

B

2

205143
1997
H2
L
x

Ameur YOUNES
Université Pierre Mendès France
Grenoble II
UFR Sciences Humaines
Département Histoire

**RECHERCHES SUR LA VILLE
PORTUAIRE DE THAPSUS ET SON
TERRITOIRE EN BYZACENE DANS
L'ANTIQUITE**

**Thèse de doctorat d'histoire ancienne
sous la direction de M. le Professeur
Bernard REMY**

Année 1997



113736

que l'enrichissement et/ou la sécurité menacée de la ville¹⁶².

L'espace *intra-muros* de la ville s'est élargi des côtés sud-est et vraisemblablement au Bas-Empire ainsi que du côté nord-est à partir J.-C., probablement suite à une augmentation de la population et de l'enrichissement de la ville. Aucune donnée ne permet de vérifier si l'enceinte avait été abandonnée ou conservée après l'extension du périmètre de la ville. Le pourtour de l'espace occupé par l'ensemble des ruines de la ville au Bas-Empire mesure 1 926 m de périmètre et fait 41 ha de superficie.

Le périmètre et la superficie de la ville avant son élargissement au Bas-Empire sont difficiles à déterminer avec précision, car le tracé de la muraille à l'origine n'a pas été identifié dans plusieurs endroits de la ville.

II / LES STRUCTURES PORTUAIRES

Le paysage portuaire de la cité de Thapsus n'est pas bien connu par les sources anciennes: les auteurs grecs ne le citent pas dans leurs textes sur le Byssatis et les auteurs latins l'ont très peu évoqué dans leurs écrits sur le *Byzacium*. Un seul auteur, le Pseudo-César s'est contenté d'utiliser un vocabulaire général, "*Thapsi oppido maritimo*"¹⁶³ pour désigner vraisemblablement le port de Thapsus.

Les sources archéologiques sont beaucoup plus riches en données sur les structures portuaires de Thapsus que les sources anciennes. Cependant, la grande partie de ces données ne concernent que la partie émergée du môle. Ces données archéologiques relatives aux structures portuaires de la cité ont été résumées dans des tableaux. Chacun de ces tableaux sera intégré dans un chapitre portant sur une partie de la structure du paysage portuaire.

¹⁶² Cf. les articles de W. SESTON, 1966, tome 2, p. 1489-1498; P.-A. FEVRIER, 1969, p. 277-286; R. REBUFFAT, 1974, p. 501-522.

¹⁶³ Cf. p. 14, texte n° 4, 28, l.

A / LE COTHON

A nos jours rien ne prouve l'existence d'un port militaire punique dans la cité de Thapsus, bien que six auteurs semblent l'avoir reconnu (cf. tableau n° 26, ci-dessous).

TABLEAU N° 26: résumé des données archéologiques des auteurs sur le cothon.

Auteurs	Localisation	Description de la maçonnerie
M.D. SHAW, 1830, p. 245		Une grande partie de la maçonnerie est visible. Elle est formée de cailloux et de mortier si bien liés et si bien cimentés qu'un rocher ne saurait être plus dur et plus solide. Il est bâti dans des espèces de châssis comme les murs de Telemesen*.
A. DAUX, 1868, p. 171	L'entrée du cothon est située à 204 m au sud-ouest du môle, entre les fortifications de la cité et de l'Acropole.	
S. REINACH, 1888, planche XI	Le cothon est situé au sud-ouest du môle, avant la citadelle (cf. figure 176).	
Ch. TISSOT, 1888, p. 175		Le cothon n'est plus indiqué que par une dépression de terrain.
J. TOUTAIN, 1895, p. 151.		Il est creusé tout entier à main d'homme.
* " ..., on voit encore sur les murailles (de Telemesen) l'empreinte des moules qui ont servi à faire ces blocs, et dont quelques uns ont cinquante toises (99 m) de long sur une (1,98 m) de hauteur et une de largeur." M.D. Shaw, 1830, p. 31-32.		

D'après les résultats de l'enquête et de la prospection faites sur terre et en mer, le type de maçonnerie décrit par M.D. Shaw appartenait vraisemblablement à la partie émergée du môle et non pas du cothon comme l'avait déjà fait remarquer St. Gsell¹⁶⁴. L'emplacement du cothon indiqué par les auteurs ne pouvait pas correspondre, car ce lieu¹⁶⁵ n'offre aucune trace et n'a livré aucun vestige appartenant à cet ouvrage militaire aussi bien lors des labours profonds dans la parcelle de M. El Bock que lors

¹⁶⁴ St. GSELL, 1928, tome 2, livre premier, p. 134.

¹⁶⁵ Il correspond actuellement à une partie des parcelles de M. El Bock et H. Achour.

du sondage fait par l'I.N.P. dans la parcelle de H. Achour qui a permis la découverte d'une nécropole¹⁶⁶.

