

5

Revista  
de Estudios  
Marítimos  
del País Vasco

**ITSAS**  
*m e m o r i a*

RIETH, Eric: “L’épave d’Urbieta (Gernika): une embarcation à clin du milieu du XV<sup>e</sup> siècle. Étude préliminaire”, ***Itsas Memoria***. ***Revista de Estudios Marítimos del País Vasco***, 5, Untzi Museoa-Museo Naval, Donostia-San Sebastián, 2006, pp. 603-616.

U·M

UNTZI MUSEOA · MUSEO NAVAL

Donostia · San Sebastián



Gipuzkoako Foru Aldundia  
Diputación Foral de Gipuzkoa

# L'épave d'Urbieta (Gernika): une embarcation à clin du milieu du XV<sup>e</sup> siècle. Étude préliminaire

**Eric Rieth**

CNRS (LAMOP)

Musée National de la Marine

Avec la collaboration de Marc Ginisty (restitution architecturale)

## INTRODUCTION<sup>1</sup>

Notre étude de l'épave d'Urbieta, datée par le radiocarbone des années 1450-1460, est limitée aux vestiges en connexion prélevés et traités par imprégnation au PEG. Cette phase de traitement des bois dirigée par Ana Jover s'est achevée au cours du dernier trimestre 2004. Elle a été suivie par le remontage des vestiges. Cette autre étape du projet, particulièrement délicate à mener, a été réalisée par Xabier Agote, charpentier de marine spécialisé dans la construction de répliques d'embarcations traditionnelles basques. Le remontage s'est effectué à partir de la proposition de restitution des formes de la coque établie par l'architecte naval Marc Ginisty. L'opération de remontage s'est terminée au cours de l'été 2005. L'embarcation est désormais dans l'attente de sa proche présentation muséographique.

La partie de l'épave conservée, traitée et remontée, correspondant plus ou moins à la moitié de la longueur d'origine de la coque, est représentative de l'ensemble de la structure architecturale de l'embarcation. En revanche, elle n'est pas significative de la forme générale de la carène. Par ailleurs, le bassin d'eau douce dans lequel l'épave, disposée sur un berceau métallique, reposait au moment des relevés (planimétrie, coupes transversales, développé du bordé ...) a réduit les possibilités d'observations. C'est ainsi qu'il n'a pas été possible d'examiner la face externe du bordé. Ce n'est que durant la phase de remontage des vestiges que cette partie du bordé a été observée.

## La charpente axiale

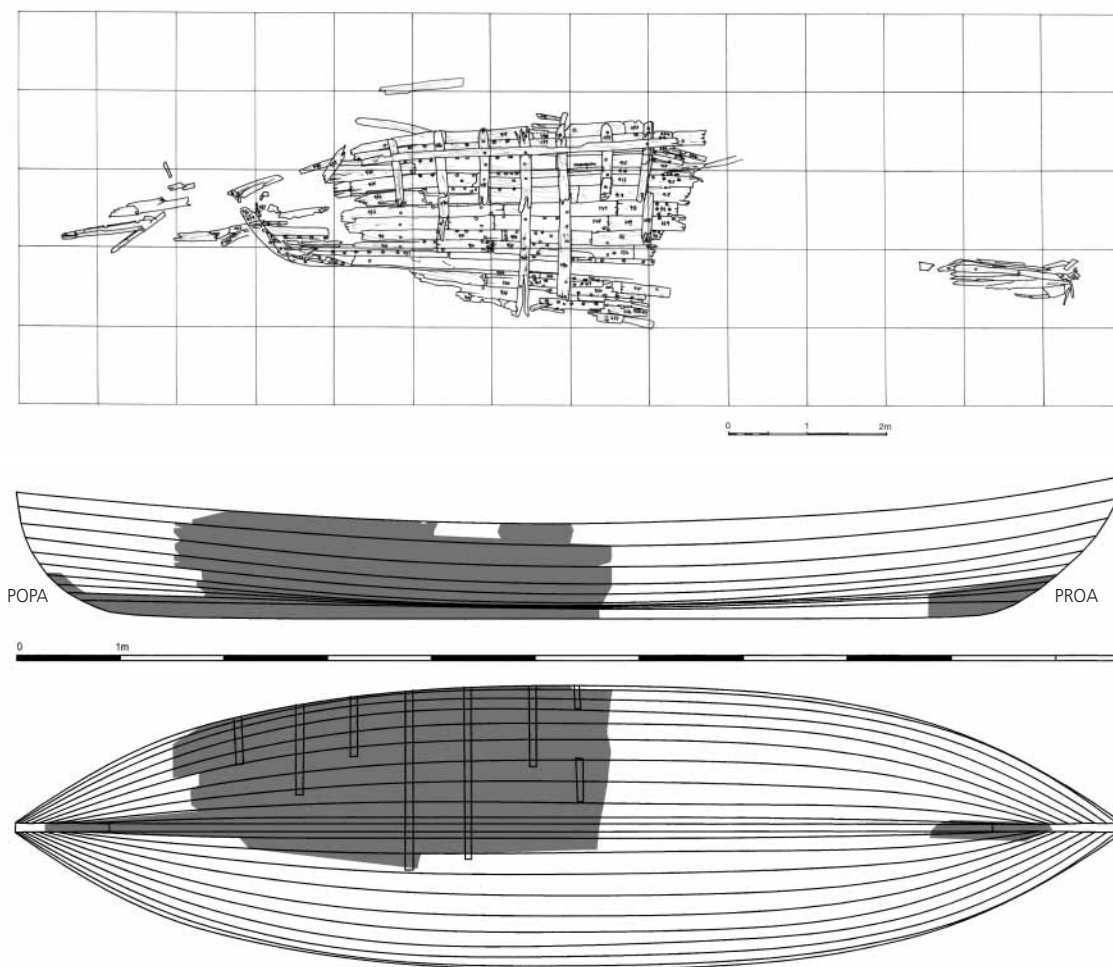
Avant le prélèvement des vestiges, la longueur totale (écarts des extrémités compris) de la quille en hêtre<sup>3</sup> a été estimée à 8,45 m, dimension correspondant en toute probabilité à la dimension d'origine de cette pièce majeure de la charpente axiale. La partie prélevée de la quille, préservée sur une longueur de près de 5 m (non compris la pièce d'extrémité), est fragmentée en sept éléments. Compte tenu de son mauvais état de conservation, il n'a pas été possible d'observer l'existence d'une éventuelle courbure (arc ou contre-arc) dans le plan longitudinal. Rappelons que cette courbure peut avoir été volontairement donnée lors de la construction ou provenir d'une déformation de la coque au cours de son utilisation, voire de son abandon.

---

1. Pour une présentation de la découverte et de la fouille de l'épave, cf.: Manu IZAGUIRRE, Luis VALDES: «Avance de excavación del pecio del siglo XV de Urbieta (Gernika)», *Itsas Memoria. Revista de Estudios Marítimos del País Vasco*, 2, Untzi Museoa-Museo Naval, San Sebastián, 1998, pp. 35-41; Manu IZAGUIRRE, Luis VALDES, José Manuel MATES, Izaskun PUJANA: «State of the excavation works of the 15th century shipwreck in Urbieta (Gernika, Spain)», in Francisco ALVES (ed.): *Proceedings International Symposium on Archaeology of Medieval and Modern Ships of Iberian-Atlantic Tradition. Hull remains, manuscripts and ethnographic sources: a comparative approach*, Trabalhos de Arqueologia, 18, Lisboa, 2001, pp. 449-454. Pour un premier bilan de l'étude architecturale, cf.: E. RIETH, M. IZAGUIRRE: «El pecio medieval de Urbieta (Gernika)», in J. M. UNSAIN (dir.): *La memoria sumergida. Arqueología y patrimonio subacuático vasco*, Untzi Museoa-Museo Naval, San Sebastián, 2004, p. 142-151. Cf. également le mémoire de maîtrise d'archéologie médiévale d'Aurélie Montagne préparé sous notre direction: *Le pecio d'Urbieta. Un caboteur fluvio-maritime de la seconde moitié du XV<sup>e</sup> siècle, trouvé à Gernika, Pays Basque*, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, UFR 03, Histoire de l'Art et Archéologie, 2003.

2. Le travail de relevés a été effectué en novembre 2001 par Miguel Aleluia (CNANS, Lisbonne), João Alves (CNANS, Lisbonne) et Aurélie Montagne (étudiante en archéologie navale médiévale, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne).

