

APPROCHE DE L'ENVIRONNEMENT VEGETAL DU SITE D'OKUZINI (TURQUIE) AU TARDIGLACIAIRE PAR L'ANALYSE ANTHRACOLOGIQUE : PREMIERS RESULTATS

Stéphanie Thiébault

Résumé

Les données anthracologiques se fondent sur l'analyse de plus de 2300 fragments de charbons de bois provenant des niveaux XII à IA, représentant près de 7 millénaires d'histoire de la végétation. Les résultats montrent la succession, dans le temps, de deux principaux assemblages de végétation. Le plus ancien caractérise une forêt steppe suivie par une végétation plus tempérée et surtout plus humide dans laquelle dominent la chênaie caducifoliée et les végétations riveraines.

INTRODUCTION

Les résultats de l'analyse anthracologique du site d'Okuzini sont particulièrement intéressants car ils proposent une multitude d'informations sur le milieu végétal et son évolution au Tardiglaciaire, dans une région relativement peu connue de ce point de vue : le sud de la Turquie. La grotte est située à proximité d'une plaine d'origine lacustre. Son contexte biogéographique actuel la localise dans l'étage méditerranéen humide inférieur tempéré (Akman et Daget, 1971). Le gisement a livré un matériel anthracologique abondant avec un large éventail spécifique puisque plus de 2300 fragments de charbons de bois, issus d'une douzaine de niveaux, ont permis d'identifier une vingtaine de taxons. Les résultats de l'analyse des charbons de bois permettent de suivre l'évolution de la végétation sur la totalité du Tardiglaciaire.

MATERIEL ET METHODES

Le matériel étudié consiste exclusivement en charbons de bois prélevés systématiquement lors de la fouille. Bien qu'ils soient le plus souvent de petite taille (entre 2 et 8 mm), leurs structures anatomiques étaient bien conservées.

Etude en laboratoire

L'identification anatomiques des charbons de bois est effectuée au moyen du microscope photonique à réflexion fond clair/ fond noir. L'observation est faite sur fracture à la main selon les trois plans anatomiques du bois : transversal, longitudinal-tangentiel et longitudinal-radial. Les structures observées sont comparées à celles décrites dans les atlas d'anatomie (Metcalf and Chalk, 1950, 1983, Greguss, 1955, 1959; Jacquiot, 1955; Jacquiot *et al.*, 1973; Schweingruber, 1978, 1990) et à la collection de référence des bois méditerranéens actuels du laboratoire.

RESULTATS

Les résultats sont présentés sur le tableau 1 qui donne les fréquences absolues et relatives des taxons identifiés. Le diagramme (figure 1) est fondé sur la variation des fréquences relatives des taxons en fonction du temps. Il nous informe précisément sur les assemblages floristiques et sur leur dynamique de succession chronologique. De gauche à droite, sur le diagramme, les espèces sont classées en fonction de leur association végétale : les formations steppiques, la chênaie sclérophylle méditerranéenne, la chênaie caducifoliée supra-méditerranéenne et les végétations riveraines.

La formation steppique se caractérise principalement par (photo 1) l'amandier (*Amygdalus* sp.) (il est impossible, pour le moment, de discriminer avec certitude *A. communis* d'*A. orientalis*); le pin pour lequel le type sylvestre *Pinus* cf. *nigra-sylvestris*, (pin noir ou sylvestre) a été reconnu et l'armoise (cf. *Artemisia*). Cette association n'est pas retrouvée actuellement en Anatolie, bien que dans la région d'Antalya des fruticées à genévrier et *Amygdalus orientalis* aient été observées (Akman, Barbéro et Quézel, 1979). Ces peuplements steppiques arborescents appartiennent à un étage semi-aride. Ils se retrouvent dans l'étage supra-méditerranéen comme dans le montagnard où le pin est observé. Cette dernière essence peuple aujourd'hui l'horizon supérieur de l'étage montagnard méditerranéen, avec des précipitations estimées entre 700 et 1000 mm et des températures fraîches, très contrastées (moyenne annuelle = -10°C, minima absolue = -37°C) (Akman, Barbéro et Quézel, 1978).

