

Exploitation des espèces ligneuses au Proche-Orient : données anthracologiques

Willcox G.

Paléorient, Année 1991, Volume 17, Numéro 2

p. 117 - 126

[Voir l'article en ligne](#)

Les données récentes des analyses anthracologiques provenant des sites du Proche et Moyen-Orient montrent que la zone de forêt-steppe pénètre au Néolithique dans la zone de la steppe actuelle. Les données sont incomplètes, mais une corrélation avec les données carpologiques et palynologiques vient à l'appui de cette interprétation. Des importations de bois pourraient être responsables de la présence de quelques taxons à faible fréquence : durant l'Age du Bronze nous en avons des indices en Mésopotamie. Ce n'est qu'à partir des périodes historiques que l'on perçoit les premiers indices de déboisement.

Avertissement

L'éditeur du site « PERSEE » – le Ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche, Direction de l'enseignement supérieur, Sous-direction des bibliothèques et de la documentation – détient la propriété intellectuelle et les droits d'exploitation. A ce titre il est titulaire des droits d'auteur et du droit sui generis du producteur de bases de données sur ce site conformément à la loi n°98-536 du 1er juillet 1998 relative aux bases de données.

Les oeuvres reproduites sur le site « PERSEE » sont protégées par les dispositions générales du Code de la propriété intellectuelle.

Droits et devoirs des utilisateurs

Pour un usage strictement privé, la simple reproduction du contenu de ce site est libre.

Pour un usage scientifique ou pédagogique, à des fins de recherches, d'enseignement ou de communication excluant toute exploitation commerciale, la reproduction et la communication au public du contenu de ce site sont autorisées, sous réserve que celles-ci servent d'illustration, ne soient pas substantielles et ne soient pas expressément limitées (plans ou photographies). La mention Le Ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche, Direction de l'enseignement supérieur, Sous-direction des bibliothèques et de la documentation sur chaque reproduction tirée du site est obligatoire ainsi que le nom de la revue et- lorsqu'ils sont indiqués - le nom de l'auteur et la référence du document reproduit.

Toute autre reproduction ou communication au public, intégrale ou substantielle du contenu de ce site, par quelque procédé que ce soit, de l'éditeur original de l'oeuvre, de l'auteur et de ses ayants droit.

La reproduction et l'exploitation des photographies et des plans, y compris à des fins commerciales, doivent être autorisés par l'éditeur du site, Le Ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche, Direction de l'enseignement supérieur, Sous-direction des bibliothèques et de la documentation (voir <http://www.sup.adc.education.fr/bib/>). La source et les crédits devront toujours être mentionnés.

EXPLOITATION DES ESPÈCES LIGNEUSES AU PROCHE-ORIENT : DONNÉES ANTHRACOLOGIQUES

G. WILLCOX

RÉSUMÉ. – Les données récentes des analyses anthracologiques provenant des sites du Proche et Moyen-Orient montrent que la zone de forêt-steppe pénétrait au Néolithique dans la zone de la steppe actuelle. Les données sont incomplètes, mais une corrélation avec les données carpologiques et palynologiques vient à l'appui de cette interprétation. Des importations de bois pourraient être responsables de la présence de quelques taxons à faible fréquence : durant l'Age du Bronze nous en avons des indices en Mésopotamie. Ce n'est qu'à partir des périodes historiques que l'on perçoit les premiers indices de déboisement.

ABSTRACT. – *Recent data from charcoal analysis of Near and Middle Eastern sites indicate that the forest-steppe zone penetrated into what is now steppe during the early Neolithic. The data is incomplete, but correlation with data from seed and pollen analyses complements this interpretation. Importation may account for certain taxa found at low frequencies. By the Bronze Age we have definite evidence for the importation of timber on Mesopotamian sites. It is not until the later historical periods that we begin to see evidence for deforestation.*

INTRODUCTION

Les études anthracologiques au Proche et Moyen-Orient sont restées jusqu'à présent modestes, surtout lorsque l'on considère la quantité de charbons livrée par les sites archéologiques de cette région. Nous présentons ici un essai de synthèse sur les espèces ligneuses accompagné d'une sélection présentée sous forme de tableaux, des données provenant de sites qui ont fait l'objet de divers types d'échantillonnage. Ce bilan des plantes ligneuses utilisées par l'homme montre l'importance des analyses anthracologiques pour l'archéologie. Nous tenterons aussi, grâce à des interprétations et corrélations avec les données palynologiques, de mieux comprendre l'évolution du milieu végétal lui-même, au voisinage des sites archéologiques.

Les charbons de bois sont omniprésents sur les sites archéologiques dès le début de l'agriculture, même en région actuellement désertique. Leur conservation est excellente, grâce au type particulier de sédimentation qui a donné lieu à la formation des *tells*. Certains foyers peuvent fournir jusqu'à 5 litres de charbon de bois, contenant plusieurs milliers de fragments (voir fig. 1). En revanche, la conservation sur les sites paléolithiques, du moins ceux de plein air où les sédiments sont peu épais, est mauvaise.

Etant donné que la principale source de combustion à toutes époques a été le bois (les autres combustibles sont le fumier, les herbacées, la balle, la paille et les roseaux), l'approvisionnement en plantes ligneuses constitue un élément fondamental de l'économie végétale. Par ailleurs, on constate que les résidus que constituent les charbons de bois pro-

viennent d'espèces disponibles aux alentours des sites.

Il faut cependant distinguer parmi ces plantes ligneuses, celles qui sont autochtones de celles qui sont allochtones et, parmi ces dernières, celles qui ont été introduites (plantées) par l'homme et celles qui ont été importées sous une forme déjà utilisable. Ces distinctions ne sont pas toujours évidentes à partir des données anthracologiques.

MÉTHODES

Les méthodes d'analyses en laboratoire ont été déjà décrites (1). Les prélèvements des restes bioarchéologiques sont effectués par des techniques standardisées de flottation et de tamisage à l'eau (2) des sédiments archéologiques. Il faut préciser que les charbons de bois sont ramassés de trois manières différentes :

- 1) manuellement, dans les sondages durant la fouille,
- 2) par flottation (technique standardisée) avec maille de 300 microns,
- 3) pour la fraction qui ne flotte pas, par tamisage à l'eau dans la machine à flottation, avec maille de 3 mm.

Selon les sites, la proportion du sédiment prélevée pour la flottation peut atteindre 100 % (l'idéal), mais 2 000 à 5 000 litres de sédiment, représentant 100 à

(1) VERNET, 1990; WESTER, 1971; HEINZ, 1989; WILLCOX, 1974.

(2) WILLIAMS, 1973; WILLCOX, 1974; PEARSAL, 1989.