3. Notons que la quille en hêtre de l'épave d'Urbieta n'est pas un cas unique dans le contexte nautique basque. L'épave du présumé baleinier basque *San Juan* (1565), située dans le havre de Red Bay, au Labrador, est également dotée d'une quille façonnée dans un tronc de hêtre. Outre les épaves d'Urbieta et de Red Bay, d'autres épaves comme, par exemple, celle de l'Aber Wrac'h 1 (France), datée de la première moitié du XV<sup>e</sup> siècle, ont également une quille en hêtre. Cf.: Michel L'HOUE, Elisabeth VEYRAT: «A mid-15th century clinker boat off the north coast



Arriba: plano de los restos conservados (M. Izaguirre). Abajo: reconstrucción conjetural (E. Rieth y Marc Ginisty).  
Se trata de una embarcación menor, de unos 11 metros de eslora, construida en roble a "tingladillo".

En section transversale, la quille est dotée d'une forme trapézoïdale. Sa plus grande largeur supérieure est comprise entre 16 et 17 cm au niveau de sa cassure (opposée à la pièce d'extrémité conservée). A proximité de son assemblage avec la pièce d'extrémité, la largeur supérieure de la quille est de 10 cm seulement. La quille présente donc une largeur évolutive, allant en se réduisant de la partie de la coque correspondant à la zone du maître-couple vers son extrémité correspondant à l'étambot. A l'inverse de la largeur supérieure, la hauteur moyenne demeure relativement stable. Elle est de l'ordre de 14 cm. Les deux faces latérales de la quille sont inclinées. Au niveau de sa cassure, la quille présente, à environ 4 cm de sa face inférieure, une râblure dont la profondeur moyenne est comprise entre 1,5 et 2 cm. La position basse du trait extérieur de la râblure donne à la quille une forme particulière. En effet, la plus grande partie de sa hauteur, correspondant à la râblure, sert de support au galbord qui vient s'encaster dans la joue de la quille<sup>4</sup>. Compte tenu de cette position des deux galbords et de la forme plate des varangues de la partie de la coque proche de la présumée maîtresse-section, les ribords viennent s'assembler aux galbords selon un angle proche des 90°. En toute logique, cet angle entre les galbords et les ribords évolue et se réduit au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'extrémité arrière de la coque, corrélativement à l'acculement et à la diminution de la longueur du plat des varangues.

of France, the Aber Wrac'h I wreck. A preliminary report», *The International Journal of Nautical Archaeology*, 1989, 18, 4, pp. 285-298, p. 285; *Idem*: «The French Medieval Clinker Wreck from Aber Wrac'h», in Christer WESTERDAHL (ed.): *Crossroads in Ancient Shipbuilding*, Oxbow Monograph, 40, 1994, pp. 165-180, p. 169. Soulignons que le hêtre est considéré de nos jours comme un bois peu adapté à la construction navale, notamment pour les pièces comme la quille ou les bordages susceptibles d'être tantôt dans l'eau, tantôt au sec lorsque le bateau est échoué à marée basse. Le hêtre est jugé «moins résistant que le chêne et relativement peu durable, car il est altéré par les intempéries et supporte mal les alternatives d'humidité et de sécheresse» (Robert M. STEWARD: *Manuel de construction des bateaux en bois*, Paris, 1971, p. 25).

4. Une disposition comparable des galbords se retrouve dans l'épave à clin de l'Aber Wrac'h I. Cf.: M. L'HOUR, E. VEYRAT: *art. cit.*, 1994, p. 171, fig. 9.

La pièce d'extrémité assemblée à la quille a été identifiée comme l'étambot en fonction de l'orientation des écarts en sifflet entre les bordages d'une même virure<sup>5</sup>. L'étambot, préservé sur une longueur de 99 cm, possède un profil convexe et une râblure dans laquelle aboutissent les abouts des virures. Il est assemblé à l'extrémité de la quille au moyen d'un écart vertical en sifflet. Deux perforations de 2 cm de diamètre, séparées par un intervalle de 15 cm et ne présentant pas de traces d'usure assimilables à celles laissées par un cordage, sont localisées dans le bas de l'étambot, nettement sous la flottaison<sup>6</sup>. Par ailleurs, aucun indice indiscutable de ferrure correspondant à une pièce d'articulation (aiguillot ou fémelot) d'un gouvernail d'étambot n'a été observé.

## Le bordé à clin

Le bordé à clin est beaucoup mieux conservé à bâbord (dix virures<sup>7</sup> y compris le galbord) qu'à tribord (trois virures y compris le galbord). Ce bordé en chêne se compose de bordages dont la largeur moyenne, relativement stable, est comprise entre 17,5 et 21 cm. En revanche, la longueur des bordages apparaît beaucoup plus variable. Le plus long bordage (109 991) qui, en l'occurrence, n'est pas entier, est conservé sur une longueur de 2,99 m, dimension sans doute proche de celle d'origine. Sur les bordages du flanc bâbord qui sont totalement préservés en longueur, le plus long (109 479) mesure 2,80 m et l'un des plus courts (120 547) 46,5 cm, la moyenne se situant entre 1,10 m et 1,46 m. Cette valeur moyenne apparaît peu importante, même pour une coque d'une dizaine de mètres de long et conduit à formuler l'hypothèse d'une éventuelle difficulté, pour des raisons éco-



Aspecto final del pecio tras la restitución de formas.  
Foto M. Izaguirre.

5. L'extrémité postérieure du bordage antérieur vient recouvrir l'extrémité antérieure du bordage postérieur. Dans cette configuration de recouvrement, l'étanchéité du joint en sifflet entre les deux bordages est mieux assurée que dans le cas d'une orientation opposée plus propice à une pénétration des filets d'eau dans la couture.

6. Un fragment isolé d'étrave, conservé à l'origine sur une longueur de 1,10 m, possède un profil courbe dont l'arc apparaît plus grand que celui de l'étambot. Cette pièce, dotée d'une râblure, présente deux perforations disposées d'une façon comparable à celle des trous de l'étambot. Il est vraisemblable que ces orifices, comme ceux présents dans l'étambot, étaient destinés à fixer un cordage servant à haler à terre, par l'avant ou par l'arrière, l'embarcation. En l'absence de traces d'usure, on peut supposer qu'une forte gourne était disposée dans un des trous et servait à l'amarrage du cordage. Sur l'attestation archéologique de ces perforations dans la construction à clin nordique, cf.: Jan BILL: «Shallow-water craft from medieval Denmark. The identification of a specialized regional ship type», in Patrice POMEY, Eric RIETH (dir.): *Construction navale maritime et fluviale. Approches archéologique, historique et ethnologique*, Archaeonautica, 14, 1998, pp. 87-102, p. 93-96 en particulier.

7. Ce nombre de dix virures ne tient pas compte des bordages de réparation ou de garniture de longueur et de largeur réduites.

nomiques ou techniques, d'approvisionnements du chantier naval en bois droit de bonne longueur. A cette première hypothèse relevant de la contrainte vient s'en greffer une deuxième renvoyant, quant à elle, à un choix du constructeur. On peut supposer, en effet, que pour des raisons de réduction du coût de la construction, des bois de qualité moyenne et, surtout, de faible longueur (des chutes?) ont été employés. Une troisième hypothèse, enfin, ne doit pas être écartée. C'est celle liée à la réalisation de multiples réparations d'une coque usagée. Par ailleurs, notons que les bordages les plus longs, très minoritaires, correspondent à la partie supérieure du bordé (virures 8 et 9), proche du plat-bord, partie de la coque qui, en développé, possède la plus grande extension. Soulignons, en outre, que certains bordages sont renforcés et doublés intérieurement par un deuxième bordage<sup>8</sup> comme, par exemple, au niveau de la virure 8 du flanc bâbord (bordage de renfort 109 975, long de 1,15 m, venant doubler partiellement le bordage 109 991). Précisons, enfin, qu'au niveau de chaque virure, l'assemblage entre les bordages est assuré par le biais d'un écart vertical en sifflet de longueur variable (entre 12 et 25 cm) maintenu fréquemment par deux rivets en fer dont la pointe est munie, comme les autres rivets, d'une virole quadrangulaire.

