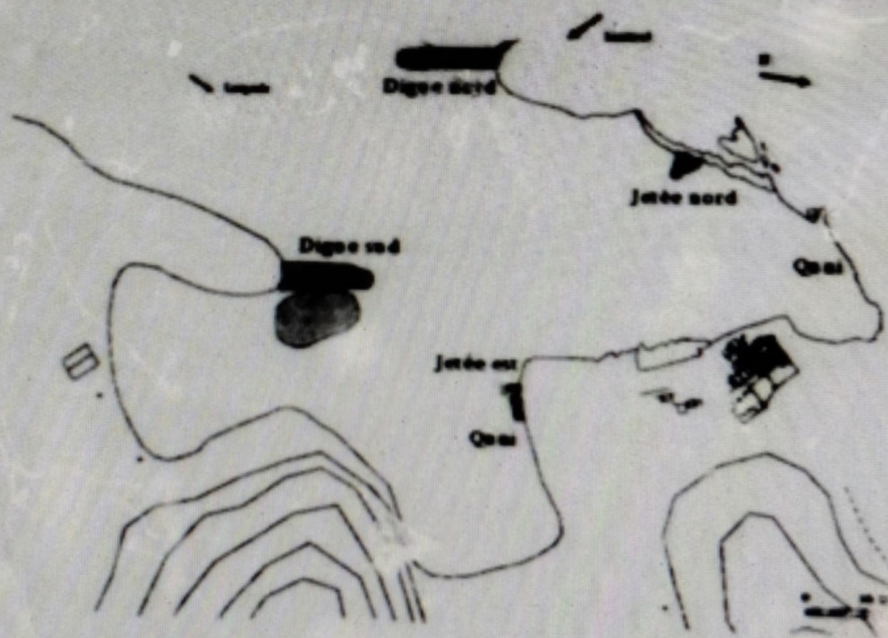


UNIVERSITÉ DE PROVENCE

Martine MOERMAN

**LE PORT ROMAIN DES LAURONS
(MARTIGUES)**



Directeur: Mr. A. Tchernia

Thèse (Nouveau régime)

1994

Vol. I



19. TABLES DES MATIÈRES

I. INTRODUCTION GÉNÉRALE À L'ÉTUDE DU PORT ROMAIN DES LAURONS	2
1.1. Difficultés de l'archéologie portuaire	2
1.2. État de la recherche en France	3
1.3. Les sources de comparaison	3
2. INTRODUCTION AU PORT ROMAIN DES LAURONS	7
2.1. Localisation et éléments de géographie	7
2.2. Historique des recherches sur le port romain des Laurons	9
2.2.1. Les fouilles de 1953 à 1968	9
2.2.2. Les fouilles et sondages terrestres et sous-marins à partir de 1978	10
2.3. Description générale du site	12
Carte du port antique des Laurons	13
2.3.1. Les vestiges archéologiques	13
2.3.2. Aspect actuel du site	16
3. SUBMERSION DU SITE	17
3.1. Introduction	17
3.2. Méthodologie	18
3.3. Variation du niveau des eaux en Méditerranée	18
3.4. Choix des "fossiles directeurs"	18
3.5. Eustatisme général de la Méditerranée	19
3.6. Étendue de la submersion autour du port des Laurons	20
3.7. Causes possibles de la submersion du golfe de Fos	20
3.8. Éléments de conclusion	21
3.8.1. Tableau synthétique	22
3.9. Datation de la subsidence du golfe de Fos	22
3.10. Conséquences de la submersion du port des Laurons	23
3.11. Transgression actuelle	23
4. CONTEXTE RÉGIONAL HISTORIQUE ET SITES MARTÉGAUX	24
4.1. Cadre général	24
4.2. Abords proches des Laurons	25
4.3. Les limites territoriales	28
5. LES STRUCTURES PORTUAIRES DU PORT DES LAURONS	31
5.1. Les digues	32
5.1.1. La digue nord	32
5.1.2. La digue sud	33
5.1.3. Techniques de construction et orientation des vents	35
5.2. Le quai de la crique est	41
5.2.1. Déroulement des fouilles	41
5.2.2. Données de fouille et techniques de construction	42
5.2.3. Vestiges existants	47
5.2.4. L'élévation en pierre	49
5.2.5. Datation	49
5.2.6. Sources comparatives	51
5.2.7. Caissons d'époque romaine	53
5.2.8. Les techniques des caissons	56
5.2.9. Origine de la technique des caissons	58
5.3. Le quai de la crique nord	60
5.4. Les jetées	61
5.4.1. La jetée de la crique nord	61
5.4.2. La jetée de la crique est	62
5.5. Les pieux de la crique est	63
5.6. Les blocs de la crique est	66
6. SUPERFICIE DU BASSIN PORTUAIRE	68

7. LES BATEAUX ET LES ÉQUIPEMENTS MARINS	70
7.1. Introduction.....	70
7.2. Les épaves.....	71
7.2.1. Épave I.....	76
7.2.2. Épave II.....	78
7.2.2.1. Le matériel archéologique.....	79
Les amphores.....	80
La vaisselle de bord.....	82
Les monnaies.....	82
Problèmes de chronologie.....	84
7.2.3. Épave III.....	86
7.2.4. Épave IV.....	88
7.2.5. Épaves V et VI.....	89
7.2.6. Épaves IX et X.....	95
7.3. Conclusions.....	97
7.4. Estimation des possibilités d'accueil du port.....	102
7.5. Ancres et accastillage.....	102
7.5.1. Les ancres.....	104
7.5.2. Les éléments d'accastillage.....	106
8. LES BATIMENTS DE LA CRIQUE NORD	106
8.1. Introduction.....	107
8.2. Le bâtiment I.....	110
8.2.1. Bâtiment I: ensemble I.....	111
8.2.1.1. Phase I.....	113
8.2.1.2. Phase II.....	117
8.2.1.3. Phase III.....	123
8.2.1.4. Canalisations.....	124
8.2.2. Bâtiment I: Ensemble II.....	125
8.2.2.1. Phase I.....	129
8.2.2.2. Phase II.....	133
8.2.2.3. Phase III.....	137
8.2.2.4. Phase IV.....	141
8.2.2.5. Canalisations.....	144
8.2.3. Bâtiment I: Ensemble III.....	152
8.3. Bâtiment II.....	155
8.4. Interprétation des vestiges.....	156
8.5. Datation du site.....	157
8.6. Villae littorales et maritimes.....	159
8.7. Les Laurons: une villa maritime ?.....	162
8.8. Villae maritimes et installations portuaires.....	167
9. LE BATIMENT DE LA CRIQUE SUD	167
9.1. Résultat du sondage.....	168
9.2. Conclusion.....	169
10. L'AQUEDUC	169
10.1. Introduction.....	169
10.2. Recherches anciennes.....	169
10.3. Recherches récentes.....	169
10.3.1. Sondage: parcelle DI 24a.....	170
10.3.2. Sondage: parcelle CM 7a.....	171
10.3.3. Sondage: parcelle CM Sa.....	171
10.4. Observations.....	173
10.5. Conclusions.....	173
11. LES CARRIERES DES OLIVES	175
11.1. Introduction.....	175
11.2. Traces d'exploitation.....	175
11.3. Choix de l'emplacement d'une carrière dans l'Antiquité.....	176
11.4. Traces de charrois.....	176
11.5. Transport en mer.....	178

12. LES TOMBES.....	179
12.1. Le gisement W: l'inhumation sous tuiles de la crique sud.....	179
12.1.1. Introduction.....	179
12.1.2. Résultats du sauvetage.....	180
12.1.3. Éléments de datation et de conclusion.....	180
12.1.4. Protocole de l'étude anatomique du squelette.....	181
12.2. Autres tombes de la crique sud.....	182
13. LE DÉPOTOIR.....	183
13.1. Introduction.....	185
13.2. La fouille.....	185
13.3. Sondage I: détail des couches.....	186
13.4. Sondages 2 et 3: détail des couches.....	186
13.4.1. S2.....	186
13.4.2. S3.....	186
13.5. Hypothèse d'une corrélation entre les couches des trois sondages.....	187
13.6. Problèmes de chronologie.....	187
13.7. Intérêt du gisement.....	189
14. LE MATÉRIEL ARCHÉOLOGIQUE DU DÉPOTOIR.....	189
14.1. Comptages.....	189
14.1.1. Sondage I.....	189
14.1.2. Sondage II.....	189
14.1.3. Sondage III.....	189
14.2. Le matériel céramique identifiable.....	190
14.2.1. Sondage I: Couche II.....	190
14.2.2. Couche III.....	197
14.2.3. Couche IV.....	209
14.2.4. Couche IV-V.....	217
14.2.5. Couche Vb.....	224
14.2.6. Sondage 2: Couche III.....	228
14.2.7. Sondage 3: couche II.....	229
14.2.8. couche III.....	229
14.3. Datations du matériel archéologique.....	231
14.4. Conclusion.....	233
15. ÉLÉMENTS DE CONCLUSION SUR L'ÉTUDE DU SITE PORTUAIRE ROMAIN DES LAURONS.....	234
15.1. Introduction.....	235
15.2. Identification du site: Dilis Positio ?.....	235
15.3. Définitions antiques.....	236
15.4. Éléments de datation du site et de son développement.....	239
15.5. Emplacement du site et aspects techniques.....	239
15.6. Rôles économiques du site.....	243
15.6.1. Les Laurons, port lapidaire.....	246
15.6.2. Les Laurons, port de pêche.....	247
15.6.3. Escale de cabotage ou port de commerce ?.....	247
15.6.4. Traces d'activités artisanales sur le site.....	249
15.6.5. Éléments d'un complexe portuaire ?.....	249