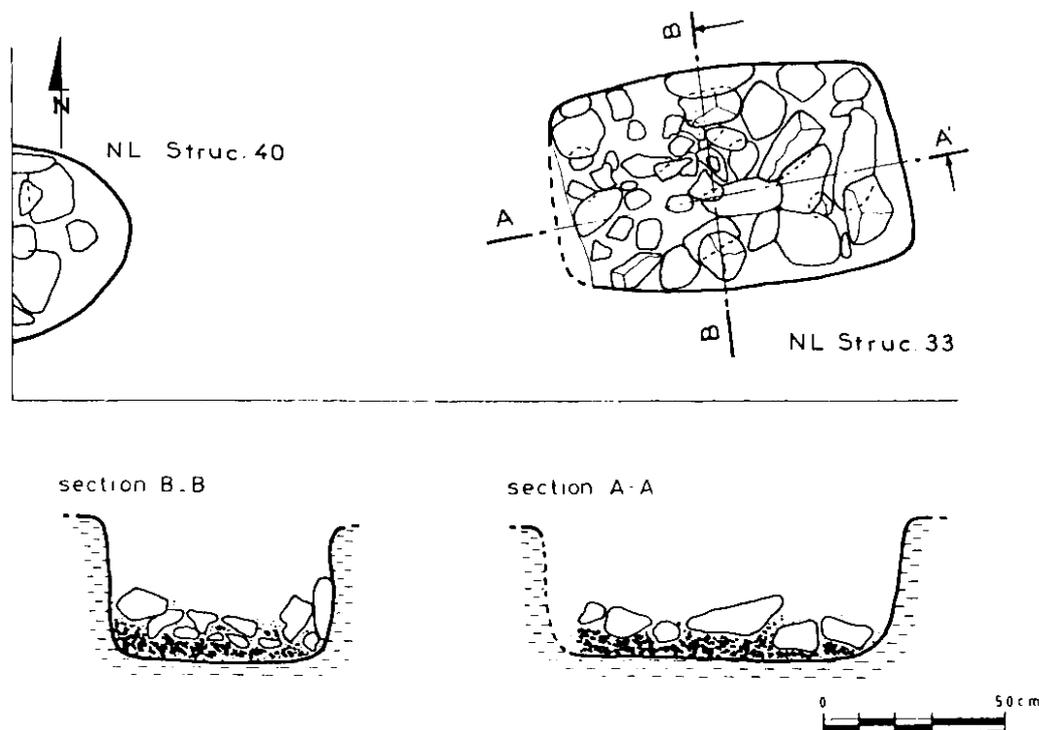


FIG. 1. – Plan et coupe de deux foyers néolithiques de Cafer Höyük en Turquie. Les foyers sont la principale source de charbon de bois. Il est difficile de savoir si le charbon représente une ou plusieurs combustions.

300 échantillons (un échantillon idéalement correspond à la totalité des restes provenant d'une unité archéologique) sont en tous cas considérés comme nécessaires pour que l'échantillonnage soit représentatif.

La fréquence d'un taxon dans les gisements archéologiques est elle-même fonction de plusieurs facteurs : par exemple, la conservation du charbon lui-même, l'échantillonnage sur le terrain par l'archéologue, la sélection des espèces par l'homme préhistorique et la fréquence et disponibilité des différents arbres dans la nature. Ce dernier facteur est évidemment le plus important. Pour réduire un biaisage éventuel, les fréquences des taxons sont présentées sous forme d'un pourcentage de présence (fréquence d'occurrence) par unité archéologique (3). Pour prendre un exemple, à Asvan en Turquie nous avons examiné 292 prélèvements qui représentaient environ 150 litres de charbon, donc des millions de fragments. Avec ces nombreuses données, nous avons établi un diagramme de fréquence fondé sur le pourcentage de présence, qui fournit une bonne séquence de l'histoire de la végétation locale (4). Pour Kandahar, nous avons présenté de la même manière 160 prélèvements qui nous permettent de comparer les différentes périodes (voir fig. 4).

L'interprétation qui se fonde sur le nombre de fragments et leur volume peut aussi être efficace, mais elle suppose, en revanche, que les données

soient très complètes (5), comme c'est souvent le cas en Europe mais ce qui est rare en Orient.

Dans les tableaux II-IV nous ne présentons pas de fréquences, car nous cherchons à établir un bilan très général des diverses données disponibles, alors que bien souvent le nombre d'échantillons est trop faible pour permettre une étude statistiquement détaillée.

VÉGÉTATION ACTUELLE

Le point de départ des analyses anthracologiques est l'étude de la végétation contemporaine qui implique la constitution d'une collection comparative. Le Proche et le Moyen-Orient sont caractérisés par une grande diversité d'espèces : 30 pour *Quercus*, 28 pour *Rhamnus*, 17 pour *Amygdalus* et 10 pour *Juniperus*; or les critères anatomiques permettant de les distinguer restent souvent à définir (6). La végétation arborescente du Proche-Orient actuel dans les régions semi-arides est, en général, très dégradée; certaines régions étant totalement déboisées. Des facteurs anthropiques, comme l'exploitation du bois, le surpâturage, l'agriculture et les incendies, freinent le développement spontané du climax dans une région qui est déjà marginale pour les arbres. Dans les régions semi-arides les reliquats de la végétation climacique ne se retrouvent que dans les zones très

(3) WILLCOX, 1974 : 125; HUBBARD, 1980 : 51.

(4) WILLCOX, 1974 : fig. 2.

(5) CHABAL, 1990; HEINZ, 1990.

(6) WESTERN, 1971.

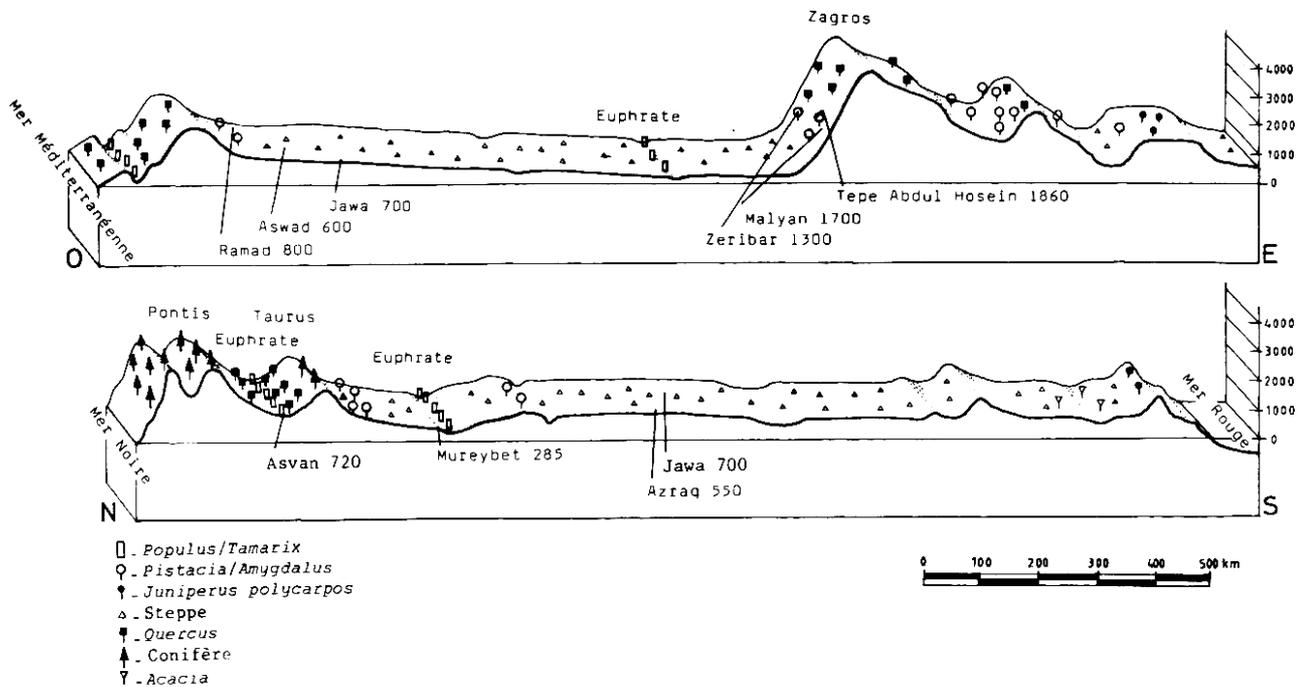


FIG. 2. - Coupe schématique est-ouest et nord-sud, afin de montrer de manière approximative les étages de végétation actuels à travers le Proche Orient, en relation avec une sélection de sites archéologiques.