En mer, la présence d'un cothon nécessite, d'une part, l'existence d'un chenal artificiel, perpendiculaire au rivage peu profond¹⁶⁷, permettant aux bateaux de guerre puniques de se rendre au cothon et d'autre part, une forte mobilisation de main d'œuvre afin d'éviter la menace de son ensablement. Le paysage portuaire de Thapsus n'était pas doté de cothon et il semble possible que les bateaux de guerre puniques se soient amarrés dans le port primitif de la cité.

B / LE PORTUS PRISTINUS

La situation du port primitif¹⁶⁸ au nord-nord-est de la cité entre l'île basse, sablonneuse et la terre ferme correspond au port appelé marchand par les auteurs (cf. figure 180 et tableau n° 27, ci-dessous).

TABLEAU N° 27: résumé des données archéologiques des auteurs sur le port marchand.

Auteurs	Localisation	Description	Datation
A. DAUX, 1868, p. 171	Il est situé entre l'île et la terre ferme.	C'est un bras de mer qui sépare l'île de la terre ferme.	Epoque punique.
S. REINACH, 1888, planche XI.	Il est situé au nord/nord-est de la cité entre l'île basse sablonneuse et la terre ferme (cf. figure 176).	Le port est doté d'une ouverture artificielle.	
Ch. TISSOT, 1888, p. 174 - 176.	Il se trouve entre la terre ferme et l'île basse, sablonneuse accompagnée d'un îlot.	Le port sous forme d'un chenal est largement ouvert du côté nord-ouest et assez étroit à l'est. Le chenal est protégé au nord par un môle dont il ne reste que quelques vestiges.	

Le grand nombre de vestiges archéologiques confirment son emplacement: les ruines

¹⁶⁶ Cf. p. 103.

¹⁶⁷ Le rivage qui s'étend sur une distance de 1 200 m environ est situé entre le port moderne et le lieu dit "El Hajar". Son niveau d'eau actuel est plus élevé et sa limite est plus avancée que ceux de l'époque romaine (cf. figure 177 et R. Paskoff, H. Slim et P. Troussel, 1991, p. 518-519).

¹⁶⁸ Nous préférons le terme de port primitif à celui de port marchand car actuellement, en l'absence de tout autre port punique, il est très probable que ce port fut le seul dans la cité lors de l'arrivée des Romains à Thapsus, et qu'il abritait aussi bien les petits navires de commerce que ceux de pêche aux premiers temps de l'occupation romaine.

d'un ouvrage orienté sud-nord, situé à 87 m à l'ouest du début du chenal¹⁶⁹ qui communique avec les deux mers¹⁷⁰ et non pas comme l'a indiqué Ch. Tissot un môle au nord de ce chenal qui abritait l'entrée du port contre les vents (cf. tableau n° 27, p.193).

Du côté terre, l'étendue des ruines de l'ouvrage est presque entièrement couverte du sable de la piste qui longe la côte de la mer à haut-fond jusqu'à la bourgade de Zbidi. Du côté mer, elle est visible et continue à 5 m environ sous l'eau. Ceci est vraisemblablement lié en grande partie au relèvement du niveau de la mer et au recul de la ligne du rivage¹⁷¹. D'ailleurs, on remarque que le lit actuel du chenal s'élargit du côté de la terre peu profond (0,60 à 0,20 m) et se rétrécit du côté de l'île plus profond (1,90 m) à cause de l'accumulation progressive du sable de la mer.

La largeur de ces débris à leur extrémité visible mesure 10 m (cf. figures 180 et 181). Ils sont composés de mortier et de moellons, mais faute de fouilles archéologiques il n'est pas possible de déterminer si des bois ont été utilisés, soit pour consolider l'ensemble de mortier¹⁷² afin de résister au courant du chenal pendant l'hiver, soit pour servir de coffrage¹⁷³.

D'après le blocage, l'ouvrage a été construit à l'époque romaine. Il ne pouvait servir que pour indiquer l'entrée artificielle du *portus pristinus* bien que du côté opposé aucun vestige n'ait pu être identifié, à cause du dépôt de sable accumulé à l'extrémité ouest de l'île.

Nous ne savons pas quelles sont les données archéologiques qui ont permis à S. Reinach de représenter l'entrée artificielle du port au début du chenal, bien exposée aux vents du nord et du nord-est. Or, l'entrée artificielle attestée par les vestiges et située après le début du chenal est protégée de ces vents par l'île.

En outre, la grande quantité des vestiges de la céramique atteste l'emplacement du port marchand: des tessons de pieds et d'anses d'amphores difficiles à dater ont été

¹⁶⁹ Le chenal correspond à nos jours à Oued Bikech ou à la transcription oued Amor de la carte archéologique au 1/50 000, feuille de Moknine.

Cf. plan du port, figure 180.

