. 363-367 (fig. 7 à 9).

FELDTKELLER A. (2003) - Nierenförmige webgewichte - wie funktionieren sie ? *Archæological textiles Newsletter*, 37, p. 16-19.

FERRARI A., MAZZIERI P. (2002) - Aggiornamenti sulle testimonianze neolitiche di Pescale. In A. Ferrari, P. Visentini (dir.), *Il declino del mondo neolitico. Ricerche in Italia settentrionale fra aspetti peninsulari, occidentale e nord-alpini*, Atti del Convegno de Pordenone (2001). Quaderni del Museo archeologico del Friuli occidentale, 4, p. 361-377.

GANDELIN M. 2011 - *Les enceintes chasséennes de Villeneuve-Tolosane et de Cugnaux dans leur contexte du Néolithique moyen européen*, Toulouse, édition des Archives d'Écologie Préhistorique 2011, 506 p.

GARCÍA GARCÍA M. (2013) - Las Pozas (Casaseca de las Chanas, Zamora) : nuevos recintos de fossos calcolíticos en el Valle del Duero. *Trabajos de Prehistoria*, Madrid, t. 70, n°1, enero Junio 2013, p. 178-184.

GOURLIN B., CAULIEZ J. et coll. (2016) - Bel-Air, Sénas (Bouches-du-Rhône) : un site d'habitat de plein-air de la fin du Néolithique sur le piémont oriental du massif des Alpilles. Premiers résultats. In J. Cauliez J., I. Sénépart , L. Jallot , P.-A. Labriffe (de), C. Gilabert, X. Gutherz (dir.), avec coll. A. Hasler, V. Ard 2016 - *De la tombe au territoire & Actualité de la recherche. Actes des 11^{es} Rencontres méridionales de Préhistoire récente*, Montpellier septembre 2014, Toulouse, éditions des Archives d'Ecologie Préhistorique, p. 285-317.

GRÖMER K. (2007) - Experiments with crescents shaped loom weights (lunular or crescent shaped loom weights) report. reference number : HAF 03/07. Land of Legends Lejre Historical and

Archæological Research Centre). <http://www.sagnlandet.dk/DRESSING-AUSTRIA-S-FARMER.609.0.html>.

GUERRESCHI G. (1967) - *La Lagozza di Besnate e il Neolitico padano*, Società archeologica comense, Como, 1967, 356 p.

GUERRESCHI G. (1977) - La stratigraphie dell'Isolino di Varese dedotta dall'analisi della ceramica, *Sibrium*, Varese, volumen 30, 1976-1977, p. 29-528.

GUILAINE J. (dir) (1980) - *Le groupe de Véraza et la fin des temps néolithiques dans le sud de la France et en Catalogne*, Actes du colloque de Narbonne, 1978, éditions du CNRS, Centre régional de publications de Toulouse, 296 p.

GUSI F., OLÁRIA C. (1991) - *El poblado neo-eneolítico de Terrera-Ventura (Tabernas, Almería)* Excavaciones Arqueológicas en España, 160, Madrid, Ministerio de la Cultura, 296 p.

HASLER A., NORET C. (2006) - Habitats et structures funéraires néolithiques sur le tracé du Cadereau d'Alès à Nîmes (Gard), premiers résultats. In P. Fouéré, C. Chevillot, P. Courtaud, O. Ferullo, C. Leroyer C. (dir.), *Paysages et peuplements, aspects chronologiques en France méridionale. Actualité de la Recherche.. Actes des 6^{es} Rencontres méridionales de Préhistoire récente*, Périgueux, octobre 2004, co-édition Association pour le Développement de la Recherche Archéologique en Périgord et Préhistoire du Sud-Ouest (11^e supplément à la revue), 2006, p. 171-190.

HOUDRÉ J.-J., VITAL J. (1979) - Le gisement chasséen ancien du Pirou (commune de Polignac, Haute-Loire), *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 76, n°10-12, 1979, Études et Travaux, p. 355-378.

LASSEN A. W. (2015) - Weaving with crescent shaped loom weights. An investigation of a special kind of loom weight, in E. Andersson Stand, M.-L. Nosch (eds), *Tools, textiles and contexts. Investigating textile production in the Aegean and Eastern Mediterranean Bronze Age*. Ancient Textiles series, vol 21, Oxbow Books, 2015 (Oxford and Philadelphia). ISBN 978-1-84217-472-2, p. 127-137.

MARSAC P. (1990) - *La fin du Néolithique et les débuts de la métallurgie en Languedoc occidental et Roussillon*. Thèse de doctorat nouveau régime. EHESS, Toulouse 1990, 293 p. 89 fig.

MÉDARD F. (2010) - *L'art du tissage au Néolithique, IV^e-III^e millénaires avant J.-C. en Suisse*, éditions du CNRS, monographies du CRA, n°30, 266 p.

MELIS M. G. (1993) - I pesi di telaio eneolitici della Sardegna. Università di Cagliari, *Studi Sardi*, vol. XXX, 1992-1993, p. 137-167.

MELIS M.G., PIRAS S. (2014) - Osservazioni tecnologiche su alcuni pesi di telaio preistorici. In Melis M. G. (dir.) 2014 - *Lo strumentario tessile della Preistoria. I pesi di telaio della Sardegna*. Quaderni de LaPArS, Università di Studi di Sassari, 2014, p. 212-224.

MELIS M. G. (dir.) 2014 - *Lo strumentario tessile della Preistoria. I pesi di telaio della Sardegna*. Quaderni de LaPArS, Università di Studi di Sassari, 2014, 255 p..

MÉROC L., SIMONNET G. (1981) - Objets mobiliers insolites, en terre cuite et en os du Néolithique chasséen de Saint-Michel-du-Touch à Toulouse (Haute-Garonne), *actes de la XXI^e session du Congrès préhistorique de France, Quercy*, (septembre 1979), éditions de la Société préhistorique française, 1981, t. 1, p. 223- 233.

MINEO M., MAZZUCCO N., ROTTOLI M., REMOLINS G., CARUSO FERME L., GIBAJA J.-F. (2023) - Textiles, basquetry and cordage from the early Neolithic settlement of la Marmotta, Lazio, *Antiquity*, vol. 97 (392), Cambridge University Press, février 2023, p. 314-330.

MONTÉCINOS A. (2005) - *La céramique vérazienne de Mailhac (Aude)*, Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique, 17, 2005, 130 p.

MONTJARDIN R., ROUQUETTE D., avec coll. DE CABLAT A., ROUQUETTE R. (1989) - Approche statistique de la céramique chasséenne de Raffègues/Mas de Garric (zone industrielle de Mèze (Hérault), in *Le Chasséen en Languedoc oriental, Hommage à J. Arnal*, Actes des journées d'études octobre 1985. Publication de Recherche de l'Université Paul Valéry, Montpellier III, p. 153-164.

MOREAU C., LÉA V., DELHON C., MAGNIN F., HOWARTH L., LINTON J., PACOTTE L., FOUCRAS S., NICOSIA C., LE BOURDONNEC F.-X., GEREZ J., SÉNÉPART I (2017) - Un village chasséen dans le Sud de la France : Cazan «le Clos du Moulin», Vernègues (Bouches-du-Rhône), *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 114, n°1, 2017, p. 53-91.

