

Athènes Décembre 2006

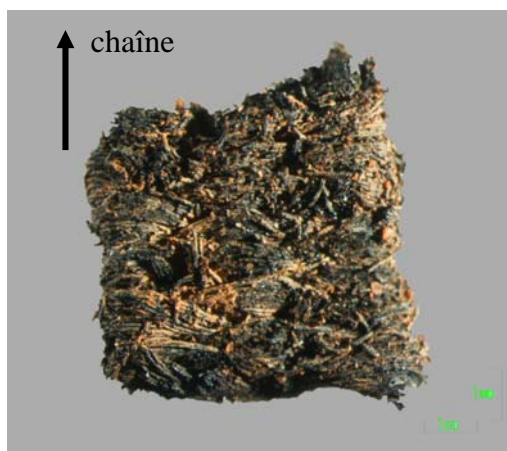
Rapport

Identification des fibres

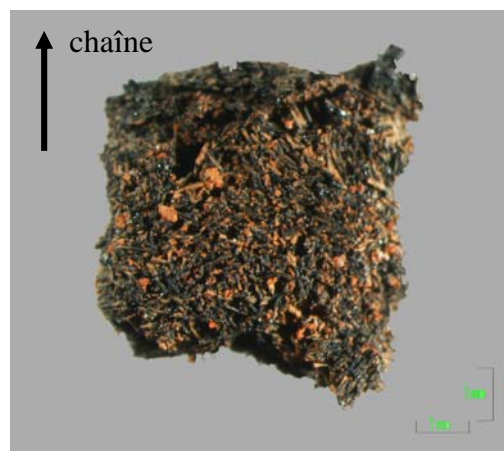
1- Description du matériel archéologique

A la demande de la Danish National Research Foundation (Centre for Textile Research) nous avons procédé à l'identification de la nature des fibres d'un fragment de textile. Il s'agit d'une bande réalisée sur la base d'une toile face trame décorée d'un fil supplémentaire. Elle est datée de l'époque minoenne et elle est conservée au musée archéologique de Chania (sous le numéro : GSE 84 Misc127). Elle a été découverte lors des fouilles gréco suédoises de la place de Sainte Catherine à la colline de Castelli à Chania.

Le fragment que l'on nous a confié mesure 6mm de longueur pour une largeur de 5mm et une hauteur de 2mm.



Vue générale de la bande de tissu au stéréoscope.
Endroit.



Vue générale de la bande de tissu au stéréoscope.
Envers.

2- Matériels et méthodes

L'état de dégradation de la plupart des textiles archéologiques limite le plus souvent leur étude aux seules caractéristiques techniques. L'identification des fibres archéologiques, fondée sur la reconnaissance de la morphologie spécifique des fibres, est généralement exclue de l'étude, leur nature "dégradée" ne convenant pas aux méthodes traditionnelles d'identification (microscopie optique à transmission). Afin de combler cette lacune, une nouvelle méthode d'identification a été mise au point au

Centre de recherche et de restauration des musées de France (C2RMF)¹. Elle s'appuie sur l'utilisation d'un référentiel constitué à partir de fibres souples et minéralisées. Elle consiste en la combinaison d'observations de vues longitudinales par le biais de la microscopie électronique et d'observation de coupes transversales au microscope optique.

2.1- Préparation des échantillons

La préparation des échantillons pour leur identification est spécifique aux fibres archéologiques.

L'identification des fibres se déroule en deux étapes :

- Observation en vue longitudinale :

On procède au prélèvement d'un échantillon dont la taille n'excède pas 5 mm². Préalablement recouvert d'une fine couche d'or pour rendre la surface conductrice, celui-ci est alors observé au microscope électronique à balayage.

- Observation en coupe transversale :

L'échantillon est inclus dans un bloc de résine époxy translucide. Après une polymérisation dont la durée n'excède pas 24 heures, il est poli à la pâte diamantée jusqu'au 1/4 de µm. La coupe obtenue est observée au microscope optique en réflexion².

Il convient de choisir judicieusement le plan de coupe. Il est alors possible d'apprécier les sections transversales indispensables à la détermination de la nature des fibres.

2.2- Conditions expérimentales et appareillage

L'observation de l'échantillon a été réalisée à l'aide d'une loupe binoculaire stéréoscopique Nikon SMZ1000 (grossissements maximum:x80) munie d'une caméra (DS Camera Control Unit DS-L1, DS Camera Head DS-5M).

Le microscope optique à lumière réfléchi est Nikon Eclipse 50i.

Le microscope électronique à balayage utilisé est de marque Philips XL 30CP ; la tension maximale utilisée était de 10kV.

Pour déterminer la qualité de la toison, nous avons effectué des mesures de diamètre sur 200 fibres. Ces mesures ont été réalisées au microscope électronique et au microscope optique sous un grossissement de 200.

¹ Moulherat 2000 : Moulherat (C).- Un exemple de conservation providentielle : les textiles archéologiques minéralisés par les produits de corrosion, in *La conservation-restauration en archéologie : objets composites, traces et prélèvements*, XIVe journées des Restaurateurs en Archéologie, 25 et 26 juin 1998, St Denis, Conservation-restauration des biens culturels, Cahiers techniques n°5, pp.51-58.

² Deux types de résine sont utilisées : une de couleur verte dont la polymérisation dure entre 5 et 10 mn permet l'étude d'un échantillon rapidement mais les phénomènes de retrait sont importants (LAM PLAN Résine 605 en poudre de 1 kg et le catalyseur en bouteille de 500ml). L'autre polymérise en 24 heures mais elle est translucide et ne provoque pas de phénomène de retrait. Elle permet une meilleure manipulation des échantillons après déposition dans le moule (Struers Epofix résine en bouteille de 1l. et Epofix catalyseur en bouteille de 130 ml).