¹⁷⁰ La mer à haut-fond est connue sous le nom de "mer morte" et celle de bas-fond est désignée comme la "mer vivante".

¹⁷¹ R. PASKOFF, H. SLIM, P. TROUSSET, 1991, p. 518-519.

¹⁷² Cette technique est utilisée pour construire le grand môle (cf. Al. LEZINE, *infra*, p. 199).

¹⁷³ VITRUVÉ, 1979, 5, 12.

recueillis le long d'une bonne partie du rivage de la "mer morte", ainsi que des cols, des panses d'amphores¹⁷⁴ et trois jas d'ancres en plomb¹⁷⁵ trouvés à l'est du chenal dans la mer à bas-fond (cf. figures 182 et 183).

Ce port offre un mouillage peu profond entre 1 m et 2,5 m mais assez étendu¹⁷⁶ et bien abrité par l'île contre les vents du nord et du nord-est. A l'origine, il devait être bien entretenu, car en l'absence de courant marin pendant le printemps, le chenal peut se fermer par une grande quantité d'algues mortes et ne permet plus un échange d'eau entre les deux mers pendant les deux saisons de printemps et d'été, ce qui entraîne un abaissement du niveau de l'eau de la "mer morte".

Bien qu'actuellement les vestiges archéologiques libyco-phéniciens fassent défaut dans le port, il paraît possible, d'après sa situation topographique bien abritée par l'île et l'absence d'autre port punique, qu'il fût utilisé par les marins libyco-phéniciens¹⁷⁷ avant qu'il soit aménagé à l'époque romaine, car aucun autre lieu bien abrité des vents n'a pu être identifié. Ce port offre un mouillage peu profond aussi bien pour les *barcae* de commerce que pour ceux de pêche.

C / LE PETIT MOLE SUBMERGE

Au sud-est de ce *portus*, à 398 m en suivant le rivage, un môle de petite taille est entièrement submergé (cf. figure 180). Il est orienté ouest-est et son tracé est légèrement courbé vers le sud¹⁷⁸. Sa longueur mesure 91 m et sa largeur est variable:

¹⁷⁴ Cf. p. 29-33.

¹⁷⁵ Cf. p. 27-29.

¹⁷⁶ Lors de la prospection aucun vestige archéologique délimitant la superficie du port n'a pu être identifié, et il est bien difficile d'admettre que le bassin du port corresponde à celui de la "mer morte" abrité par l'île, car elle mesure plus de 2 km de long et par endroit plus de 500 m de large.

¹⁷⁷ St. GSELL, 1928, tome 1, livre premier, p. 35.

¹⁷⁸ Pour mesurer les débris submergés des môles, nous avons utilisé cinq fils gradués et des bouées. Les cinq fils sont de tailles différentes pour limiter l'erreur dans le calcul des dimensions des ouvrages. Un fil de 500 m gradué pour mesurer la longueur du grand môle, un autre de 100 m gradué pour les largeurs et un troisième de 10 m gradué pour les profondeurs.

Pour mesurer les dimensions des deux autres môles nous avons utilisé un fil de 200 m gradué pour les longueurs, un autre de 80 m gradué pour les largeurs et le fil précédent de 10 m gradué pour les profondeurs.

Sur les photographies aériennes des deux missions 1962 et 1982 la forme de la maçonnerie submergée des môles est illisible, nous avons alors utilisé des bouées que nous avons attachées à la maçonnerie des contours des ouvrages à l'aide de fils qui correspondent à la profondeur de l'eau. Ainsi, les bouées flottant à la surface de l'eau permettent de connaître la forme géométrique des môles submergés.

4,70 m à l'extrémité est et 16,50 m au milieu. Quant à la largeur du début du môle, celle-ci est peu reconnaissable puisque les pierres de petite et moyenne taille mi couvertes de sable s'étalent sur une grande étendue entre 25 et 30 m.

Les profondeurs d'alentours du môle à son extrémité est et à son milieu varient entre 3 m et 2,50 m; quant à la profondeur entre la surface de la maçonnerie et la surface de l'eau, elle varie entre 2 m et 1,60 m. Au début du môle, la profondeur ne dépasse pas 0,60 m (cf. figure 184).

Lors de la prospection sous-marine, seuls quelques gros blocs formés de mortier blanchâtre et de moellons ont été retrouvés. Ils sont séparés les uns des autres par de courtes distances n'excédant pas les 2 m sur toute la longueur du môle (cf. figure 185). D'après ses matériaux de construction, l'ouvrage a été bâti ou refait à l'époque romaine, certainement avant le grand môle, puisqu'à sa construction, la force des coups de bélier des vagues n'a pas bien été évaluée et par conséquent l'ouvrage n'a pas bénéficié d'une armature en bois pour le consolider. Ceci explique sa brisure en plusieurs gros blocs désunis qui gisent sous l'eau tandis que la maçonnerie submergée du grand môle est restée soudée.