L'épaisseur moyenne des bordages est de l'ordre de 2 cm. Selon la technique classique du bordé à clin, chaque bordage présente une surface de recouvrement de 2 à 3 cm destinée à l'assemblage avec le bordage supérieur. Cet assemblage est assuré au moyen de rivets en fer à tête ronde et tige carrée de 0,5 à 0,7 cm de section, enfoncés à partir de la face externe du bordé. Au niveau de la face interne du bordé, la pointe des rivets, passant à travers une plaque (virole) en fer quadrangulaire, est rabattue à angle droit. A la différence de l'ensemble des bordages à clin, les deux galbords sont fixés dans la râblure de la quille par un simple clouage à pointe perdue effectué à partir de la face externe des galbords.

L'intervalle entre les rivets assemblant les bordages à clin est variable. Dans le cas du plus long bordage (2,80 m) intégralement conservé (109 479), l'intervalle moyen est de l'ordre de 18,65 cm. En revanche, dans le cas du bordage partiellement préservé (109 991), dont la longueur atteint 2,99 m, l'écart moyen entre les rivets est compris entre 10 et 15 cm.

Dernier point à remarquer: aucun vestige d'un matériau d'étanchéité disposé au niveau de la surface de recouvrement des bordage selon la technique du lutage<sup>9</sup> ou du calfatage n'a été observé<sup>10</sup>.

## Les membrures

Chaque membrure en chêne se compose de trois parties taillées dans du bois de fil, dont la courbure, plus ou moins prononcée, est naturelle: une varangue, en partie inférieure, et deux allonges (une de chaque bord) en partie supérieure. Varangues et allonges sont assemblées entre elles et constituent un ensemble mécaniquement cohérent. La maille, c'est-à-dire l'intervalle séparant deux membrures, est irrégulière et se situe entre 35 et 48 cm.

### Les varangues

Dans la partie prélevée de la coque, huit emplacements de varangues sont identifiables, mais seuls deux fragments importants de varangues (branche bâbord conservée) sont encore en place au niveau de la quille (109 490, 109 908). Par ailleurs, dix varangues plus ou moins bien conservées et deux fourcats sont préservés comme pièces archéologiquement isolées, sans connexion avec des vestiges de bordé. Ces quatorze éléments inférieurs de la charpente transversale sont morphologiquement et structurellement représentatifs de l'ensemble des varangues de l'embarcation.

L'épaisseur moyenne sur le droit des varangues, à l'exclusion des fourcats, est comprise entre 11,75 et 13,50 cm. L'épaisseur des fourcats, quant à elle, varie de 10 à 14 cm. La hauteur moyen-

8. Ce principe du renfort et du doublage ponctuels du bordé est attesté, notamment, dans l'épave de la première moitié du XVe siècle de l'Aber Wrac'h I (Bretagne). Au niveau de l'encastrement dans le bordé à clin de l'extrémité d'un bau traversant, deux courts bordages viennent doubler intérieurement et renforcer le bordé. Cf.: Michel L'HOUR, Elisabeth VEYRAT: *art. cit.*, 1989, p. 293; *idem*: *art. cit.*, 1994, p. 174.

9. Le lutage se caractérise par la mise en place d'un matériau d'étanchéité au cours du montage du bordé à la différence du calfatage où le matériau est enfoncé en force dans le joint séparant les bordages déjà disposés les uns au-dessus des autres. Le lutage est caractéristique de la construction à clin «bordé premier» alors que le calfatage est attesté principalement dans la construction à franc-bord «membrure première».

10. Il peut fort bien s'agir d'une situation résultant de mauvaises conditions de conservation du matériau d'étanchéité.



ne sur le tour des varangues, non compris les fourcats, se situe entre 6 et 14,50 cm. Le talon de chaque varangue est doté en son milieu d'un trou d'anguiller quadrangulaire de 5 cm de côté en moyenne. La face inférieure de droit des bras des varangues et des fourcats est entaillée au niveau de chaque bordage pour permettre un bon ajustement entre les varangues et les bordages à clin. En effet, ces derniers forment une surépaisseur au niveau de leur assemblage par recouvrement. Cet aménagement de la face inférieure n'est pas régulier. Dans certains cas, le nombre d'entailles est plus réduit que celui des bordages à clin. A ces entailles correspondent par ailleurs, selon une distribution irrégulière, des orifices taillés en forme de dièdre qui sont destinés à recevoir l'extrémité inférieure (pointe rabattue sur virole) des rivets en fer d'assemblage des bordages formant aussi une surépaisseur.

### *Les allonges*

Au niveau de la partie supérieure de la charpente transversale, les allonges conservées, dont sept encore en place (109 332, 109 472, 109 473, 109 474, 109 475, 109 476, 109 480), sont assemblées sur la face supérieure de droit des varangues<sup>11</sup>. Chaque allonge est fixée, en règle générale, par deux gournables à la varangue. Des traces de clouage observées ponctuellement sur des allonges pourraient être l'indice d'un assemblage provisoire avant l'assemblage définitif et mécaniquement déterminant au moyen des gournables. L'épaisseur moyenne des allonges sur le droit est comprise entre 10,25 et 14,25 cm, valeurs proches de celles des varangues. Leur hauteur moyenne sur le tour varie de 5,6 à 8 cm. Comme celle des varangues, la face inférieure de droit des allonges présente une série d'entailles en correspondance plus ou moins régulière avec les bordages. Particularité à noter: les entailles des allonges apparaissent souvent moins marquées et profondes que celles réalisées dans les varangues. Par contre, le façonnage des quatre faces des allonges semble plus abouti et régulier que celui des varangues.

Varangues et allonges sont fixées au bordé par des gournables de 2,5 à 3 cm de diamètre. Leur sens d'enfoncement est difficile à déterminer d'une façon certaine. Seul le démontage d'un échantillonnage représentatif de varangues et d'allonges aurait permis de préciser cet aspect. Mais le choix de traiter au PEG l'intégralité des vestiges en connexion n'a pas rendu possible ce type d'observations<sup>12</sup>. Une partie des gournables pourrait avoir été mise en place et chassée de l'intérieur de la coque, à partir de la face supérieure de droit des varangues. En effet, l'extrémité inférieure de ces gournables possède une section légèrement plus forte que celle de leur corps. Mais cette différence de diamètre pourrait provenir du seul état de dégradation des vestiges et nullement indiquer un façonnage différencié des extrémités des gournables. Au regard de l'étude de très nombreuses épaves à clin du Moyen Age fouillées en Scandinavie et, aussi, des recherches en archéologie nautique expérimentale menées, en particulier, par le Musée des bateaux vikings de Roskilde (Danemark), le perçage des avant-trous des gournables d'assemblage apparaît opéré, traditionnellement, de l'intérieur de la coque à partir de la face supérieure de droit des membrures. L'enfoncement des gournables est assuré, quant à lui, à partir de la face extérieure du bordé. Fréquemment, l'extrémité inférieure de ces gournables est munie d'une épave qui est arasée au niveau de la face supérieure de droit des membrures. Dans cette configuration traditionnelle de percement des avant-trous et d'enfoncement des gournables, les entailles façonnées en forme de dièdre présentes sur la face de droit des varangues, en particulier, de l'épave d'Urbietta serviraient d'appui et de guide à la pointe de la tarière lors du perçage des avant-trous<sup>13</sup>.

11. Un mode d'assemblage strictement identique entre varangues et allonges se retrouve dans l'épave datée des années 1240 après J.-C. de Maggor Pill, Pays de Galles (Nigel NAYLING et alii: *The Maggor Pill medieval wreck*, Council for British Archaeology, Research Report 115, 1998). Comme nous l'examinerons ultérieurement, l'épave de cette embarcation à clin constitue l'un des meilleurs exemples de comparaison avec l'épave d'Urbietta. Un mode de liaison analogue entre les varangues et les allonges est également présent dans l'épave de l'Aber Wrach I. Construit à clin, ce navire avait des dimensions beaucoup plus importantes que celles de l'embarcation d'Urbietta. Sa quille était conservée sur une longueur de près de 10,60 m, dimension pratiquement égale à celle de la longueur totale restituée de l'embarcation d'Urbietta.

12. Seule l'étude des pièces isolées réalisée durant le remontage de l'épave a permis d'effectuer des observations détaillées des deux faces de droit des membrures et du sens d'enfoncement des gournables d'assemblage des membrures au bordé. C'est ainsi que Xabier Agote a constaté qu'une varangue était munie, au niveau de sa face inférieure de droit, d'une gournable ne traversant pas toute l'épaisseur de la varangue. Dans ce cas précis, il est évident que la gournable a été enfoncée à partir de la face extérieure du bordé.