La chênaie sclérophylle méditerranéenne se caractérise par la dominance des chênes à feuillage sempervirent. Non discriminés, il peut s'agir des espèces suivantes : *Quercus ilex*, *Q. coccifera* et/ ou *Q. calliprinos*. Ils sont accompagnés de Fabacées, de *Rhamnus/Phillyrea* (nerpruns ou filaires), de Cupressacées type *Juniperus /Cupressus* (genévrier / cyprès), de l'oléastre (*Olea europaea* var. *oleaster*) ou

olivier sauvage et des pistachiers (*Pistacia sp.*) qui sont fréquents dans les formations steppiques. Les groupements à chênes sclérophylles sont actuellement bien développés dans tout le pays ; ils montrent une large pénétration à l'intérieur des terres et dans les vallées. Ils parviennent à constituer des groupements denses jusqu'à 1400 m d'altitude, comme dans le Taurus oriental (Akman, Barbéro et Quézel, 1978).

La chênaie caducifoliée est principalement représentée par (photo 2) les chênes à feuillage caduc (*Quercus f. c.*), les érables (*Acer sp.*), le buis (cf. *Buxus sp.*) et des Rosacées (*Rosaceae*) parmi lesquelles des pomoïdées (*Pomoïdeae*), *Prunus* et *Sorbus/Crataegus* (prunier, sorbier ou aubépines). Les chênes caducifoliés regroupent de nombreuses espèces dont les plus importantes sont aujourd'hui : *Q. pubescens ssp. anatolica*, *Q. cerris*, *Q. frainetto*, *Q. macroleptis*, *Q. infectoria* ... Leur discrimination anatomique n'a pas encore été réalisée dans le cadre de cette étude. Ces groupements à chênes caducifoliés se développent sur sols profonds, à l'étage des chênes sclérophylles. Ces forêts sont résiduelles aujourd'hui (Akman, Barbéro et Quézel, 1978).

Enfin, les végétations riveraines sont représentées par (photo 3) le frêne (*Fraxinus cf. F. ornus / F. angustifolia*), le tamaris (*Tamarix sp.*) et les Salicacées (*Salix / Populus*).

Sur l'ensemble du diagramme anthracologique, les résultats font apparaître deux phases majeures successives et révèlent la dynamique de végétation suivante : la première phase est caractérisée par une forêt steppe dans laquelle l'amandier joue un rôle prépondérant, la seconde par une végétation tempérée humide représentée par la chênaie à chênes caducifoliés et les végétations riveraines.

La première phase englobe les niveaux XII/VIII à IV, elle s'étend d'environ 17 600 à 12 490 cal. BC. Malgré les fluctuations liées au nombre inégal de fragments analysés, l'amandier est l'espèce la mieux représentée. Dans cette phase, les espèces steppiques sont les plus nombreuses avec, dans le niveau VI l'identification d'*Artemisia sp.* et du pin. Les pistachiers sont présents dans la plupart des niveaux. Cet assemblage évoque les associations à *Juniperus-Prunus-Amygdalus-Pistacia* connues actuellement en Iran et en Palestine et définies comme une végétation de type forêt-steppe (Zohary, 1973) et mise en évidence dans de nombreux diagrammes palynologiques (Rossignol-Strick, 1995). Il peut être corrélé à un milieu ouvert où les influences montagnardes sont sensibles et les conditions climatiques fraîches et sans doute encore sèches. Cependant, et dès la base de la séquence, des espèces mésophiles comme les chênes à feuillage caduc, *Acer sp.*, *Prunus sp.*, cf. *Buxus sempervirens* et *Sorbus/Crataegus* ou plus thermophiles comme les filaires, chênes sclérophylles, *Fabaceae* et oléastre sont notées. Les associations riveraines sont présentes avec, notamment, le tamaris, une certaine importance des frênes (entre 15 et 20 %) et saule/peuplier.

La deuxième phase caractérise les niveaux III à IA. Elle s'individualise par la diminution de la courbe de l'amandier et l'augmentation de celles des chênes à feuillage caduc puis du frêne traduisant une évolution de

la végétation vers chênaie-frênaie ou une chênaie exploitée parallèlement à la ripisylve dont le prélèvement devient peu à peu prédominant.

DISCUSSION

Les résultats de l'analyse des charbons de bois montrent, par la richesse de la liste taxonomique obtenue (20 taxons), que la récolte des combustibles effectuée par les habitants d'Okuzini correspond à un bon échantillonnage de la végétation. En effet, au moins 4 formations végétales sont représentées ; elles se succèdent dans le temps.