Au sud de ce petit ouvrage il y a le grand môle.

D / LE GRAND MOLE

Ce grand môle est situé à 108 m du môle précédent et il est constitué de deux parties: une partie émergée et une autre submergée (cf. figure 180).

1 / La partie émergée du môle

De nos jours, cette partie du môle n'est plus visible puisqu'elle fut réutilisée pour construire le nouveau port de pêche de Ras-Dimass. Néanmoins, de nombreuses études archéologiques sur cette partie du môle ont été faites par des auteurs des XIX^e et XX^e siècles (cf. tableau n° 28, p. 197-201, ainsi que les figures 186-190).

Parmi ces études, celle menée par Al. Lezine est la plus complète, détaillée et argumentée par des schémas (cf. tableau n° 28, p. 199-201 et les figures 188-190).

TABLEAU N° 28: résumé des données archéologiques des auteurs sur la partie émergée du môle réutilisée dans le port de pêche moderne.

Auteurs	Dimensions	Description de la maçonnerie	Description de l'architecture	Fonction	Datation
V. GUERIN, 1862, p. 129.	L.=160 pas (105,6 m); l.=11 pas (7,26 m). Un pas commun = 2 pieds = 0,66 m environ, d'après l'encyclopédie du XIX ^e siècle, répertoire Universel des sciences, des lettres et des arts, tome XVIII, Paris, 1862, p. 612.	Le môle est construit en béton et pavé de petites pierres régulièrement taillées et agencées entre elles.		Le môle protège le port de l'antique Thapsus contre les vents et les vagues du large.	
A. DAUX, 1868, p. 169 - 171.	L.= 259 m (longueur primitive = 413 m); l.=10,75 m (largeur primitive = 12 m). H. au-dessus du niveau de la mer = 2,45 m. H. probable primitive*au-dessus du niveau de la mer est de 4,60 m sans le dallage et le parapet. *(les mesures primitives ont été calculées par l'auteur par comparaison avec les dimensions du	Le môle construit sur pilotis est en blocage très dense. Les pilotes sont en cèdre.	Le môle est doté d'un système ingénieux constitué de canaux transversaux et un canal longitudinal permettant d'annihiler l'effet des coups de bélier des vagues contre cet ouvrage. Les canaux transversaux: à l'origine, trois séries de cavités sont ménagées dans la maçonnerie du môle. Les deux premières existent et elles traversent de part en part la largeur du môle. La troisième a disparu. La première série se trouve à 1,25 m	Le môle protège le cothon contre les vents du nord et du nord-est.	Le môle a été construit à l'époque punique.

	môle <i>d'Hadrumetum</i>).		<p>au-dessus du niveau de la mer et la deuxième, dont les cavités se présentent de manière à croiser en damier celles de la première, est à 2,45 m du même niveau de l'eau (cf. figure 186).</p> <p>Les cavités rectangulaires 0,25 m de L. x 0,17 m de l. sont régulièrement espacées entre elles horizontalement de 1,44 m. Elles sont aussi légèrement inclinées vers l'extérieur pour évacuer dans la mer l'eau introduite.</p> <p>Le canal longitudinal: il est ménagé au milieu de la maçonnerie du môle et relie les deux séries de cavités (cf. figure 187a).</p>	
A. CHOISY, 1899, réédition 1989, p. 583.		Le môle est construit en blocage traversé par des chaînages de bois qui ont laissé en vide leurs empreintes.		Le môle est construit à l'époque romaine.
D ^r CARTON, 1904, p. 49.			L'auteur pense que le canal central qui relie les trois rangées de cavités est la cause principale de la destruction du môle.	

			Ce canal fait face à la pleine mer et par conséquent son ouverture s'élargit et il s'effondre.		
R. CAGNAT et H. SALADIN, 1908, p. 298.	L.= environ une centaine de mètres.	La jetée est une immense construction en blocage.			La jetée a été construite à l'époque romaine.
D. AZIANI, 1912, p. 285.	L.= environ 130 m. Elle devait être de 240 m quand son extrémité n'était pas écroulée.		La jetée est percée d'une série de conduits rectangulaires au niveau de la mer par où les vagues se divisent et s'engouffrent, ce qui diminue leur effet destructeur.	La jetée protège le port qui est complètement ensablé.	
Al. LEZINE, 1961, p. 143-150.	L.= 147,5 m (cf. figure 188). l. = 9 m pour les deux premiers tronçons du môle et 10 m pour le troisième. H. maximale à compter du fond de la mer le long du parement sud-est 3,70 m et celle du parement nord entre 2,5 et 3 m. H. de la partie immergée du côté sud du môle est à 1,20 m et seulement 0,40 m à l'aplomb de la face	Le môle est construit en blocage mis en œuvre directement sur un fond rocheux dur, par strates de 0,22 m d'épaisseur environ. La couche inférieure mesurant 2,40 m de hauteur contient plus de pouzzolane que la couche supérieure 1,30 m.	Le môle est orienté ouest-est et décrit une courbe orientée vers le sud. L'armature en bois incorporée dans la maçonnerie est composée de deux rangées de bois transversaux réunies entre elles par des liens verticaux en bois de section rectangulaire 0,17 x 0,15 m. Cette armature empruntée aux murs d'enceinte a pour objet de consolider l'ouvrage afin de résister aux coups de bélier des vagues.	Le môle est construit pour protéger le port.	En l'absence de fouilles, l'auteur compare les matériaux utilisés pour construire l'ouvrage et ceux qui composent le mur de mer de Carthage et les grands thermes