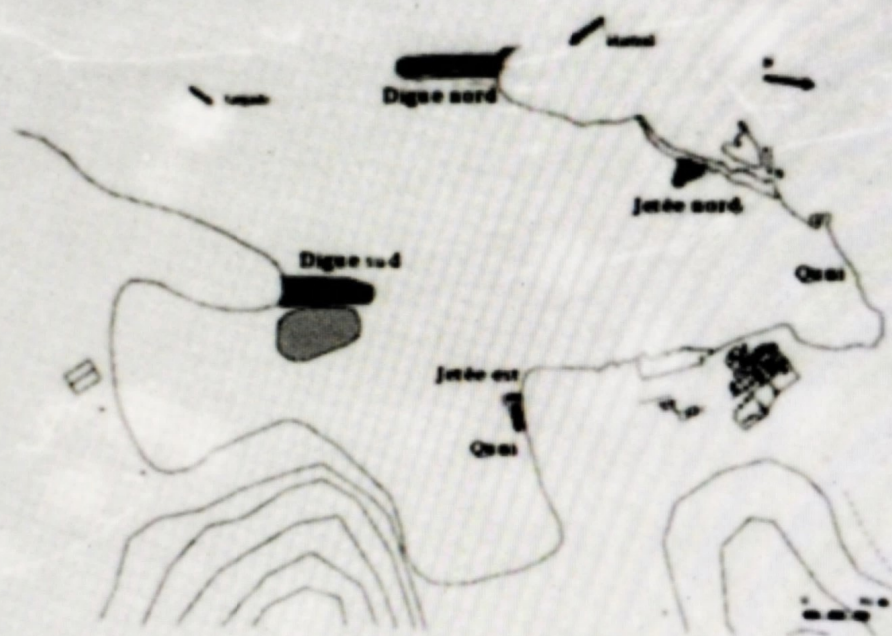
16. LES LAURONS ET ARLES	250
16.1. Complexes portuaires et avant-ports	250
16.1.1. Avant-ports grecs et romains	250
16.1.1.1. Rome	251
16.1.1.2. Pise	251
16.1.1.3. Ravenne et Aquilée	252
16.1.1.4. Antioche	252
16.1.1.5. Alexandrie	252
16.1.1.6. Carthage	253
16.1.1.7. Narbonne	253
16.1.2. Mécanismes possibles de la formation d'un complexe portuaire	255
16.1.3. Le complexe portuaire d'Arles	255
16.1.4. La place possible des Laurons dans le complexe portuaire d'Arles	258
17. BIBLIOGRAPHIE ET RÉFÉRENCES	261
17.1. Annexe: Bibliographie récapitulative de quelques villes portuaires antiques de la cote méditerranéenne française	262
17.1. Marseille	262
17.2. Fréjus	262
17.3. Toulon	262
17.2. Abréviations utilisées	263
17.3. Bibliographie	264
17.4. Auteurs Anciens	292
18. REMERCIEMENTS	294
18. TABLE DES MATIÈRES	295

LES STRUCTURES PORTUAIRES

DU PORT DES LAURONS

5. LES STRUCTURES PORTUAIRES DU PORT DES LAURONS

Aux Laurons, le port, en tant que structure protectrice, est constitué, sur le plan technique, de deux éléments différents. D'une part, il y a le tracé naturel de la côte, dont la configuration, trois calanques rocheuses, dont deux sont prolongées par une petite vallée, a déterminé, du moins partiellement, le choix du site, et d'autre part, des ajouts construits dans le but de compléter les défenses naturelles du site contre la mer.



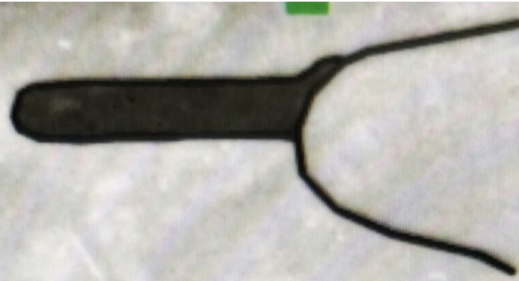
Port des Laurons: structures portuaires

5.1. Les digues

Parmi ces structures, les plus importantes sont évidemment les digues, à la fois quantitativement et qualitativement. L'unique but des digues était d'offrir une protection contre la mer. Leur alignement, en relation avec la direction des vents dominants et des courants, et le type de construction utilisée, ont été conçus pour remplir le rôle désiré et tenter de faire face aux problèmes de l'avassement, une conséquence importante de la combinaison du principal vent dominant, le Mistral, avec la présence proche de bras du Rhône, chargés d'alluvion.

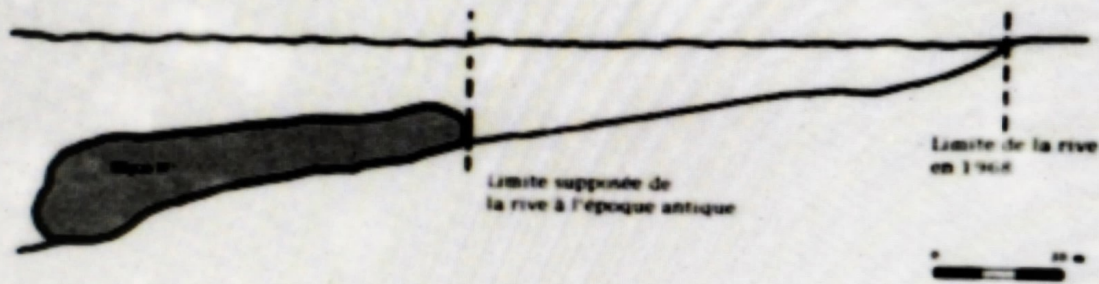
5.1.1. La digue nord

La plus grande, au nord, a été construite à l'extrême pointe de la crique. Longue de 84 m, large de 14 à 16 m, elle est encore haute aujourd'hui de 3 à 3,5 m. Elle était, au nord-nord-ouest, protégée par un brise-lames de 20 m de long et d'une largeur variant entre 3 et 10 m. Sa hauteur est d'environ 2 m. Il épousait le tracé de la côte et opérait la jonction entre la rive et la digue. Cette technique est encore utilisée aujourd'hui pour contrebalancer l'effet de creusement produit par le reflux des vagues venant du nord-ouest, sous l'action du mistral, et se brisant contre le début de la digue.



Tracé de la digue nord, du brise-lames et de la rive supposée à l'époque antique

La digue nord a été construite en grands blocs de calcaire taillés, de dimensions très variables, précipités à la mer, sans ordre apparent, le long d'un axe nord-sud. La digue représente plus de 4 000 m³ de pierre. Elle se trouve actuellement submergée, ainsi qu'une grande partie de la pointe rocheuse qu'elle prolongeait dans l'Antiquité, et ce, probablement, à la suite d'un phénomène géologique survenu dans cette zone¹⁵². Elle présente, en longueur, une rupture de pente vers le sud, mais elle est restée cohérente, sans doute à cause du poids des blocs. Aucun d'eux ne jonche le sol aux alentours, mais un affaissement est cependant tout-à-fait plausible, bien qu'apparemment impossible à quantifier.



Profil de la digue nord

Le rôle de cette digue était purement défensif vis-à-vis de la mer. Elle ne semble pas, au vu de son mode de construction, avoir servi de plate-forme d'accostage.

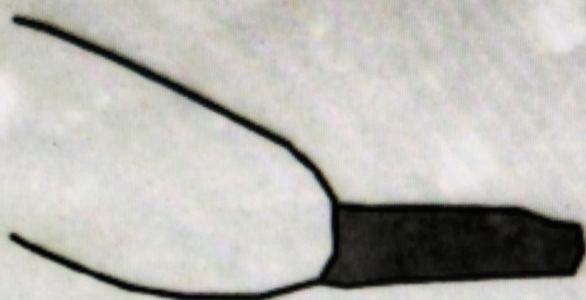
5.1.2. La digue sud

Elle a été construite à l'extrémité de la pointe ouest de la calanque sud, pratiquement parallèlement, mais décalée vers l'intérieur du port, à la digue nord. Elle protégeait plus particulièrement la crique sud et une partie de la crique est. Elle est longue de 75 m et haute de 2 à 2,5 m. Sa largeur est très variable. Dans sa partie médiane, elle est large de 24 m, mais à son extrémité nord, elle ne mesure que 13 m de large. Contrairement à la digue nord, elle a sans doute subi un fort affaissement dû à des éboulements des blocs vers l'intérieur du port sous la poussée des vagues. Ils recouvrent partiellement le dépotoir antique. Mais ces destructions partielles devaient être déjà fréquents lorsque les digues étaient en fonction, car la fouille stratigraphique du dépotoir a montré la présence de blocs analogues dans les différentes couches¹⁵³.

¹⁵² v. Chapitre sur la submersion du port

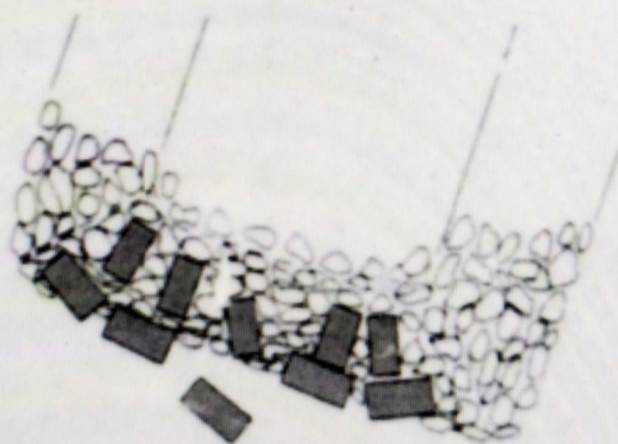
¹⁵³ v. Étude du dépotoir

Ces modifications sont particulièrement sensibles dans la zone médiane de la digue. Elles ont dû être pratiquement inexistantes pour l'extrémité nord. La largeur initiale moyenne de cette digue est estimée à une quinzaine de mètres.



Tracé de la digue sud et de la rive supposée à l'époque antique

Cette différence de résistance à la mer est sans doute due au mode de construction. Elle a été bâtie en petits blocs de pierre calcaire non taillés, maintenus de place en place par de grandes dalles plates assez irrégulières, éventuellement des réparations, car des recharges ont dû être nécessaires. Comme pour la digue nord, ces matériaux semblent avoir été basculés dans l'eau en vrac. Il n'y a ni liant, ni ordre architectural, sauf pour l'extrémité nord, qui fait l'objet de soins particuliers. Elle a été bloquée par de grandes dalles de pierre rectangulaires verticales reposant sur des dalles identiques, en position horizontale. Cet ensemble, légèrement décalé vers l'est, a servi à lutter contre l'érosion de l'extrémité de la digue par les courants et les vagues pénétrant dans le port. Ces grandes dalles sont d'un module comparable à certaines composant la digue nord. Si quelques unes ont aujourd'hui basculé, l'ensemble est néanmoins encore nettement visible.