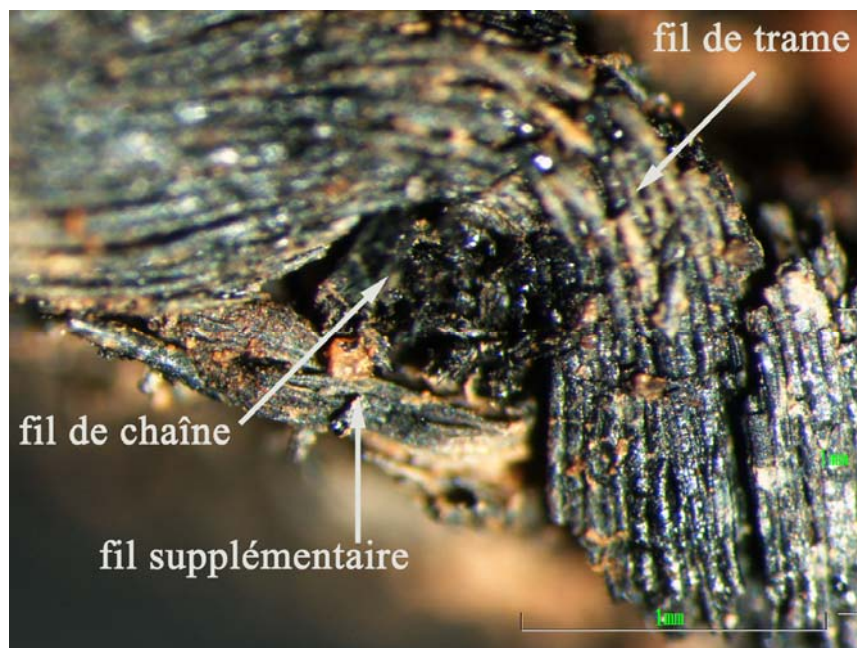
3- Résultats

Le textile s'est conservé sur une forme carbonisée, ce qui limite le champ d'investigations aux seules caractéristiques morphologiques des fibres, aucun examen par le biais de méthodes histochimiques de coloration (rouge de Ruthénium et vert d'Iode par exemple) n'a pu être envisagé.



Vue réalisée au stéréoscope.

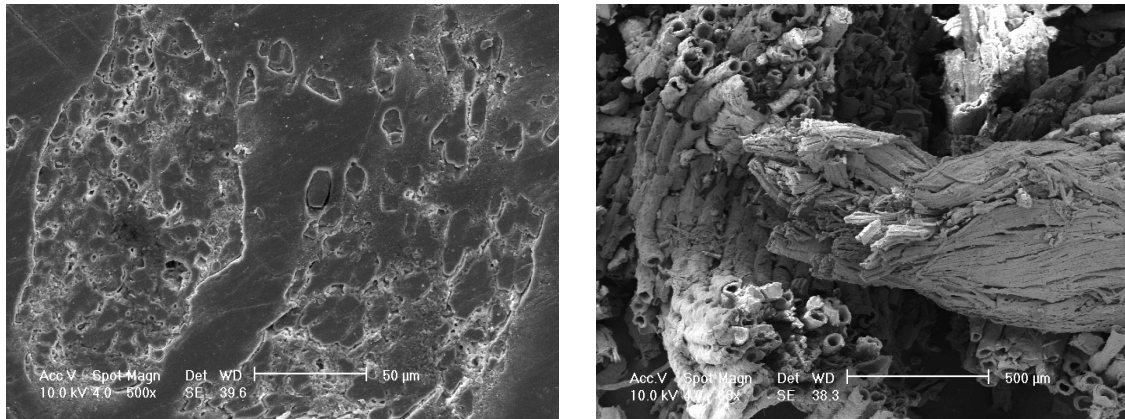
La coupe du tissu permet de visualiser la présence de la chaîne, de la trame et du fil supplémentaire.



Détail de la vue précédente.

La chaîne

La bande comporte trois fils de chaîne retors S d'un diamètre moyen de 0,35mm



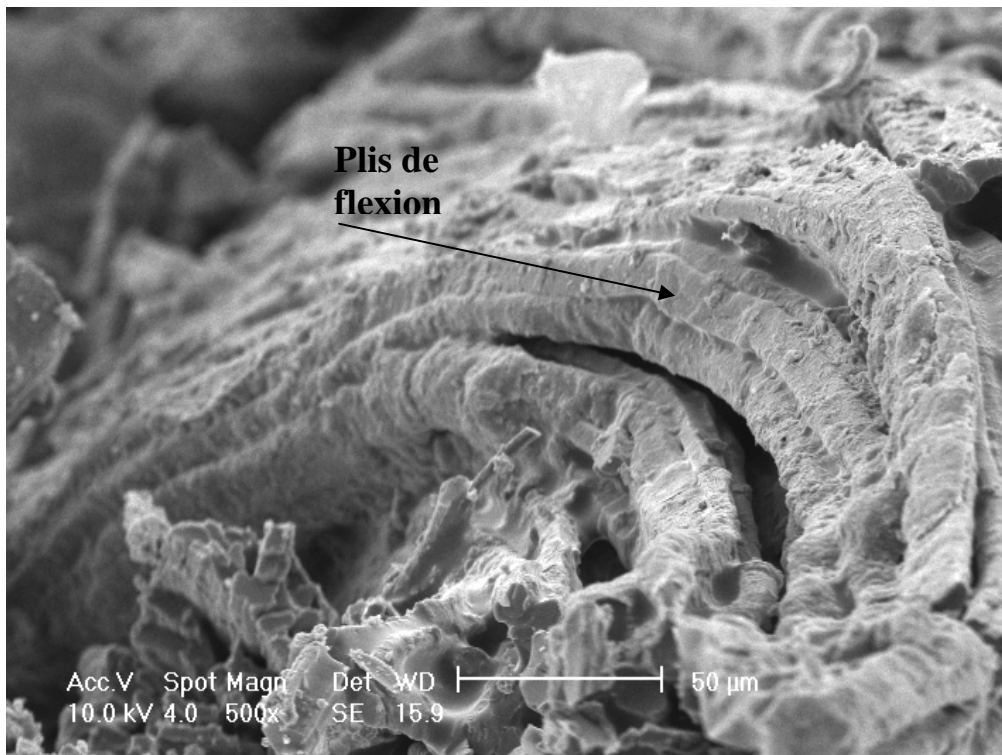
Vues réalisées au microscope électronique à balayage.