climacique ne se retrouvent que dans les zones très éloignées des habitations. Mais ces reliquats actuels nous permettent cependant d'établir une reconstruction assez théorique du climax (voir fig. 2) (7). Les animaux domestiques ont par ailleurs favorisé l'expansion des plantes qui ont un mécanisme de défense biochimique ou morphologique contre leur agression. Le but de notre travail reste cependant de retrouver l'ancienne répartition naturelle des forêts et l'histoire du déboisement, mais la distinction entre les facteurs climatiques proprement dits et les facteurs anthropiques restera plus d'une fois problématique.

Le Proche et le Moyen-Orient couvrent trois régions phytogéographiques (8) : méditerranéenne, irano-touranienne et saharo-sindienne. Dans certains endroits, on trouve une superposition des espèces caractérisant ces différentes régions, par exemple dans la vallée du Jourdain notamment la région de Jéricho. Les facteurs les plus importants qui permettent le développement des différentes associations sont la topographie, l'humidité et la température.

La région irano-touranienne s'étale sur l'Anatolie, la Syrie, l'Iran, l'Iraq, l'Afghanistan, le Turkmenistan et le Tadjikistan. La majorité des sites qui nous concernent ici se trouvent dans cette zone caractérisée par des précipitations faibles sauf en altitude, par une amplitude thermique très grande, et par deux

périodes distinctes au cours desquelles la croissance des plantes s'arrête, l'été chaud et sec et l'hiver froid. On y distingue cinq étages principaux (tableau I et fig. 2). La différence entre la région irano-touranienne et la région à végétation méditerranéenne réside dans les températures minimales d'hiver. Dans la région méditerranéenne on trouve les plantes sensibles à un gel accentué comme *Olea*

TABLEAU I

Etages principaux de la végétation dans la région irano-touranienne. Les altitudes sont approximatives et varient selon la latitude. On peut distinguer plusieurs types de végétation à l'intérieur de chaque étage.

associations végétales	limites d'altitudes
1) Steppe-désert	0-300m
2) Steppe <i>Artemisia</i> Chenopod.	100-800m
3) Forêt-steppe <i>Pistacia Amygdalus</i>	500-1200m
4) Forêt de montagne <i>Quercus</i>	800-1800m
5) Etage alpin	1700-3000m

europaea, *Ceratonia siliqua*, *Phillyrea* spp. et *Arbutus unedo*; ainsi la végétation méditerranéenne n'occupe qu'une zone où les températures hivernales sont adoucies par l'influence de la mer. Les sites en région méditerranéenne n'y sont pas inclus (9). Enfin, la région phytogéographique saharo-sindienne se trouve au sud de 30° de latitude. C'est donc une végétation sub-tropicale. Les espèces arborescentes y comprennent *Ziziphus* spp., *Acacia* spp., *Salvadora persica* et *Prosopis cinaria*.

(7) Voir également les cartes de végétation de ZOHARY, 1973 et le *Tübinger Atlas des Vorderen Orients der Universität Tübingen* (1989).

(8) Pour la phytogéographie, voir ZOHARY, 1973 et GUEST, 1977. Le mot « forêts » utilisé ici indique la présence des arbres, mais leur densité est très variable selon l'association.

(9) Voir LIPHSCHITZ, 1989 et 1986, pour Israël et van ZEIST, 1984, pour Ras Shamra.

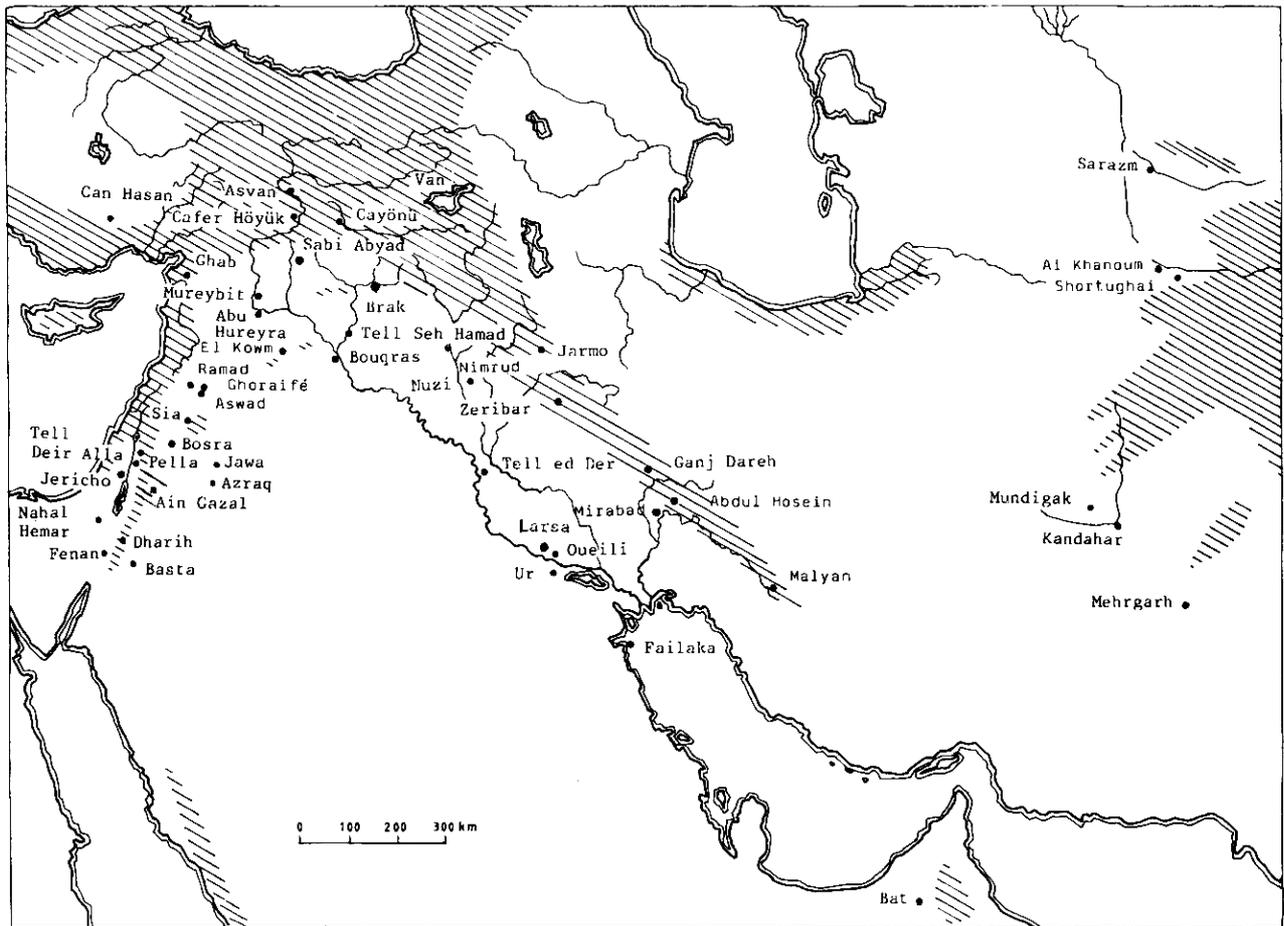


FIG. 3. - Carte de situation des sites archéologiques et à analyses polliniques cités. Les zones hachurées représentent les aires potentiellement boisées selon le climat actuel. Les arbres saharo/sindiens *Prosopis cineria*, *Ziziphus spina-christi* et *Acacia* ssp. ne sont pas représentés.