Blocs de l'extrémité nord de la digue sud

Cette digue a subi elle aussi le mouvement de submersion du port.

5.1.3. Techniques de construction et orientation des vents

Ces deux digues, bien que construites avec des matériaux de taille différente, forment un ensemble et ont dû être construites à la même époque, probablement au 1^{er} siècle de notre ère, lors de la réorganisation et/ou l'agrandissement du port¹⁵⁴. La différence de type de construction peut s'expliquer par l'emplacement respectif des structures. La digue nord qui, en cas de tempête d'ouest ou de nord-ouest, devait supporter l'assaut principal des vagues, nécessitait des blocs de dimensions et surtout de poids plus importants, faute de quoi, la mer les aurait balayés à l'intérieur du port. Lorsque ces vagues arrivaient à la digue sud, leur puissance devait être déjà considérablement réduite, et l'on a pu, de ce fait, se permettre de la construire avec des matériaux plus légers, sauf pour l'extrémité nord.

D'autres digues antiques ont été construites à l'aide de blocs de pierre jetés à la mer. Parmi elles, on peut citer la grande digue du port sud de *Phaselis*, décrite comme "une digue artificielle de pierres et de blocailles prolongeant une bande de terre et mesurant environ 100 m de long". Elle est mal datée mais sans doute antérieure à 131 après J.C., date d'une visite de l'empereur Hadrien¹⁵⁵. Comme le décrit Pline le Jeune dans une de ses Lettres, le port de *Centumcellae* était en construction lorsqu'il l'a visité, et l'assemblage de sa digue se faisait par le largage depuis un bateau de gros blocs de rochers; jetés les uns contre les autres, ils s'immobilisaient dans l'eau par leur seule masse. La digue augmentait de taille au fur et à mesure¹⁵⁶. A *Cosa*, port romain d'Italie Centrale, la digue extérieure a été construite en larges blocs; les plus grands se trouvaient face à la mer; à l'intérieur du bassin se trouvaient des blocs de taille plus petite. Selon E.K. Gazda, ces derniers ne pouvaient pas se trouver face à la mer, leur poids ne pouvant lutter contre les assauts des vagues. Ces blocs avaient été taillés dans des rochers proches et basculés directement dans la mer, ou avec l'aide de barges¹⁵⁷.

Le choix des matériaux a aussi son importance. A *Cosa*, il s'agit de calcaire, dont la densité spécifique est comparable à celle du granit. Les pierres étaient grossièrement équarries, car un bloc lisse est plus facilement déplacé par la mer, tandis qu'une surface plus grossière absorbe mieux le choc des vagues et en réduit l'importance pour les blocs suivants¹⁵⁸. Cette digue a été installée sur une plate-forme rocheuse naturelle, submergée, et il est possible que la forme de la digue, et de ses extensions en mortier, ait été conditionnée par celle de ce support¹⁵⁹.

Dans ce port, la disposition des digues est le résultat d'un compromis entre le besoin de protéger le port contre les vagues chargées de sable qui risquaient de l'ensaver et contre les vents dominants. Il y a donc deux problèmes distincts, d'une part l'orientation et la taille des structures pour protéger l'intérieur, et de l'autre, un besoin de lutter contre l'ensablement des bassins. La solution adoptée a été une digue massive, composée de groupes de blocs de grande taille dispersés sur une large aire. Les vagues se cassaient contre les gros blocs, mais un courant circulait à travers les roches pour lutter contre l'ensablement. Le mode de construction de la digue nord des Laurons répond sans doute à cette préoccupation. Ce problème de l'ensablement est typique de la Méditerranée en raison

154. Cette hypothèse est basée sur les conclusions de l'étude des bâtiments de la crique nord et du dépôt.

155. Blackman, 1973, pp. 358-359.

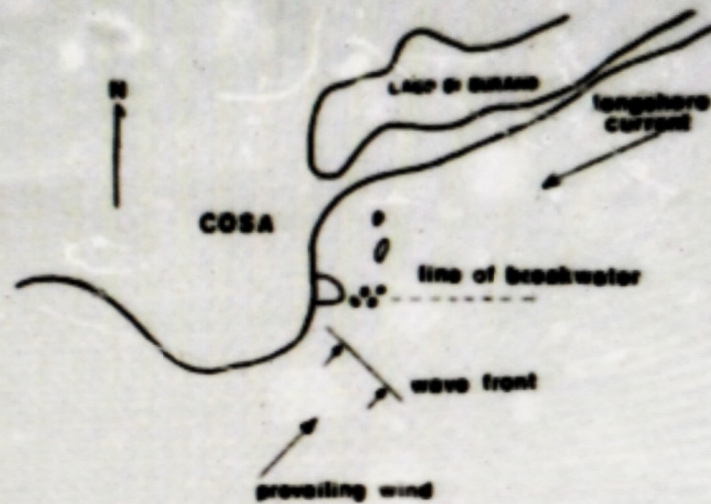
156. Lugand, 1926, p. 120 - Pline, 6, 31, 15-17.

157. Gazda, 1987, pp. 74-75.

158. Lewis, 1973, p. 240.

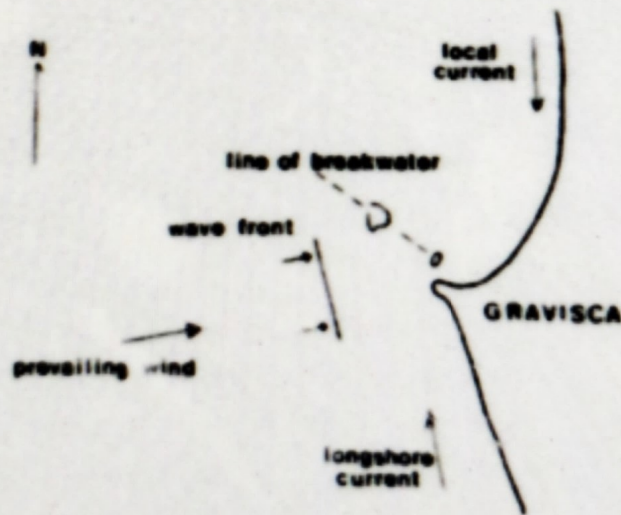
159. Mc Cann, 1987, p. 64 • ill. fig. III 14.

de la quasi absence de marées. Le contrôle des courants dans les ports était délicat et demandait une bonne connaissance des vents dominants et des courants qui en résultaient pour orienter les digues et les entrées. A *Cosa*, les vents dominants arrivaient contre la digue principale avec un angle de 45°; de cette façon seule une portion de digue à la fois recevait la pleine charge des vagues. La force de celles-ci était mieux absorbée¹⁶⁰.



Cosa: protection contre les vents dominants
(Shuey, 1981, p. 32 fig. 7)

Le même système a été observé à *Graviscæ*, sur la côte toscane, où l'angle d'attaque du vent dominant, et des vagues qu'il engendre, est également de 45°¹⁶¹.



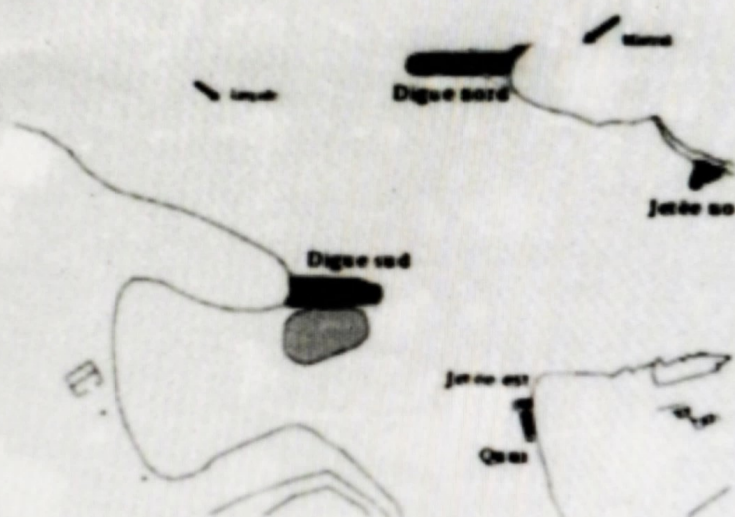
Graviscæ: protection contre les vents dominants
(Shuey, 1981, p. 32 fig. 7)

Aux Laurons, les digues protégeaient le port contre le Mistral, un vent de nord-ouest originaire de la vallée du Rhône et parfois très violent, et en partie de la largade, un vent du sud qui vient de la mer. Il était protégé du vent d'est par les collines dominant la crique sud. Il est évidemment difficile d'estimer aujourd'hui à sa juste valeur la

160. Lewis, 1973, pp. 237-240

161. Shuey, 1981, pp. 31-32 + fig. 7

protection effective de ces digues pendant la période d'utilisation du port. Le mistral attaquait la digue nord selon un angle d'environ 60°; les vagues qu'il provoquaient se brisaient à la fois contre la digue et contre les rochers situés de l'autre côté de la passe. La digue sud devait ressentir également les effets du mistral, mais avec nettement moins de force, et selon un angle d'environ 50°. La largade agissait sur les deux digues avec un angle variant entre 50 et 55°, et des vagues souvent fortes. Ces dernières, sous une forme résiduelle à l'intérieur du port, pouvaient être de nouveau contrées par les jetées des criques nord et est.



Laurons: structures portuaires et vents dominants

Dans la petite baie de Léoube (Var), dans les années soixante, des plongeurs ont vu sous l'eau une grande jetée faite de gros blocs entassés dans le prolongement de l'avancée d'un des caps¹⁶². Un autre exemple connu est celui de structures immergées à l'île de Jezirat Fara'un (Egypte: mer Rouge): A. Flinder y décrit deux structures en blocs de pierre, l'une vaguement circulaire et l'autre en forme de boomerang. Ces pierres donnent l'apparence d'avoir été juste basculées par dessus bord¹⁶³.