A gauche, il s'agit de la section d'un fil de chaîne : on observe la présence de deux fils qui constituent le retors.

A droite, le sens de torsion du fil de chaîne est visible en vue longitudinale. Les fibres de la chaîne sont le plus souvent regroupées en faisceau.

En vue longitudinale :

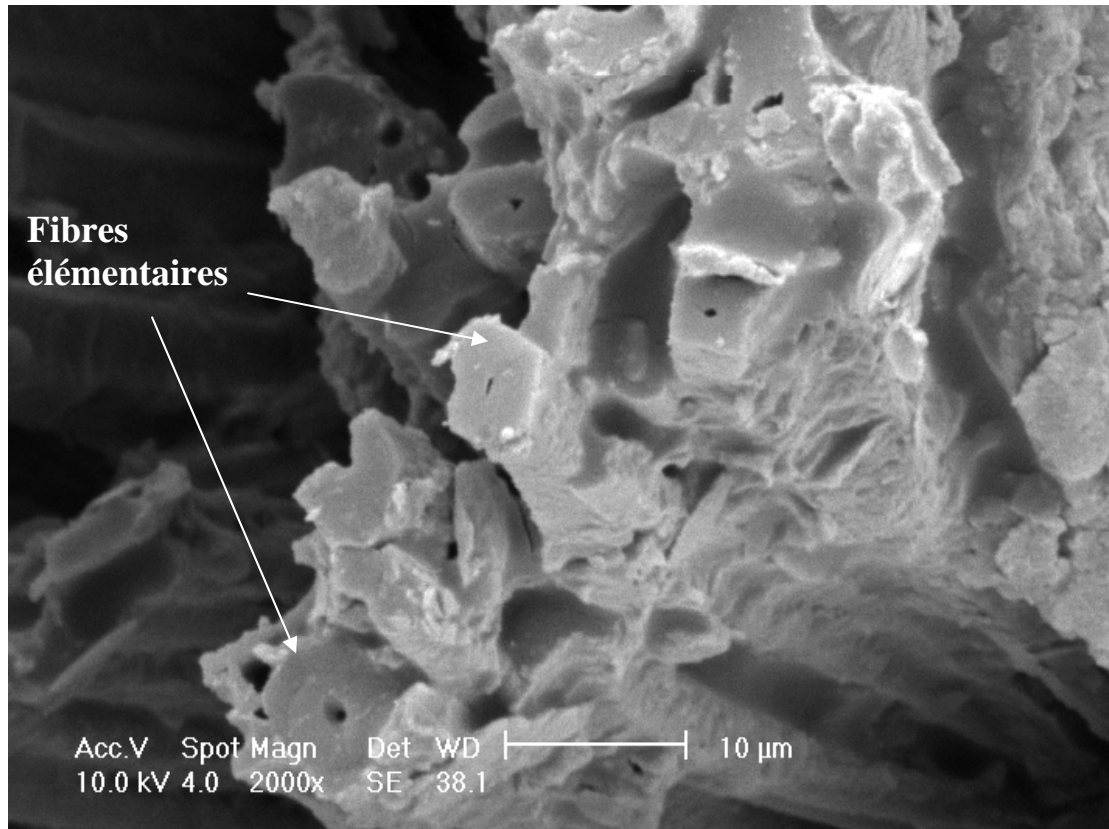
On observe la présence de nombreux plis de flexion qui caractérisent les fibres végétales d'origine libérienne. Elles ont un aspect facetté.



Vue réalisée au microscope électronique à balayage.

En coupe transversale :

Les fibres ont une section polygonale et certaines d'entre elles possèdent un étroit lumen, visible malgré l'état de conservation. Elles apparaissent le plus souvent sous la forme de petits faisceaux. Le diamètre moyen des fibres est de 6,5µm.



Vue réalisée au microscope électronique à balayage.

Le faible diamètre et la section polygonale des fibres sont caractéristiques des fibres de lin³. En revanche la présence des faisceaux, qui s'observe d'avantage sur les fibres de chanvre.

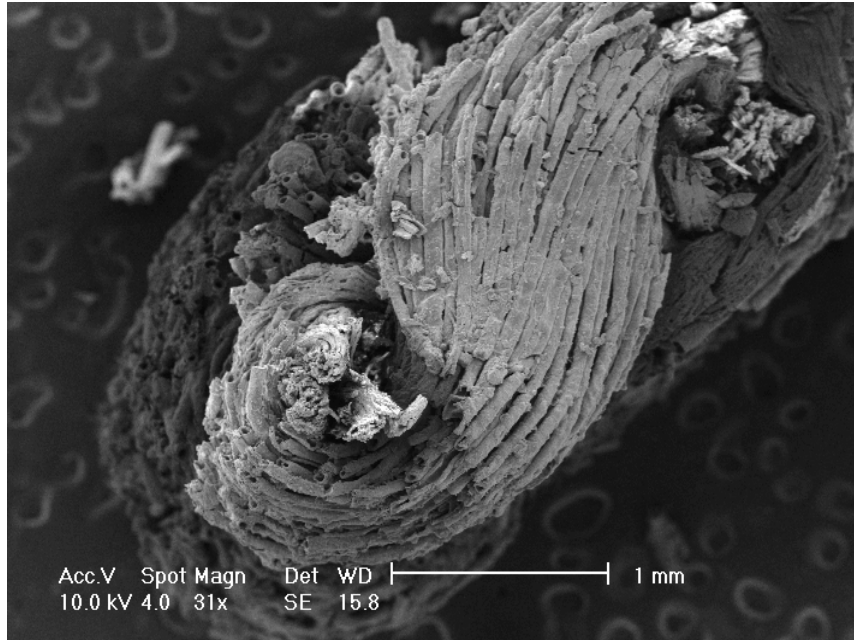
L'utilisation d'un fil de lin en chaîne a nécessité le recours à des procédés d'affinage plus limités (rouissage et teillage), de façon à ce que le fil de lin garde une certaine robustesse et puisse résister aux tensions exercées lors du tissage.