Un premier environnement globalement steppique, froid, dans lequel coexistent néanmoins des végétations plus thermophiles (seconde formation), qui pourraient être ici considérées comme un stade de transition lors de l'évolution progressive vers la chênaie caducifoliée, est observé. C'est sans doute à la faveur d'un radoucissement des températures conjugué à une élévation des précipitations que l'on assiste, vers -12 500 BC. à la mise en place de formations forestières climatiques. Elles sont constituées, dans un premier temps par la chênaie caducifoliée, puis, peut-être par la chênaie-frênaie. Il est intéressant de définir le rôle du frêne. La situation, en effet, du site en plaine inondable plaiderait pour l'exploitation de la ripisylve, cependant il existe aussi en plaine alluviale des chênaies-frênaies. L'antécoïncidence des courbes de chênes et de frêne et surtout les résultats obtenus par la palynologie (Emery-Barbier dans ce volume) font davantage considérer l'hypothèse d'une exploitation du frêne en situation de ripisylve.

Le remplacement du chêne par le frêne en tant que combustible par les occupants de la grotte peut avoir deux origines. La première est liée à un changement de la végétation, le frêne remplace le chêne dans l'environnement, la seconde est liée à un changement dans l'aire d'approvisionnement, la plaine est davantage exploitée.

Dans leurs grandes lignes, ces résultats rappellent ceux obtenus dans la même aire géographique (au sens très large d'ailleurs) par les pollens à Tenaghi Philippon (Grèce) où Wijmstra, Van der Hammen, Van der Molen et Van der Wiel mirent en évidence la succession de phases steppiques et forestières, notamment celle d'une chênaie dense à l'Holocène après une phase de steppe ouverte à la fin du Würm (Van der Hammen *et al.* 1965 ; Van der Wiel et Wijmstra, 1987).

Les résultats obtenus, toujours par les pollens, par Van Zeist et Woldring au lac Van, situé dans l'est de la Turquie, offrent la même succession de végétations, mais avec un net décalage. La partie basse du diagramme montre l'importance d'une steppe désertique avec surtout des Chénopodiacées, *Ephedra* et *Artemisia* de 9800 à 5500 B.P. environ. L'aridité dut être le facteur limitant pour le développement des espèces ligneuses. Entre 6400 et 3400 B.P., la forêt remplace peu à peu la steppe, suggérant un fort accroissement de l'humidité. Dans les assemblages, le chêne atteint de fortes proportions. Son déclin est dû à l'action humaine (Van Zeist et Woldring, 1978). Les résultats obtenus au lac Van ont été comparés à ceux obtenus au lac Zéribar situé dans les montagnes du

Zagros à l'ouest de l'Iran, à 1300 m d'altitude et 450 km au sud-est du lac Van (Van Zeist et Bottema, 1977). Dans les deux diagrammes, la chênaie remplace la forêt-steppe, mais à Zéribar la courbe des arbres débute à 10 500 B.P. alors qu'au lac Van elle ne commence qu'à 6400 B.P. Ces résultats confirment aussi ceux obtenus au Proche-Orient par G. Willcox qui montre que, d'une façon générale, les forêts-steppes de la fin du Tardiglaciaire étaient constituées de taxons comme *Pistacia*, *Amygdalus*, *Celtis* (non identifié pour le moment dans les charbons de bois) et *Crataegus* (Willcox, 1991).

CONCLUSION

Le milieu végétal proposé par les résultats de l'analyse anthracologique de la grotte d'Okuzini est un milieu composite dans lequel domine une forêt-steppe remplacée par une chênaie caducifoliée de substitution. Dans ce dernier cas, la question de savoir s'il s'agit de deux milieux : l'un lié à la chênaie caducifoliée, l'autre à la ripisylve ou bien d'un seul : une chênaie-frênaie est, grâce notamment aux données de la palynologie, résolue et il semble bien que c'est dans la ripisylve que les occupants des niveaux IC et IA prélevèrent leur combustible.

Ces données corroborent celles obtenues par les analyses (palynologie et anthracologie) régionales au sens large. Elles montrent cependant un décalage chronologique avec la mise en place, précoce, de la chênaie caducifoliée. Ces résultats rappellent aussi avec un net décalage chronologique de plusieurs millénaires ceux obtenus beaucoup plus à l'ouest, dans la région méditerranéenne nord occidentale pour laquelle une anthracozone a été proposée. Celle-ci fait correspondre, pour le Tardiglaciaire, une phase 1, composée principalement d'un assemblage réunissant : *Pinus sylvestris*, *Juniperus* sp. et *Amygdalus communis*, évoquant une forêt-steppe corrélée à un milieu ouvert, aux influences montagnardes. La phase 2 est caractérisée par la prépondérance des végétations supraméditerranéennes. Elle débute généralement autour de 8000 B.P. La chênaie dominée par les chênes caducifoliés est l'élément prépondérant du paysage forestier (Vernet et Thiébault, 1987).