162. Information non publiée - Communiqué à F. Benoît par Mme Favre, Mr G. Fouet et Mr J. Lautier - Archives S.R.A. PACA - Ce site n'a apparemment jamais fait l'objet d'une expertise

163. Flinder, 1977, p. 132



Le port de Jezirat (Flinder A., 1977, p. 129 fig. 3)

Dans le port romain de Délos, également, les deux digues du port principal ont été construites avec de lourdes pierres¹⁶⁴.

Le port romain de *Kenchreai*, une petite baie délimitée par deux promontoires, avait vu sa protection renforcée par la construction de deux digues en rochers et en pierres amassées. Mais ici, ces digues étaient très larges et servaient de base, principalement la digue sud, à des *horrea*¹⁶⁵.



Le port de Kenchreai
Shaw in Scranton and Ramage, 1967, p. 126 fig. 1)

Aux Laurons, les digues, parallèles, ne se faisaient pas face. La digue sud était décalée vers l'intérieur du port. La raison principale de cette configuration tient au tracé naturel de la côte, les deux pointes rocheuses aménageables n'étant pas dans le prolongement l'une

¹⁶⁴ Shaw, 1972, p. 93

¹⁶⁵ Hoffelder, 1965, p. 83

de l'autre. Cette disposition se retrouve également pour les digues extérieures du port de Misène¹⁶⁶.

La largeur de la passe des Laurons, c'est-à-dire l'entrée du bassin intérieur était d'environ 135 à 140 m. L'entrée du port romain de *Kenchreai* mesurait 150 m de large; cette largeur est considérée comme exceptionnelle eu égard aux usages de cette époque. Par exemple, l'entrée du grand port de *Sébastos* était comprise entre 30 et 40 m de large¹⁶⁷ et celle du port de *Cosa* était de 33 m¹⁶⁸.



Le port de Caesarea Maritima
(Raban A. et alii, 1990 : 242 fig. 1)

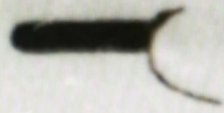
Il n'était guère intéressant pour un port d'avoir une trop large entrée, celle-ci présentant un plus grand danger en cas de tempête pour les bateaux mouillés à l'intérieur des digues¹⁶⁹. Aux Laurons, c'est la configuration naturelle du site qui a conduit à un passage aussi large. Lorsque la largade soufflait, la sortie du port devait être fort risquée et les bateaux avaient besoin de place pour manoeuvrer; il est certain que l'on évitait de sortir du port par ce temps, néanmoins, il faut citer l'épave X, drossée contre la digue sud, à moins qu'il s'agisse d'un bateau ayant rompu ses amarres.

166. Reddé, 1986, pp. 191 et 195

167. Hoffelder, 1985, p. 84

168. Lewis, 1973, p. 253

169. Hoffelder, 1985, p. 84



Configuration des digues et de
la passe des Laurons

révéla quatre assemblages situés à intervalles irréguliers. Deux d'entre eux ont été complètement dégagés afin d'en comprendre le montage. Le plancher posait problème car la largeur et la hauteur des planches apparaissant de part et d'autre des longs côtés n'étaient pas semblables, et pouvaient faire conclure à des raccords sous la structure, peut-être au niveau de la poutre longitudinale visible dans la poutre est. Le creusement d'un tunnel sous le quai a donc été entrepris au nord, dans la partie médiane du quai. Les difficultés ont été nombreuses et les obstacles rencontrés n'ont pas permis de progresser très avant. Les risques les plus grands d'éboulements ne provenaient pas du quai lui-même, mais des pierres et du gravier de ses abords immédiats. Ce tunnel a permis de relever les têtes de clous fixant le plancher contre la poutre longitudinale, mais n'a pas fait apparaître de raccord. Cette campagne a permis également le décompte des pieux rectangulaires de la poutre sud, ainsi que celui des pieux cylindriques.

1986 a été une année fructueuse et a fourni de nombreuses réponses aux hypothèses proposées. Deux objectifs principaux avaient été envisagés, d'une part le creusement d'un nouveau tunnel sous l'angle sud-ouest et, d'autre part, le dégagement de la poutre nord. Cette dernière entreprise visait plusieurs buts, notamment connaître le degré de symétrie de la construction, au niveau des assemblages et des poteaux, et comptabiliser ce qui semblait bien être des chiffres gravés sur les poutres et les pieux correspondants. Un II avait été repéré au nord en 1984 et un VI au sud en 1985, et il était capital de savoir si ces chiffres observaient un ordre logique, et s'ils se trouvaient sur chaque poteau. La fouille de la face nord a apporté une réponse positive pour chacun de ces points. Le caisson a été construit symétriquement et l'ordre des chiffres, de II à X, est logique. Ils semblent avoir servi d'instructions lors du montage du caisson. De plus, contre le poteau III se trouvait, en exemplaire unique, une palplanche. Cette découverte inopinée était importante car elle corroborait les hypothèses proposées au début des fouilles, à savoir la verticalité des palplanches et un ressaut de la base pour prendre appui contre les poteaux rectangulaires. Le tunnel, creusé avec les habituelles difficultés, a relié les faces ouest et sud en préservant l'angle sud-ouest pour d'évidentes raisons de stabilité. Il a réglé définitivement le problème posé par le plancher en tranchant pour l'absence de raccord; il a également permis de découvrir une nouvelle poutre longitudinale, visible uniquement par les têtes des clous la liant au plancher.

Une dernière campagne a été décidée pour 1987 et a porté sur l'extrémité est du quai. Il ne s'agissait initialement que d'un contrôle des connaissances acquises, simple précaution avant publication, mais cette dernière excavation n'a pas manqué de découvertes originales concernant, notamment, l'extrémité des poutres nord et sud, probablement recoupées, et la possibilité de voir l'emboîtement des deux poutres longitudinales. Il ressort de ce bref aperçu de quatre ans de travail que certaines parties du quai n'ont jamais été dégagées, surtout le long des côtés sud et nord. Faut de temps, et surtout de moyens, des choix ont dû être faits. D'autre part, il faut estimer que le total des connaissances n'aurait pas obligatoirement été augmenté malgré un considérable surcroît de travail. De plus, pour la survie de la structure elle-même, il était capital de lui porter le moins de dommage possible. Ce point de vue, très important, explique également l'absence de toute tentative de démontage ou de découpage. La fouille a été pratiquée en tenant de comprendre l'assemblage du caisson sans en voir l'intérieur, par respect du vestige. La base du caisson n'a été aussi bien préservée que parce que ses éléments étaient encore entièrement solidaires les uns des autres. Il ne fallait pas courir le risque d'affaiblir cette résistance.

5.2.2. Données de fouille et techniques de construction

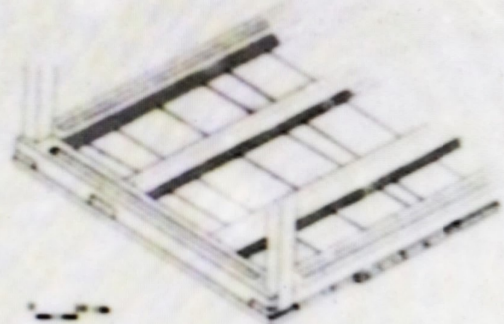
Ce caisson comprenait plusieurs éléments liés entre eux par des assemblages, des clous et des brèches en fer. Ses éléments constitutifs étaient un plancher, un cadre de poutres horizontales, deux séries parallèles de poutres longitudinales, des poteaux de section

rectangulaire terminés par une queue d'aronde, des palplanches et, peut-être, un second cadre de poutres horizontales.

La construction, faite à terre et à proximité, a débuté sans doute par l'assemblage du cadre inférieur. Horizontal, mesurant 22,90 m de long pour 2,20 m de large, il a été construit à l'aide de douze poutres, cinq pour chacun des longs côtés et une pour les petits côtés. Ces poutres¹⁷² étaient de longueur variable. Chacune d'elle a été creusée d'une profonde gorge, interrompue pour les emplacements, occupant le tiers central de la largeur de la face supérieure. De plus, les poutres des petits côtés ont vu leur base découpée pour permettre la mise en place des deux séries de poutres longitudinales.

Ces dernières, dont le nombre n'est pas connu, mais que l'on peut raisonnablement estimer à une dizaine, cinq par longueur, séparaient la largeur du caisson en trois et jouaient probablement un rôle de raidisseur pour la structure et de support pour le plancher.

L'extrémité de ces deux longueurs de poutres est visible du côté est, tandis que du côté ouest, il n'en apparaît qu'une. Néanmoins, le cloutage observé sous le quai atteste de sa présence effective de ce côté. Le plancher a sans doute été monté lorsque le cadre et les poutres longitudinales reposaient à l'envers sur le sol. Composé de planches irrégulièrement débitées et de largeur variable, mais soigneusement ajustées, il a servi de fond, probablement étanche, au caisson. Il a été fixé sur le cadre et les poutres longitudinales par des clous en fer dont les têtes sont visibles sous le quai, ce qui prouve l'inversion de la structure lors du montage. On compte en moyenne deux à trois clous par largeur de planche à chacun des points de fixation, quatre au total. Des clous ont été également parfois fixés sur le champ des planches, mais leur fonction n'est pas connue.



Quai: montage du plancher et des poutres

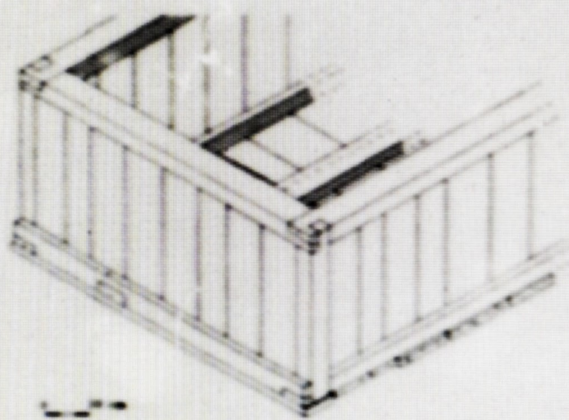
La partie verticale du caisson comprend vingt-deux poteaux de section rectangulaire. Mesurant en moyenne 12 X 15 cm pour une hauteur qui devait avoisiner le mètre, ces poteaux, à l'exception des poteaux d'angle, sont terminés par une queue d'aronde à l'avant et un décrochement à l'arrière. Disposés le long des faces nord et sud, à intervalles plus ou moins réguliers, dans des découpes ménagées dans les poutres du cadre, ils servent d'appui et de raidisseurs sur les palplanches. Il est à noter que, de part et d'autre de ces poteaux, la gorge des poutres du cadre s'interrompt, sans doute pour ne pas affaiblir la poutre là où le poteau s'appuie partiellement. La base inférieure de ces poteaux repose sur le plancher.