LA VÉGÉTATION LIGNEUSE AU PLÉISTOCÈNE FINAL ET AU DÉBUT DE L'HOLOCÈNE

Les données palynologiques provenant des sédiments des lacs, notamment le Huleh, le Ghab (10), le Birket-Ram (11), le Zeribar (12) et le Van suggèrent qu'après la phase steppique caractérisée par la rareté des arbres pendant la dernière période glaciaire, une amélioration en faveur des forêts s'est produite à partir de 14 000 BP. Ces données palynologiques montrent aussi que l'augmentation des arbres n'a pas été simultanée partout et qu'elle s'est probablement effectuée de plus en plus tardivement à mesure qu'on s'avance vers le nord, par exemple du Ghab vers le nord-est de la Syrie et jusqu'au lac Van en Anatolie (13). Mais il faut admettre qu'une corrélation précise entre les diverses séquences lacustres est difficile, car les datations sont peu nom-

breuses. En tout cas à partir de 14 000 BP au Proche-Orient on perçoit une période d'expansion des forêts et, à son maximum, la forêt-steppe occupe une partie des zones qui sont aujourd'hui purement steppiques, comme on va le voir par les identifications d'arbres sur des sites néolithiques.

LES DONNÉES ARCHÉOBOTANIQUES

Nous présentons ici sous forme de tableau une sélection de déterminations de charbon de bois et de fruits recueillis sur les sites archéologiques.

Épipaléolithique et Néolithique. D'une part, les sites qui se trouvent dans la zone boisée (fig. 3), comme Can Hasan, Cayönü, 'Ain Ghazal et Jarmo, montrent que les forêts de chênes avaient déjà colonisé ces régions; d'autre part les sites qui se trouvent actuellement dans la zone steppique (14) (100-800 m d'altitude), comme Mureybet, Abu Hu-

(10) Van ZEIST and BOTTEMA, 1982; BOTTEMA, 1989.
(11) WEINSTEIN, 1969.
(12) Van ZEIST, 1977.
(13) Van ZEIST, 1982 : 292 et 321; 1984 : 195.

(14) ZOHARY, 1973 : 391.

TABLEAU II

Sites épipaléolithiques et néolithiques (10 000-5 000 BC) : présence d'espèces ligneuses. Dans certains cas, nous avons utilisé des abréviations pour les noms de sites. Pour situer les sites voir figure 3, et pour les références voir tableau VII.

	Abu Hureyra	Mureybet	Aswad	C Hasan	Ab Hos	Jericho	Azra	Ain G	Bouqras	Abyad	Hemar	Basta	Qoueili
Forêts													
<i>Acer</i>		+											
<i>Celtis</i>		*		+	*							+	
<i>Ceratonia</i>						+						*	
<i>Crataegus</i>		*	*	*	+				+		*	*	
<i>Ficus</i>	*		*	*					*	*	*	*	
<i>Juniperus</i>				+									+
<i>Mespilus</i>		*											
<i>Olea</i>						+							
<i>Pinus</i>	+			+									
<i>Pistacia</i>	*	*	*	*	+	+	+	+	*	*	*	+	*
<i>Amygdalus</i>	*	*	*	*	+	+	+	+	*	*	*	+	*
<i>Pyrus</i>	*	*	*			+					?		
<i>Quercus</i>	+			+	+			+	+		+	*	
<i>Rhamnus</i>						+							
Forêt-galerie													
<i>Fraxinus</i>	+				+					?	+	+	
<i>Lycium</i>										+			
<i>Platanus</i>						+		+					
<i>Populus</i>	+					+	+		+	+	+		
<i>Salicaceae</i>				+		+	+						+
<i>Salix</i>		+											
<i>Tamarix</i>	+	+			+		+	+	+	+			+
<i>Ulmus</i>				+									
<i>Vitex</i>						+							
Désert-steppe													
<i>Acacia</i>						+	?						
<i>Chenopod.</i>	+					+	+		+				
<i>Phoenix</i>						?							+
<i>Salvadora</i>						+	+						
<i>Ziziphus</i>						+							

* fruit
+ bois

reya, Azraq, Aswad, Ramad, Bouqras, Basta et Nahal Hemar, montrent qu'on y exploitait alors une forêt-steppe (fruits et bois, voir tableau II) (15). C'est surtout la fréquence accentuée de taxons comme *Pistacia*, *Amygdalus*, *Celtis* et *Crataegus* qui suggère une association de forêt-steppe dans les régions présentement steppiques. Le fait que les déterminations de fruits et de graines soient souvent surabondantes par rapport à celles de charbons de bois reflète simplement le mode d'analyse, parce que les prélèvements ont été effectués dans le but d'étudier les graines. Les reliquats actuels sont également un autre indice en faveur d'une végétation arborescente ancienne; tels sont les très rares spécimens de *Pistacia atlantica* qui se trouvent isolés et accrochés sur les falaises du moyen Euphrate (16), dans le Jebel Bishri et le Jebel Mqabra ou dans le bassin d'Azraq.

(15) Van ZEIST and BAKKER-HEERES, 1984; HILLMAN *et al.*, 1989.

(16) Nous avons trouvé de nombreux exemples de *Pistacia atlantica*, *Celtis tounifortii* de *Rhamnus palaestinus* et *Crataegus* sp. à 25 km au nord du lac Assad dans le moyen Euphrate.

A Mureybet, on note la présence de *Quercus* et *Pinus* parmi les charbons de bois. La question est de savoir si ces restes retrouvés correspondent à une association végétale locale ou à des apports extérieurs. On observe avant tout leur faible fréquence : *Pinus* (un seul microfragment) et *Quercus* (une poutre et un fragment, identification Schweingrüber) sont très rares par rapport à d'autres espèces comme *Populus*, *Fraxinus*, *Tamarix* et les *Chenopodiaceae* : ils peuvent donc avoir été apportés d'ailleurs sur le site, peut-être sous forme de bois flottés sur l'Euphrate (17). En revanche, le *Quercus* trouvé plus abondant à Ramad et récemment à Dja'dé (18), suggère que ce taxon était localement plus répandu au Néolithique qu'il ne l'est maintenant.

L'ensemble de ces données indique que, déjà à l'Épipaléolithique, au PPNA et au PPNB du Levant, l'association forêt-steppe dominée par *Pistacia* et *Amygdalus* était présente à 300-700 mètres d'altitude en de nombreux lieux dans des zones qui sont actuellement steppiques. Les sites néolithiques

(17) LEROI-GOURHAN, 1974.