13. Une autre hypothèse a été avancée par Xabier Agote. La pointe éclatée de certaines gournables enfoncées à partir de l'extérieur de la coque et dépassant de la face supérieure de droit des varangues aurait été sectionnée à l'herminette en trois temps aboutissant à une dépression en forme de dièdre.

Un aspect particulièrement important et révélateur du système constructif du bateau est l'absence systématique d'assemblage entre le pied des varangues et la quille<sup>14</sup>. Cette indépendance mécanique entre les varangues et la quille signifie, en termes de logique architecturale, que les membrures, varangues et allonges, ne peuvent avoir été mises en place qu'après la réalisation du bordé, selon un processus de construction de principe «bordé premier» sur lequel nous reviendrons.

### La serre

Une serre, fragmentée en deux tronçons, est conservée sur une longueur totale de 3,62 m. De section sensiblement rectangulaire, sa hauteur moyenne est comprise entre 4 et 4,5 cm et son épaisseur moyenne varie de 9,5 à 10 cm. En règle générale, la serre, disposée à une vingtaine de centimètres du can supérieur du dernier bordé marquant le niveau du plat-bord, est légèrement encastrée dans chaque allonge et assemblée à chaque allonge par une gournable de 2,5 à 3 cm de diamètre. Au niveau de quatre allonges (109 332, 109 472, 109 480, 109 476), la fixation serre/allonges est renforcée par un clou à tête ronde enfoncé à partir de la face intérieure de la serre. Par ailleurs, la tranche supérieure de la serre présente, au niveau de la varangue 109 908 et de l'allonge 109 474, une échancrure<sup>15</sup> d'une quarantaine de centimètres de long qui pourrait peut-être correspondre à l'emplacement d'un banc de nage. Une échancrure, de longueur beaucoup plus réduite, est située au niveau de l'allonge 109 476. Elle pourrait également marquer la position d'un banc de nage.

### Le plat-bord

Un fragment isolé de plat-bord<sup>16</sup> se présente, en section, sous la forme d'un L à l'envers. Large de 4,5 cm, haut de 7,5 cm, cette pièce de renfort de la rigidité longitudinale du bordé à clin et de protection était encastrée dans le haut de la dernière virure. Un clou enfoncé à partir de la face intérieure du bordé assurait l'assemblage du plat-bord au bordé.

Ajoutons, pour clore cette description des vestiges de l'épave, qu'aucun indice archéologique d'un plancher, d'un vaigrage, d'une emplanture de mât, de bancs de nage et de toletières n'a été observé sur les vestiges prélevés et conservés en connexion<sup>17</sup> tout au moins. On peut se demander



*Fase de la restitución de formas del barco tras su tratamiento. Foto M. Izaguirre.*

14. Compte tenu de l'état de fragmentation de la quille et des déformations de certaines varangues, l'absence apparente de contact entre le talon des varangues et le dos de la quille n'a pas été retenue ici comme une caractéristique architecturale de base. En effet, cette disposition peut résulter aussi bien d'un choix d'origine que d'une conséquence de l'état de conservation des vestiges.

15. Il est difficile de savoir, en réalité, si cette échancrure résulte d'une usure, d'une dégradation du bois ou d'un façonnage. Il est à noter que l'un des emplacements d'un banc de nage (dernier banc arrière) situé dans la serre de la «chalupa» basque de Red Bay présente une érosion similaire à celle observée dans la serre de l'épave d'Urbieta.

16. Cette identification a été faite par Robert Grenier, chef de la section d'archéologie subaquatique de l'organisme fédéral canadien Parcs Canada, par comparaison avec le plat-bord de forme similaire de la «chalupa» basque du site du milieu du XVI<sup>e</sup> siècle de l'épave de Red Bay (Labrador), le présumé baleinier basque *San Juan*. Notons que le plat-bord de la «chalupa» de Red Bay sert aussi de support aux tolets disposés à l'extérieur du bordé.

17. Sur une varangue isolée (varangue en deux fragments 109 948/109 950), considérée par Xabier Agote comme la probable maîtresse-varangue en raison de sa forme très plate, cinq trous de clou et un clou encore en place sont conservés sur la face supérieure de droit. Ce clouage est disposé en deux groupes de part et d'autre du milieu de la varangue. Selon Xabier Agote, ces clous pourraient témoigner de la présence de deux taquets, non conservés, fixés sur le dessus de la varangue et bloquant la carlingue d'emplanture d'un mât.

si l'absence de ces éléments résulte des mauvaises conditions de conservation des vestiges architecturaux ou si elle ne pourrait pas provenir, en réalité, de l'histoire de l'embarcation, échouée et abandonnée au milieu du XV<sup>e</sup> siècle sur la grève de vase de la rivière et progressivement démontée par les riverains à la recherche de pièces de bois facilement récupérables.

Examinons à présent les grandes caractéristiques du système constructif telles qu'elles peuvent être restituées à partir de la description des vestiges de l'épave.

### Le système constructif

Plusieurs indices archéologiques sont révélateurs d'une architecture à clin reposant sur un principe de construction «bordé premier». Rappelons que dans ce contexte technique du clin, la conception de la coque, dans sa forme comme dans sa structure, prend appui sur une visualisation «longitudinale» de la carène, pour reprendre une juste expression de J. Richard Steffy<sup>18</sup>. En d'autres termes, ce sont les virures du bordé assemblées à clin qui représentent le vecteur de base, conceptuel et structural, de la coque; les membrures, d'échantillonnage réduit et disposées avec une maille importante, n'interviennent qu'en tant que renfort secondaire. Dans ce cadre d'une construction «bordé premier», varangues et allonges ne possèdent donc qu'une fonction structurale, au demeurant secondaire, et aucunement conceptuelle. C'est uniquement à partir de la forme du bordé que le profil des membrures est déterminé.

Quels sont les principaux indices archéologiques de l'épave d'Urbietia significatifs de ce principe de construction «bordé premier»? Le premier, et le plus évident, concerne le mode d'assemblage à clin, par recouvrement partiel, des bordages et leur fixation par des rivets métalliques enfoncés à partir de la face externe du bordé. Cet assemblage à clin des bordages assure au bordé, doté de sa propre autonomie architecturale avant la mise en place des membrures, cohérence et résistance structurales. Notons, à propos des rivets en fer, que si leur section carrée s'inscrit dans la chrono-typologie des rivets de tradition scandinave telle qu'elle a été établie par Jan Bill<sup>19</sup>, la façon dont leur extrémité inférieure est rabattue à angle droit (et non mâtée sur une virole) ne correspond pas aux pratiques traditionnelles médiévales des chantiers navals de l'Europe du nord. En revanche, cette manière de rabattre à angle droit la pointe des clous représente l'une des «signatures architecturales» particulières à la construction des cogues qui, comme tradition architecturale, entretient des relations historiques avec les chantiers navals du golfe de Gascogne en général, et des rivages basques en particulier. Il existe cependant une différence notable avec le type d'assemblage propre à l'épave d'Urbietia. Dans cette dernière, la pointe du rivet est rabattue une seule fois à angle droit sur la virole alors que dans les cogues, la pointe, démunie de virole, présente un double rabattement.

Le deuxième indice de l'architecture à clin «bordé premier» de l'épave est fourni par les membrures et, plus particulièrement, par les varangues. Si l'absence de contact entre le talon des varangues et le dos de la quille peut être conjecturale et provenir de la fragmentation de la quille et des déformations des varangues, l'absence certaine de fixation de celles-ci à la quille est, quant à elle, d'ordre structural et relève manifestement d'un choix technique (la varangue intervenant comme simple renfort du bordé) qui se traduit, d'un point de vue mécanique, par une charpente transversale dotée d'une certaine souplesse par rapport à la charpente axiale.

Le troisième indice du rôle primaire du bordé et secondaire des membrures est donné par le mode d'assemblage des membrures aux bordages aux membrures. Le recouvrement partiel, nettement identifié, d'un certain nombre de pointes rabattues sur virole de rivets par des varangues et des allonges indique, en toute logique constructive, une introduction de ces membrures à l'intérieur d'un bordé déjà élevé et assemblé.