BIBLIOGRAPHIE

- AKMAN Y., DAGET P. 1971 - Quelques aspects synoptiques des climats de la Turquie *Bull. Société Languedocienne de Géographie*. p. 270-300.
- ARKMAN Y., BARBERO M., QUEZEL P. 1978 - Contribution à l'étude de la végétation forestière d'Anatolie méditerranéenne; *Phytocoenologia* 5, 1, p. 1-79.
- ARKMAN Y., BARBERO M., QUEZEL P. 1979 - Contribution à l'étude de la végétation forestière d'Anatolie méditerranéenne; *Phytocoenologia* 5, 2/3, 189-216 ;p. 277-346.
- GREGUSS P. 1955 - *Identification of living gymnosperms on the basis of xylotomy*. Budapest, 263 p.
- GREGUSS P. 1959 - *Holzanatomie der Europäischen Laubhölzer und Sträucher*. Akadémiai Kiado Budapest, (1959), 263 p.
- JACQUIOT, C. 1955 - *Atlas d'anatomie des bois des conifères*. Centre Technique du Bois, Paris 135p, 64 pl. 2 vol.
- JACQUIOT, C. ; TRENARD, Y. et DIROL, D. 1973 - *Atlas d'anatomie des bois des Angiospermes*. Centre Technique du Bois, Paris, 175 p. 72 pl. 2 vol.
- METCLAFE, C.R. and CHALK, L. 1950 - *Anatomy of the Dicotyledons*. Clarendon Press, Oxford, 2vol. 1500p.
- METCLAFE, C.R. and CHALK, L. 1983 - *Anatomy of the Dicotyledons*. Clarendon Press, Oxford, 2vol. 297p.
- ROSSIGNOL-STRICK, M. 1995 - « Sea-land correlation of pollen records in the eastern mediterranean for the glacial-interglacial transition : biostratigraphy versus radiometric time-scale. » *Quaternary Science Reviews*. (1995), vol. 14, p. 893-915. Elsevier Science Ltd 1996.
- SCHWEIGRUBER, F.H. 1978 - *Mikroskopische holzanatomie*. Zürcher A.G. Zug, 226p. 98pl.
- SCHWEIGRUBER, F.H. 1990 - *Anatomie europäischer Hölzer* W.S.L.F.N.P. Haupt. 800 p.
- VAN DER HAMMEN T., WIJMSTRA T.A., VAN DER MOLEN H. 1965 - Palynological study of a very thick peat section in Greece and the Würm-glacial vegetation in the Mediterranean region. *Geologie en Mijnbouw*, 37-39.
- VAN DER WIEL A.M., WIJMSTRA T.A. 1987 - Palynology of the lower part (78-120m) of the core Tenaghi Philippon II, middle Pleistocene of Macedonia, Greece, *review of Palaeobotany and Palynology*, 52, 73-88.
- VAN ZEIST W ET BOTTEMA S., 1977 - Palynological investigations in western Iran. *Palaeohistoria*, 19.
- VAN ZEIST W., WOLDRING H. 1978 - Postglacial pollen diagram from lake Van in east Anatolia. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 26, 249-276.
- VERNET J.-L., THIÉBAULT S. 1987- An approach of northwestern Mediterranean recent prehistoric vegetation and ecologic implications. *Journal of biogeography*, 14, pp. 117-127.
- WILLCOX G., 1991 - Exploitation des espèces ligneuses au Proche-Orient : données anthracologiques. *Paléorient*, 17/2, 117-125.
- ZOHARY, M. 1973 - *Geobotanical Foundations of the Middle East*, Stuttgart, 2 vol.