MOYA I GARRA A., MARTINEZ RODRÍGUEZ P., LOPEZ MELCIÓN J. (2010) - Ésser de pedra. Les estàtues-menhirs i esteles antropomorfes de l'art megalític de Catalunya, *Cypselà* 18, 2010, p. 11-41. ISSN 0213-3431.

OBERRAUCH H. (2002) - Il passaggio dal Neolitico finale all'età del Rame nel sito Pigloner Kopf (Vadena, Alto Adige), in A. Ferrari, P. Visentini (dir.) - *Il declino del mondo neolitico. Ricerche in Italia settentrionale fra aspetti peninsulari, occidentale e nord-alpini*. Atti del Convegno de Pordenone 2001, Quaderni del Museo archeologico del Friuli occidentale, 4, 2002, p. 257-270.

PARISOT N., THIRAULT É. avec coll. DAUMAS J.-C., LAUDET R. (2018) - Les récipients en terre crue du Sud de la France, du Néolithique à l'âge du Bronze : une problématique émergente. In C.-A. Chazelles (de), E. Léal E., A. Klein (dir.), *Construction en terre crue de garnissage et de finition. Architecture et mobilier. Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue*, vol. 4, table-ronde de Lattes 2016, éditions de l'Espérou, ENSAM, Montpellier, p. 435-448.

PEDROTTI A. L. (2003) - Isera, la Torreta, in M. Bazzanella, A. Mayr, L. Moser, A. Rast Eicher (dir.) - *Textiles Intrecci e tessuti dalla preistoria europea*. Catalogo della Mostra a Riva del Garda, Maggio 2003, Provincia Autonoma di Trento, Servizio Beni Culturali, Ufficio Beni Archeologici, p. 177-178.

PÉTREQUIN P., PÉTREQUIN A.-M. (2021) - *La préhistoire du Jura et l'Europe néolithique en 100 mots clés*, édition des Cahiers de la MSH Ledoux de Besançon, t. 1, 675 p.

PHILLIPS P. (1982) - *The Middle Neolithic in Southern France*. Oxford BAR International séries 142, 1982, 204 p.

PONS F., GANDELIN M. (dir.) (2018) - *Le rempart chasséen de Château-Percin à Seilh, Haute-Garonne, une architecture monumentale de terre et de bois*. CNRS éditions/Inrap, série recherches archéologiques, 14, 2018, 313 p.

REINHARD J. (1992) - Etoffes cordées et métiers à pierres, *Helvetia Archaeologica*, 90, Basel, 23/1992, p. 51-55.

RODRIGUEZ G. avec la collaboration de DELIBRIAS G., POULAIN-JOSIEN T., RICQ DE BOUARD M., COURTY M-A., RAYNAL J.-P., LE TENSORER J., VIGNARD G., VERNET J.-L. (1984) - *La grotte de Camprafaud, contribution à l'étude du Néolithique en Languedoc central*, édition du Groupe archéologique Saint-ponais, Saint-Pons, 1984, 415 p. 16 pl.

ROI P., GIRARD T. (2013) - Le métier à tisser vertical et le système vestibulaire. In - *La théorie sensorielle, 1 Les analogies sensorielles*. First edition Design Publishing (2013). p. 111-116

SCHLICHOTHERLE H., FELDTKELLER A. Sperimentazione per la tessitura di fasce. In. M. Bazzanella, A. Mayr, L. Moser, A. Rast Eicher (dir.) - *Intrecci e tessuti dalla preistoria europea*, Museo Civico di Riva del Garda-La Rocca 2003. Provincia autonoma di Trento, Servizio Beni Culturali, Ufficio Beni archeologici, p. 106.

SEILER-BALDINGER A., MÉDARD F. (2008) - Les textiles cordés : armures et techniques. *Bulletin de liaison du CIETA*, 2014, n° 84-85 2007-2008, Lyon 2014, p. 21-37

SHERRATT A. (1997) - *Economy and Society in Prehistoric Europe. Changing Perspectives*, Edinburgh, Edinburgh University Press, 561 p.

SITTERDING M. (1972) - *Le Vallon des Vaux : rapports culturels et chronologiques : les fouilles de 1964-1966*. Bâle, Société suisse de Préhistoire. Monographie zur ur und frugeschichte der Schweiz, 20, 99 p. 60 pl.

TINÉ S. et TINÉ V. (1998) - La Sicile, in Guilaine J. (dir) - *Atlas du Néolithique européen, vol. 2A l'Europe occidentale*, ERAUL, Université de Liège, p. 133-163.

TINÉ V., NATALI E., SCIOLA L., DAL SANTO N., FUOLEGA F.(2015) - Il sito del Neolitico recente e finale di Castelnuovo di Teolo (Padova). Nuovi dati. In G. Leonardi G., V. Tiné (dir.), *Preistoria e Protoistoria del Veneto*. IPPP, Soprintendenza per i beni archeologici del Veneto, Università degli Studi di Padova, Firenze 2015. p. 129-137.

TRELIS MARTÍ J., MOLINA MAS F. A., REINA GÓMEZ I., ORTEGA PÉREZ J. R., ESQUEMBRE BEBIA M. A., CARRIÓN MARCO Y. (2014) - El Alterón y los inicios de la explotación agropecuaria en el entorno del fondo del Crevillent-Elx, en F.J. Javier Maestre, P. Torregrossa Giménez - El Neolítico en el Basso Viñalopo (Alicante, España), BAR International series 2646, Oxford, 97-107.

VAL RECIO (del) J. J. (1992) - El yacimiento calcolítico précampaniforme de las Pozas en Casaseca de las Chanas, Zamora, *Boletino del Seminario de Estudios de Arte y Arqueologia*, t. 58, 1992, p. 47-66.

VORUZ J.-L. (1991) - *Le Néolithique suisse, bilan documentaire*, Document du département d'Anthropologie et d'Ecologie de l'Université de Genève, n°16, Genève, 1991, 175 p.

WALICKA M., WATTEZ J., BRUXELLES L., JARRY M., PERRIN T., VIAROUGE M. (2012) - Nouveaux témoins d'occupation néolithiques à Saint-Michel-du-Touch (Toulouse 31) : une unité d'habitation chasséenne avec des sols aménagés (site de la Villa Ancely). - In T. Perrin, I. Sénépart, J. Cauliez J., É. Thirault, S. Bonnardin (dir.), *Dynamismes et rythmes évolutifs des sociétés de la Préhistoire récente. Actes des 9^e Rencontres méridionales de Préhistoire récente*, Saint-Georges-de-Didone, 2010, Archives d'Ecologie Préhistorique, Toulouse, 2012, p. 215- 230.

WINIGER J. 1995 - Die Bekleidung des Eismanenes un die Anfänge der Webrei nördlich der Alpen. In *Der Mann im Eis. Neue Funde und Ergebnisse*, vol. 2, Springer Verlag, Wienn, 1995, p. 119-187.