L'une des questions qui se pose, et à laquelle les données ne permettent pas de répondre, porte sur la mise en place de l'ensemble des membrures (varangues et allonges) après la réalisation de l'intégrali-

18. J. Richard STEFFY: «Ancient scantlings: the projection and control of Mediterranean hull shapes», in Harry TZALAS (ed.): *Tropis III*, Athènes, 1995, pp. 417-428. J.R. Steffy écrit (p. 418-419): «... the Kyrenia ship's hull shape (and to varying degrees, all ancient hull shapes) was formed and maintained from a longitudinal perspective». Et il ajoute (p. 419): «... the greatest difference between the mentalities of ancient and later shipwrights –the difference in their structural philosophies– was that one visualized his hulls in longitudinal bands, the other in athwartships configurations».

19. Jan BILL: «Iron Nails in Iron Age and Medieval Shipbuilding», in Christer WESTERDAHL (ed.): *Crossroads in Ancient Shipbuilding*, Oxbow Monograph, 40, 1994, pp. 55-63.



té du bordé ou sur la pose des varangues, dans un premier temps, une fois le bordé des fonds de la coque monté puis, après la reprise et l'achèvement de la construction du bordé, l'introduction et l'assemblage des allonges aux varangues et au bordé de la flottaison et des hauts. Dans cette seconde hypothèse, attestée en l'occurrence par l'archéologie, les varangues servent de raidisseur transversal des fonds de carène et évitent d'éventuelles déformations de la coque avant son achèvement.

En résumé, les vestiges de l'épave d'Urbieta répondent à toutes les caractéristiques fondamentales d'une coque bâtie à clin selon un principe «bordé premier». L'une des interrogations soulevée par ce mode de construction est celle de la correspondance entre les caractéristiques de cette embarcation présumée d'origine basque, (présumée en l'absence de preuves formelles fournies par la dendrochronologie notamment, mais impossible à obtenir ici en raison du trop faible nombre de cerne des bois de l'épave), et celles de l'architecture navale à clin médiévale de l'Europe septentrionale dont les attestations archéologiques proviennent de trois zones géographiques, révélatrices de cultures régionales différentes: celle, centrale, de la Scandinavie, représentative du foyer d'origine, et dominant, de l'architecture à clin (tradition nordique); celle, «orientale», du littoral de la Baltique (tradition dite slave de l'ouest); celle, «occidentale», de l'Angleterre (tradition dite anglo-saxonne). Au regard de ces traditions qui, historiquement, entretiennent des liens étroits et complexes, l'épave d'Urbieta possède un certain nombre de traits architecturaux que l'on retrouve, notamment, dans la tradition nordique d'origine. C'est ainsi que l'écart vertical entre la quille et les pièces d'étrave et d'étambot est attesté d'une façon classique dans l'architecture à clin scandinave comme l'est également l'usage de rivets en fer enfoncés à partir de la face externe du bordé et munis d'une virole (en forme de losange ou de carré) pour la fixation des bordages<sup>20</sup>, ou, encore, l'emploi de gournables pour l'assemblage des membrures au bordé. En revanche, la morphologie de la quille, avec le trait extérieur de sa râblure localisé très près de la face inférieure de la quille, et la disposition à angle presque droit des deux bordages inférieurs (galbord/ribord) apparaissent quelque peu atypiques au regard des caractéristiques classiques de l'architecture navale scandinave du bas Moyen Age<sup>21</sup> comme, d'ailleurs, de celles des deux autres traditions de construction à clin. Autre caractéristique atypique par rapport à l'architecture classique à clin de tradition scandinave: l'échantillonnage plus fort des membrures et la maille plus étroite. Précisons cependant que ces deux caractéristiques ne remettent nullement en question le principe de construction «bordé premier» qui demeure inchangé. Il traduit simplement un souci de renforcer la charpente transversale selon un usage que l'on retrouve attesté, notamment, dans l'épave du haut Moyen Age de Graveney (Kent, Angleterre) ainsi que dans celle, médiévale, de Magor Pill (Pays de Galles).

Si l'on devait trouver des modèles de comparaison à l'épave d'Urbieta, c'est sans doute ceux, chronologiquement antérieurs, des deux épaves de Graveney (Kent, Angleterre)<sup>22</sup>, datée des années 950 après J.-C. et de Magor Pill (Pays de Galles)<sup>23</sup>, datée des années 1240 après J.-C., qui sembleraient être les plus proches. Ces deux embarcations à clin sont interprétées comme des variantes architecturales (tradition dite anglo-saxonne) de la tradition nordique, adaptées aux conditions et aux pratiques régionales de la construction navale. C'est dans une perspective historique similaire que semblerait devoir être considérée l'épave d'Urbieta, parfaite illustration de cette dimension majeure de l'architecture navale vernaculaire telle qu'elle a été définie, à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, en référence au fondateur de l'ethnographie nautique, l'amiral Pâris: «Il est à remarquer, comme l'observe justement M. l'amiral Pâris, que presque dans chaque port, il se trouve un type d'embarcation auquel s'attachent les pêcheurs, et qu'il serait difficile de faire abandonner. Ce n'est pas par simple routine, qui de père en fils, leur fait préférer tel gréement ou tel gabarit à un autre. Souvent en examinant les types, en étudiant les conditions de navigation et la configuration des côtes, on est frappé de voir quelle logique ... a présidé de temps presque immémorial au choix des populations de nos côtes»<sup>24</sup>.

20. Dans la tradition à clin nordique, la pointe des rivets est mâtée (écrasée) sur la virole et non rabattue. Pour une récente définition du rivet dans la construction à clin, cf.: Sean McGRAIL: «To Clench or to Rivet: That is the Question», *The International Journal of Nautical Archaeology*, 2004, 33, 1, pp. 149-153.

21. Peu fréquente, une disposition similaire est attestée dans la construction navale à clin traditionnelle de la Norvège notamment. Cf.: Arne Emil CHRISTENSEN (ed.): *Inshore craft of Norway (from a Manuscript by Bernhard and Øystein Faerøyvik)*, Conway Maritime Press, Greenwich, 1979, p. 51 et 63. La liaison angulaire entre le galbord et le ribord, très marquée au niveau de la maîtresse-section de l'épave d'Urbieta, représente, d'un point de vue mécanique, une ligne de faiblesse à un niveau des fonds de carène soumis à des efforts importants. Toutefois, cette fragilité de l'assemblage apparaît atténuée en raison du façonnage en courbe convexe du haut du galbord et du bas du ribord qui permet d'assurer un meilleur recouvrement d'une virure sur l'autre.

22. Valerie FENWICK (ed.): *The Graveney Boat*, British Archaeological Reports, British Series 53, 1978.

23. Nigel NAYLING et alii: *op. cit.*, 1998.

24. ANONYME, «Bateaux de pêche des côtes de Bretagne», *Le Yacht*, 7 septembre 1878, n° 26.

Rédigée dans une perspective ethnographique, en référence à des bateaux traditionnels du XIX<sup>e</sup> siècle, cette définition apparaît applicable, mot pour mot, à des exemples archéologiques datant du Moyen Age comme l'épave d'Urbietta. L'environnement nautique et le contexte techno-économique représentent, effectivement, deux facteurs essentiels à prendre en compte pour interpréter, au-delà de l'approche purement technique, préalable fondamental, l'architecture d'un bateau dans sa dimension historique.

A ce niveau de l'étude, la question qui se dessine est celle de la place de l'épave dans l'histoire de l'architecture navale à clin médiévale du littoral Atlantique.

### L'épave d'Urbietta et l'histoire de l'architecture navale à clin

Sans se livrer ici à une analyse approfondie de ce sujet, analyse qui serait hors de propos dans les limites de cette étude préliminaire, il importe, cependant, d'évoquer en quelques phrases le cadre historique auquel se rattache l'épave. Dès les XI<sup>e</sup>-XII<sup>e</sup> siècles, la construction à clin apparaît comme la méthode de construction usuelle pratiquée dans les chantiers navals basques<sup>25</sup>. L'iconographie, sous des formes diverses (sceaux, sculptures, miniatures), montre, jusqu'à la fin du Moyen Age, différents types d'embarcations à rame et de navires à voile, les premiers identifiés dans les sources écrites espagnoles sous les vocables de «ballenere, batel, chalupa, pinaza ...», et les seconds sous le terme générique de «nao». Fait important et révélateur des qualités reconnues des bateaux basques du Moyen Age: en 1294, par exemple, le roi d'Angleterre fit appel à un constructeur basque, un certain Arnold de Bayonne, pour construire une galée à clin dans un chantier naval de Londres. Autre exemple, plus tardif: au XV<sup>e</sup> siècle, la flotte du roi d'Angleterre Henri IV comportait un grand navire à clin d'origine basque de 186 pieds de long et de 46 pieds de large. En 1419, un bâtiment à clin de 112 pieds de longueur de quille fut construit dans un chantier naval basque pour le compte du roi d'Angleterre Henri V<sup>26</sup>. Comme le résume Gillian Hutchinson, «... the influence of Bayonne on English medieval shipping was the supply of galleys, the provision of advice on the construction of galleys in England and probably the introduction of the new vessel types, the balinger and the pinnace ... In the XV<sup>th</sup> century, Bayonne was also supplying the English crown with very large ships»<sup>27</sup>.