(18) Dja'dé est un site PPNB de Moyen Euphrate inédit.

TABLEAU III

Données anthracologiques du Proche et Moyen-Orient pour les sites de l'Age de Bronze et du Chalcolithique ayant été l'objet de prélèvements systématiques. Pour localiser les sites voir figure 3, et pour les références voir tableau VII.

	Pella		Malyan		Shortughai		Failaka		Mehrgarh		Seh Hamad	
	Asvan	Jawa	Sarazm	Jericho	Bat	ed Der	Fenan					
Forêts												
<i>Acer</i>	+		+	+								
<i>Celtis</i>	+	+			+						*	
<i>Crataegus</i>	+	+	+									+
<i>Ficus</i>						+						
<i>Juniperus</i>	+			+					+			+
<i>Olea</i>		+										+
<i>Paliurus</i>						+						
<i>Pinus</i>											+	+
<i>Pistacia</i>	+	+	+	+	+	+	+			*		+
<i>Amygdalus</i>		+	+	+	+	+	+					
<i>Pyrus</i>												+
<i>Quercus</i>	+	+	+	+								+
<i>Rhamnus</i>	+											
Forêt-galerie												
<i>Alnus</i>	+											
<i>Elaeagnus</i>					+	+						+
<i>Fraxinus</i>	+			+	+							+
<i>Platanus</i>	+			+								+
<i>Populus</i>				+		+			+	+	+	+
<i>Phragmites</i>					+							
<i>Salicaceae</i>	+	+			+	+	+					
<i>Tamarix</i>	+				+	+			+		+	+
<i>Vitex</i>				+		+						
Désert-steppe												
<i>Acacia</i>						+	+	+	+	?		
<i>Chenopod.</i>			+			+	+	+	+			
<i>Phoenix</i>						+	+	+	+			
<i>Prosopis</i>						+						+
<i>Salvadora</i>								+	+			
<i>Ziziphus</i>					+	+	+	+	+			

PPNB; plus au nord, sur les flancs du Taurus et du Zagros, donc plus en altitude, sont installés dans une forêt de montagne, qui se trouvait déjà présente à l'époque. Pour l'instant, les données anthracologiques n'indiquent pas de séquence plus détaillée, mais la séquence pollinique du Ghab suggère une diminution de l'humidité entre 12 000 et 11 000 BP et ensuite une réhumidification, dans le nord-est de la Syrie (19).

Chalcolithique et Age du Bronze. Les données palynologiques d'origine lacustre indiquent que les forêts ont atteint une extension maximale pendant cette période (20) au Proche-Orient. Ceci est confirmé par les données anthracologiques : *Quercus*, *Pistacia*, *Juniperus* et *Amygdalus* sont présents sur plusieurs sites qui se trouvent actuellement dans les zones dénudées (voir tableau III). Leur exploitation, très locale, est confirmée par la présence, en même temps, d'espèces de forêt-galerie sur les sites proches des fleuves à Kandahar, Shortughai, Asvan, Sarazm et Jéricho; le fait que les deux associations aient été exploitées simultanément implique qu'elles aient été plus ou moins équidistantes des sites. La

présence d'arbres non riverains est pourtant étonnante lorsque l'on prend en compte l'absence de ces essences dans ces régions aujourd'hui : si l'on considère, par exemple, le cas de *Juniperus polycarpus*, celui-ci ne se rencontre aujourd'hui sporadiquement qu'à partir de 1 500 m d'altitude en Iran, en Arabie, en Afghanistan et au Pakistan. Cette distribution est typique pour un reliquat. Mais apparemment, à l'Age du Bronze, la distribution de cette espèce était beaucoup plus étendue qu'à présent puisqu'on la trouve à Malyan, Mehrgarh (fréquence très faible) et, plus tard, à Kandahar.

Plus spectaculaires encore sont les données provenant du site de Jawa (Chalcolithique). Ce site se trouve en plein milieu steppique, au nord-est d'Amman en Jordanie. Parmi les charbons de bois, *Quercus* est dominant. Or, actuellement, l'association végétale dont fait partie *Quercus* se trouve à environ 100 kilomètres de là, sur la face ouest du Jebel Druze. La fréquence, parmi les charbons de Jawa, de ces espèces forestières est beaucoup plus importante que ne l'est celle des arbustes steppiques. Dans ce cas, faute de confirmation par d'autres indices, nous ne savons pas s'il s'agit d'un climax local ou d'une importation. Faire venir le bois de loin alors que d'autres combustibles étaient abondants locale-

(19) BOTTEMA, 1989 : 319.

(20) Van ZEIST and BOTTEMA, 1982 : 289.

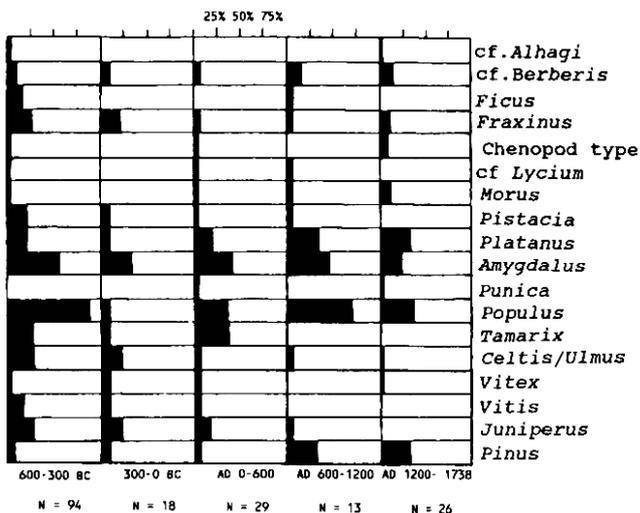


FIG. 4. - Résultats des analyses anthracologiques provenant du site de Kandahar dans le sud de l'Afghanistan. Les fréquences sont les pourcentages de présence dans les unités archéologiques pour chaque période. Noter l'augmentation d'arbres cultivés (*Pinus*, *Populus*, *Platanus*) par rapport à la diminution d'arbres du climax naturel (*Juniperus*, *Amygdalus*, *Pistacia*, *Celtis/Ulmus*).

ment (arbustes steppiques) semble en effet assez paradoxal. En attendant d'autres preuves, il nous paraît préférable de garder une certaine réserve (21).

En matière de données anthracologiques, c'est en Mésopotamie que nous voyons apparaître avec certitude des importations de caractère commercial. On y trouve en effet des espèces qui ne sont pas autochtones (tableau IV) : ces importations viennent de régions montagneuses lointaines comme le Zagros, le Taurus, l'Anti-Taurus et l'Anti-Liban. Ce bois d'importation (souvent un bois d'œuvre) semble de toutes façons assez rare sur les sites archéologiques par rapport aux espèces autochtones utilisées comme combustible dans les foyers.

