

Fabrication expérimentale d'une pirogue monoxyle en chêne

Pascal Rouzo
Inrap
Bertrand Poissonnier
Inrap

58

Si les pirogues monoxyles sont connues en Europe depuis le Mésolithique, l'utilisation du bois de chêne pour leur confection n'est solidement attestée qu'à partir du Néolithique. Elle confère aux pirogues de sérieux atouts, au premier rang desquels une remarquable longévité, estimée pour la période contemporaine à 50 ans, en particulier en Suisse où certaines atteignent même 100 ans.¹ Le corollaire de cette résistance est la dureté du matériau qui met les outils de façonnage à rude épreuve, au point que la littérature convient volontiers de l'impossibilité technique de creuser des pirogues en chêne à l'aide d'outils non métalliques, à moins d'avoir recours à l'usage du feu. Ce dernier étant bien documenté et encore en usage de nos jours dans le monde, l'affaire semblait entendue, quoique mise en doute à la faveur de certains échecs expérimentaux demeurés cependant inédits.² Or si le cœur du chêne est à juste titre réputé pour sa dureté, il possède une autre qualité mécanique remarquable : son caractère fissible.

Aussi, il est apparu intéressant de tester cette prétendue impossibilité technique, alors que les expérimentations publiées avaient porté sur des essences plus tendres, ou travaillées avec des outils métalliques. C'est ainsi qu'en 2003 et 2004, dans le cadre d'un partenariat entre le musée des Tumulus de Bougon (Deux-Sèvres) et l'Inrap, un projet a vu le jour : réaliser la réplique d'une pirogue monoxyle en chêne découverte en 1979 à Bourg-Charente (Charente) [III.1] et datée du Néolithique récent, représenté localement par le Peu-Richardien (sa datation radiocarbone a été réalisée sur « des fragments de bordage remis par les frères Marchive » : 4540 ± 110 BP [3620-2910 avant notre ère ; Gif-5156])). Jusqu'aux datations obtenues sur les piro-

gues de Bercy, elle constitue la seule embarcation néolithique datée en France, et elle demeure, à notre connaissance, la plus occidentale attestée en Europe.

Découverte en août 1979, au lieu-dit le Gué de Beaulieu, par les frères Marchive,³ la pirogue mesure 5,56 m de long pour une largeur de 0,40 m à la proue et de 0,60 m à la poupe. Son fond est relativement aplati, mais les bouchains sont nettement arrondis. Les extrémités sont spatulées en plan et présentent des aménagements notables. La proue montre un épaississement axial à double courbure, ainsi que « deux perforations longitudinales sans doute destinées à la mise en place de cordage pour l'amarrage »,⁴ malheureusement difficiles à situer précisément,⁵ tandis que la poupe possède un gradin réservé, probablement un siège. Si l'on en juge par la coupe publiée, l'épaisseur des flancs (mesurée après dessiccation) serait de l'ordre de 2 cm, et celle du fond varierait latéralement entre 2 et 4 cm. Cette variation est fort surprenante et pourrait être due à une conservation différentielle.

Tirant parti des expériences à la fois publiées et observées, voire opérées par l'un des auteurs (tentative de creusement au feu d'une pirogue en peuplier), l'opération de Bougon devait en outre se dérouler en public, explications à l'appui. Le maniement, parfois ponctuel, de répliques d'outils néolithiques tenait plus de la démonstration de techniques anciennes que d'une véritable démarche expérimentale.

Les différentes étapes projetées ont été préalablement figurées, dans l'ordre chronologique logique [III.2], avec le temps consacré à chacune,

1. Arnold 1995.

2. Mowat 1996.

3. Gomez 1982.

4. *Idem*.

5. Il a été impossible d'effectuer des observations complémentaires pour des raisons techniques.

Les pirogues néolithiques

Si l'attribution au Néolithique ancien est correcte,⁶ l'exemplaire du lac Bracciano, près de Rome, mesure 10,50 m de long et a été confectionné dans un tronç de chêne.⁷

En Suisse, trois pirogues partiellement conservées ont pu être attribuées au Néolithique moyen. Elles sont toutes taillées dans du tilleul et comportent des zones carbonisées sur le fond, qui ne peuvent toutefois être mises en parallèle avec le travail d'évidage des troncs. Celle d'Auvernier-1973⁸ est un fragment long de 2,17 m; des traces de travail y subsistent, en forme de cupules allongées, qui atteignent au maximum une largeur de 3 cm pour une longueur variant entre 4 et 6 cm. Ces traces sont disposées en bandes parallèles, pouvant atteindre 30 à 50 cm de long.⁹