³ APPLEYARD 1978 : Appleyard (H.M.).-*Guide to the Identification of ANIMAL Fibres*, 2^e édition, Wira, Leeds, 1978. CATLING et GRAYSON 1982 : Catling (D.) et Grayson (J.).- *Identification of Vegetable Fibres*. Chapman and Hall, Londres, New-York, 1982, 89 p. , 52 figures.

La trame

La trame est constituée de fils simples à faible torsion d'un diamètre moyen de 0,65mm

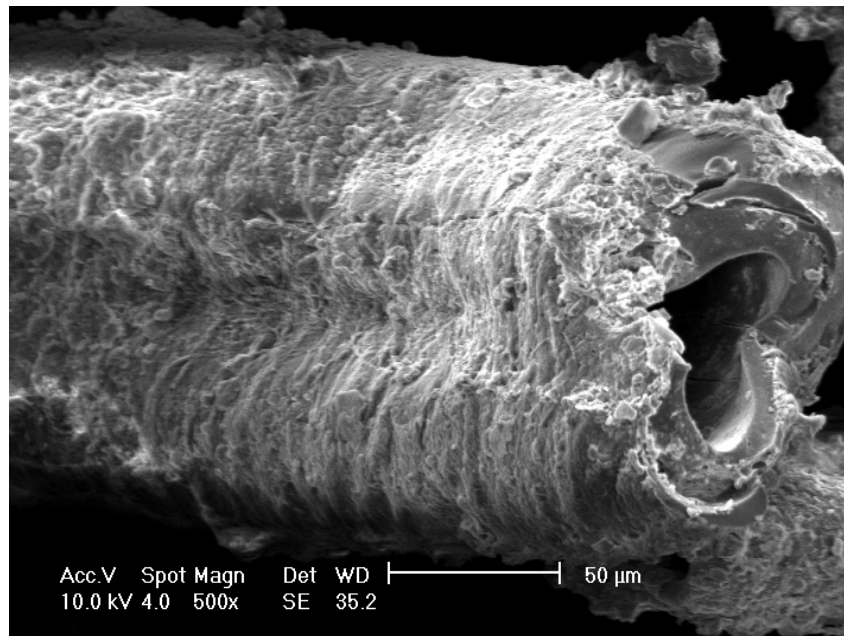
Ses fils couvrent entièrement la surface de la bande faisant disparaître la présence des fils de chaîne. L'observation sous microscope révèle qu'ils possèdent un aspect très différent de celui de la chaîne.



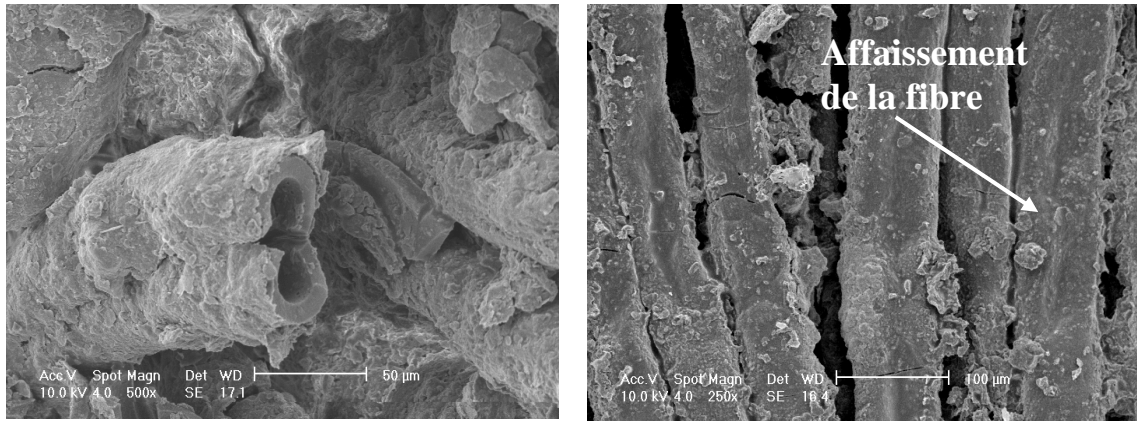
Vue réalisée au microscope électronique à balayage.

En vue longitudinale :

Les fibres sont individualisés et présentent un aspect uniforme, tubulaire, parfois pourvues d'écaillés, malgré leur état de conservation, qui attestent qu'il s'agit des fibres de nature animale.



Vue réalisée au microscope électronique à balayage.