Reconstrucción hipotética del pecio de Urbietta elaborada por Eric Rieth y Marc Ginisty (2004).

C'est dans ce contexte d'une tradition architecturale à clin au long passé et aux qualités techniques reconnues bien au-delà des frontières du pays Basque que s'inscrit l'épave d'Urbietta. De cette tradition, les documents basques ne fournissaient, jusqu'alors, qu'une vision externe à travers l'ico-

25. Cf. par exemple l'étude de Xabier ALBERDI LONBIDE, Alvaro ARAGON RUANO: «La construcción naval en el País Vasco durante la Edad Media», *Itsas Memoria. Revista de Estudios Marítimos del País Vasco*, 2, Untzi Museoa-Museo Naval, San Sebastián, 1998, pp. 13-33.

26. Gillian HUTCHINSON: «Bayonne and beyond pivotal points in the transmission of medieval shipbuilding technology», in Patrice POMEY, Eric RIETH (dir.): *Construction navale maritime et fluviale. Approches archéologique, historique et ethnologique*, Archaeonautica, 14, 1998, pp. 185-190, pp. 187-188. A propos du bâtiment à clin construit en 1419, l'hypothèse d'un recours à des membrures prédéterminées et gabariées préalablement à leur mise en place a été avancée (Brad LOEWEN: «Bayonne, 1419. Lapstraking and moulded frames in the same hull?», *The Mariner's Mirror*, 1997, 83, p. 328-331). Au regard des données documentaires existantes, cette hypothèse nous semble devoir être considérée avec réserve.

27. Gillian HUTCHINSON: *art. cit.*, 1998, p. 188.

nographie et interne, mais très partielle et de lecture difficile, à travers les sources écrites, notariées notamment. En dépit de leurs caractères fragmentaires et déformés, les vestiges de l'épave d'Urbieta offrent, pour la première fois, la possibilité d'étudier directement la structure «anatomique» d'une embarcation à clin d'origine très probablement régionale et d'en déterminer avec précision son système constructif à un moment, le milieu du XV<sup>e</sup> siècle, où, au pays Basque comme dans d'autres secteurs du littoral Atlantique, la proche Aquitaine en particulier, de profondes modifications du paysage architectural naval commencent à se dessiner. C'est, en effet, au cours de la seconde moitié du XV<sup>e</sup> siècle que les chantiers navals basques semblent avoir adopté, selon un cheminement historique qui, en l'occurrence, demeure encore obscure sur un certain nombre de points, le mode de construction à «carvel», c'est-à-dire à franc-bord «membrure première»<sup>28</sup>. Avec ce nouveau système architectural, c'est une autre culture technique, avec des savoir-faire et des savoirs d'une toute autre nature, qui s'implante dans le milieu des charpentiers de marine du pays Basque<sup>29</sup>. Désormais, dans leurs formes comme dans leur structure, les bateaux sont conçus et bâtis selon une visualisation «transversale» de la carène matérialisée, notamment, par la réalisation d'un certain nombre de membrures prédéterminées. Les membrures occupent à présent une position centrale et «active» au sein de l'architecture du bateau, le bordé devenant, outre sa fonction classique d'enveloppe étanche, un élément de cohésion supplémentaire et de renfort élevé postérieurement à la réalisation des membrures prédéterminées. Pour autant, cette nouvelle façon de construire à «carvel» ne va pas effacer totalement l'ancienne manière de construire à clin dont l'épave d'Urbieta représente, à l'échelle de du littoral sud-ouest de l'Atlantique, un témoignage médiéval unique<sup>30</sup>.

Après avoir esquissé le cadre historique de l'épave, revenons aux vestiges archéologiques de l'embarcation et à la restitution architecturale de sa coque.

### Proposition de restitution des formes

Deux remarques préliminaires s'imposent. En premier lieu, les vestiges conservés de l'épave ne concernent que la moitié arrière de la coque comprise entre l'étambot et une partie correspondant plus ou moins au maître-couple. Pour cette moitié de la coque, le taux de précision de la proposition de restitution des formes se situe autour de 90%. A l'inverse, l'absence de préservation des vestiges de la moitié avant de la coque confère à la proposition de restitution des formes une dimension purement hypothétique à plus de 90%. Les seules données archéologiques précises et connues concernent la longueur totale de quille observée *in situ* et relevée sur la planimétrie générale (8,45 m), et un fragment fissuré et déformé de la base de l'étrave. En deuxième lieu, les relevés post-fouille de la coque ont été réalisés sur des vestiges conservés dans un bac d'eau douce, vestiges qui avaient subi d'inévitables déformations et déplacements relatifs au cours des diverses manipulations (prélèvement du site d'Urbieta, transport par camion ...) absolument indispensables au sauvetage de l'épave.

L'étude des formes a été conduite par Marc Ginisty<sup>31</sup>, architecte naval réputé dans le monde de la plaisance, concepteur et constructeur de multicoques de course et de croisière ainsi que d'embarcations à rame pour la pratique de l'aviron de mer<sup>32</sup>. Par ailleurs, Marc Ginisty a été associé à plu-

28. L'épave de la «chalupa» de Red Bay, en toute vraisemblance contemporaine du naufrage du baleinier (1565), représente un remarquable témoignage de cette nouvelle culture technique de la construction à «carvel». Pour autant, toute trace de l'ancienne culture technique du clin «bordé premier» n'a pas été totalement effacée. En effet, les deux virures supérieures du bordé de la «chalupa» de Red Bay sont disposées à clin alors que toutes les autres le sont à franc-bord.

29. Nous nous permettons de renvoyer à notre essai de synthèse, «La question de la construction navale à franc-bord au Ponant», *Neptunia*, 1985, 160, pp. 8-21. Depuis la rédaction de cet article, la fouille subaquatique de l'épave du caboteur mérovingien de Port Berteau II, dans le fleuve Charente (Charente-Maritime, France), a conduit à s'interroger sur l'éventualité de l'existence d'un foyer de construction navale à franc-bord «membrure première» situé le long du littoral sud-ouest de l'arc Atlantique et qui, limité à une architecture vernaculaire, aurait échappé aux témoignages des sources écrites. Dans cette hypothèse reposant essentiellement sur des données archéologiques, toute nouvelle découverte d'épave peut contribuer à renouveler, ou tout au moins à modifier profondément, les problématiques historiques. Cf.: Eric RIETH, Catherine CARRIERRE-DESBOIS, Virginie SERNA: *L'épave de Port Berteau II (Charente-Maritime). Un caboteur fluvio-maritime du haut Moyen Age*, Documents d'Archéologie Française, 86, Editions de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 2001.

30. Sur la base de l'absence de corrélation entre les bois de chêne (membrures et bordages à clin) de l'épave de l'Aber Wrac'h I et les courbes dendrochronologiques de référence de l'Europe du nord, les auteurs avancent l'hypothèse que le navire «... was built in southern Europe, perhaps near Bordeaux or along the Galician coast, on the north coast of Spain». Cette hypothèse qui, à notre avis, mériterait une discussion critique approfondie en raison de la complexité de l'interprétation des analyses dendrochronologiques, est reliée à une autre hypothèse, d'ordre documentaire, relative à l'identification de l'épave. Selon les auteurs de l'étude, l'épave pourrait être celle d'un navire armé par un marchand anglais et coulé en 1435 à l'Aber Wrac'h (cf. Michel L'HOUE, Elisabeth VEYRAT: *art. cit.*, 1994, p. 169 et 178-179).

31. Chantier MGM Marc Ginisty Marine. E-mail < www.m-g-m.fr >.

32. En mars 2004, une embarcation conçue par Marc Ginisty a été mise à l'eau avant d'être équipée pour une traversée à la rame en solitaire de l'Atlantique, entre New York et la Bretagne sud.

sieurs programmes de restitution des formes d'épaves médiévales (pirogues monoxyles, caboteur à voile) fouillées sous notre direction<sup>33</sup>. Ses restitutions architecturales, conduites avec une extrême rigueur scientifique et une grande prudence, ont largement contribué à l'enrichissement de l'interprétation historique des épaves étudiées.