Le nombre des palplanches qui composaient les parois du caisson est fort difficile à établir puisque l'on en possède qu'une¹⁷³, mais il y a dû en avoir une centaine s'appuyant les uns contre les autres, ou contre les poteaux. Ces palplanches, lourdes et massives,

172. 20 X 12 cm de section pour les longs côtés et 20 X 14 cm pour les petits côtés

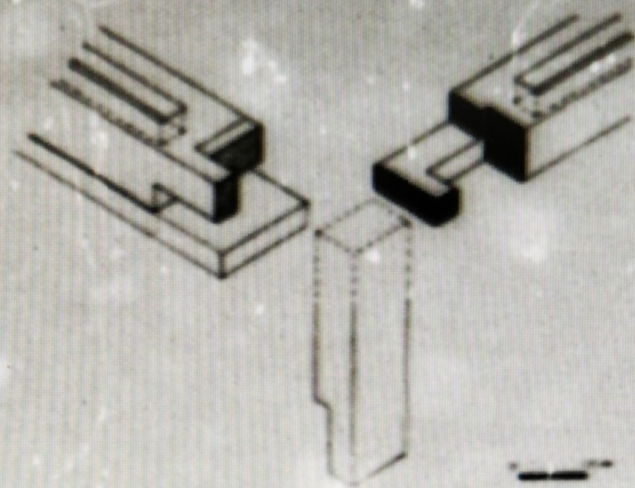
173. Largeur: 32 cm - épaisseur: 11,8 cm - H: conservée: 60 cm

avaient une base taillée pour s'introduire dans la gorge des poutres du cadre horizontal. Les palplanches se trouvant à l'extrémité des gorges possédaient un ressaut. Une partie de la base s'insérait dans la gorge tandis que l'autre s'appuyait sur le haut de la poutre, contre le poteau rectangulaire. Il est difficile de savoir si les palplanches ont été mises place à terre ou sur l'eau. Il devait être plus simple de les placer à terre, mais le surcroît de poids qu'elles représentaient lors du déplacement du caisson vers l'eau n'est pas à négliger. Le mode de fixation de ces planches entre elles et contre les poteaux reste au stade des hypothèses. Il y a absence totale de traces de fixation, clou, broche ou système de clé, mais il est évident que le seul emboîtement dans la gorge des poutres était insuffisant pour assurer la stabilité des palplanches. Il faut donc envisager l'existence d'un second cadre de poutres horizontales, coiffant la partie supérieure des planches et des poteaux. Formé de poutres à gorge et assemblé de manière identique au cadre inférieur, il a pu assurer à l'ensemble la cohésion nécessaire à l'efficacité du caisson. Mais il faut tenir compte du poids d'un tel cadre et des difficultés d'installation inhérentes à son emboîtement sur la partie supérieure du caisson; même si les moyens de levage ne manquaient pas aux charpentiers romains.



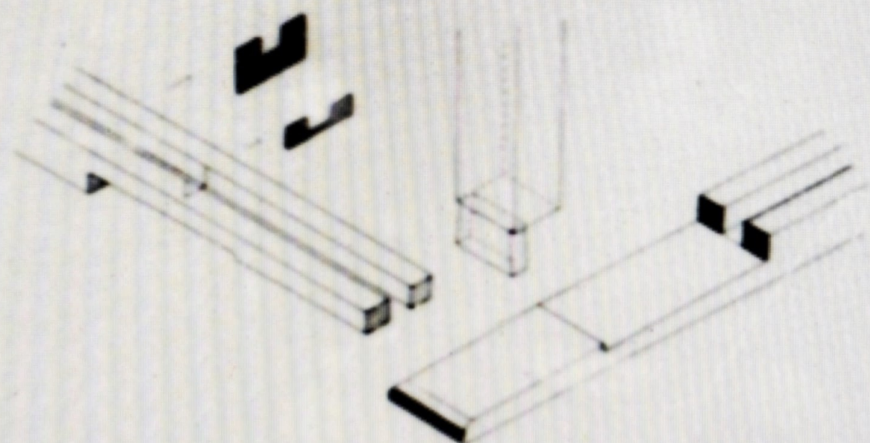
Reconstitution d'une extrémité du caisson

Outre les clous, broches et chevilles déjà cités, d'autres assemblages ont également été utilisés pour le montage. Ils sont de deux types, l'un pour les angles et l'autre pour les assemblages des poutres des longs côtés. Dans les assemblages d'angle, la poutre du petit côté joue le rôle de mortaise et la première poutre du long côté celui de tenon. Les deux pièces s'emboîtent à angle droit. Une découpe a été ménagée dans l'assemblage pour permettre l'introduction d'un poteau de section rectangulaire. Celui-ci, outre sa fonction d'appui et de raidisseur pour les palplanches, empêchait la désolidarisation du raccord. Les poteaux d'angle, contrairement aux autres poteaux de section rectangulaire, sont donc directement liés aux assemblages. Leur base est séparée en deux parties d'inégale largeur. La partie avant descend jusqu'à la base de l'angle et repose sur le plancher du caisson, tandis que l'arrière, plus étroit, s'appuie sur la partie supérieure de la poutre-mortaise. La base de ces poteaux a été fixée par des clous traversant tenon et mortaise, ce qui a parachevé la tenue du raccord. De même, un autre clou traverse le tenon et le poteau.



Raccord d'angle

Les assemblages des longs côtés, huit au total, ont été basés sur un principe différent, relativement proche de celui utilisé pour les entures, liaison quille-étrave ou étambot, sur les bateaux antiques. Une des poutres, dont la partie supérieure est coupée au niveau du fond de la gorge, passe sous l'autre qui n'a, elle, conservé que la partie supérieure, c'est-à-dire les deux bois longeant la gorge. A mi-chevaux de cet emboîtement, les deux poutres présentent un décrochement complémentaire. Cet arrêt était destiné à empêcher les deux poutres de reculer, ce qui aurait démis le raccord. Ces assemblages ont été renforcés par des clous en fer, des broches et des chevilles, enfoncés de haut en bas dans le fond de la gorge.



Raccord de poutre longitudinale

La présence des assemblages n'a pas provoqué l'interruption des gorges et, bien que les poteaux rectangulaires ne soient en général guère éloignés, ils ne sont en rien liés aux assemblages, au contraire des angles.



Raccord longitudinal en place

Ainsi donc, ce raccord illustre la mise en application d'une technique complexe visant à construire un caisson de grande taille, étanche, et destiné à être immergé, du moins partiellement, pour y construire un quai, non seulement à l'abri de l'eau, mais aussi de la force destructrice des vagues. Outre les éléments précédemment énoncés, poutres, planches et poteaux, la fouille a livré d'autres renseignements: parmi ceux-ci, il faut noter les marques gravées sur les poteaux et les poutres, des fragments de corde découverts sous le quai, le remplacement du poteau X nord et la présence ou l'absence de mortier à certains endroits des gorges.

Les marques, profondément gravées¹⁷⁴ dans le bois, regroupent un chiffre romain et un triangle, orienté d'après la position de la pièce de bois par rapport au caisson. On les trouve, d'une part, sur la face latérale droite des poteaux de section rectangulaire, à faible hauteur au-dessus de la poutre, et, d'autre part, sur la face verticale externe de cette même poutre, juste à droite du poteau. Le triangle des poutres est toujours orienté, pour la face nord, vers l'extrémité ouest du quai, le chiffre se trouvant à sa droite. Le triangle des poteaux de la face nord a la pointe orienté vers le quai et se trouve au-dessus des chiffres. Selon le sens de montage défini et certains chiffres, les triangles des poutres doivent être considérés inversés, de haut en bas. L'étude systématique des chiffres le long du côté nord a montré l'existence de ceux-ci dans un ordre logique, et ce à partir du deuxième poteau depuis l'angle nord-ouest. Poutres et poteaux ont été marqués de II à X. Les poteaux d'angle ne portent pas de marque, bien qu'ils doivent être considérés comme le I, pour le poteau nord-ouest, et le XI, pour l'autre angle. Les chiffres des poutres sont à lire à l'envers, comme le montrent le V et ses composés, VI, VII ... etc. Néanmoins, il faut noter que même en inversant le six et le sept, AI et AII, on obtient pas le résultat normal. L'inversion des chiffres est due au montage à l'envers du cadre. Il s'agissait probablement d'instructions de mise en place, et ils ont sans doute été gravés lors du façonnage des poutres à gorge.

Lors du dégagement de l'extrémité est, le principe du raccord d'angle était bien le même que de l'autre côté du caisson, mais les poutres, par contre, présentaient un aspect inhabituel. En effet, les gorges des longs côtés se prolongent jusque contre la poutre ouest. Il semble que, de chaque côté du caisson, la dernière poutre du long côté ait été recoupée avant l'interruption normale de la gorge et que le bord extérieur de chacune d'elles ait été retillé pour permettre l'assemblage avec la poutre du petit côté et l'insertion du poteau de section rectangulaire. Mais ces constatations suggèrent évidemment plusieurs

174. Apparemment au couteau plutôt qu'avec une gouge.

questions. Pourquoi la taille de ces poutres a-t-elle dû être réduite ? Quelle taille avait initialement le caisson lors de sa conception ? Ces détails pourraient montrer l'existence d'un caisson préfabriqué, mais adapté sur place aux besoins du port.