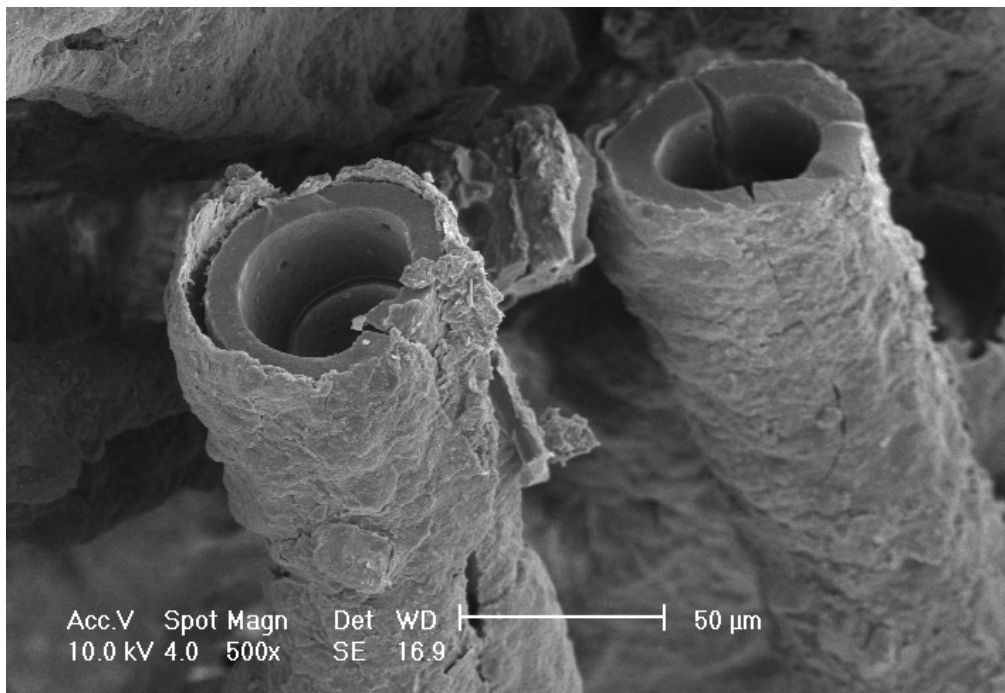
Vues réalisées au microscope électronique à balayage.

Sur ces images apparaissent tout le long de chacune des fibres un affaissement qui témoigne de la présence d'un canal important, visible en coupe. Cet affaissement a généré une fissure suite à la carbonisation.

En coupe transversale :

La plupart des fibres présentent une section circulaire parfois ovale munie d'un canal qui occupe à peu près les deux tiers de leur surface. L'épaisseur de la paroi mesure 8µm. La présence quasi systématique d'un canal aussi important ne se retrouve pas dans toutes les espèces animales.

Parmi les espèces susceptibles de posséder ces caractéristiques nous pouvons citer les ovicapridés, et en particulier les chèvres⁴.

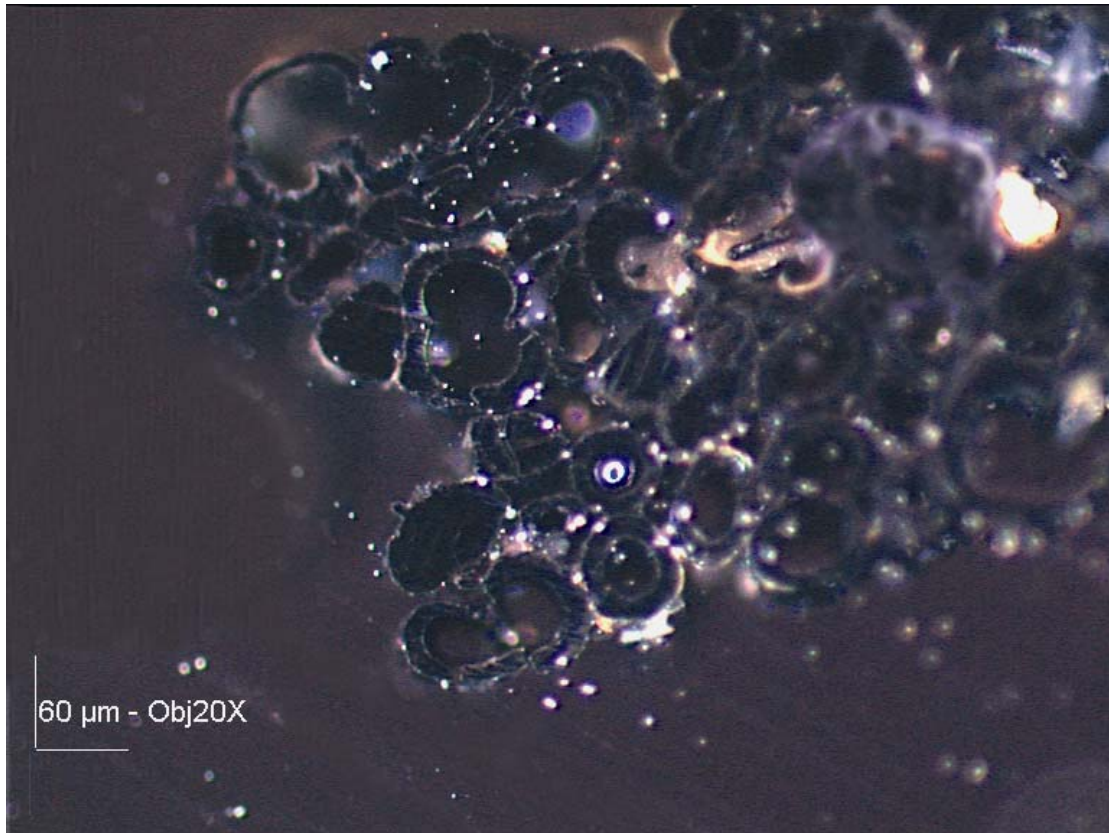


Vue réalisée au microscope électronique à balayage.

Cette image témoigne de la présence d'une gangue produite lors de la carbonisation et qui nuit à la lecture de la surface de la fibre.