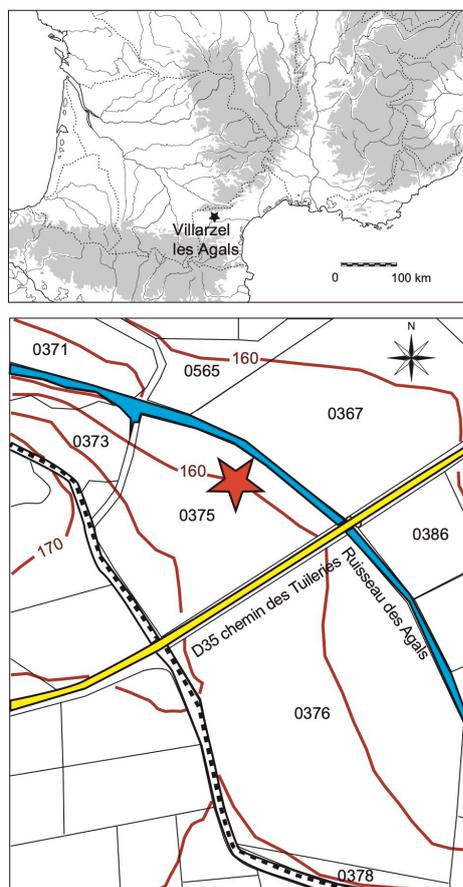


Fig. 1 - Localisation du site des Agals à Villarzel-Cabardès (Aude), en haut sur la carte du Midi de la France, en bas sur la matrice cadastrale de Villarzel-Cabardès et en limite de celle de Villegly (DAO J. Vaquer).

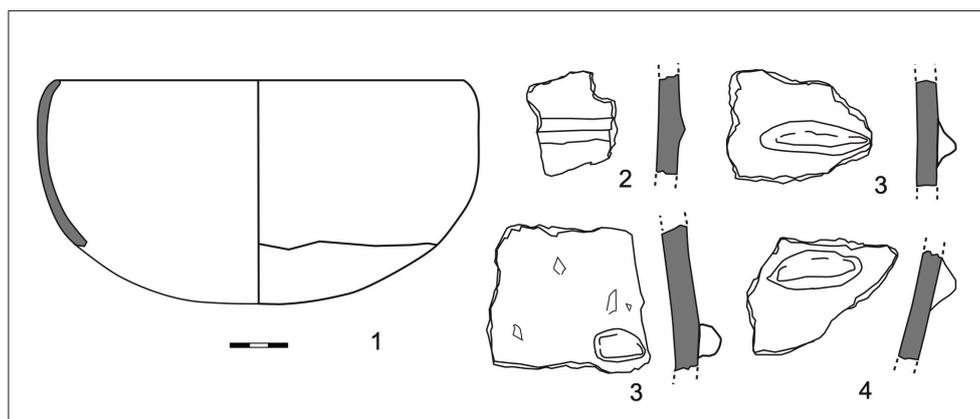


Fig. 2 - Les Agals, Villarzel-Cabardès (Aude), 1 : restitution graphique d'une poterie modelée
et 2 à 4 : tessons de gros récipients munis de cordon lisse ou de languettes et mamelons de préhension
de style vérazien (DAO J. Vaquer).

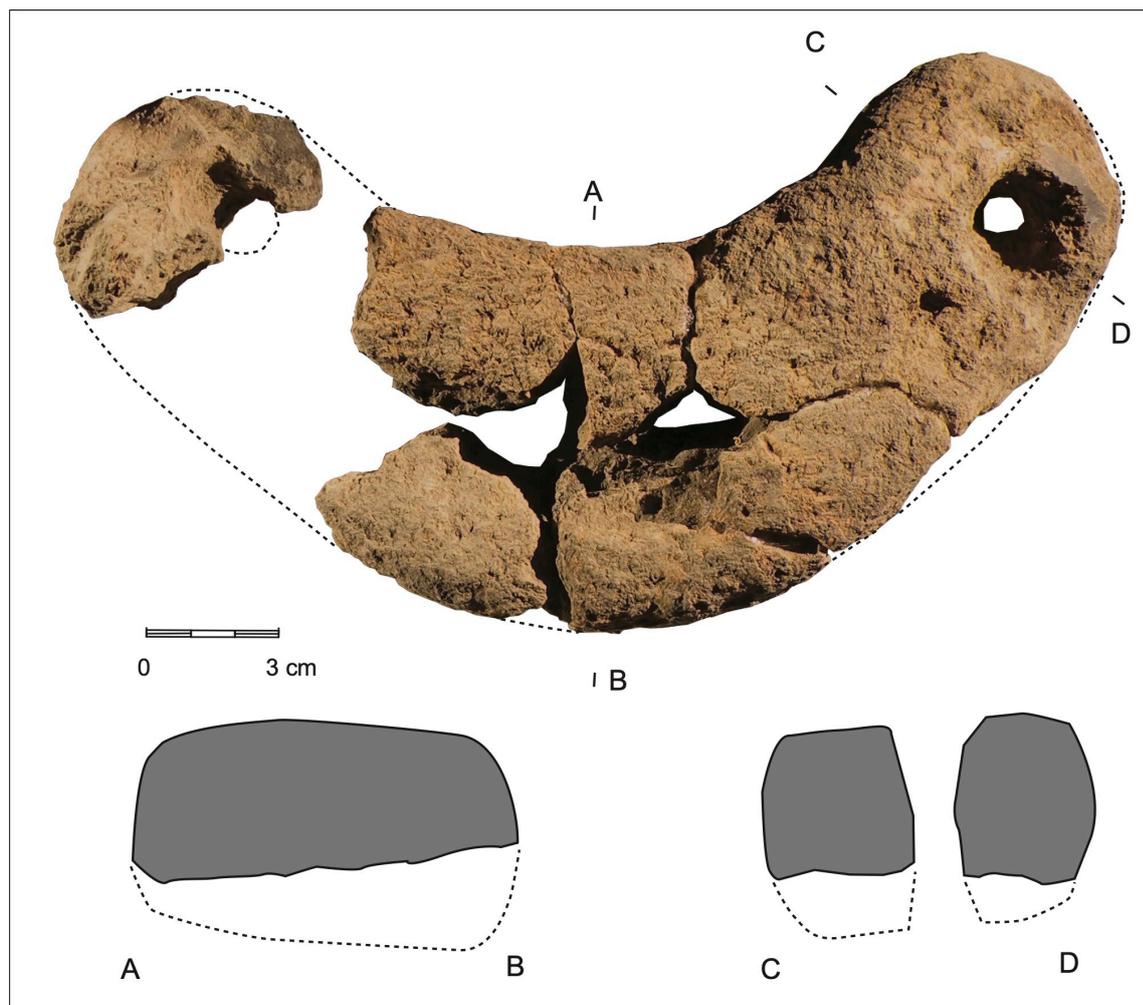


Fig. 3 - Les Agals, Villarzel-Cabardès (Aude), photographie et sections d'un peson de tisserand du type réniforme ou en croissant, modelé en torchis et cuit (DAO, J. Vaquer).