	XII-VIII		VIII-VII		VI		IV-V		III		II		II-IC		IC		IA-IC		IA	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Acer sp.</i>			35	22,3%	60	21,1%	59	8,4%	6	5,4%	14	4,2%	4	3,4%	17	4,3%			2	1,0%
<i>Acer sp. cf. A. campestre</i>							1	0,1%												
<i>Amygdalus sp.</i>	6	22,2%	36	22,9%	126	44,2%	390	55,7%	52	46,8%	123	36,8%	24	20,5%	58	14,7%	2	6,7%	10	4,9%
<i>Anacardiaceae</i>			4	2,5%													4	13,3%	3	1,5%
<i>Angiosperma</i>	5	18,5%	9	5,7%	11	3,9%	22	3,1%	3	2,7%	8	2,4%	4	3,4%	5	1,3%			3	1,5%
<i>cf. Buxus sp.</i>			1	0,6%			2	0,3%											1	0,5%
<i>cf. Olea sp.</i>	1	3,7%			1	0,4%														
<i>cf. Pistacia sp.</i>			5	3,2%	3	1,1%	5	0,7%							2	0,5%			8	3,9%
<i>cf. Tamarix sp.</i>			10	6,4%	1	0,4%	7	1,0%											4	2,0%
<i>Compositae s. Artemisia</i>					1	0,4%														
<i>Coniferae</i>									3	2,7%					1	0,3%				
<i>Fabaceae</i>			2	1,3%			1	0,1%							1	0,3%				
<i>Fraxinus F. ornus/F. angustifolia</i>	11	40,7%	27	17,2%	29	10,2%	104	14,9%	5	4,5%	23	6,9%	9	7,7%	138	34,9%	5	16,7%	100	49,0%
<i>Juniperus - Cupressus</i>																			3	1,5%
<i>Pinus sp.</i>					8	2,8%	3	0,4%	1	0,9%					5	1,3%				
<i>Pomoideae</i>	2	7,4%	2	1,3%			6	0,9%	4	3,6%	2	0,6%	4	3,4%			2	6,7%		
<i>Prunoideae</i>							1	0,1%												
<i>Prunus sp.</i>	1	3,7%	8	5,1%	6	2,1%	11	1,6%			2	0,6%	1	0,9%					6	2,9%
<i>Quercus à feuillage caduc</i>			8	5,1%	6	2,1%	48	6,9%	33	29,7%	141	42,2%	64	54,7%	147	37,2%	17	56,7%	59	28,9%
<i>Quercus sclérophylle</i>							7	1,0%							1	0,3%			2	1,0%
<i>Quercus sp.</i>					1	0,4%	1	0,1%							1	0,3%				
<i>Rhamnaceae</i>															1	0,3%				
<i>Rhamnus / Phillyrea</i>	1	3,7%	1	0,6%															1	0,5%
<i>Rosaceae</i>			1	0,6%	7	2,5%														
<i>Salix / Populus</i>			2	1,3%	2	0,7%	2	0,3%							1	0,3%				
<i>Sorbus / Crataegus</i>			6	3,8%	23	8,1%	30	4,3%	4	3,6%	21	6,3%	7	6,0%	17	4,3%			2	1,0%
Total :	27		157		285		700		111		334		117		395		30		204	

Tableau 1. Dénombrement et pourcentages des charbons de bois identifiés à Öküzini.