⁴ Wildman 1954 : Wildman A.B. 1954 –The Microscopy of Animal Textiles Fibres, Wira, Leeds, 1954.

Pour affiner les résultats obtenus au microscope électronique nous avons procédé à l'inclusion des fils dans la résine, et après polissage, nous avons observé les coupes au microscope à réflexion.



Vue réalisée au microscope optique à réflexion.

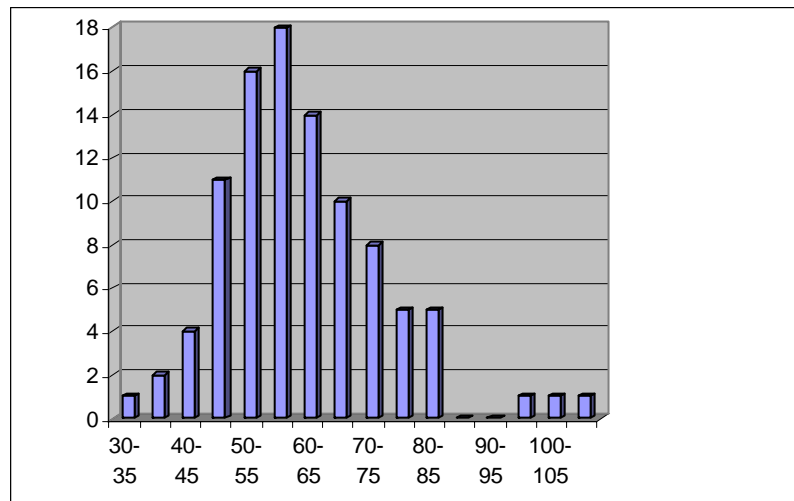
Ce procédé nous a permis de prendre les mesures de diamètre de 200 fibres de trame dont les résultats sont résumés au tableau sous dessous.

Echantillon	Etendue	Moyenne	Mode	Ecart type
Trame Chania	32,18-109,69	60,91	51,04	13,25

L'étendue du diamètre des fibres permet de confirmer que le matériau utilisé appartient davantage aux poils qu'à la laine. En effet, seuls des poils peuvent atteindre une moyenne aussi élevée.

Certaines chèvres présentent des caractéristiques proches de celles observées ici⁵. Même s'il est toujours difficile de procéder à des comparaisons entre des matériaux qui ont 3500 ans d'écart, la morphologie des fibres ne s'est pas modifiée de façon telle qu'elle puisse nous induire en erreur. Les travaux des archéozoologues peuvent nous fournir aussi une base sur la quelle nos analyses peuvent se référer.

⁵ Wildman (op. cit.) p. 121. Wildman nous présente la section de coupes de poils de chèvres noires proches de celles observées sur la trame de la bande textile de Chania.



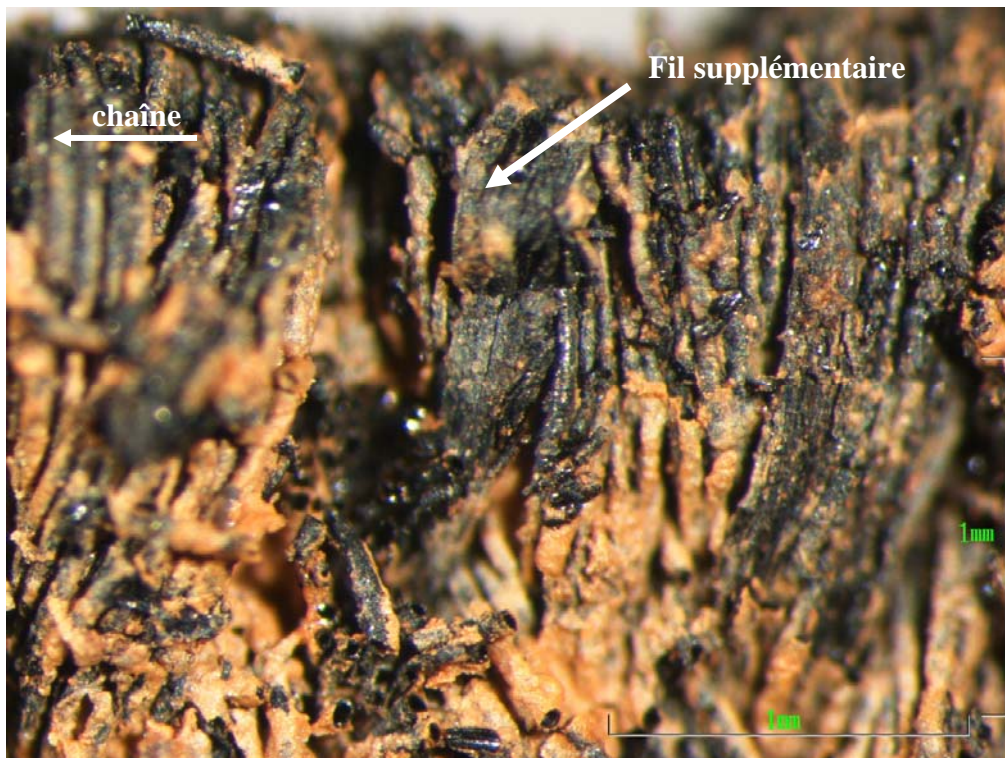
Histogramme des mesures de diamètres des fibres de la trame de la bande de Chania.

A la lecture du tableau et de l'histogramme apparaît une grande homogénéité dans le diamètre des fibres avec un écart faible entre le mode et la moyenne. Cela suggère qu'on a choisit une qualité des poils caractérisée par sa grande régularité.

La plupart des poils possédant un si grand canal sont caractérisés par une forte pigmentation. Et ce facteur à pu aussi intervenir à la sélection des ces poils.