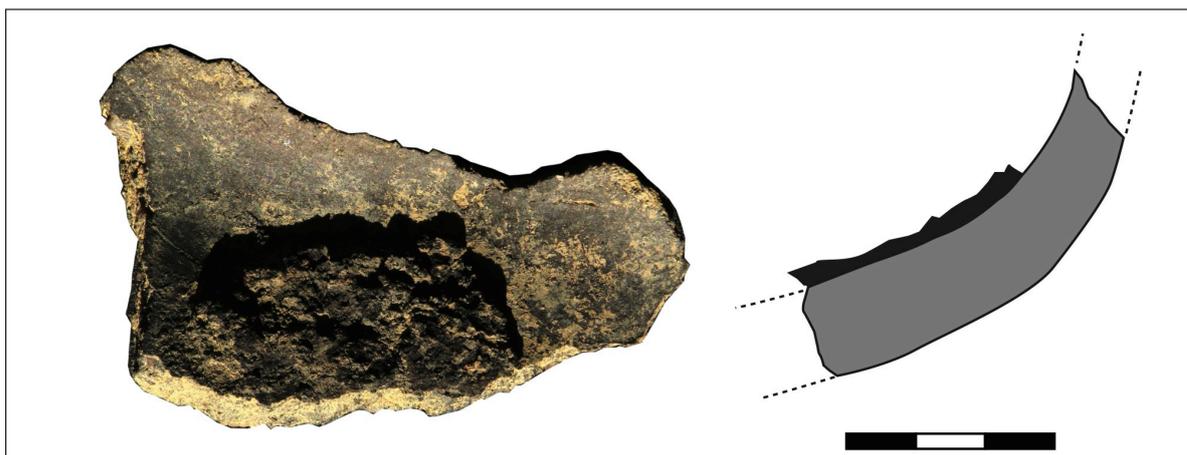


Fig. 4 - Les Agals, Villarzel-Cabardès (Aude), photographie d'un tesson de fond de marmite ayant conservé une croûte de matière organique carbonisée interprétée comme un "caramel alimentaire" (DAO Jean Vaquer).

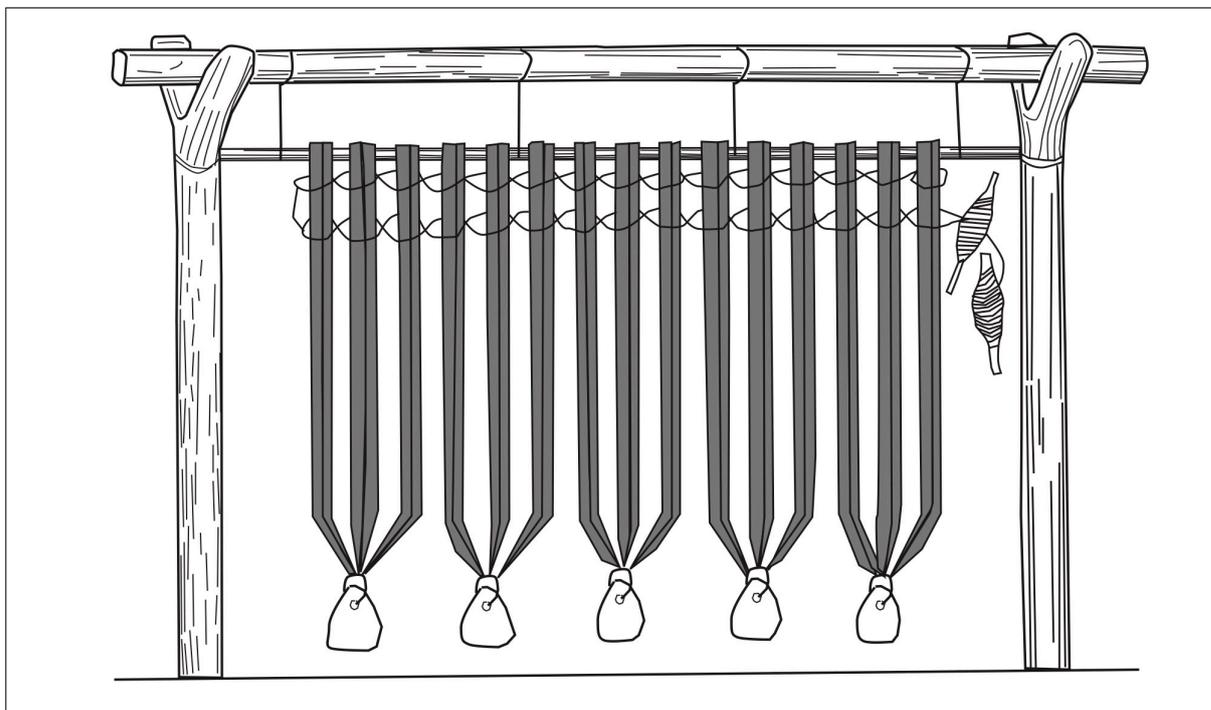


Fig. 5 - Restitution graphique d'un métier vertical à pesons pour la fabrication d'étoffes en armure cordée à l'aide de deux navettes, la trame jouant le rôle actif (DAO J. Vaquer d'après J. Winiger 1995)

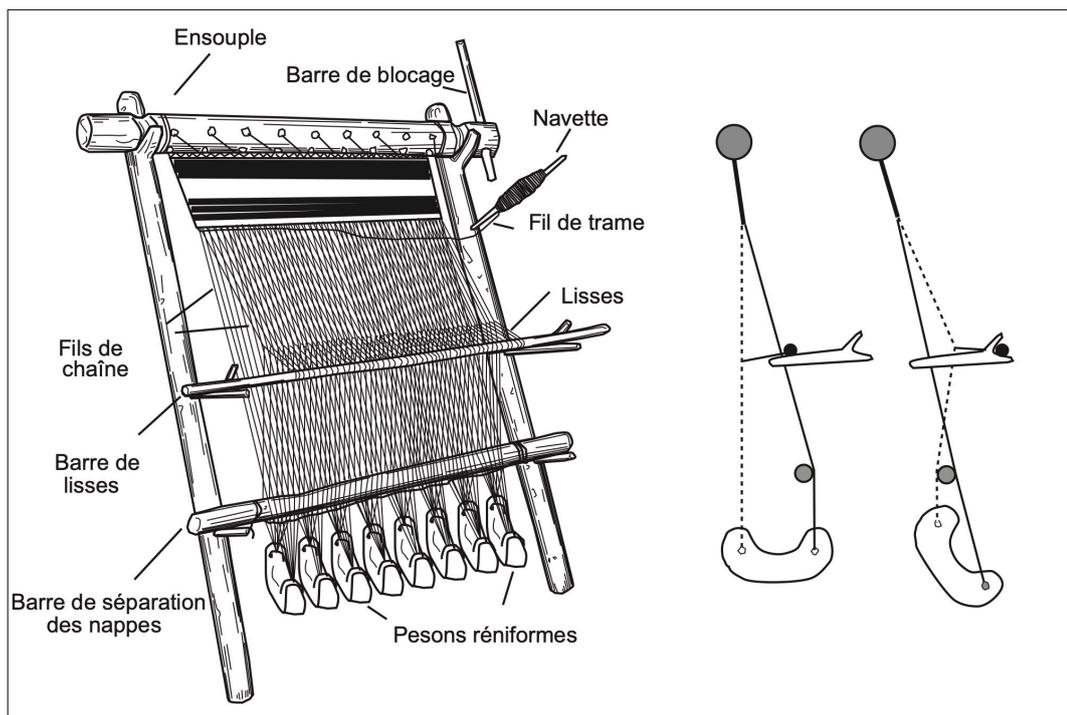


Fig. 6 - Restitution graphique d'un métier à tisser vertical équipé de pesons réniformes ou croissant et schéma de fonctionnement par basculement des pesons tendant les deux nappes de chaîne (DAO JVaquer, d'après P. Roi, T. Girard, 2013, modifié).