En France, les découvertes de Paris-Bercy, en 1991-1992, ont permis d'attribuer deux pirogues en chêne (Paris-Bercy 1¹⁰ et 6¹¹) à la phase Cerny. Leur coque est très mince: 3 cm en moyenne pour l'exemplaire n° 6 et à peine 1 à 1,5 cm pour l'exemplaire n° 1. Dans le cas de ce dernier, B. Arnold a pu interpréter les vastes zones carbonisées comme étant la marque d'un évidage au feu.

Aux phases récentes et finales du Néolithique, les fonds sont plus ou moins aplatis, avec parfois des renforts; les extrémités sont généralement arrondies, formant exceptionnellement un bec et parfois fermées à l'aide d'une planche verticale à la poupe (des foyers peuvent avoir été allumés dans le fond); la coque peut être mince, voire très mince. La pirogue en aulne de Verup 1-1945¹²

(Danemark) possède des fargues rapportées, assemblées au-dessus de la coque monoxyle. En France, tous les exemplaires sont en chêne. Dans la série la plus étoffée fournie par le Danemark,¹³ seules celles de Broksø 1907 (Seeland) et celle de Søndersted 1-1946 (Seeland) sont en chêne, les autres étant en tilleul et en aulne. Celle de Øgård 3-1943¹⁴ (Seeland) (Troels-Smith 1946) est parfaitement contemporaine de celle de Bourg-Charente.¹⁵ Elle possède sur le fond, vers l'arrière, une chape argileuse sur laquelle un feu avait été pratiqué et où des charbons de bois et des restes de poissons ont été retrouvés. Ce fait incite toutefois à la prudence: des traces de carbonisation sur le fond d'une pirogue n'indiquent pas forcément un procédé d'évidage à l'aide du feu.

6/La datation (6565±64 BP) n'a pas été obtenue sur la pirogue, mais sur un bois de la couche censée lui être contemporaine.	11/5745±95 BP (4810-4360 av. J.-C.: Ly-6880) (Arnold 1995)
7/Fugazzola Delpino 1995; Fugazzola Delpino & Mineo 1995.	12/4220±85 BP (3020-2510 av. J.-C.: K-4098B) (Rieck & Crumlin-Pedersen 1988).
8/Datation dendrochronologique de la couche (Cortailod classique) contenant la pirogue: 3790-3680 av. J.-C. (Arnold 1995: 39).	13/Rieck & Crumlin-Pedersen 1988.
9/Arnold 1995.	14/4590±120 BP (3640-2920 av. J.-C.: K-1165) (Rieck & Crumlin-Pedersen 1988).
10/5510±20 BP (4430-4330 av. J.-C.: Gif/LSM-9224) (Arnold 1995: 45).	15/Søndersted 1-1946: 4540±90 BP (3510-2920 av. J.-C.: K-3638; Rieck & Crumlin-Pedersen 1988).

1. La pirogue de Bourg-Charente au moment de la découverte (la proue est au premier plan). La pirogue, gisant sur le fond, contenait un gros bloc calcaire, peut-être déposé à l'époque pour la maintenir immergée.



mais diverses contingences ont modifié ce déroulement. En l'occurrence, le traitement externe de la pirogue s'est opéré après que l'on ait largement entamé le creusement.

Une grume de chêne a ainsi été transformée – non sans peine – en une ébauche avancée de pirogue, sans recours au feu pour le creusement. Le temps nécessaire était estimé à environ 30 jours pour deux personnes inexpérimentées. Le choix s'est porté sur une grume de chêne à feuilles caduques (probablement *Quercus robur* L.) en scierie, de droit-fil, sans spirale remarquable, et exempte de nœuds majeurs. Le bois était «ressuyé», son taux d'hygrométrie se situant à 70% environ. Elle mesurait 6,77 m de long, pour un diamètre de 0,54 m au pied et 0,45 m à l'autre extrémité. Une fois déchargée sur le site de Bougon, de simples leviers de bois ont permis aux deux opérateurs de la hisser sur des bastinges, puis de la tourner et de la retourner plusieurs fois, afin de faire coïncider un méplat naturel avec le fond aplati de la pirogue projetée.