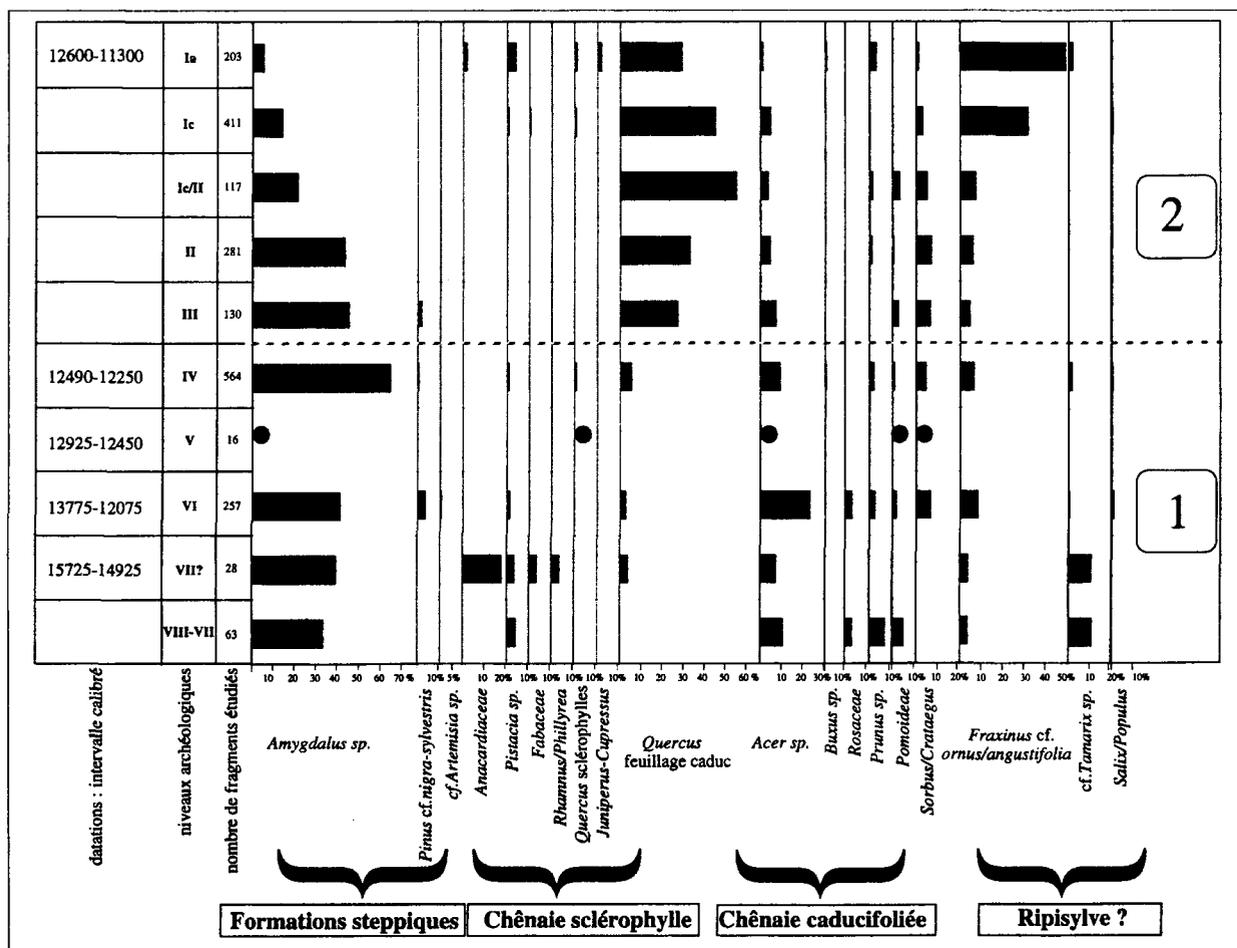


Figure 1. Diagramme anthracologique d'Öküzini.

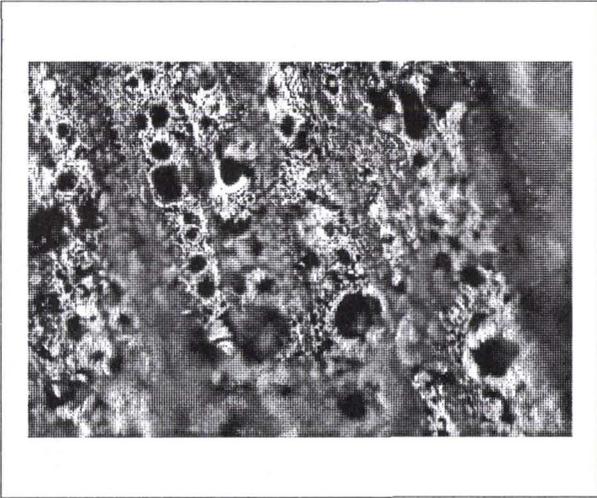


Photo 1 : *Amygdalus sp.* (amandier), carré I6B, AH4 d' Öküzini, plan transversal X50.



Photo 2 : *Quercus f. c.* (chêne à feuillage caduc), carré I6B, AH4 d' Öküzini, plan transversal X100.

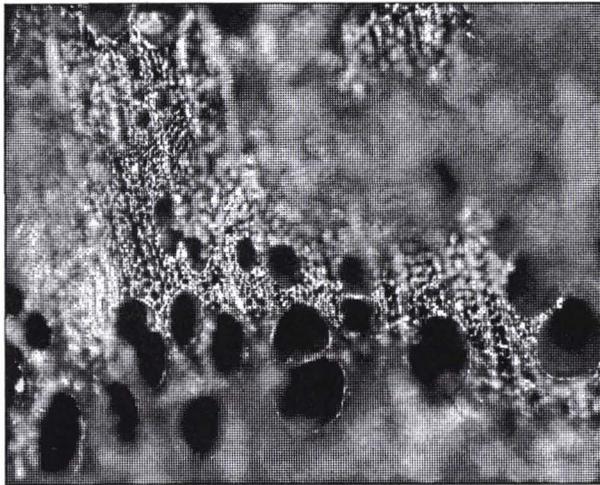


Photo 3 : *Fraxinus sp.* (frêne), carré I6B, AH4 d' Öküzini, plan transversal X50.