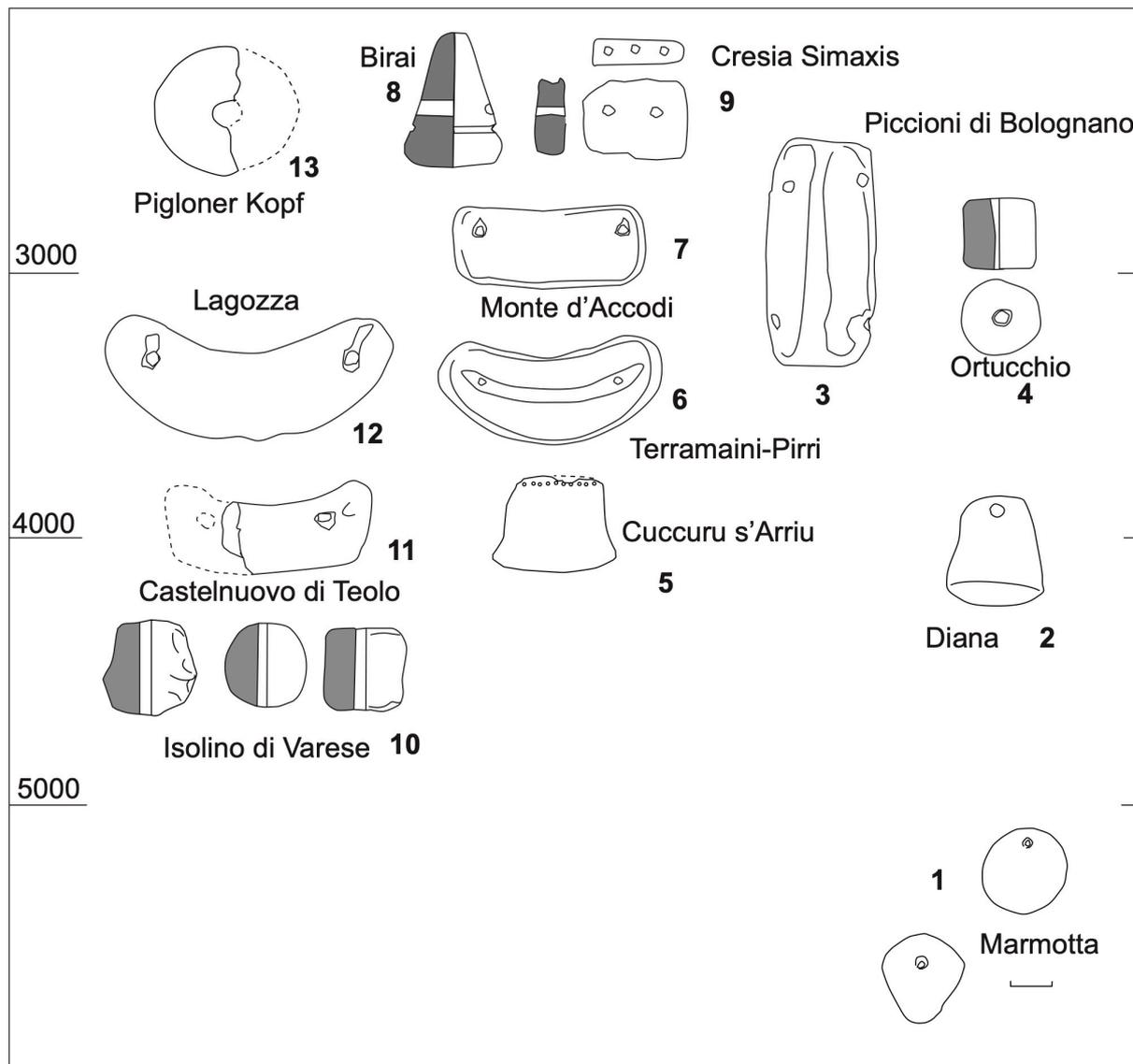


Fig. 7 - Tableau chronologique des types de pesons de tisserand en terre cuite du Néolithique et du Chalcolithique d'Italie (DAO J. Vaquer).

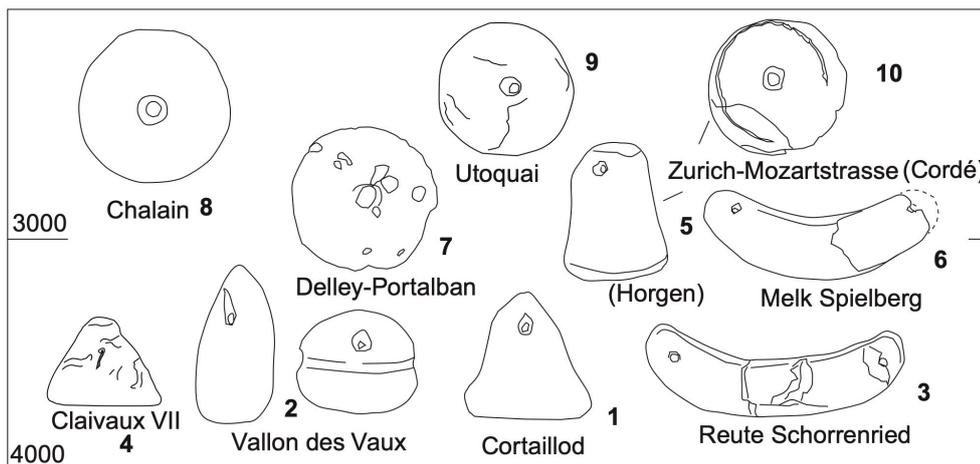


Fig. 8 - Tableau chronologique des types de pesons de tisserand en terre cuite du Néolithique et du Chalcolithique au nord-ouest des Alpes (DAO J. Vaquer).