Comme les chiffres et les triangles, les fragments de corde découverts, l'un à 3 m de l'extrémité ouest et l'autre à 2,50 m de l'extrémité est, se rapportent à un épisode de la construction du quai. Après l'assemblage de la base et la mise en place des poteaux de section rectangulaire et, avant ou après, l'emboîtement des palplanches, le caisson a été mis à l'eau. Cette opération s'est certainement faite à l'aide de cordages passés sous la structure. Ces liens ont d'ailleurs dû servir aussi à l'amarrage du caisson entre les pieux cylindriques. La fouille vérifie ainsi les hypothèses de travail proposées.

Le cas du poteau X nord et la présence de mortier dans la gorge nord du caisson relatent plutôt des faits appartenant à la construction de l'élévation en pierre. Le poteau X nord ne présente plus qu'une base, noyée dans le mortier, et dans laquelle on a enfoncé de force un pieu de faible diamètre, 10 cm, épointé et grossièrement équarré. Autour de son emplacement, on peut constater des traces de rupture, aussi bien au niveau du poteau lui-même, qu'à celui de la face externe de la gorge, de part et d'autre du poteau. Ceci suggère, que, pendant la construction du quai, alors que le caisson était déjà partiellement immergé, le poteau X, et peut-être les palplanches voisines, se sont rompus. Ceci a pu se produire, par exemple, à la suite d'un éboulement de matériaux. Le poteau a alors été remplacé par un moyen de fortune rapide. L'absence de clou et l'écrasement de la pointe du pieu font estimer que le caisson était déjà en partie sous eau. Les ouvriers n'ont pu dégager ce qui restait du poteau, cloué dans la poutre, et y donc enfoncé un pieu épointé. L'étanchéité a dû être alors refaite, peut-être à l'aide de mortier, ou de matériaux de fortune, comme des sacs de toile remplis de sable.

La présence de mortier dans la gorge nord, de façon abondante, et dans l'extrémité nord de la gorge est, en quantité moindre, pose problème. Comment concilier à la fois l'existence de palplanches et celle de ce mortier, dont aucun débris de bois n'émergeait, ce dernier bouchant totalement la gorge nord ? On peut imaginer que, lors de la construction, réalisée au début dans un caisson intact, les palplanches gênent de plus en plus les ouvriers. Lorsque l'élévation arriva à une hauteur suffisante, il fut possible d'ôter les planches là où la mer avait le moins accès, c'est-à-dire au nord et à l'angle nord-est. Le mortier excédentaire a pu alors remplir la gorge. Néanmoins, les poteaux de section rectangulaire et au moins une palplanche furent laissés en place. Cela renforce l'hypothèse de l'existence d'un cadre de poutres supérieur, encore nécessaire au maintien en place des poteaux pour assurer l'équilibre des palplanches des faces restantes. La palplanche appuyée contre le poteau III a peut-être dû sa survie à cela.

Autour des longs côtés ont été plantés une série de poteaux cylindriques, à peine dégrossis, et dont certains ont conservé des parties d'écorce. Leur nombre exact est inconnu, car temps et moyens ont manqué pour une fouille exhaustive, néanmoins, il semblerait que ces pieux, d'un diamètre souvent important¹⁷⁵, aient été principalement groupés autour des assemblages de poutre. Il n'y en avait pas le long des petits côtés. En plus de leur probable rôle de poteaux d'amarrage lors de la mise en place du caisson, ils ont pu servir de protection aux assemblages, les empêchant, le cas échéant, de s'ouvrir vers l'extérieur sous la pression de la maçonnerie. Ils ne portent apparemment aucun signe distinctif et leur hauteur initiale n'est pas connue.

5.2.3. Vestiges existants

Du caisson, il subsiste actuellement le cadre inférieur fait de poutres horizontales, les poutres longitudinales qui y sont encastées, et le plancher. Le long du côté sud demeurent la base de quelques poteaux de section rectangulaire et celle des pieux

175. Entre 10 et 20 cm.

cylindriques. Ils sont nettement mieux conservés le long de la face nord, où poteaux et pieux possèdent encore une hauteur de 60 à 70 cm en moyenne. C'est également au nord qu'a été retrouvée la palplanche. C'est d'ailleurs logique, le côté nord étant le mieux protégé contre la mer et les vagues. D'autre part, il semble probable qu'un maximum de bois ait été récupéré dès la construction achevée. Lors de la fouille, il n'a été prélevé qu'un minimum d'éléments¹⁷⁶, antérieurement détachés de la structure principale, qui se seraient par la suite détruits peu à peu. Le reste du caisson a été soigneusement réenterré.

176. Un poteau de section rectangulaire, la partie supérieure d'un poteau cylindrique, la palplanche et le poteau de fortune X nord. Ces éléments feront peut-être l'objet d'un traitement de conservation si les moyens financiers le permettent.

5.2.4. L'élévation en pierre

Le quai lui-même mesure 22,50 m de long et 1,80 m de large. Sa hauteur initiale est estimée à 1,20 m¹⁷⁷, l'arase supérieure étant plus ou moins érodée. Cette estimation est faite d'après la surface utilisable en fonction de la pente du quai: à plus d'1,20 m de haut, la largeur devient insuffisante pour sa fonction de quai. Il a été construit en moellons de petit appareil assez grossièrement taillés. Aucune trace d'un blocage intérieur de nature différente n'a été détectée. Les parements ouest et sud sont en plan, incliné tandis que les parois nord et est sont verticales. Le parement ouest ainsi que l'angle sud-ouest sont enduits, tandis que les pierres sont apparentes sur le reste du quai.

Ces deux particularités ont un même but, protéger le quai contre les assauts de la mer. L'inclinaison des parois favorise l'évacuation de l'eau amenée par les vagues au sommet du quai, tandis que l'enduit, en empêchant l'eau de s'insinuer entre les pierres, permet au mur de garder sa cohérence. Cette inclinaison n'était pas une gêne pour les embarcations accostant au quai et se retrouve, entre autres, pour des quais antiques fouillés à Rome, notamment celui de *Marmorata*, de *Pietra Papa* et au pont *Aelius*¹⁷⁸.

L'analyse de l'enduit n'a pu encore être réalisée, mais il semble qu'il s'agisse d'un enduit de chaux assez classique. Il n'était sans doute pas nécessaire de prévoir un mortier hydraulique dans un caisson que l'on avait rendu étanche, probablement au prix de grands efforts. Des échantillons ont été prélevés dans la gorge nord.

5.2.5. Datation

Afin de dater ce quai, plusieurs démarches ont été suivies. La plus courante, l'observation des données de fouille, n'a apporté aucun élément concluant. Les matériaux et les techniques employées ne peuvent prouver avec certitude l'origine antique de la structure. Quant aux tessons de céramique dégagés, ils appartenaient à des époques diverses, de l'Antiquité au XX^e siècle; mais contenus dans le remblais accumulé naturellement autour du quai, ils témoignent plutôt de l'histoire du fond de la crique que de celle du quai lui-même. Des analyses de laboratoire ont alors été envisagées, et deux prélèvements de bois ont été effectués sur un des poteaux de section rectangulaire nord, le V, démonté pour la circonstance. Ces échantillons ont été envoyés¹⁷⁹ au laboratoire de Radiocarbone, Centre des Faibles Radioactivités de Gif-sur-Yvette. La datation au C₁₄ a donné comme résultat 190 ± 60 ans BP¹⁸⁰. Cette date, qui ne correspondait à celle escomptée, place donc l'abattage des bois du caisson vers 1760 après J.C., avec une marge de plus ou moins 60 ans. Or, l'hypothèse était, et est encore, qu'il s'agit d'une construction d'époque romaine. Cette contradiction doit probablement avoir pour origine une série d'erreurs de manipulation. Sur le terrain¹⁸¹, la première difficulté est venue de l'abondance des vers xylophages dans les poteaux et les pieux. Les tubes calcaires laissés par ces animaux ont pu être une source de contamination. De surcroît, avant ces prélèvements, le poteau, dégagé par la fouille, s'est trouvé plusieurs semaines en contact direct avec l'eau polluée du golfe de Fos, siège d'importantes industries chimiques et pétrolières. Ensuite, et par manque

177. Actuellement 1 m - cette estimation, à considérer comme un ordre de grandeur, est calculée en fonction de la montée des eaux et de la hauteur nécessaire à un quai pour offrir un appontement correct.

178. Le Gall, 1953, pp. 194, 196 et 203 - Castagnoli, 1980, fig. 3.

179. Par l'intermédiaire du département des Recherches Archéologiques Sous-Marines et du Centre National de Recherches Archéologiques Subaquatiques.

180. Voir Protocoles de l'analyse.

181. Ce paragraphe est relativement détaillé car la recherche de la datation est importante et il était nécessaire de montrer pourquoi la date C₁₄ est considérée comme non valable.

d'information, les échantillons ont été conservés et envoyés en sacs étanches remplis d'eau. Ils y ont séjourné au minimum deux à trois mois, laps de temps suffisant pour permettre un important développement de bactéries et de moisissures variées. Le résultat de la datation C14 est donc tenu pour suspect. D'autres méthodes ont alors été envisagées, dont la dendrochronologie, mais les travaux dans la zone méditerranéenne ne sont pas encore assez avancés pour donner un résultat en datation absolue. F. Guibal (Laboratoire de Chrono-Écologie de Besançon) a procédé à des prélèvements en ce sens sur les pieux cylindriques, dont certains possèdent encore leur écorce, ce qui est très intéressant pour une étude dendrochronologique. Il a effectué en même temps des prises d'échantillons sur les pieux qui prolongent la jetée de cette même crique¹⁸².

Les gros dégâts causés par les animaux xylophages sur ces pièces de bois ont considérablement compliqué l'analyse des cernes.

Les bois étaient tous en pin d'Alep (*Pinus Halapensis* Mill.), prélevé sur des arbres relativement jeunes, 66 ans au maximum, et cette courte séquence n'a pas permis de la rattacher à des séquences déjà enregistrées sur des épaves de navires romains comme les épaves Camarat II, Port-vendres III et Dramont E, ou encore les pieux de soutènement du cinquième d'Arles et des structures portuaires de la Bourse à Marseille et de Saint Gervais. Mais cette analyse a néanmoins donné des renseignements fort intéressants, à savoir que les séquences données par les pieux du caisson et de la jetées étaient synchrones, ce qui signifie que le quai et le prolongement de la jetée ont été installés en même temps, confirmant l'idée d'un complexe d'apponnement dans cette zone du port. Le bois utilisé est une espèce locale en Provence¹⁸³.