La plus grande part du travail de creusement a été réalisée à l'aide d'outils en bois de cerf et en bois, les outils à lame de pierre n'intervenant que de façon ponctuelle. Il est possible que des haches ou merlins en bois de cerf très affûtés (dites «haches-marteaux»), connus depuis le Mésolithique, aient pu remplir, à l'époque, le même office que les outils à lame de pierre sur des essences plus tendres, mais vraisemblablement pas sur du chêne. Le feu n'a été utilisé que pour aider à façonner des extrémités tronçonnées mécaniquement, donc dans un contexte sans rapport avec le Néolithique. En effet, si les coupes avaient été faites à la hache, il aurait très vraisemblablement été possible de faire l'économie du feu, et de former entièrement les extrémités à l'aide d'outils à lame de pierre, avec un gain de temps. L'expérience a en réalité apporté la preuve de la faisabilité d'un travail de façonnage sans recours obligé au feu.

La stratégie de façonnage prévoyait de lever un panneau d'une épaisseur de 13 cm sur toute la longueur du tronc, le méplat résultant devant constituer un plan de travail à partir duquel amorcer le creusement, tout en marquant la hauteur finale des bords. Pendant cinq heures, nous avons tenté de pénétrer dans la coupe basse de la grume à l'aide de ciseaux en bois de cerf et en os, pour amorcer une fente horizontale. On notera que l'entame attaquait directement la coupe perpendiculaire réalisée à la scie, au contraire du Néolithique, où les fentes auraient probablement pu être propagées avantageusement depuis la coupe à la hache. Un ciseau d'os, plus tranchant mais plus fragile, avait permis de préparer de petites logettes dans le bois afin que les ciseaux-coins en bois de cerf puissent se maintenir durant la percussion. Les ciseaux-coins ont d'abord été alignés bord à bord afin d'augmenter la pression exer-

cée sur la zone d'éclatement, sans résultat. Il fallut alléger ce front d'arrachement, en enlevant de la matière sur les flancs et le sommet du futur plateau. Aubier et duramen ont été ainsi arrachés progressivement par de courtes éclisses à l'aide des mêmes ciseaux. Cette stratégie s'est révélée payante: une amorce de fissure s'est dessinée, reliant la ligne où étaient insérés les ciseaux-coins, dès lors facilement introduits.

À ce stade, la grume a été attaquée par le haut des flancs, de gros coins en bois remplaçant progressivement les précédents outils. La fissuration s'est rapidement propagée à plus de trois mètres de la coupe, lorsqu'il s'est avéré que la bille présentait une légère torsade. Les conséquences étaient sérieuses, la poursuite de l'éclatement risquant d'emporter le flanc droit. Deux actions ont alors été conjointement menées: d'une part, un nouveau front d'éclatement, lancé concurremment depuis l'autre extrémité de la grume afin de neutraliser la poursuite de la première fissuration; d'autre part, le premier panneau soulevé a été lui-même refendu transversalement en trois grandes éclisses. Celle de droite fut coupée à 3 mètres, celle au centre stoppée à 5 mètres, tandis que celle de gauche fut levée sur la longueur totale de la grume, soit 5,77 mètres. La production de déchets ligneux fut importante, mais les éléments les plus grands se sont avérés utilisables pour produire, par exemple, des pagaies. Les haches intervinrent pour la première fois afin de bloquer la propagation dangereuse des éclisses vers les flancs. Deux cordelettes furent en outre tendues pour délimiter la hauteur des flancs. La mise à plat de la surface de l'ébauche fut achevée au bout de 32 heures.