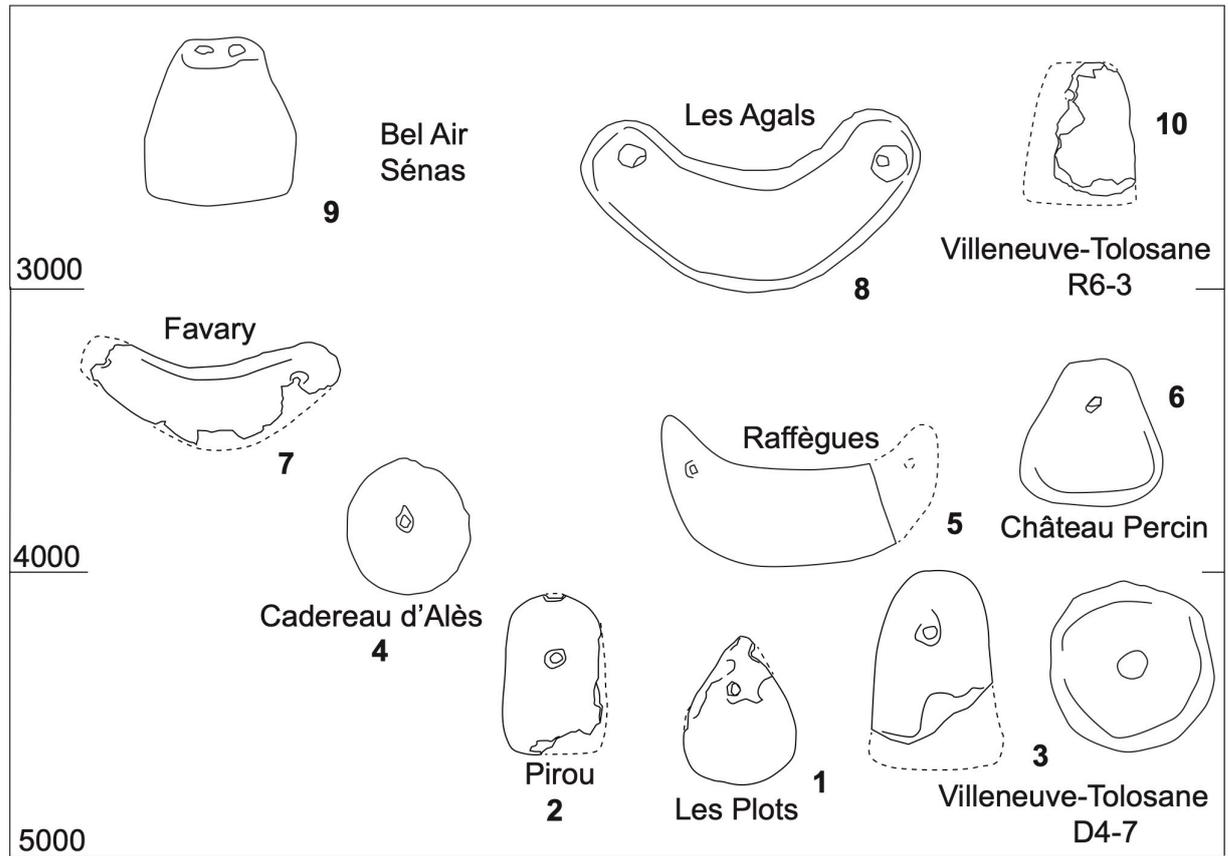


Fig. 9 - Tableau chronologique des types de pesons de tisserand en terre cuite du Néolithique
Chalcolithique dans le Midi de la France (DAO J. Vaquer).

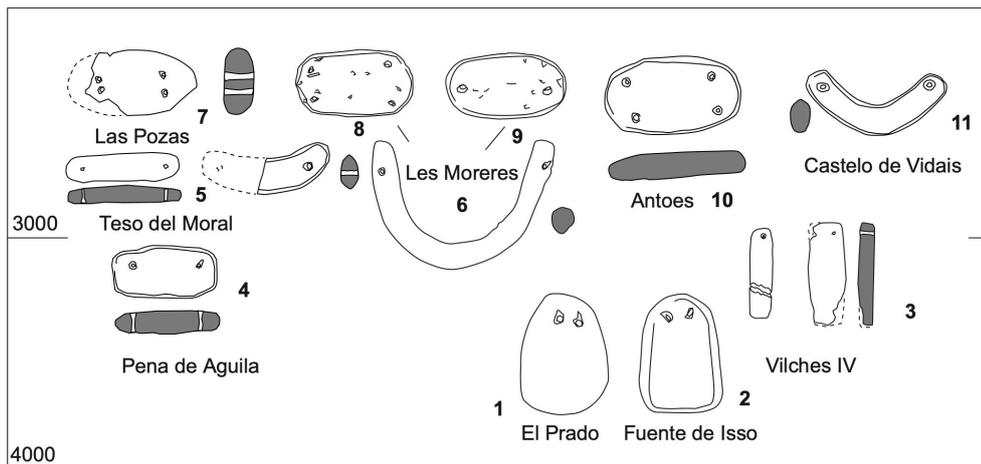


Fig. 10 - Tableau chronologique des types de pesons de tisserand en terre cuite du Néolith du Chalcolithique dans la péninsule Ibérique (DAO J. Vaquer).

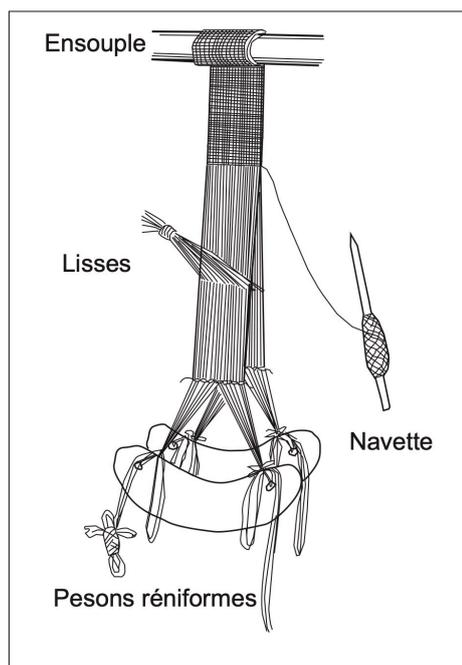


Fig. 11 - Petit métier à deux poids réniformes pour tissage de bande conçu par A. Feldtkeller pour expérimentation en 2003 (DAO J. Vaquer d'après H. Schlichtherle A. Feldtkeller 2003)

ANNEXE 1 (article Agals (J. Vaquer, R. Aymé)

Analyses métaboliques d'un caramel de cuisson du site des Agals (Villarzel-Cabardès, Aude)

Metabolomic analysis of a cooking caramel from Les Agals settlement (Villarzel- Cabardès, Aude)

Nicolas Garnier

Résumé : L'analyse métabolomique par spectrométrie de masse haute résolution d'un caramel de cuisson provenant d'un gros vase modelé datant du Néolithique final a révélé la présence de nombreux matériaux biologiques provenant d'utilisations successives : des corps gras d'animaux (pièces carnées et produit laitier) et végétaux (Brassicacées ; noisette ou nigelle) ayant subi une forte cuisson, des légumes-feuilles et des traces de boisson fermentée à base de fruits riches en acide malique (Rosacées).

Mots clés : analyse métabolomique ; caramel ; cuisson ; graisses ; huiles ; boissons fermentées.

Abstract : Metabolomic analysis using high-resolution mass spectrometry of a cooking caramel from a large shaped vase dating from the late Neolithic revealed the presence of numerous biological materials from successive uses: animal fats (meat and dairy products) and vegetable fats (Brassicaceae; hazelnut or nigella) that had undergone intensive cooking, leafy vegetables, and traces of fermented beverages made from malic acid-rich fruits (Rosaceae).