L'Age du fer et les périodes classique et islamique. Le tableau V montre une augmentation du nombre d'espèces par rapport au nombre de sites. C'est seulement pendant cette période tardive que nous percevons des indices de déboisements dont l'origine pourrait être humaine. Toutefois, il est fort probable que le déboisement a commencé auparavant, mais il n'était pas assez étendu pour pouvoir être indiqué par les charbons de bois. Pour cette période le déboisement semble démontré par la diminution des arbres du climax aux dépens d'espèces rudérales et riveraines (22). Les habitants de ces sites ont utilisé de plus en plus soit des espèces d'arbres cantonnées à la forêt-galerie, soit des espèces épineuses et rudérales, comme *Paliurus*, *Rhamnus*, *Lycium* et *Capparis*, tandis que des espèces fores-

(21) Récemment (1991) nous avons trouvé *Quercus* parmi les échantillons archéobotaniques de Umbashi, au nord de Jawa, où le contexte archéologique et de l'environnement est similaire.

(22) *Fraxinus* existe comme espèce forestière, mais plus souvent dans les forêts-galeries. Voir ZOHARY, 1973 : 602.

TABLEAU IV
Indices anthracologiques d'importation de bois exotique en Mésopotamie. Juglans et Morus peuvent avoir été introduits. Pour situer les sites voir figure 3, et pour les références voir tableau VII.

Taxon	Site
<i>Buxus</i>	Nuzi, Tell Seh Hammad
<i>Cedrus libani</i>	Nuzi
<i>Cupressus</i>	Ur
<i>Fagus</i>	Tell Seh Hammad
<i>Juglans</i>	Nimrud
<i>Morus</i>	Nimrud
<i>Pinus</i>	Brak, Nimrud, Ur, Tell ed-Der Tell Seh Hammad
<i>Platanus</i>	Brak
<i>Quercus</i>	Brak, Nimrud

TABLEAU V
Sélection de données anthracologiques pour les périodes classique et médiévale. Pour localiser les sites voir figure 3, et pour les références voir tableau VII.

	Bosra	Pella	Ai Khanoum	Deir 'Alla	Fenan
	Asvan	Dharrah	Kandahar	Failaka	Larsa
Forêt					
<i>Acer</i>	+				
<i>Capparis</i>		+			
<i>Celtis</i>			+	+	
<i>Crataegus</i>	+	+		+	
<i>Ficus</i>	+		+	+	
<i>Juglans</i>	+		+	+	
<i>Juniperus</i>	+	+		+	+
<i>Lycium</i>	+				
<i>Olea</i>					+
<i>Paliurus</i>	+				
<i>Pinus</i>	+	+	+	+	
<i>Pistacia</i>	+	+	+	+	
<i>Amygdalus</i>	+	+	+	+	
<i>Quercus</i>	+	+			+
<i>Rhamnus</i>	+		+		
<i>Rhus</i>		+			
<i>Ulmus</i>	+				
Forêt-galerie					
<i>Elaeagnus</i>	+			+	
<i>Fraxinus</i>	+			+	+
<i>Nerium</i>			+		
<i>Platanus</i>	+		+	+	+
<i>Populus</i>		+	+	+	+
<i>Salicaceae</i>	+	+	+	+	+
<i>Tamarix</i>	+		+	+	+
<i>Vitex</i>			+		
Steppe-désert					
<i>Acacia</i>					+
<i>Chenopodiaceae</i>			+	+	+
<i>Phoenix</i>			+	+	+
<i>Ziziphus</i>			+	+	+

tières comme *Pistacia*, *Amygdalus*, *Juniperus* et *Celtis* diminuent dans le même temps. Nous présentons Kandahar à titre d'exemple (fig. 4); nous avons constaté le même phénomène à Asvan en Turquie et à Bosra en Syrie. Une modification climatique a peut-être joué un rôle dans ce déboisement, mais pour le moment les données ne sont pas assez précises pour permettre de distinguer nettement les facteurs climatiques des facteurs anthropiques.

C'est enfin pendant cette période qu'on voit l'introduction de taxons comme *Pinus* à Kandahar et *Elaeagnus* à Asvan (tableau V), c'est-à-dire dans des régions très éloignées de leurs aires de distribution naturelle.

CORRÉLATION AVEC LES DONNÉES PALYNOLOGIQUES ET CARPOLOGIQUES

Les données paléobotaniques sont toujours incomplètes et d'une manière ou d'une autre biaisées, mais en confrontant plusieurs types de données, on peut parvenir à des résultats plus complets.

Les gisements lacustres avec sédimentation régulière fournissent une séquence pollinique qui retrace l'histoire de la végétation (23). Dans le Zagros, nous avons ainsi une bonne corrélation entre les pollens lacustres et le charbon de bois (24). Les analyses polliniques des sites archéologiques (25), où la sédimentation a été irrégulière et l'accumulation artificielle, sont cependant d'interprétation difficile car existe un risque d'introduction de pollens résiduels (ou secondaires), par exemple s'ils ont été apportés d'ailleurs avec la terre de construction. La faible fréquence en général de ces pollens en regard de ceux que fournissent les gisements lacustres est une conséquence de leur mauvaise conservation. C'est pourquoi Bottema (26) a remis en question la valeur des analyses de pollens d'origine archéologique pour le Proche-Orient. Toutefois, ces dernières gardent peut-être un intérêt pour les archéologues s'ils prennent en compte dans leur interprétation les facteurs anthropiques.

Les données provenant des pollens archéologiques et lacustres, du charbon de bois et des graines carbonisées peuvent se complémentariser. Mais pour l'instant peu de recherches dans cette direction ont été faites.

Le tableau VI compare les pollens, bois et fruits, uniquement d'espèces ligneuses, provenant du site PPNB de Ramad en Syrie. Les désaccords entre les différentes données peuvent s'expliquer par une sélection au niveau de la conservation (par exemple les fruits de *Fraxinus* se conservent mal), par la moindre utilisation d'une espèce (par exemple le bois de *Ficus* est très peu utilisé) ou, dans le cas des pollens, par les transports éoliens qui ne sont pas les mêmes selon les espèces (par exemple *Pinus* se répand plus facilement que d'autres espèces par le vent).

En revanche, des analyses interdisciplinaires incluant celle des pollens auraient pu ou pourront permettre de résoudre le problème de savoir si *Quercus* est importé ou indigène à Jawa et Umbashi.

(23) Van ZEIST and BOTTEMA, 1982; BOTTEMA, 1989.

(24) WILLCOX, 1990.

(25) LEROI-GOURHAN, 1974, 1980.

(26) BOTTEMA, 1975.

TABLEAU VI

Comparaison entre les différentes données archéobotaniques (pollen, fruit et bois) de Ramad, site Néolithique (PPNB Syrie, (cf. notes 27 et 28).

	pollen	bois	fruit
<i>Amygdalus</i>	D	+	+
<i>Pistacia</i>		?	+
<i>Crataegus</i>		?	+
<i>Quercus</i>	D	+	
<i>Phillyria</i>	D		
<i>Ficus</i>			+
<i>Pyrus</i>			+
<i>Fraxinus</i>		+	
<i>Celtis</i>		?	
<i>Pinus</i>	D		

TABLEAU VII

Références bibliographiques pour les sites mentionnés dans les tableaux II-VI et dans le texte.