Le mode opératoire suivi, et défini lors des précédentes recherches, se décompose en cinq phases principales qui ont été l'objet d'un dialogue constant entre architecte naval et archéologue.

- Phase 1: l'étude de la documentation graphique a été menée sur cinq types de relevés: planimétrie d'ensemble des vestiges *in situ*; planimétrie (post-fouille) de la moitié arrière de l'épave, développé (post-fouille) du bordé de la moitié arrière de l'épave, coupes transversales (post-fouille) au niveau des membrures en place (varangues et allonges) et relevés individuels des varangues et des allonges isolées. Cette documentation graphique a été complétée par l'examen de la couverture photographique (post-fouille) des vestiges de la moitié arrière de la coque.
- Phase 2: à partir de cette documentation, une maquette d'étude à l'échelle du 1/10<sup>e</sup> a été construite. Toutes les pièces –charpente axiale, bordé, membrures– ont été taillées dans du bois de balsa.
- Phase 3: sur la base de cette maquette d'étude corrigée à diverses reprises, un premier plan des formes –transversal, horizontal, longitudinal– a été établi à l'aide du logiciel d'architecture navale américain «Prolines Vacanti».
- Phase 4: ce plan d'ensemble, restituant également, à titre d'hypothèse de recherche, la moitié avant de la coque, a été élaboré au terme de toute une série de tracés provisoires. Il a été contrôlé et corrigé à partir d'un examen des vestiges réalisé par Marc Ginisty au cours d'un déplacement au Pays Basque.
- Phase 5: sur la base des observations effectuées par Marc Ginisty et en prenant aussi en compte les remarques de Manu Izaguirre, responsable de l'ensemble du programme, des corrections ont été apportées à la maquette d'étude et un nouveau plan des formes a été dessiné. Les principales modifications concernent la courbure du haut de l'étambot, l'élançement et le tracé de l'étrave, la tonture du plat-bord.

Les principales caractéristiques dimensionnelles et hydrostatiques de la coque sont présentées dans le tableau suivant. Soulignons dès à présent que les contrôles effectués à la suite du remontage des vestiges traités de l'épave n'ont pas conduit à modifier le plan des formes de carène ni les caractéristiques dimensionnelles à l'exception de la longueur hors-tout légèrement plus importante. Cette différence de 28 cm (10,94 m au lieu de 10,66 m) est liée à une augmentation, lors de la réalisation du gabarit en métal, de la quête du haut de l'étambot à des fins plus esthétiques que purement techniques. Elle n'affecte en rien les caractéristiques de base de la coque.



Preparación del pecio para su tratamiento por inmersión en PEG. Foto M. Izaguirre.

33. Cf. par exemple la restitution du plan des formes du caboteur mérovingien de Port Berteau II, in Eric RIETH, Catherine CARRIERRE-DES-BOIS, Virginie SERNA: *op. cit.*, 2001.

Déplacement lège	1077 kg	Déplacement charge	1823 kg	Déplacement charge	6747 kg
Capacité charge	0	Capacité charge	746 kg	Capacité charge	5670 kg
Poids (kg) par cm d'enfoncement	118,25 kg/cm	Poids (kg) par cm d'enfoncement	138,96 kg/cm	Poids (kg) par cm d'enfoncement	193,68 kg/cm
Longueur hors-tout	10,66 m	Longueur hors-tout	10,66 m	Longueur hors-tout	10,66 m
Largeur maître-bau	2,72 m	Largeur maître-bau	2,72 m	Largeur maître-bau	2,72 m
Longueur flottaison	9,27 m	Longueur flottaison	9,44 m	Longueur flottaison	10,04 m
Largeur flottaison	2 m	Largeur flottaison	2,16 m	Largeur flottaison	2,55 m
Franc-bord maximum <sup>34</sup>	1,13 m	Franc-bord maximum	1,07 m	Franc-bord maximum	0,77 m
Tirant d'eau	0,24 m	Tirant d'eau	0,30 m	Tirant d'eau	0,60 m
Coef. longueur hors-tout/largeur maître-bau	3,91	Coef. longueur hors-tout/largeur maître-bau	3,91	Coef. longueur hors-tout/largeur maître-bau	3,91
Coef. longueur hors-tout/tirant d'eau	44,41	Coef. longueur hors-tout/tirant d'eau	35,53	Coef. longueur hors-tout/tirant d'eau	17,76
Coef. largeur maître-bau/tirant d'eau	11,33	Coef. largeur maître-bau/tirant d'eau	9,06	Coef. largeur maître-bau/tirant d'eau	4,53
Coef. longueur flottaison /largeur flottaison	4,62	Coef. longueur flottaison /largeur flottaison	4,36	Coef. longueur flottaison /largeur flottaison	3,92
Coef. longueur flottaison /tirant d'eau	38,52	Coef. longueur flottaison /tirant d'eau	31,40	Coef. longueur flottaison /tirant d'eau	16,72
Coef. largeur flottaison /tirant d'eau	8,33	Coef. largeur flottaison /tirant d'eau	7,20	Coef. largeur flottaison /tirant d'eau	4,25
Surface mouillée carène	13,56 m <sup>2</sup>	Surface mouillée carène	15,92 m <sup>2</sup>	Surface mouillée carène	23,99 m <sup>2</sup>
Surface totale carène	33,87 m <sup>2</sup>	Surface totale carène	33,87 m <sup>2</sup>	Surface totale carène	33,87 m <sup>2</sup>

Ces résultats et le plan des formes (longitudinal, transversal, horizontal) méritent quelques commentaires. Commençons par les dimensions principales. L'un des axes de recherche que nous avons essayé d'approfondir est celui des relations éventuelles entre les grandes dimensions restituées de l'épave d'Urbiet et la métrologie en usage dans les chantiers navals basques de la fin du Moyen Age, en l'occurrence l'usage du «codo de ribera» de 57,46 cm de valeur. A titre d'hypothèse de travail, nous avons décomposé d'une façon purement théorique cette unité de mesure de la manière suivante:

1 codo	57,46 cm
1/2 codo	28,73 cm
1/3 codo	19,15 cm
1/4 codo	14,36 cm
1/6 codo	9,57 cm
1/8 codo	7,18 cm

En référence à ces sous-multiples théoriques du «codo de ribera», les huit principales dimensions de l'embarcation, déterminant ce que nous appelons son «esquisse dimensionnelle», se présentent comme suit:

Dimension	Valeur A: système métrique	Valeur B: système codo de ribera	Equivalence système métrique	Différence entre les valeurs A et B
Longueur hors-tout	10,66 m	18 1/2 codos	10,62 m	- 4 cm
Longueur de quille	8,45 m	14 3/4 codos	8,47 cm	+ 2 cm
Largeur au maître-couple	2,72 m	4 3/4 codos	2,72 m	0 cm
Creux entre dessus quille/ plat-bord	0,77 m	1 1/3 codo	0,765 m	- 0,5 cm
Elancement étrave	1,30 m	2 1/4 codos	1,29 m	- 1 cm
Quête étambot	0,90 m	1 1/2 codo	0,86 m	- 4 cm
Hauteur étrave	1,38 m	2 1/3 codos	1,34 m	- 4 cm
Hauteur étambot	1,22 m	2 1/8 codos	1,22 m	0 cm

34. Il s'agit du franc-bord considéré au niveau de l'étrave.



Deux conclusions principales se dégagent de l'analyse de ce tableau. Premièrement: compte-tenu de la marge d'imprécision des dimensions liée à l'état irrégulier de dégradation des vestiges archéologiques, il semblerait raisonnable d'envisager une concordance relativement bonne entre les dimensions relevant du système métrique décimal et celles rattachées au système du «codo de ribera». La différence négative la plus forte est de 4 cm et la différence positive la plus élevée est de 2 cm. Deuxièmement, cette cohérence satisfaisante des mesures pourrait être considérée, avec toute la prudence que ce genre d'interprétation implique, comme l'un des indices d'une conception architecturale de tradition présumée basque ou, tout au moins, de tradition ibérique. Un deuxième indice de cette origine supposée régionale de l'embarcation d'Urbietta serait celui de son insertion à l'intérieur d'un espace de navigation limité en raison des dimensions relativement modestes d'une coque non pontée.