Tableau. Prélèvements dendrochronologiques - F. Guibal

Pieu n°	Section	Dimensions	Nombre de cernes
20	circulaire	D = 16 cm	56
21	circulaire	D = 16,5 cm	36
23	circulaire	D = 14 cm	24
27	circulaire	D = 16 cm	44
28	rectangulaire	5 x 12 cm	70
Quai	circulaire	D = 18 cm	52
Quai	circulaire	D = 15,5 cm	54

La datation des sites de référence actuels pour le pin d'Alep n'ont pu dater la fouille; les dates disponibles actuellement sont: l'épave Camarat II, I^{er} siècle av. J.-C.¹⁸⁴, l'épave Port-Vendres III, datée par des monnaies de l'époque d'Antonin et de Marc-Aurèle¹⁸⁵, l'épave Dramont E, datée de la fin du premier quart du V^e siècle ap. J.-C.¹⁸⁶; ainsi que la

182. Sondage S. Ximénès et M. Moerman - décembre 1991

183. Conclusions extraites du rapport d'analyse de F. Guibal 17 mai 1992 - Rapport en annexe.

184. Pomey et alii, 1987-88, p. 37

185. Liou et Pomey, 1985, pp. 551-553

186. Pomey et alii, 1987-88, pp. 40-41

5.4. Les jetées

Si les digues protégeaient l'ensemble du port, les deux jetées repérées lors des fouilles, anciennes ou récentes, semblent avoir eu pour fonction de protéger chacune une crique, et pour la jetée de la crique est du moins, de protéger également une zone d'accostage. Aucune jetée n'a été repérée pour la crique sud, dont l'entrée devait être suffisamment protégée par la digue sud.

La technique de construction de ces deux jetées diffère quelque peu de celle utilisée pour les digues. Le matériau est le même, de grands blocs de calcaire, mais ils sont taillés. Ces blocs, bien que non liaisonnés, ont été placés dans un ordre architectural encore visible.

5.4.1. La jetée de la crique nord

Située dans la partie nord du port, perpendiculairement à la rive, elle succédait à la plus grande des digues pour assurer la protection de ce secteur. En 1968, cette jetée a fait l'objet d'un relevé²⁵¹ par M. Rival et de photos²⁵² lors des fouilles de sauvetage de la villa de Sénèmes. Elle a ensuite été détruite ou remblayée lors de la construction de la centrale E.D.F.. Elle se présentait sous la forme d'une double rangée de blocs calcaire taillés, disposés assez régulièrement, et entourés d'une multitude de blocs épars, sans ordre apparent. Son extrémité ouest était enserrée entre deux pointes rocheuses.



Jetée de la crique E (M. Rival)

D'après le relevé, les blocs de la double rangée ont sensiblement tous les mêmes dimensions, en moyenne 100 x 65 cm. Le plan ne donne pas leur hauteur, mais la représentation de certains d'entre eux gisant sur le flanc permet de l'estimer à un minimum de 20 cm.

251. Présenté dans ce travail avec l'aimable autorisation de M. Rival

252. Photothèque C.C.J.

La longueur maximale connue de cette structure est de 13,5 m; elle subit une interruption au bout d'une dizaine de mètres, mais on la retrouve un peu plus loin, grâce à trois blocs restés dans l'alignement. Sa largeur moyenne est de 2 m, si l'on ne tient pas compte des blocs épars. Ni le plan, ni les photos n'indiquent si cette jetée était faite d'une ou de plusieurs couches de blocs. Il semble raisonnable d'estimer que, pour son extrémité orientale du moins, il devait y avoir initialement plusieurs rangs de blocs en hauteur, pour compenser l'augmentation de la profondeur, au fur et à mesure que l'on s'éloignait de la rive.

Les blocs gisant autour de la double rangée présentent trois modules différents: le premier est celui des blocs de la structure centrale, le deuxième mesure en moyenne 75 x 50 cm, c'est le type le moins fréquent des trois, et le troisième est presque carré et mesure en moyenne 50 à 65 cm de côté. Cette diversité de taille rappelle, en proportion moindre, celle des blocs entourant le quai de la crique est. La destination première de ces blocs épars est inconnue: faisaient-ils partie d'autres rangées, parallèles aux deux encore existantes, ou se trouvaient-ils en élévation sur la structure centrale ?

Aucune prospection sous-marine n'a été faite autour de cette structure, en raison des conditions de la fouille de sauvetage de 1968.

5.4.2. La jetée de la crique est

Perpendiculaire au rivage et construite à la pointe de la rive nord de la crique est, cette jetée mesure actuellement 16 m de long, 9 m de large du côté de la rive et 7 m à son extrémité sud. Sa hauteur varie de même entre 2 et 1 m²⁵³. Elle est également perpendiculaire au quai à caisson en bois, qui se trouve 6 m à l'ouest de cette jetée. De nombreux blocs, surtout à l'extrémité sud, la plus menacée par la mer, ont basculé sur le fond sableux, mais, dans l'ensemble, la construction a gardé une cohérence certaine. Dans sa moitié nord, les blocs de la couche inférieure sont encore jointifs. Ces blocs, soigneusement ajustés parallèlement à la côte, étaient empilés sur au moins trois rangs. Leur nombre total est inconnu, probablement plusieurs centaines.

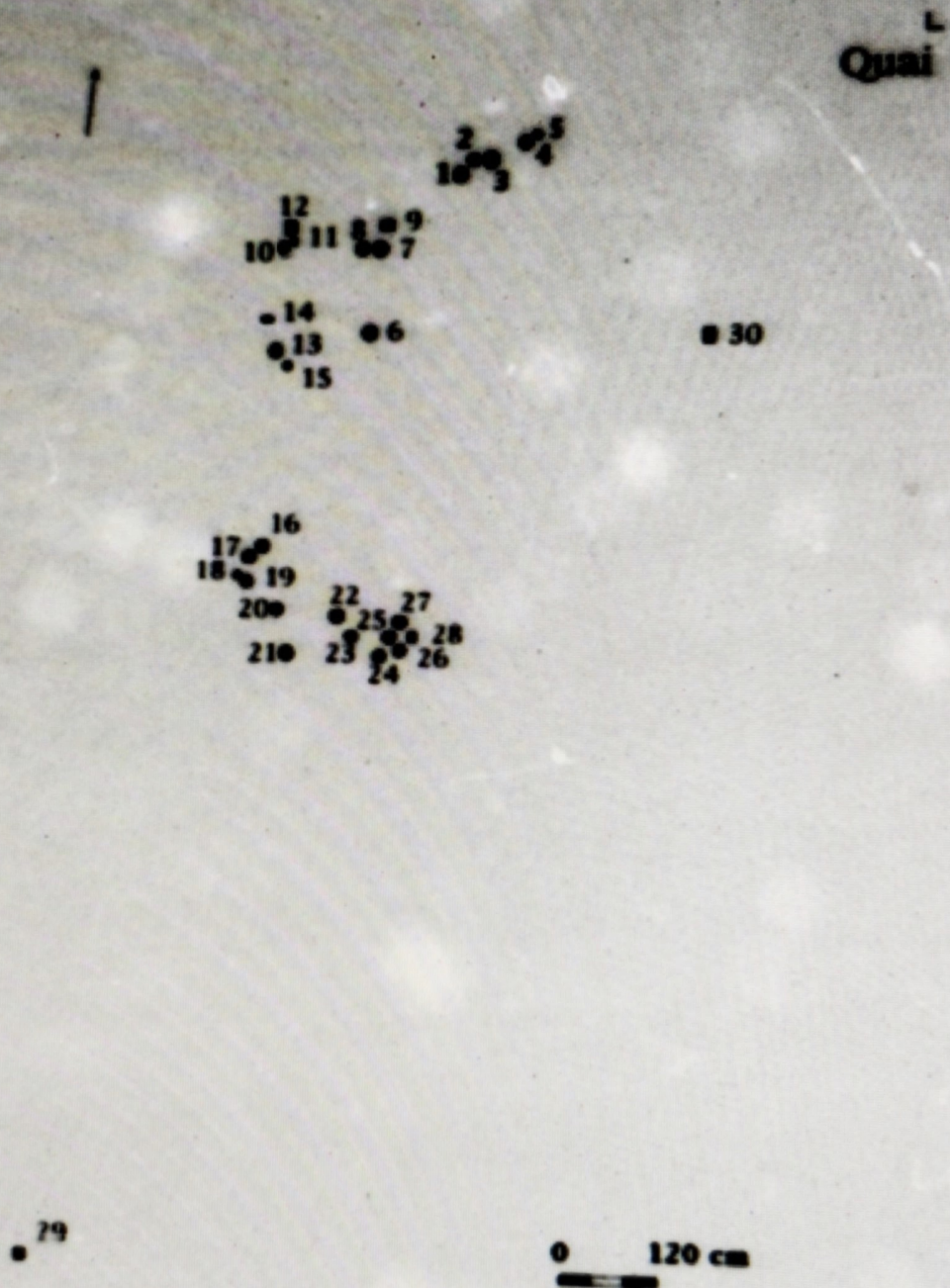
Différents modules ont été observés, rectangulaires à presque carrés²⁵⁴.

253. Xinénès et Moerman, 1988c, p. 125.

254. Le relevé précis de ces blocs n'a pu être fait jusqu'à présent, car cette jetée est longée par une rampe de mise à l'eau pour les bateaux de plaisance. Le danger présenté par les hélices et l'inexpérience des vacanciers était trop grand pour les plongeurs que la faible profondeur mettait à la merci d'un accident.

5.5. Les pieux de la crique est

Dans le prolongement de cette jetée se trouvent les vestiges de trente pieux de bois, probablement en pin, dont vingt-quatre de section circulaire et six de section rectangulaire.