Site	reference
Abu Hureyra	Hillman, 1989:244 et 259
Ai Khanoum	Willcox 1978 rapport inédit. DAFA
Ain Ghazal	Rollefsen & Simmons 1988:399
Asvan	Willcox 1974:177-133
Aswad	van Zeist 1982:165-256
Azraq	Garrard et al 1988:322
Basta	Neef 1987:115
Bat	Willcox à paraître
Bosra	Willcox sous presse
Brak	Mallowan 1947:15
Bouqras	van Zeist 1985:131-147
Can Hasan III	Willcox 1991
Cayonu	van Zeist 1972:3-19
Dharrah	Willcox à paraître
Failaka	Willcox 1989:49
Fenan	Frey 1989
Ganj Dareh	van Zeist 1984:201-224
Ghorife	van Zeist 1984:165-256
Jarmo	Braidwood et al 1983:541
Jawa	Willcox 1981:248
Jericho	Western 1971
Kandahar	Willcox à paraître
Larsa	Neef 1989:154
Malyan	Miller 1985:1-19
Mehrgarh	Thiebault 1988:501-509
Mureybet	van Zeist 1984, Leroi-Gourhan 1974
Nahal Hemar Cave	Kislev 1988:77-81
Nimrud	Mallowan 1947, 1953, 1952, 1966.
Nuzi	Starr 1939:494
Oueili	Neef 1991:323
Pella	Willcox sous presse
Ramad	van Zeist 1982/246 et 252
Sarazm	Willcox sous presse
Shortughai	Willcox 1991 & 1989
Tell ed-Der	van Zeist & Vynckier 1984
Tell Deir Alla	van Zeist 1985, Neef 1989:34
Tell Sabi Abyad	van Zeist 1989
Tell Seh Hamed	Frey 1991:137
Tepe Abdul Hosein	Willcox 1990:223-261
Ur	Burleigh et al 1982:229-261

CONCLUSION

La végétation arborescente du Proche-Orient contemporain dans les régions semi-arides est en général dégradée et déboisée, témoignant d'une

(27) LEROI-GOURHAN, 1974: 446.

(28) Van ZEIST, 1982.

sur-exploitation. Les charbons de bois provenant des sites archéologiques sont les vestiges de l'exploitation ancienne par l'homme.

Les résultats jusqu'à présent sont modestes. Nous avons examiné de nombreux sites de diverses périodes étalés surtout sur la région irano-touranienne.

Au Néolithique, les sites qui se trouvent actuellement dans les zones steppiques montrent une exploitation d'arbres comme *Pistacia*, *Amygdalus* et *Crataegus*. Pour le Chalcolithique et l'Age du Bronze les analyses de charbons de bois révèlent l'exploitation de taxons comme *Quercus*, *Pistacia*, *Celtis*, *Juniperus*, *Amygdalus* et *Pinus* (selon la région). Aujourd'hui ces espèces se trouvent souvent à dix, vingt, ou même plus de cent kilomètres des sites. Les espèces des forêts-galeries comme *Populus*, *Salix*, *Tamarix*, *Hippophaë rhamnoides*, *Platanus orientalis* et *Elaeagnus angustifolia* étaient exploitées sur les sites localisés au bord des fleuves mais le fait que l'on trouve en même temps des espèces de forêts montagnardes implique une existence de ces forêts plus proche des gisements situés actuellement dans les régions déboisées.

C'est seulement à partir des périodes tardives que nous avons des indices de déboisement marqués par une augmentation de la fréquence d'arbres épineux et cultivés aux dépens des essences forestières. L'homme y a certainement joué un rôle très important, mais un changement climatique a peut-être été également un facteur appréciable.

Des bois réellement importés vont apparaître en Mésopotamie (*Pinus* et *Fagus*) avec l'urbanisation. Ils sont d'une faible fréquence par rapport aux espèces autochtones. Nous avons vu l'introduction de certaines espèces comme *Elaeagnus angustifolia* à Asvan romain et *Pinus* à Kandahar. Pour ce qui concerne le bois de combustion des sites ruraux, le problème est de savoir jusqu'à quelle distance les habitants étaient disposés à chercher le bois. Il faut admettre que ce problème n'est pas pour l'instant résolu.

La gamme d'espèces déterminées d'après les restes carpologiques et palynologiques n'est pas toujours la même que celle des charbons de bois. Cette différence tient à des problèmes d'échantillonnage et de conservation, mais elle montre surtout l'intérêt des corrélations entre les différents matériaux archéobotaniques qu'il faut développer afin d'aboutir à une reconstitution plus complète.

Les résultats obtenus jusqu'à présent montrent le potentiel des études anthracologiques au Proche-Orient; il est souhaitable que ce bilan encourage le développement de cette discipline.

George WILLCOX

CNRS - ERA 17 - CRA

Institut de Préhistoire Orientale Jalès, Berrias, 07460

BIBLIOGRAPHIE

- BRAIDWOOD R., BRAIDWOOD L., HOWE B., REED C. and WATSON P.
1983 Prehistoric Archaeology along the Zagros Flanks. *Oriental Institute Publications* 105. Chicago : University of Chicago Press.
- BOTTEMA S.
1975 The interpretation of pollen spectra from prehistoric settlements (with special attention to Liguliflorae). *Palaeohistoria* 17 : 17-35.
1987 Chronology and climate phases in the Near East from 16 000-10 000 BP. In : AURENCHE O., EVIN J. and HOURS F. (eds). *Chronologies du Proche-Orient*. BAR Int. Ser. 379 (i) : 295-310. Oxford et Lyon.
- BURLEIGH R., MATHEWS K. and AMBERS J.
1982 British Museum Natural Radiocarbon Measurements XIV. *Radiocarbon* 24/iii : 229-261.
- CHABAL L.
1990 L'étude paléo-écologique de sites protohistoriques à partir des charbons de bois : la question de l'unité de mesure. Dénombrement de fragments ou pesées ? In : HACKENS T., MUNAUT A.V. and TILL C. (eds). *Wood and archaeology. Bois et archéologie Pact* 22 : 189-205.
- FREY W.
1989 Communication. *Sumerian Agriculture Conference*. Heidelberg 1989.
- FREY W., JAGIELLA C. and KURSCHNER H.
1991 Holzkohlefunde in Dur-Katlimmu/Tall Seh Hamad und ihre Interpretation. In : KUHNE H. *Die Rezente Umwelt von Tall Seh Hamad und Daten zur Umweltrekonstruktion der Assyrischen Stadt Dur-Katlimmu*. Berlin : Dietrich Reimer Verlag.
- GARRARD A., BETTS A., BYRD B., COLLEDGE S.M. and HUNT C.
1988 Summary of palaeoenvironmental and prehistoric investigations in the Azraq Basin : In : GARRARD A. and GEBEL H. (eds). *The Prehistory of Jordan : The state of Research in 1986*. BAR Int. Ser. 396 (ii) : 311-337. Oxford.
- GUEST E.
1966 *Flora of Iraq* 1. Glasgow : Robert Mac Lehere.
- HEINZ C.
1990 Méthodologie et Paléoécologie du gisement préhistorique de l'Abeurador (Hérault) au passage Mésolithique/Néolithique d'après l'analyse des charbons de bois : premiers résultats. In : HACKENS T., MUNAUT A.V. and TILL C. (eds). *Wood and archaeology. Bois et archéologie Pact* 22 : 219-229.
- HILLMAN G.C., COLLEDGE S.M. and HARRIS D.R.
1989 Plant food economy during the Epipalaeolithic period at Tell Abu Hureyra, Syria : dietary diversity, seasonality and modes of exploitation : 240-268. In : HARRIS D.R. and HILLMAN G.C. (eds). *Foraging and Farming : Evolution of Plant Exploitation* London : Unwin and Hyman.
- HUBBARD R.M.L.B.
1980 The development of agriculture in Europe and the Middle East : Evidence from quantitative studies. *Economic Botany* 34, 1 : 51-67.
- LEROI-GOURHAN A.
1980 Analyses polliniques au Moyen-Orient. *Paléorient* 6 : 79-91.