Considérons à présent le plan des formes. Le longitudinal montre une coque avec une quille (8,45 m) rectiligne sur sa plus grande longueur, une tonture du plat-bord, en l'occurrence plus accentuée vers l'avant que vers l'arrière, une hauteur de bordé avant plus élevée (1,32 m) qu'à l'arrière (1,22 m)<sup>35</sup>, un élanement de l'étrave (1,30 m) plus marquée que la quête de l'étambot (0,90 m). Le profil apparaît harmonieux, équilibré, bien défendu de l'avant. Le transversal fait apparaître une coque à la maîtresse-varangue pratiquement plate<sup>36</sup>, au bouchain en forme et à large rayon, aux flancs légèrement ouverts. Cette forme de maître-couple, très pleine et porteuse, n'apparaît pas avoir été conçue pour une marche rapide à l'aviron et à la voile. C'est la capacité de charge qui semble avoir été privilégiée ainsi que l'échouage droit à marée basse. En outre, le franc-bord réduit est un facteur favorable aux opérations de chargement et de déchargement lorsque l'embarcation est échouée. L'horizontal représente une coque aux extrémités en pointe et proches de la symétrie. La projection des lisses met en évidence l'équilibre des volumes de la carène d'une part et l'absence de creusement (tracé convexe) des lisses vers les extrémités d'autre part. Il est vraisemblable que les procédés de construction «bordé premier» mis en œuvre, avec une élévation du bordé à clin sans le support de membrures préétablies sur la quille, se trouve à l'origine de cette absence de creusement du volume de la coque vers l'étrave et l'étambot. Dans cette perspective de construction, les bordages sont ployés, sans être forcés, selon les contraintes naturelles du bois.

Considérons à présent les résultats des calculs hydrostatiques en examinant d'abord les coefficients et, plus particulièrement, celui de la longueur hors-tout à la largeur au maître-bau qui est de 3,91. Si l'on compare ce coefficient, stable quel que soit le déplacement, à celui de bateaux médiévaux<sup>37</sup> à clin de tradition nordique<sup>38</sup>, on constate que les coefficients compris entre 3,9 et 4,1 correspondent à des unités de transport de fret à propulsion mixte, voile et rame. Si l'absence de tout vestige ou trace d'implanture de mâts<sup>39</sup> dans l'épave d'Urbietta ne permet pas de conclure d'une manière définitive sur l'emploi de ce mode de propulsion, en association avec des rames<sup>40</sup>, le coefficient L/l ne s'oppose nullement, en revanche, à l'usage d'une voile<sup>41</sup>. Par ailleurs, le coefficient de la longueur à la flottaison à la largeur à la flottaison, coefficient variable selon le déplacement, est compris entre 3,92 et 4,62 et traduit une bonne stabilité latérale de la coque. Lège (sans l'armement et l'équipage), le déplacement total de cette dernière a été évalué à 1077 kg, soit un déplacement

35. La hauteur plus réduite de l'arrière de la coque peut être liée à l'emploi d'un aviron de gouverne. Prenant appui sur le haut du bordé, l'aviron doit avoir une inclinaison peu marquée pour être fonctionnel. Deux facteurs interviennent dans cette inclinaison: la longueur de l'aviron et la hauteur du bordé. La «chalupa» de Red Bay présente cette même dissymétrie que l'on retrouve encore au XIXe siècle dans les «chalupas» traditionnelles du Pays Basque.

36. Cette absence d'acculement de la maîtresse-varangue se retrouve fréquemment dans les «chalupas» et «traineras» basques du XIXe siècle. Cf. les plans de ces embarcations publiés dans: *Arquitectura naval en el País Vasco*, Gobierno Vasco, Departamento de Política Territorial y Transportes, San Sebastián, 1984. En revanche, la «chalupa» de Red Bay, dont nous avons eu le privilège d'examiner la réplique construite par Xabier Agote et mise à l'eau en juin 2005, possède une maîtresse-varangue dotée d'une longueur de plat plus réduite et d'un relèvement sensible. Il est vrai que la fonction de cette embarcation de chasse à la baleine, impliquant des formes de carène plus fine et privilégiant la vitesse, est différente de celle de l'embarcation d'Urbietta.

37. Les exemples considérés datent de la fin de la période viking, entre le XIe et le XIIe siècle.

38. Ole CRUMLIN-PEDERSEN, Olaf OLSEN, (ed.): *The Skuldelev Ships 1*, Ships and Boats of the North, volume 4.1, Roskilde, 2002, p. 241.

39. Rappelons (note 17) qu'une varangue isolée pourrait marquer l'emplacement de la carlingue d'implanture d'un mât.

40. La hauteur réduite de la coque (franc-bord maximum de 1,13 m coque légère) est tout à fait adaptée à une propulsion à la rame. On peut noter que dans l'hypothèse, logique, où la serre servirait de support aux bancs de nage, l'intervalle moyen entre la face supérieure des bancs et la face supérieure des varangues serait de l'ordre de 1 «codo de ribera».

41. Ce coefficient ne rend pas compte des formes de carène et, notamment, de la maîtresse-section et des sections centrales. A cet égard, l'absence d'acculement apparaît comme un élément peu favorable à une navigation à la voile aux allures autres qu'à celles comprises entre le vent arrière et le vent de travers. Toutefois, il faut être prudent car de nombreux paramètres sont à prendre en compte (position du centre de voilure par rapport au centre de carène, lest ...). En fait, seuls des tests de navigation d'une réplique de l'embarcation d'Urbietta permettraient de mesurer avec précision les capacités à la voile du bateau. Construire une réplique selon les méthodes de l'archéologie expérimentale serait en outre un merveilleux moyen de redonner vie à cette tradition nautique médiévale.

partiel de 101 kg pour 1 m de coque. Dans cette configuration, le tirant d'eau est de 24 cm. Dans une configuration de port maximum, uniquement envisageable dans le cadre d'une navigation fluviale (30 cm de franc-bord), la capacité de charge a été estimée à 5670 kg, soit environ 5,25 fois le déplacement de la coque lège. Le déplacement (coque plus cargaison) pour 1 m de coque est alors de 633 kg. Dans le contexte d'une navigation maritime, et suivant les données de ligne de charge indiquées par une loi médiévale islandaise<sup>42</sup>, un bateau est chargé au maximum quand son franc-bord est égal aux 2/5<sup>e</sup> de sa hauteur totale. Pour une hauteur totale de coque de l'ordre 90 cm au niveau du maître-bau, le franc-bord de sécurité du bateau d'Urbietta serait de 36 cm pour un tirant d'eau de 54 cm. Dans cette configuration, le port (ou capacité de charge) maximum serait d'environ 4500 kg pour un déplacement en charge de l'embarcation de 5577 kg. Ajoutons un point essentiel. Il s'agit de chiffres théoriques, et très probablement nettement surévalués, qui ne tiennent pas compte de la disposition réelle de la cargaison à l'intérieur de la coque en fonction de l'espace nécessaire à la propulsion et à la manœuvre du bateau. Une surévaluation du port de l'ordre de 50% ne semblerait pas invraisemblable.

Telles sont les grandes caractéristiques hydrostatiques de l'embarcation d'Urbietta mises en évidence par la restitution de la coque.

## CONCLUSION

Au terme de cette étude préliminaire de l'épave médiévale d'Urbietta, un certain nombre de questions restent en suspens dont les réponses devront être élaborées avec la collaboration des historiens basques. Ainsi en est-il, par exemple, des aspects relevant du cadre fonctionnel de l'embarcation, transport ou (et) pêche, de son contexte économique (investissement nécessaire à la construction, mode de propriété) et, plus globalement, de son insertion dans le paysage historique du Pays Basque.

Le champ des recherches ouvert par la découverte de cette modeste épave médiévale s'avère, par conséquent, très riche. Sujet passionnant d'étude archéologique, l'épave d'Urbietta est aussi un «objet» d'architecture navale unique qui, par son intérêt scientifique, occupe dès à présent une place centrale au coeur du patrimoine nautique du Pays Basque et, au-delà, une position majeure au sein de l'ensemble patrimonial nautique de l'arc Atlantique.

---

42. Sean McGRAIL: *Ancient Boats in North-West Europe. The Archaeology of Water Transport to AD 1500*, Longman Archaeological Series, London, 1987 (2nd edition 1998), p. 199.