opposée (cf. figures 188 et 189).

Le blocage est traversé en longueur et en largeur par une armature en bois. Ainsi les séries de cavités correspondent aux trous des rondins disparus. Leur diamètre est de 0,19 m à 0,22 m (cf. figure 189) et leur longueur fait 9 m. Ce qui explique l'existence des cavités d'un seul côté dans la troisième partie du môle qui mesure 10 m de largeur (cf. figure 189). A l'origine l'ouvrage est revêtu par des parements en pierres taillées de taille variable qui ont presque totalement disparu. L'auteur a identifié un parement qui mesure 0,37 m

d'Antonin et il le date de la première moitié du II^e siècle de notre ère.

		de L. x 0,10 m de H. (cf. figure 190).			
R. YORKE, 1967, p. 23- 24	L. = 130 m. Pour le reste des dimensions, il confirme les mesures indiquées par A. Daux, sauf pour la longueur primitive du môle, 413 m.	Le môle est construit sur des piliers de bois.	Le môle est muni d'excavations semi circulaires distantes en moyenne de 1,4 m, disposées horizontalement et sur deux rangs presque tout le long du môle (cf. figure 187b).		Il a été construit à l'époque romaine.

Remarques:

Les données archéologiques des auteurs sur la partie émergée du môle peuvent être regroupées en trois parties. La première comprend la description faite par le voyageur V. Guérin. Elle est brève et contient des données peu précises, notamment en ce qui concerne les dimensions.

La deuxième partie est beaucoup plus riche, elle regroupe les travaux archéologiques d'A. Daux et les descriptions faites par les auteurs postérieurs à celui-ci.

L'ingénieur A. Daux a été le premier à mener une prospection archéologique approfondie sur cette partie du môle: il a relevé les dimensions de cette partie, analysé sa maçonnerie, son architecture, sa fonction et l'a datée. Bien que quelques unes de ses données appellent à la prudence notamment à propos de la longueur, de la datation, la majorité des deux générations d'auteurs de la fin du XIX^e siècle et du début du XX^e siècle ont été marquées par ses idées et se sont contentées de les recopier dans leurs articles et ouvrages¹⁷⁹.

La troisième partie réunit les travaux d'Al. Lezine qui marquent un tournant dans l'étude de la partie émergée du môle. L'auteur a réexaminé les données d'A. Daux à partir des vestiges archéologiques: il infirme la longueur calculée par l'ingénieur, critique sa thèse sur l'origine et la fonction des canaux qui traversent la maçonnerie en largeur et en longueur et enfin la datation.

2 / La partie submergée du môle

Elle se présente sous forme d'un bloc de maçonnerie au-dessus du fond de la mer. La maçonnerie du môle écroulée se compose de blocage en majorité couvert d'algues au centre et de gros blocs de béton situés sur une longueur considérable aux pourtours

¹⁷⁹ Outre D. Aziani qui n'a repris qu'une partie des idées d'A. Daux, trois auteurs non cités dans le tableau Ch. Chipiez et G. Perrot, 1885, p. 400-402, ainsi que Ch. Tissot, 1888, p. 174-175 n'ont fait que répéter l'ensemble des données de cet auteur.

(cf. figure 191).

La partie submergée du môle est orientée ouest-est et décrit par son tracé une ligne courbée vers le sud qui a la forme d'un arc de cercle (cf. figure 180).

Cette disposition ingénieuse du môle en arc de cercle réduit l'effort des coups du bélier des vagues. Ses dimensions ont été mesurées et vérifiées; elles sont différentes de celles indiquées par R. Yorke (cf. tableau n° 29, ci-dessous).

TABLEAU N° 29: résumé des données archéologiques des auteurs sur la partie submergée du môle.