- 1974 Etudes palynologiques des derniers 11 000 ans en Syrie semi-désertique. *Paléorient* 2, 2 : 443-451.
- KISILEV M.
1988 Nahal Hemar Cave. Desiccated Plant Remains : An Interim Report. *Atiqot* 18 : 77-81.
- LIPHSCHITZ N.
1986 The vegetational landscape and macroclimate of Israel during the prehistoric and protohistoric periods. *Mitekufat Haeven* 19 : 80-90.
1989 Plant economy and diet in the early Bronze Age in Israel : A summary of present research. In : MIROSCHEDEJI P. de (éd.). L'urbanisation de la Palestine à l'âge du Bronze ancien. *BAR Int. Ser.* 527 (ii) 269-277. Oxford.
- MALLOWAN M.E.L.
1947 Excavations at Brak and Chagar Bazar. *Iraq* 9 : 1-226.
1952 Excavations at Nimrud (Kalhu) 1951. *Iraq* 14 : 1-23.
1953 Excavations at Nimrud (Kalhu) 1952. *Iraq* 15 : 1-42.
1966 *Nimrud and its remains*. II. London : Collins.
- MILLER N.
1985 Paleobotanical evidence for deforestation in ancient Iran : A case study of urban Malyan. *Journal of Ethnobiology* 5, 1 : 1-19.
- NEEF R.
1987 Palaeobotany. In : NISSEN H.J., MUHEISEN M. and GEBEL H.G. (eds). Report on the first two seasons of excavation at Basta (1986-1987). *Annual of the Department of Antiquities of Jordan XXXI* : 79-119.
1989a Plants. In : VAN DER KOOIJ G. and IBRAHIM M.M. (eds). *Picking up threads. A continuing review of excavations at Deir Alla, Jordan* : 30-37. Leiden : University of Leiden Archaeological Center.
1989b Plant remains from Archaeological sites in Lowland Iraq : Hellenistic and Neobabylonian Larsa. In : HUOT J.-L. *Larsa travaux 1985* : 151-161. Paris : Editions Recherche sur les civilisations.
1991 Plant remains from archaeological sites in lowland Iraq : Tell El 'Oueili. In : HUOT J.L. (éd.). *'Oueili Travaux de 1985* : 321-329. Paris : Editions Recherche sur les Civilisations.
- ROLLEFSON G. and SIMMONS A.
1988 The Neolithic settlement at 'Ain Ghazal. In : GARRARD A. and GEBEL G. (eds). *The Prehistory of Jordan : The state of research in 1986*. *Bar Int. Ser.* 396 (ii) : 393-421. Oxford.
- STARR R.F.S.
1939 *Nuzi I, II*. Cambridge (Mass.) : Harvard University Press.
- THIEBAULT S.
1988 Palaeoenvironment and ancient vegetation of Baluchistan based on charcoal analysis of archaeological sites. *Proc. Indian. Natn. Sci. Acad.* 54 A, N° 3 : 501-509.
- VERNET J.-L.
1990 The bearing of phyto-archaeological evidence on discussions of climatic change over recent millennia. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* A330 : 671-677.
- WEINSTEIN M.
1969 The Late Quaternary Vegetation of the Northern Golan. *Pollens et Spores* 18 : 553-562.
- WESTERN C.
1971 The Ecological Interpretation of Ancient Charcoals from Jericho. *Levant* III : 31.
- WILLCOX G.
1974 A history of deforestation as indicated by charcoal analysis of four sites in eastern Anatolia. *Anatolian Studies* 24 : 117-133.
1981 Plant remains. Appendix F. In : HELMS S. (ed.). *Jawa City of the Black Desert* : 247-248. London : Methuen.
1987 List of trees and shrubs of economic importance in ancient Iraq. *Bulletin on Sumerian Agriculture* III : 101-106.
1989 Etude Archéobotanique. In : FRANCFORT H.-P. (éd.). *Fouilles de Shortughai*. Tome II. Mémoires de la Mission Archéologique Française en Asie Centrale : 175-185. Paris : de Boccard.
1990 Charcoal remains from Tepe Abdul Hosein. In : PULLAR J. (ed.). *Tepe Abdul Hosein : A Neolithic site in Western Iran Excavations 1978*. *BAR Int. Ser.* 563 : 223-227. Oxford.
1991 Cafer Höyük (Turquie) : Les charbons de bois néolithiques. *Cahiers de l'Euphrate* 5/6 : 139-150. Editions Recherche sur les Civilisations, sous presse
Timber and Trees : Ancient Exploitation in the Middle East : Evidence from Plant Remains. *Bulletin on Sumerian Agriculture*.
- WILLIAMS D.
1973 Flotation at Siraf. *Antiquity* XLVII : 188.
- ZEIST W. van
1972 Palaeobotanical results of the 1970 season at Cayönü. *Helinium* XII : 1 : 3-19.
- ZEIST W. van and BAKKER-HEERES J.A.H.
1973 Paleobotanical studies of Deir 'Alla, Jordan. *Paléorient* 1, 1 : 21-37.
1982 Archaeobotanical studies in the Levant 1. Neolithic Sites in the Damascus Basin : Aswad, Ghoraifé, Ramad. *Palaeohistoria* 24 : 165-256.
1984 Archaeobotanical studies in the Levant 3. Late Palaeolithic Mureybet. *Palaeohistoria* 26 : 171-199.
1985 Past and present environments of the Jordan Valley. In : HADIDI A. (ed.). *Studies in the history and archaeology of Jordan, II* : 199-204. Amman.
- ZEIST W. van and BOTTEMA S.
1982 Vegetational history of the Eastern Mediterranean and the near East during the last 20.000 years. In : BINTLIFF J.L. and ZEIST W. van (eds). *Palaeoclimates, Palaeoenvironments and Human Communities in the Eastern Mediterranean Region in Later Prehistory*. *BAR Int. Ser.* 133 : 277-321. Oxford.
- ZEIST W. van, SMITH P.E.L., PALFENIER R.M., SUWIJN M. and CASPARIE W.A.
1984 An Archaeobotanical study of Ganj Dareh Tepe. *Palaeohistoria* 26 : 201-224.
- ZEIST W. van and WATERBOLK van ROOIJEN W.
1985 The archaeobotany of Tell Bouqras, Eastern Syria. *Paléorient* 11, 2 : 131-147.
1989 Plant remains from Tell Sabi Abyad. In : AKKERMANS P.M.M.G. (ed.) *Excavations at Tell Sabi Abyad*. *BAR Int. Ser.* 468 : 325-335. Oxford.
- ZEIST W. van and WOLDRING H.
1980 Holocene vegetation and climate of northwestern Syria. *Palaeohistoria* 22 : 11-125.
- ZOHARY M.
1973 *Geobotanical foundations of the Middle East*. 2 vols. Amsterdam and Stuttgart : Gustav Fischer Verlag.