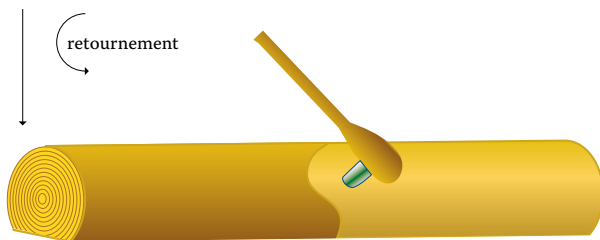
Les deux extrémités furent creusées simultanément, en respectant le dessin de leurs structures internes. Le bois de cœur très dur fut attaqué obliquement à la hache ou à l'herminette, ce qui produit de petits copeaux. Pour la zone médiane de la pirogue, la méthode fut la suivante: les haches ou les herminettes creusèrent un sillon à profil en V, de 8 cm de large pour 4 environ de profondeur, perpendiculaire au fil du bois. Il s'arrêtait à 4 cm des bords: cette réserve constituait le futur flanc, à affiner au besoin. Ce sillon ouvrait deux fronts d'éclatement, à partir desquels un ciseau appliqué alternativement en plusieurs points allait amorcer la fissuration longitudinale du bois. Le merlin, fortement frappé à l'aide d'un maillet, prit alors le relais au sein des fissures, jusqu'à la levée d'une éclisse [III.3]. De quelques décimètres à plusieurs mètres, la longueur des éclisses dépendaient de plusieurs facteurs. Ainsi, l'épaisseur initiale de leur talon allait largement déterminer leur longueur. La présence de perturbations dans le fil du bois pouvait produire deux résultats dommageables: soit la fente ressortait prématurément, l'éclisse étant alors stoppée; soit la fissure plongeait



Amorçage d'une fente 8 heures



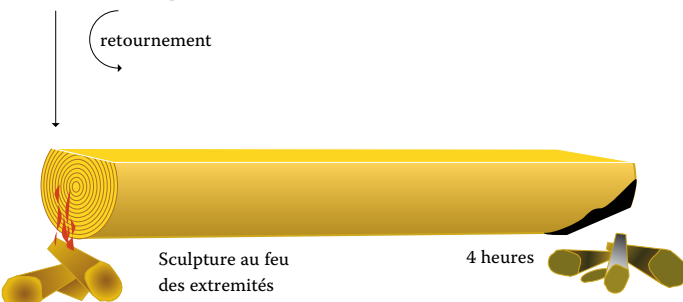
Propagation de la fissure et décalottage 32 heures



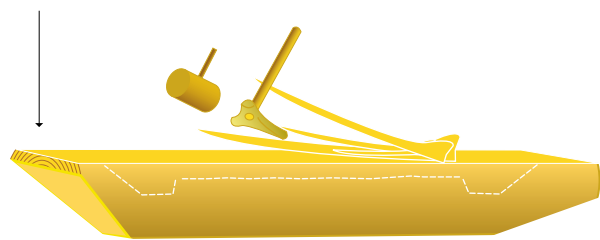
retournement
Enlèvement de l'écorce et de l'aubier, aplatissement du fond 8 heures



retournement
Création de fronts d'éclatement 1 heure



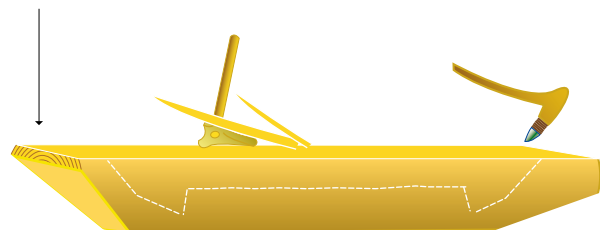
retournement
Sculpture au feu des extrémités 4 heures



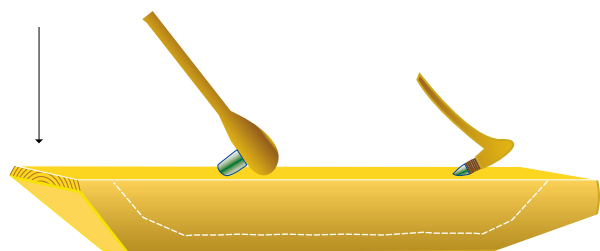
Levée d'éclisses depuis les fronts 8 jours



retournement
Régularisation et sculpture 12 heures



Reprise des fronts puis levée d'éclisses 8 jours



Régularisation définitive du fond et des flancs 5 jours

Total 30 jours



dans le bois et les forces de résistance à l'éclatement augmentaient au point de bloquer les outils. Il fut alors nécessaire de refendre l'éclisse.

Au cours du travail, la stratégie a évolué. Une étape préliminaire au dégagement des fronts permit notamment de ménager considérablement les hommes et les outils. Elle consista à affaiblir la zone de découpe des sillons par des coups portés à la hache, parallèlement au fil du bois, la fibre étant ainsi dilacérée. Le sectionnement perpendiculaire des fibres fut ensuite chose facile. Cette étape produisit de longues aiguilles de bois caractéristiques. En outre, le nombre croissant des nœuds à l'approche du centre de la bille compliqua le travail et plusieurs ciseaux se fendirent lors du démarrage d'éclisses.