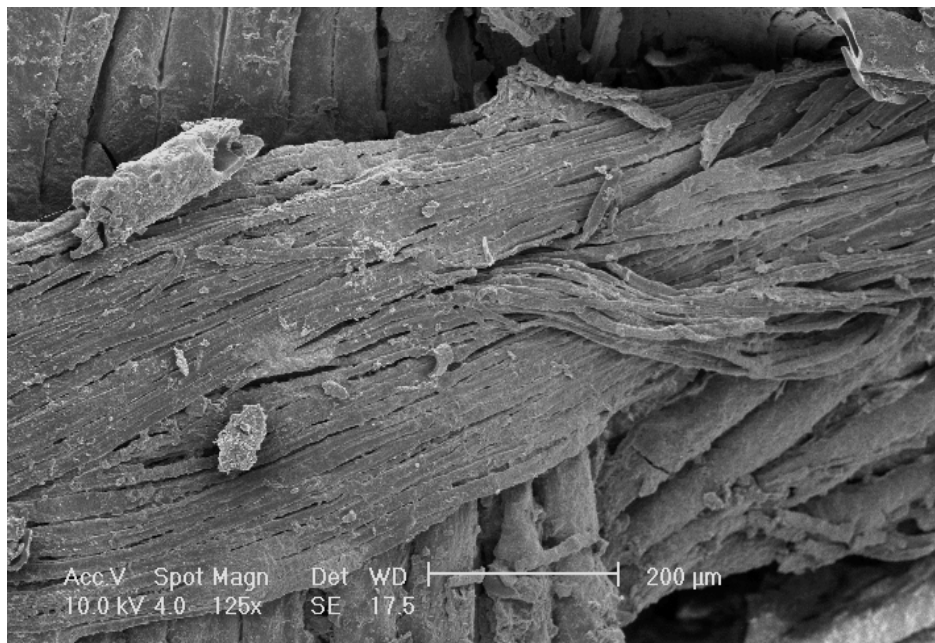
Fil supplémentaire

Le fil supplémentaire est visible à plusieurs reprises sur l'endroit du tissu.



Vue réalisée au stéréoscope.

. Il s'agit d'un fil retors 2S d'un diamètre moyen de 0,30 mm.

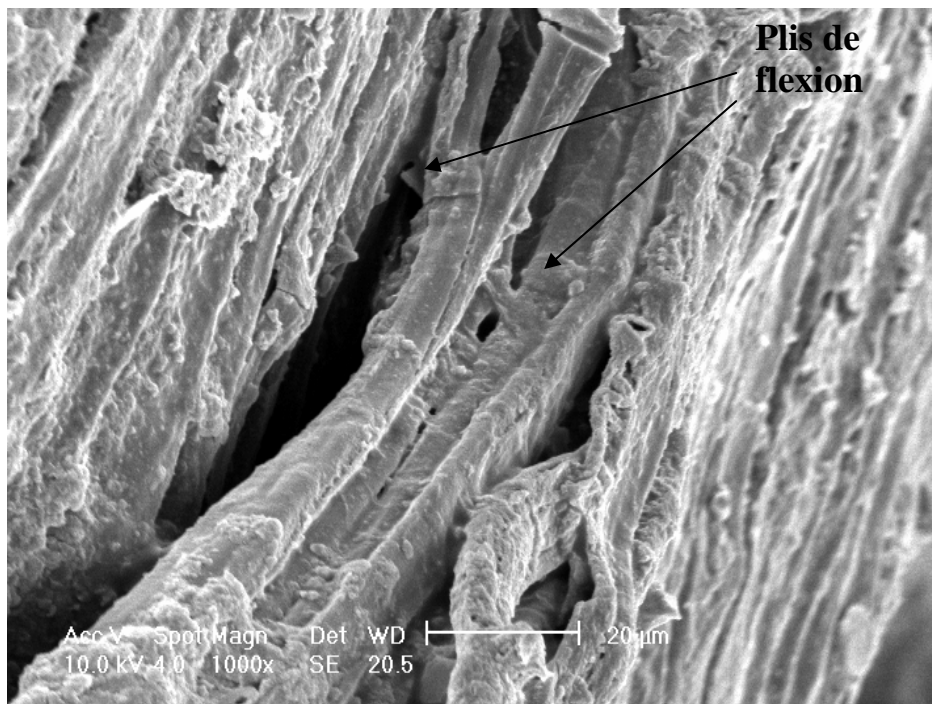


Vue réalisée au microscope électronique à balayage.

L'aspect du fil supplémentaire est très différent de celui de la trame. Il se présente sous la forme de fines lanières, très proches de ceux de la chaîne.

En vue longitudinale :

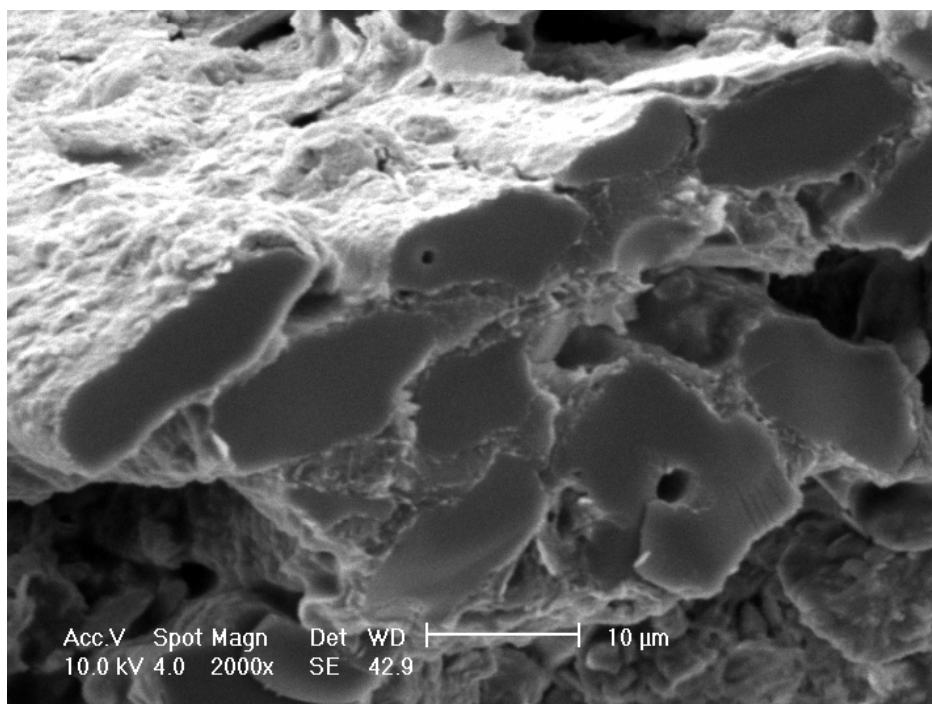
On observe des fibres réunies en faisceau qui comportent des plis de flexion qu'on retrouve sur les fibres libériennes.