Pieux prolongeant la jetée est

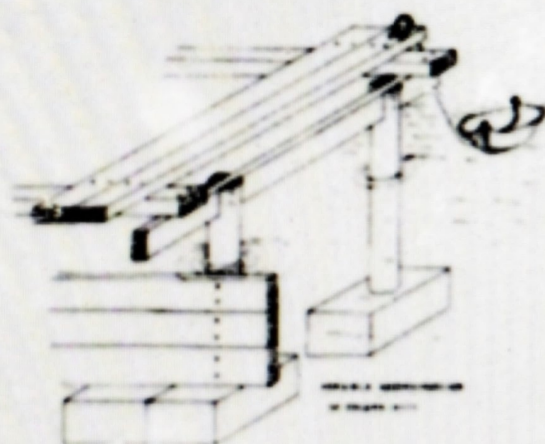
Tableau: Pieux de la crique est

N°	Diamètre	Long.	Larg.	Caract.
1	20 cm			
2	16 cm			
3	18 à 21 cm			ovalisé
4	21 cm			
5	15 cm			
6	17 cm			
7	17,5 cm			
8	16 cm			
9		14,5 cm	12,5 cm	rectang.
10	15,5 cm			
11	9,5 cm			
12		14 cm	15,5 cm	rectang.
13	15,5 cm			
14		12,5 cm	9 cm	rectang.
15	10,5 cm			
16	13,5 cm			
17	16,5 cm			
18	12 cm			
19	17 cm			
20	16 cm			
21	17 cm			
22	18 cm			
23	14 cm			
24	16 cm			
25	18 cm			
26	17 cm			
27	16 cm			
28		13,5 cm	12 cm	rectang.
29		10,5 cm	11 cm	rectang.
30		18 cm	12 cm	rectang.

Ils sont groupés, en nombre inégaux, en plusieurs ensembles plus ou moins importants. Leur taille est variable.

Il est possible que ces vestiges aient été la base de pieux porteurs appartenant à un appontement en bois prolongeant la jetée.

De telles structures ont été retrouvées à plusieurs endroits, notamment à Caesarea Maritima²⁵⁵, et à Marseille²⁵⁶.



Reconstitution d'un appontement à Caesarea Maritima
(Galili, Dahari and Sharvit, 1993, p. 68 fig. 9)

Aucune datation absolue n'a pu être obtenue actuellement sur la base des analyses dendrochronologiques. Mais il en ressort que ces pieux sont contemporains du quai, et que

²⁵⁵ Galili, Dahari and Sharvit, 1993, pp. 67-68

²⁵⁶ Hesnard et Pasqualini, 1993, p. 32

l'un d'eux a été abattu cinq ans après les autres, ce qui indique sans doute un remplacement dans la structure²⁵⁷

Comme cela a été constaté pour d'autres vestiges de ce genre, par exemple dans le port romain de Londres²⁵⁸, tous les pieux d'une telle structure n'ont pas le même âge, certains étant remplacés au fur et à mesure de leur usure, lors de réfections de l'appontement.

257. Rapport F. Guibal - 17 mai 1992 - voir rapport en annexe

258. Schoteld and Dyson, 1980, pp. 18-19

5.6. Les blocs de la crique est

Autour du quai de la crique est, plus d'une centaine de blocs ont été dénombrés, gisant apparemment en désordre entre le quai et la rive actuelle, ainsi que le long des côtés ou et sud de ce même quai.

Tableau: dimensions des blocs de la crique est - rive nord

N°	L	large	Ht	N°	L	large	Ht	N°	L	large	Ht
1	92	63	28	41	58	35	35	81	73	52	20
2	95	66	28	42	47	34	29	82	66	49	20
3	70	30	26,5	43	63	50	28	83	67	41	34
4	65	44	27	44	74	74	40	84	65	48	24
5	90	49	32	45	65	49	23	85	74	49	34
6	92	63	30	46	75	71	51	86	97	55	31
7	94	62	29	47	98	62	38	87	70	35	31
8	95	63	32	48	106	48	23	88	72	38	23
9	93	64	30	49	65	49	26	89	72	50	34
10	93	62	33	50	53	65	34	90	67	48	28
11	92	62	32	51	65	49	34	91	73	34	30
12	122	51	32	52	65	48	33	92	68	34	30
13	122	52	47	53	76	41	18	93	74	63	20
14	123	52	33	54	90	65	36	94	67	48	31
15	69	49	18	55	74	51	45	95	96	63	29
16	64	38	26	56	77	43	32	96	93	65	34
17	51	48	39	57	55	38	32	97	97	60	27
18	145	50	33	58	60	44	24	98	98	61	30
19	62	50	18	59	71	50	29	99	96	60	33
20	62	48	33	60	52	33	31	100	55	37	30
21	93	63	41	61	74	42	26	101	72	39	26
22	66	58	30	62	63	41	28	102	65	50	28
23	65	52	23	63	80	61	23	103	62	51	28
24	46	42	22	64	95	77	25	104	69	49	30
25	56	51	41	65	65	44	26	105	68	38	26
26	53	36	30	66	62	49	21	106	71	51	31
27	89	53	32	67	65	49	15	107	57	46	27
28	71	60	30	68	92	66	32	108	105	74	41
29	91	59	34	69	57	30	21	109	100	72	38
30	57	52	23	70	53	36	23	110	54	43	26
31	65	52	26	71	79	51	22				
32	46	33	30	72	58	42	18				
33	92	64	43	73	96	66	28				
34	100	65	32	74	90	64	22				
35	64	45	26	75	99	57	22				
36	65	47	26	76	98	63	21				
37	50	40	23	77	80	50	30				
38	51	33	25	78	81	49	26				
39	58	32	31	79	63	56	25				
40	70	43	35	80	67	47	20				

Ces blocs sont en calcaire de Ponteau, c'est-à-dire dans le même matériau que la plupart des structures du port. Ils proviennent sans doute des carrières des Olives.

Sept modules ont été déterminés, cinq types de parallélépipèdes rectangles, un module cubique et un module triangulaire. Le premier module mesure en moyenne 65 cm de long, 50 cm de large et 25 cm de haut; les variations à l'intérieur de ce groupe semblent être assez nombreuses, mais c'est de loin le module le plus fréquent. Le deuxième module a comme dimensions moyennes 93 cm de long, 64 cm de large et 30 cm de haut. Le troisième module, le plus grand et le moins fréquent des blocs parallélépipédiques, fait en moyenne 125 cm de long, 52 cm de large et 35 cm de haut. Les quatrième et cinquième types de blocs appartiennent au deuxième module, mais sont creusés d'une saignée centrale, soit en longueur, soit en largeur. Ces blocs à saignée sont principalement répartis sur le pourtour du quai, au sud et au nord. Le sixième module, triangulaire, n'est connu qu'en trois exemplaires, tous au sud du quai. Le septième type n'est également connu qu'en trois exemplaires, situés au nord/nord-ouest du quai. Ces blocs possèdent un angle évidé; la masse ainsi découpée est équivalente au huitième du volume total du bloc.

Ces blocs sont immergés par faible profondeur, entre 50 cm et 2 m. Ils n'appartiennent pas à la jetée qui se trouve perpendiculairement à la rive, à l'ouest du quai, car celle-ci forme un ensemble encore cohérent et aucun bloc ne s'en trouve proche. Les relevés montrent des alignements encore visibles, entre le quai et la rive actuelle. La quantité des blocs encore en connexion, même si le but de cette disposition n'apparaît pas clairement, ne peut être imputée au hasard. L'hypothèse la plus vraisemblable est celle d'un aménagement de la rive pour un accès plus facile au quai. La submersion du site ainsi que les bouleversements et les arrachements dus aux tempêtes ont sans doute causé les perturbations qui oblitèrent ces aménagements.

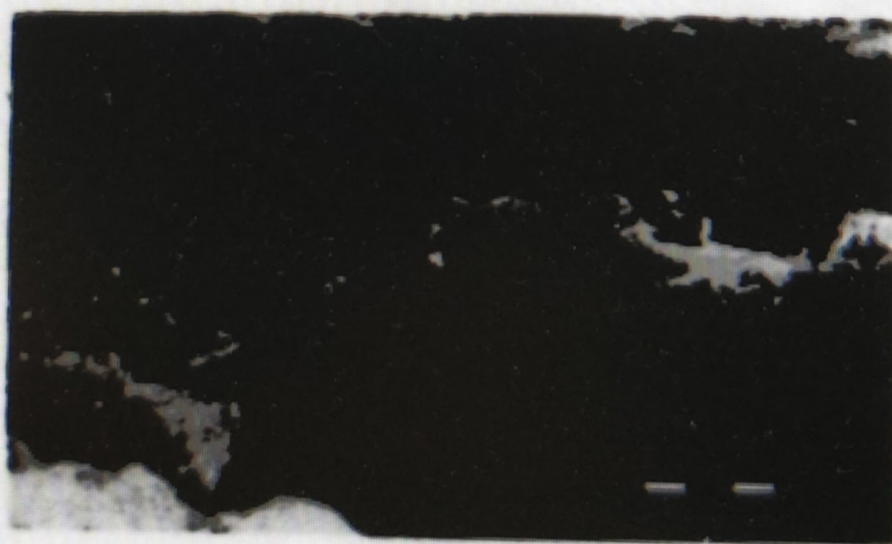
5.3. Le quai de la crique nord

A part le relevé effectué sur la jetée à l'entrée de la crique nord, aucune structure portuaire n'est connue pour cette crique, sans doute faute de fouille. La seule trace d'aménagement reconnue est l'existence d'un mur en gros blocs assisés sur la rive nord de la crique, en face du bâtiment B.



Localisation du probable quai
de la crique nord (d'après A. Lotti)

Aucun relevé n'a été établi et seule une photo²⁵⁰, faite avec une mire, permet de proposer l'hypothèse d'un quai, voire d'une berge entièrement aménagée pour l'accostage des bateaux.



Probable quai de la crique nord (A. Lotti)

Il semble en effet logique de penser que les navires aient pu accoster au plus près de l'habitat.

Les dimensions approximatives des blocs sont de 2 à 2,50 m de large, 1 m de haut et 1,20 m d'épaisseur.

²⁵⁰ Cliché A. Lotti - archives SRA PACA