L'étape du façonnage externe ne put intervenir qu'un an après les premiers travaux. Malgré une protection réalisée à l'aide de bâches et un arrosage régulier, l'aubier s'était considérablement dégradé – ce qui a finalement facilité l'opération. L'ébauche retournée,

l'écorce et l'aubier ont été supprimés pour ne conserver que le duramen, très résistant. Deux outils légers ont été utilisés: le merlin – manié soit en percussion lancée, soit en percussion posée, frappé alors à l'aide du maillet – et la hache légère. Le travail s'est révélé beaucoup plus facile comparé à celui effectué sur le duramen. L'interface entre l'aubier tendre et le duramen compact aidait au dégagement de plages à cupules régulières, en déviant les coups du bois de cœur. Le fond a été légèrement aplati. Le traitement de la partie extérieure s'acheva par la sculpture des extrémités. Les extrémités ont été arrondies par carbonisation, puis régularisées à la hache ou à l'herminette. Lorsque l'angle des extrémités était trop fermé (sub-perpendiculaire à la coupe), les outils ricochaient et seul un grattoir en percussion posé permit de nettoyer ces zones. L'ébauche, bien avancée mais non navigable, mesurait 5,77 m de longueur pour une largeur de 0,46 m à la poupe et 0,31 m à la proue (largeur interne: 0,28 m à la proue et 0,32 m à la poupe).

3. Régularisation des flancs internes à l'aide du merlin.

Pas d'expérience sans outils

Une gamme d'outils néolithiques a d'abord été réalisée, principalement à partir d'exemples éloignés du Centre-Ouest, la documentation régionale concernant les outils emmanchés de cette époque étant indigente. La plupart des lames de haches ont été dégrossies mécaniquement, mais toutes ont été achevées manuellement sur un polissoir.

Deux types de haches – à emmanchement direct ou indirect (avec gaine en bois de cerf) – et quatre d'herminettes ont été utilisés. Pour les manches des herminettes, coulés et très ouverts, nous avons utilisé l'orme et l'érable champêtre

qui répondent à cette contrainte d'angulation. Les lames en pierre – silex, amphibolite, métadolérite, microgranite, « grès de Thiviers » ou écolyte – ont été fixées par une ligature de bœuf de porc et/ou de cordelette en lin.

Alors que les rares outils en os testés se brisaient rapidement, le bois de cerf, tranchant et résistant, a été fortement mis à contribution. Les « pièces biseautées », comparables à des ciseaux modernes, ont aussi bien servi à couper la fibre qu'à la fendre, d'où leur nom de « ciseaux-coins ».

Les merlins se sont avérés de remarquables coins perforés : le manche guidait l'outil destiné à fendre et autorisait une frappe vigoureuse sur

le talon tout en préservant les mains de l'opérateur ; il offrait un irremplaçable bras de levier pour désengager l'outil, fréquemment coincé en cours de travail.

Des coins en bois résistant à la compression – en l'occurrence en hêtre et en chêne vert – ont également été confectionnés.

Les maillets utilisés en percussion sur les outils étaient : une « masse-gourdin » monoxyle – faite sur une loupe de buis qui assurait par sa fibre tourmentée une grande résistance, ainsi qu'une masse conséquente –, une mailloche assemblée de charpentier, en charme, et une masse composite à long manche de frêne perforant une tête en buis.

Dans quelle mesure le développement concomitant des haches polies et des pirogues en chêne, attesté par l'archéologie, est-il à mettre en relation ? Si l'on considère l'ensemble du travail lié à la fabrication d'une pirogue, on se rend compte que c'est au moment de l'abattage de l'arbre que l'utilisation de grandes haches polies fut absolument déterminante. Ensuite, lors du façonnage, deux options étaient possibles : soit recourir au feu pour le creusement, haches ou herminettes intervenant pour les finitions et les sculptures des extrémités et des extérieurs ; soit procéder comme à Bougon, l'utilisation des outils à lame de pierre, certes nécessaire, devenant alors très minoritaire en terme de temps de travail. Ainsi l'utilisation des nouveaux outils permit-elle aux Néolithiques de produire des pirogues dans un matériau difficile à travailler, dont l'un des intérêts majeurs paraît avoir résider dans sa longévité. Ce nouvel investissement semble logiquement devoir être mis en parallèle avec un accroissement de la sédentarité.