Auteurs	Dimensions	Description de la maçonnerie	déscription de l'architecture	Datation
A. DAUX, 1868, p. 169.	L. estimée = 154 m (ce chiffre a été calculé en déduisant la longueur de la partie apparente (259 m) à celle du môle à l'origine (413 m)).			Epoque punique.
R. YORKE, 1967, p. 23 - 24.	L. = 870 m (!) l. = par endroit elle atteint 100 m à partir de la section qui émerge (cf. figure 192). Profondeur d'alentour du môle atteint parfois 12 m. Profondeurs de la partie supérieure du môle se situent entre 4 et 6 m de la surface de l'eau.	La maçonnerie est bien visible des deux côtés du môle mais à son centre elle est couverte d'un épais lit d'algues. La maçonnerie est composée principalement de blocs de béton carrés de 1,5 x 0,8 m en moyenne.	La partie submergée s'étire en arc de cercle. L'auteur estime que c'est le plus grand môle entièrement construit en pleine eau qui ait jamais existé dans un port romain (cf. figure 192).	Epoque romaine.
Remarques: La longueur estimée par A. Daux est très inférieure à celle de la maçonnerie de la partie submergée. Nous ignorons les éléments archéologiques qui lui ont permis d'avancer ce chiffre. Les données communiquées par R. Yorke ont été établies à partir d'une prospection archéologique sous-marine sur cette partie du môle faite par l'auteur et son équipe. Ces données sont intéressantes, mais parfois peu précises notamment en ce qui concerne les mesures.				

La longueur de la maçonnerie de la partie submergée mesure 936 m. Quant à sa largeur, elle est variable. Mise à part celle de l'extrémité est du môle qui fait 26 m¹⁸⁰, la différence est de 16 m entre la largeur du début de la maçonnerie immergée (65 m) et celle située à une vingtaine de mètres de la fin du môle (81 m). Néanmoins, cet écart entre les deux largeurs se réduit au milieu et atteint 9 m sur une longueur de 506 m (cf. figure 193a). Les profondeurs des contours au début de la partie submergée du môle varient entre 1,70 m de sa face sud et 1,10 m de celle du nord. La profondeur à partir de la surface de la maçonnerie de cette partie est de 0,90 m. Ensuite, les profondeurs des pourtours à la fin du môle sont beaucoup plus élevées que les précédentes: 7,40 m de son côté sud, 8,30 m de son côté nord et 6,20 m à partir de la surface de la maçonnerie.

Ainsi, la différence des profondeurs d'alentours entre les deux extrémités ouest-est de cette partie du môle est de 5,70 m du côté sud, de 7,20 m du côté nord et de 5,30 m de la surface de la maçonnerie. Par contre, cet écart entre les profondeurs est limité à environ 1 m au milieu du môle sur une longueur de 506 m (cf. figure 193a): les profondeurs des pourtours varient entre 4,60 m et 5,60 m de la face sud du môle, puis de 7,20 m à 6,40 m de la face nord; enfin entre 3,80 m et 3,60 m de la surface de la maçonnerie.

A partir des mesures des profondeurs et des largeurs, nous constatons que la hauteur de l'eau à la face sud du môle est différente de celle à la face nord. Pour la première elle varie entre 1,70 m et 7,40 m; pour la seconde entre 1,10 m et 8,30 m.

La surface du fond de la mer est légèrement inclinée vers le sud au début de l'ouvrage et vers le nord à sa fin.

D'après Vitruve¹⁸¹, cette surface n'est pas plane, elle doit être nivelée avant de déposer le mortier pour bâtir le môle.

Ces mesures concernant les profondeurs, les largeurs et les longueurs ont également été utilisées pour calculer le volume approximatif de la maçonnerie effondrée. Afin de limiter le plus possible la marge de l'erreur, des paramètres ont été pris en considération:

¹⁸⁰ L'étendue couverte de gros blocs ne constitue pas la largeur d'origine de la fin du môle, mais elle correspond aux blocs de l'ouvrage écroulés vers l'avant lors de son effondrement.

¹⁸¹ VITRUVÉ, 1979, 5, 12.

1/ Puisque l'angle exacte que forme la partie submergée du môle n'est pas connue, nous avons considéré qu'il était droit.

2/ Comme l'épaisseur de la maçonnerie se réduit progressivement en allant du centre vers les contours des deux faces est et ouest des ruines, nous avons calculé l'épaisseur moyenne (h) en faisant la moyenne de la somme des deux profondeurs des pourtours des deux faces $\frac{P_1 + P_2}{2}$ que nous soustrayons à la mesure de la profondeur à partir de la surface de la maçonnerie au milieu (P_3), sachant que toutes les mesures sont effectuées au même niveau de la largeur des ruines. Par exemple, à l'extrémité ouest de cette partie du môle $P_1 = 1,7$ m; $P_2 = 1,1$ m et $P_3 = 0,90$ m. (cf. figure 193a).

$$h = \frac{P_1 + P_2}{2} - P_3 = \frac{1,7 + 1,1}{2} - 0,9 = 0,5 \text{ m}$$

3 / Sachant aussi que l'épaisseur moyenne de la maçonnerie (h) ainsi que sa largeur sont variables, nous avons divisé sa longueur totale en dix parties selon le critère de changement de l'une ou de ces deux dimensions (cf. figure 193a). A chaque endroit où nous avons effectué des mesures, nous affectons une section, par exemple pour le lieu $i =$ section i ¹⁸², pour le lieu (1) $i =$ section (1) i , etc.