Key word : metabolomic analysis; caramel; cooking; fats; oils; fermented beverages.

Les analyses chimiques organiques ont pour but de détecter la présence et d'identifier la nature d'un caramel de cuisson conservé à l'intérieur d'un tesson de poterie appartenant au fond concave d'un gros vase modelé du site des Agals à Villarzel-Cabardès (Aude), attribué au Néolithique final vérazien (vers 2800-2500 av. J.-C.). L'analyse chimique des marqueurs chimiques potentiellement conservés, selon une approche métabolomique, permet de remonter aux matériaux biologiques constituant les préparations alimentaires de plusieurs sortes qui ont été cuisinées dans ce vase.

1. Méthodologie

Afin d'identifier les matériaux biologiques ayant formé le caramel de cuisson, nous proposons d'analyser la composition chimique de leurs constituants, potentiellement conservés, selon une méthodologie d'analyse en deux étapes, développée au sein du laboratoire et comprenant :

- une première extraction et l'analyse de l'extrait par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse haute résolution (GC-HRMS) permettant l'identification des marqueurs solubles (marqueurs des graisses, cires, huiles, résine, poix, gommés... marqueurs de végétaux comme chêne, le bouleau et les matériaux fossiles...); méthode classique adaptée de Charters *et al.*(1995)

- une seconde extraction acido-catalysée du résidu déjà extrait, et l'analyse de cet extrait par GC_HRMS donnant accès aux marqueurs insolubles et/ou polymérisés (notamment les marqueurs de fruits dont le raisin et le vin, les huiles siccatives, les tannins polymérisés...).

Les deux étapes permettent d'identifier la majorité des marqueurs organiques conservés, de faible poids moléculaire (analysables par chromatographie en phase gazeuse). Le couplage GC-MS inclut une méthode séparative et une méthode d'analyse structurale. Il permet d'identifier, un à un, chaque marqueur moléculaire conservé par son spectre de masse mais aussi par sa masse exacte grâce à la spectrométrie de masse haute résolution (HRMS). Les associations moléculaires identifiées permettent alors de remonter aux sources biologiques, de préciser l'état de conservation-dégradation du matériau et d'obtenir des informations sur la chaîne opératoire des matériaux. La méthode est adaptée à des micro-restes, de l'ordre du μg , de matière organique totale conservée et permet une identification détaillée et sûre, que ne permettent pas les analyses plus classiques dites spectrales comme la spectrométrie infrarouge par exemple. Celle-ci ne révèle des informations que sur la présence de certaines fonctions chimiques, mais ne permet en aucun cas d'identifier avec certitude une molécule, encore moins un mélange de molécules comme c'est le cas pour les produits naturels.

2. Protocoles opératoires

2.1. Extraction des composés lipidiques solubles

Le résidu a été prélevé en le grattant à l'aide d'une lame de scalpel neuve. Au laboratoire, l'échantillon est extrait par un mélange de solvants de haute pureté et fraîchement redistillés, mélange dichlorométhane / méthanol (1:1 v/v, 2 fois 30 min), sous ultrasons. L'extrait organique est centrifugé, filtré sur silice pour éliminer les microparticules en suspension, évaporé à sec, puis dérivatisé. La

dérivatisation permet d'obtenir une bonne séparation et une bonne résolution chromatographique. Les groupements chimiques sont transformés en des groupes triméthylsilyles notés TMS, moins polaires, par réaction de triméthylsilylation. Pour ceci, l'extrait précédent évaporé à sec est dérivatisé par un mélange de pyridine (5 μL) et de BSTFA (*N,O*-bis(triméthylsilyl) trifluoroacétamide, 50 μL) à 80 °C pendant 30 min. Après évaporation sous courant d'azote à 40 °C, l'extrait organique triméthylsilylé est repris dans 100 μL de cyclohexane.

2.2. Extraction des composés organiques insolubles

Le résidu sec déjà extrait est traité en milieu acide fort par un mélange de trifluorure de bore (200 μL) et *n*-butanol anhydre (400 μL) dans le cyclohexane (1 μL). Le protocole publié (Garnier et Valamoti, 2016) a été amélioré par l'introduction d'une extraction assistée par micro-ondes. La réaction a lieu à 150 °C, pendant 2 min (réacteur micro-ondes Anton-Paar Microwave 3000) L'extrait organique obtenu par ce protocole est neutralisé, lavé, séché puis dérivé par triméthylsilylation comme précédemment.

2.3. Analyse GC-HRMS

Pour chacun des deux extraits obtenus, 1 μL de l'extrait purifié et repris dans le cyclohexane est injecté dans le chromatographe pour l'analyse en HRGC, dont les caractéristiques sont : chromatographe Thermo Trace 1300, colonne Zebron-5MSi 20 m \times 0.18 mm diam. interne \times 0.1 μm phase greffée, gaz vecteur hélium 120 kPa (8 min) \rightarrow 240 kPa (4 kPa \cdot min⁻¹, 5.0 min) ; injecteur en mode splitless maintenu à 280 °C ; programmation en température : 50 °C (8 min) \rightarrow 350 °C (10 °C \cdot min⁻¹, 5.0 min). Le chromatographe est couplé à un spectromètre de masse haute résolution Thermo Exactive. La source est maintenue à 230 °C. Les analytes sont ionisés par impact électronique avec un faisceau d'électrons d'énergie 70 eV. L'analyseur Orbitrap balaie la gamme de masse 50-650 amu à 8000 amu/s, soit 7 spectres par seconde, avec une résolution 60 000.

3. Résultats

Le premier extrait lipidique est peu concentré (fig. 1) et contient principalement des acides gras, pairs et impairs, linéaires et ramifiés, associés aux acides isopréniques (acides TMTD, pristanique et phytanique), orientant vers un corps gras d'animal ruminant. Les acides gras à courte chaîne (5:0 – 12:0) sont présents en faible quantité et traduisent un produit laitier. Le cholestérol domine légèrement le sitostérol (rapport cholestérol/sitostérol 2.41) ; les corps gras proviennent de sources animales mais aussi végétales. Le lathostérol, stérol mineur caractéristique du plasma sanguin (donc de sang et par conséquent des muscles), indique de la viande/pièces carnées. La préparation a été fortement chauffée comme l'indiquent les cétones médianes impaires à longue de chaîne (C₃₁ – C₃₅) et les acides *o*-alkylphényl alcanoniques en C18. Le sitostérol, associé au campestérol, au stigmastérol mais aussi au brassicastérol, à l'isofucostérol et au 24-méthylène cycloartanol, indique une huile végétale. Le brassicastérol indique des Brassicacées (moutarde, cameline principalement) ; l'isofucostérol indiquerait de la noisette ou de la nigelle. La recherche des ions caractéristiques permet de détecter l'acide oléique (18:1) mais aussi des traces d'acide linoléique (18:2), spécifiques aux huiles végétales fortement insaturées. Vu les très faibles concentrations, il n'est pas possible d'identifier clairement l'huile ou la graine broyée, surtout qu'il semble que plusieurs sources soient superposées, en plus des corps gras animaux. On note une faible quantité d'acide déhydroabiétique indiquant de la résine de conifère. Cependant cette molécule est systématiquement détectée, en tout contexte, et pourrait représenter une pollution d'origine anthropique de tout l'environnement à des époques ultérieures notamment à l'époque gallo-romaine. Les *n*-alcools pairs (20-ol – 32-ol) et les *n*-alcane impairs dominés par le C₂₉ et le C₃₁ sont caractéristiques des cires végétales recouvrant les feuilles et les sommités florales. Présents en faible quantité, il correspondrait à une faible quantité de végétaux de type légumes-feuilles. La seconde extraction confirme les acides gras détectés dans le premier extrait, notamment les acides oléique et linoléique de l'huile végétale fortement insaturée. L'acide malique est assez peu concentré et majoritaire, dans un rapport des acides malique/tartrique 1.60 et une concentration $c_{\text{Mal}} = 0.12 \mu\text{g/g}$. L'acide phlorétique étant absent, la pomme peut être écartée, au profit des autres Rosacées (poire, coing, prune...). Les acides malonique, maléique, succinique, fumarique et itaconique proviennent de la fermentation alcoolique. L'association des marqueurs de fruits et de la fermentation conduit à l'identification d'une boisson fermentée.