Références bibliographiques

- B. ARNOLD, « Navigation sur le lac de Neuchâtel : une esquisse à travers le temps », *Helvetica Archaeologica*, 43/44, 1980, p. 178-195.
- B. ARNOLD, *Pirogues monoxyles d'Europe centrale. Construction, typologie, évolution*, t. I, Archéologie neuchâteloise, 20, 1995 ; t. II, Archéologie neuchâteloise, 21, 1996.
- B. ARNOLD, « Haches en pierre, en bronze et en fer : abattage expérimental de gros chênes destinés, en particulier, à la construction des pirogues », *Archéologie Suisse*, 26, 4, 2003, p. 43-45.
- P. BONNIN, « Découverte de deux pirogues monoxyles mésolithiques entre Corbeil-Essonnes (Essonne) et Melun (Seine-et-Marne) », *Les derniers chasseurs-cueilleurs d'Europe occidentale, Actes du colloque international de Besançon*, octobre 1998, Presses universitaires Franc-Comtoises (Annales Littéraires, 699 ; série « Environnement, sociétés et archéologie », 1), Besançon, 2000, p. 305-311.
- P. BONNIN, « Fabrication et utilisation de pirogues monoxyles », *Archéologie en Essonne, Actes de la journée archéologique de Brunoy*, 16 octobre 1999, 2003, p. 29-41.
- J. DEICHMÜLLER, « Die neolithische Moorsiedlung Hüde I am Dümmer, Kreis Grafschaft Diepholz. Vorläufiger Bericht über die Grabungen 1962-1964 », *Neue Ausgrabungen und forschungen in Niedersachsen*, 2, 1965, p. 1-18.
- D. ELLMERS, « Kultbarken, Fahren, Fischerboote. Vorgeschichtliche Einbäume in Niedersachsen », *Die Kunde*, 24, 1973, p. 23-62.
- M.-A. FUGAZZOLA, *Un tufo nel passato 8000 anni fa nel lago di Bracciano*, Rome, 1995.
- M. A. FUGAZZOLA, M. MINEO, « La piroga neolitica del lago di Bracciano (« La Marmotta 1 ») », *Bolletino di Paleontologia Italiana*, vol. 86, IV, 1995, p. 197-266.
- P. GASSMANN *et al.*, « Pirogues et analyses dendrochronologiques », in B. Arnold, *Pirogues monoxyles d'Europe centrale. Construction, typologie, évolution*, t. II, Archéologie neuchâteloise, 21, 1996, p. 89-127.
- J. GOMEZ, « Une pirogue monoxyle dans le lit de la Charente », *Bull. SPF*, 79, 2, 1982, p. 61-63.
- C. HIRTE, *Zur Archäologie monoxyler Wasserfahrzeuge im nördlichen Mitteleuropa. Eine Studie zur Repräsentativität der Quellen in chorologischer, chronologischer und konzeptioneller Hinsicht*, Universität de Kiel (thèse de doctorat), 1987.
- S. MCGRAIL, *Logboat of England and Wales*, BAR British Series 51, 2 vol., 1978.
- C. et D. MORDANT, « Noyen-sur-Seine, site mésolithique en milieu humide fluvial », *L'homme et l'eau au temps de la préhistoire, Actes 112^e congrès nat. Soc. sav.*, Lyon 1987, CTHS, Paris, 1989, p. 33-52.
- R. J. C. MOWAT, *The logboats of Scotland*, Oxbow Monograph 68, 1996.
- F. RIECK et O. CRUMLIN-PEDERSEN, *Både fra Danmark oldtid. Rostkilde, Vikingeskibshallen*, 1988.
- J. A. TROELS-SMITH, « Stammebaade fra Aamosen », *Fra Nationalmuseets Arbejdsmark*, 1946, p. 15-23.
- C. VALLET, D. VALLET et C. CHEVILLOT, « Archéologie expérimentale au Parc Archéologique de Beynac. II. Fabrication d'une pirogue monoxyle », *Documents d'Archéologie et d'Histoire Périgourdines*, Adrahp, 10, 195, 1995, p. 31-38.
- W. VAN ZEIST, « De mesolithische boot van Pesse », *Nieuwe Drentse Volksalmanak*, 75, 1957, p. 4-11.