4 / Il est vraisemblable que des petits espaces vides se trouvent entre les blocs de maçonnerie effondrés qui sont impossibles à déterminer.

Chacune des dix parties correspond à un bloc de maçonnerie dont la base est celle d'un trapèze. Le volume d'un bloc $i = V = \frac{(h_{i+1} + h_i)}{2} L_i \frac{(l_{i+1} + l_i)}{2}$ ¹⁸³ et l'ensemble des volumes des 10 blocs de maçonnerie est l'équivalent du volume total approximatif utilisé pour construire cette partie du môle =

¹⁸² $i =$ indice affecté à une section (i), dont (i) varie de 0 à 9.

¹⁸³ $\frac{(h_{i+1} + h_i)}{2} L_i$ = aire du trapèze avec h_{i+1} comme grande base et h_i comme petite base.

$h_i =$ hauteur moyenne de la maçonnerie au niveau d'une section (i).

$h_{i+1} =$ hauteur moyenne de la maçonnerie au niveau d'une section (i+1).

$L_i =$ longueur de la maçonnerie du bloc (i) à calculer.

$\frac{(l_{i+1} + l_i)}{2} =$ largeur moyenne du bloc (i) à calculer.

$l_{i+1} =$ largeur de la section (i+1).

$l_i =$ largeur de la section (i).

$$V_{\text{total}} = \sum_{i=0}^9 \frac{(h_i + 1 + h_i)}{2} L_i \frac{(l_i + 1 + l_i)}{2} \quad {}^{184} = 131\,450 \text{ m}^3.$$

A titre de comparaison entre ce volume de maçonnerie approximatif et celui de cette même partie du môle à l'origine, nous avons utilisé les mesures primitives estimées par A. Daux concernant la partie émergée de l'ouvrage (largeur 12 m, hauteur au-dessus du niveau de la mer 4,60 m (!)¹⁸⁵, non compris le dallage et le parapet), ainsi que les mêmes mesures de profondeurs des pourtours et des longueurs des dix parties de maçonnerie effondrée.

Ensuite, pour calculer la hauteur totale moyenne (H) d'une partie nous avons pris la moyenne des quatre profondeurs des pourtours de chacune des dix parties du môle moins 0,50 m (cf. note 185) à laquelle nous avons ajouté la hauteur de la maçonnerie

$$\text{au-dessus de l'eau estimée par A. Daux : } H = \frac{(P_i + P_{i+1} + P_{i+2} + P_{i+3} + P_{i+4})}{4} + h$$

$$\text{Le volume total est égal à : } \sum_{i=0}^9 (l_i \times L_i \times H_i) \quad {}^{186} = 103\,122,24 \text{ m}^3 \text{ (cf. figure 194).}$$

¹⁸⁴

$$\begin{aligned} \text{Volume total} = & \left[\frac{(0,5 + 0,75)}{2} \times 92 \times \frac{(65 + 67)}{2} \right] + \left[\frac{(0,75 + 1,9)}{2} \times 100 \times \frac{(67 + 68)}{2} \right] + \\ & \left[\frac{(1,9 + 2,4)}{2} \times 124 \times \frac{(68 + 71)}{2} \right] + \left[\frac{(2,4 + 2,4)}{2} \times 90 \times \frac{(71 + 73)}{2} \right] + \left[\frac{(2,4 + 2,4)}{2} \times 90 \times \frac{(73 + 76)}{2} \right] + \\ & \left[\frac{(2,4 + 2,1)}{2} \times 87 \times \frac{(76 + 75)}{2} \right] + \left[\frac{(2,1 + 2,1)}{2} \times 136 \times \frac{(75 + 76)}{2} \right] + \left[\frac{(2,1 + 2,1)}{2} \times 103 \times \frac{(76 + 80)}{2} \right] + \\ & \left[\frac{(2,1 + 1,65)}{2} \times 84 \times \frac{(80 + 81)}{2} \right] + \left[\frac{(1,65 + 1,65)}{2} \times 30 \times \frac{(81 + 26)}{2} \right] \end{aligned}$$

¹⁸⁵ Cette hauteur est établie par A. Daux pour le môle de Thapsus à partir d'une comparaison avec le môle d'*Hadrumetum* que l'auteur a pu mesurer. Nous la trouvons un peu excessive car elle devrait atteindre à l'origine 5,10 m environ étant donné que le niveau actuel de la mer a augmenté de 0,50 m par rapport à celui dans l'antiquité (cf. R. PASKOFF, H. SLIM et P. TROUSSET, 1991, p. 518-519). A défaut d'autres données nous retenons cette hauteur à titre d'exemple pour calculer approximativement le volume de la maçonnerie à l'origine.