Conclusion

Le résidu caramélisé des Agals révèle de nombreux matériaux superposés : des corps gras animaux avec pièces carnées, dont aussi un produit laitier ; des huiles végétales (ou grains écrasés qui relarguent leur huile) fortement insaturées dont une Brassicacées et une huile riche en isofucostérol (noisette, nigelle). Les corps gras ont été fortement chauffés. Une recette à base de légumes-feuilles a aussi probablement été préparée. Des traces de boisson fermentée à base de fruits riches en acide malique (Rosacées exceptée la pomme) sont détectées. Le gros vase a servi à la préparation de diverses recettes, cuites, notamment de type ragoût dans des jus de fruits fermentés. La dégradation partielle des triglycérides des corps gras à haute température, réaction ayant lieu à sec pour atteindre des températures élevées ($T > 270\text{ °C}$), implique que le caramel ne correspond pas au dernier contenu mais à des restes de recettes précédentes qui, en début de cuisson suivante, a été chauffé à sec. Ce pourrait aussi être un indice de cuissons à sec, de type viande braisée ou revenue dans le gras, avant d'être cuite en ragoût ou bouillon.

Bibliographie

CHARTERS, S., EVERSHED, R.P., GOAD, L.J., LEYDEN, A., BLINKHORN, P.W., DENHAM, V., (1993) - Quantification and distribution of lipid in archaeological ceramics: Implications for sampling potsherds for organic residue analysis and the classification of vessel use. *Archaeometry*, 35, p. 211–223.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.1993.tb01036.x>

GARNIER, N., VALAMOTI, S.M., (2016) - Prehistoric wine-making at Dikili Tash (Northern Greece): Integrating residue analysis and archaeobotany. *J. Archaeol. Sci.*, 74, p. 195–206. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2016.03.003>

Légende (Agals fig. 1 annexe Nicolas Garnier)

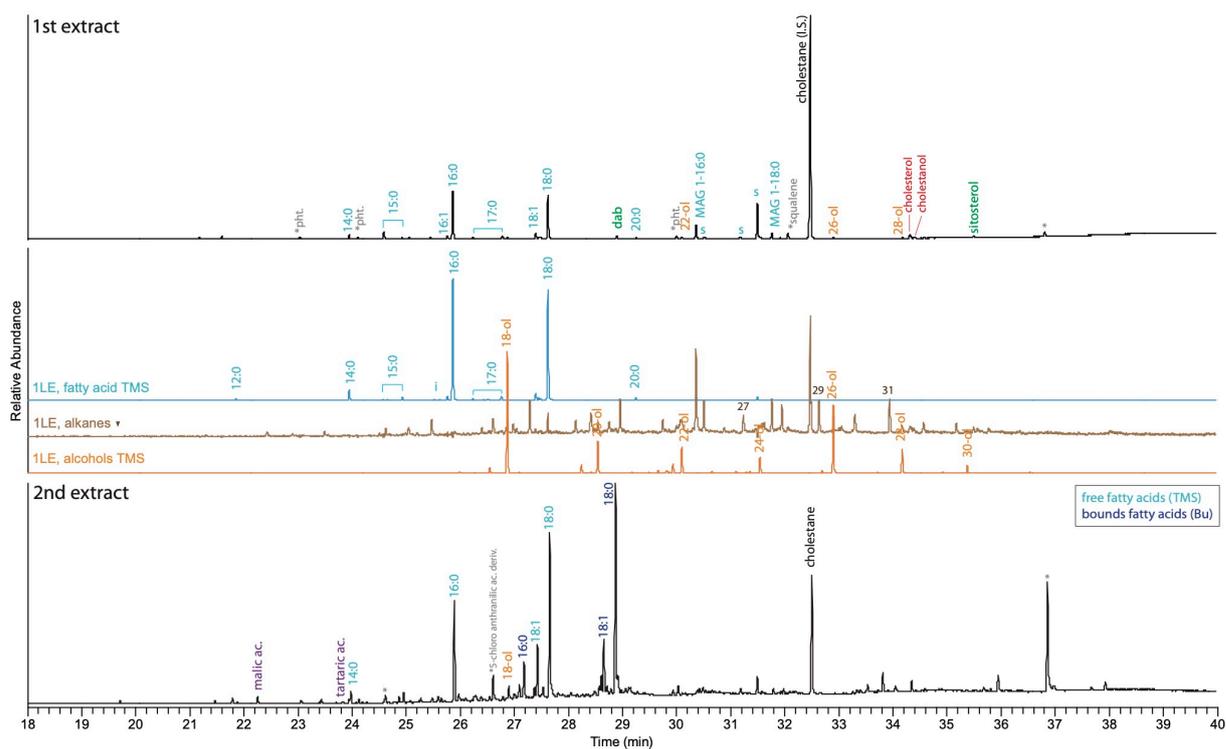


Fig. 1- Chromatogrammes des deux extraits lipidiques obtenus à partir du caramel, triméthylsilylés (colonne ZB5-MSi, détecteur Exactive mode EI 70 eV résolution 60k) (DAO Nicolas Garnier).

Fig. 1 - Chromatograms of the two lipid extracts obtained from caramel triméthylsilylés (column ZB5-MSi, sensor, Exactive mode EI 70 eV resolution 60 k)

Auteur

Nicolas GARNIER, Chercheur associé au laboratoire AOROC, CNRS UMR 8546, École Normale Supérieure de Paris.

Laboratoire Nicolas Garnier 22 place de l'église 63270, Vic-Le-Comte labo.nicolasgarnier@free.fr

AUTEURS

Régis AYMÉ,

Archéologue prospecteur bénévole,

5 rue de la Croix de Pech Tignous, 11200, Conilhac-Corbières

Jean VAQUER,

Directeur de Recherche CNRS, émérite

EHESS et Université de Toulouse 2, Jean Jaurès

UMR 5608 TRACES,

1 chemin du Moulin Haut, hameau des Escudiés, 81110, Arfons

jean-sebastien.vaquer@orange.fr