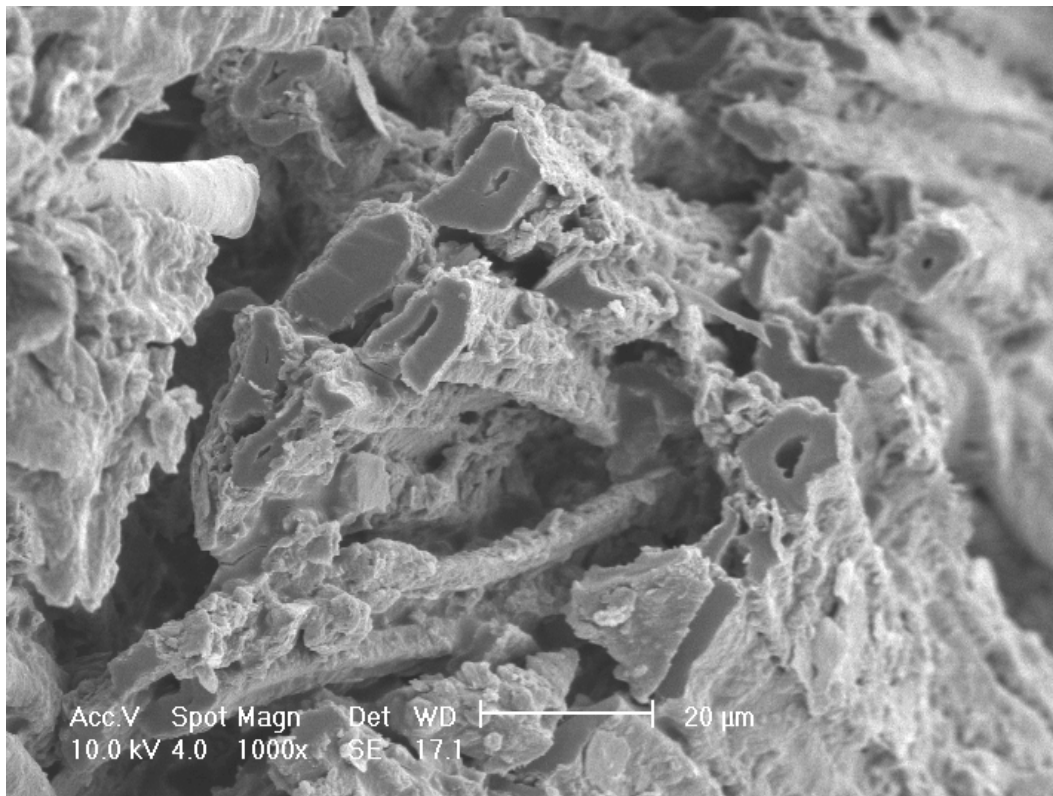
Vue réalisée au microscope électronique à balayage.

En coupe transversale :

La section des fibres est de forme allongée. Malgré l'état de conservation il est possible d'observer sur certaines fibres la disposition allongée du lumen. Le diamètre moyen observé est de 8 μm.



Vue réalisée au microscope électronique à balayage.



Vue réalisée au microscope électronique à balayage.

Parmi les fibres libériennes utilisées pour les textiles seuls l'ortie présente ces caractéristiques⁶.

⁶ APPLEYARD 1978, CATLING et GRAYSON 1982.

Conclusion

Les restes de textiles sont toujours une source d'informations considérable surtout pour cette période charnière de l'histoire des textiles. La rareté et le mauvais état de conservation des textiles ne permettent pas toujours d'identifier leur fonction d'origine.

L'utilisation de nouvelles méthodes d'investigation permet de combler nombre de lacunes et la découverte et l'étude d'autres ensembles textiles contemporains devraient permettre de proposer prochainement une image plus exhaustive de la production textile dans le monde égéen à l'âge du Bronze.

L'échantillon qui nous a été confié pour l'étude s'est révélé être un fragment d'une bande textile exceptionnelle par sa finesse et surtout par l'utilisation conjointe de plusieurs matériaux dont deux observés pour la première fois dans le monde égéen : l'ortie et les poils de chèvre.

Les fibres libériennes parmi lesquelles on retrouve l'ortie et le lin se prêtent difficilement aux opérations de teinture. Pour cette raison, on suppose que le décor de la bande était obtenu par l'utilisation de la couleur naturelle des fibres. Ainsi, son effet décoratif provient vraisemblablement de la combinaison de poils fortement pigmentés issus de la trame et de la blancheur naturelle de l'ortie, utilisée comme fil décoratif. L'association des couleurs de ces deux matériaux devait produire un effet des plus séduisants.

Christophe Moulherat
Youlie Spantidaki