¹⁸⁶ i = indice affecté au bloc de maçonnerie (i) à calculer (i variant de 0 à 9).

li = largeur primitive d'un bloc (i) à calculer qui correspond à celle estimée par A. Daux = 12 m.

L_i = longueur du bloc (i) à calculer.

H_i = hauteur moyenne du bloc (i) à calculer.

$$(12 \times 92 \times 5,77) + (12 \times 100 \times 7,02) + (12 \times 124 \times 9,05) + (12 \times 90 \times 10,1) + (12 \times 90 \times 10,1) + (12 \times 87 \times 10) + (12 \times 136 \times 10) + (12 \times 103 \times 10) + (12 \times 84 \times 10,97) + (12 \times 20 \times 11,95).$$

*Nous pensons que la maçonnerie a dépassé la fin du môle de +/- 10 m lors de son effondrement.

Le volume de maçonnerie de cette partie du môle avant son effondrement, dont la hauteur ne comprend ni le dallage ni le parapet, est peu inférieur au volume de la maçonnerie submergée que nous avons calculé.

A la face sud, la partie submergée du môle est flanquée de deux espaces construits. Bien que la maçonnerie écroulée et couverte d'algues nuise à une prospection efficace, les deux espaces sont aménagés à la manière des "bassins". R. Yorke les a représentés dans son plan sans les commenter¹⁸⁷.

Le premier "bassin" commence à 192 m à l'extrémité ouest de la partie submergée (cf. figure 193a). Son entrée est vraisemblablement située à l'ouest et elle fut réduite à 4 m par la maçonnerie écroulée. La longueur fait 124 m et sa largeur est de 10 m au centre. La largeur de la maçonnerie mesure entre 9 et 11 m. Les profondeurs des pourtours varient en moyenne¹⁸⁸ de 4,5 m pour la face nord, 5 m pour celle du sud et 2,80 m à partir de la surface de la maçonnerie (cf. figure 193b). Ainsi, le volume utilisé pour construire le bassin est :

$$V = \frac{(h_{i+1} + h_i)}{2} \times L \times \frac{(l_{i+1} + l_i)}{2} = \frac{(2 + 1,5)}{2} \times 124 \times \frac{(11 + 9)}{2} = 2170 \text{ m}^3.$$

Le second "bassin" se situe à 180 m du premier et à 496 m de l'extrémité ouest de la partie submergée (cf. figure 193a). Son entrée est placée à l'est et elle fut aussi réduite à 6,60 m par la maçonnerie écroulée. Ce bassin mesure 87 m de longueur et sa largeur fait 22,5 m au centre. La largeur du blocage mesure entre 9 et 12 m. Les profondeurs des pourtours varient en moyenne entre 5,50 m à son côté nord et 5,10 m à son côté sud. Celles à la surface de la maçonnerie ont une moyenne de 3,70 m (cf. figure 193b). Le volume total approximatif utilisé pour construire ce bassin est :

$$V = \frac{(h_{i+1} + h_i)}{2} \times L \times \frac{(l_{i+1} + l_i)}{2} = \frac{(1,2 + 2)}{2} \times 87 \times \frac{(12 + 9)}{2} = 1461,6 \text{ m}^3.$$

Quant aux matériaux de construction du tronçon submergé du môle bien qu'en grande partie couverts d'algues, ils sont identiques à ceux de la partie apparente du môle: du blocage, une armature en bois pour consolider l'ouvrage et les parements aussi bien en pierres dures qu'en gros blocs de béton (cf. figures 191 et 195).

¹⁸⁷ R. YORKE, 1967, p. 23-24.

¹⁸⁸ Cette moyenne est la valeur médiane entre le plus grand chiffre à l'extrémité est du bassin et celui à l'extrémité ouest.

La face sud abritée des vents du nord et du nord-est et flanquée des deux "bassins" n'est parementée en gros blocs de béton¹⁸⁹ que sur une longueur d'environ 300 m de l'extrémité est du môle.

La face nord bien exposée à ces vents est revêtue d'un parement de pierres de bonne taille et de gros blocs en béton. Ces blocs s'étalent sur une longueur d'environ 636 m à partir de la fin du môle. Ainsi, à l'origine la face nord du môle bien exposée aux vagues est parementée de gros blocs de béton et de pierres dont la taille est en rapport avec la profondeur et par conséquent avec la taille et la force des vagues. Quant à la face sud abritée des vagues elle est parementée sur sa grande partie de pierres de petite taille et fournit un quai permettant aux navires de s'y amarrer.

E / LE PHARE

A 125 m au sud-sud-est de la fin du môle se trouve le phare¹⁹⁰ (cf. figure 180). Il a été identifié par R. Yorke et son équipe (cf. tableau n° 30, ci-dessous).

TABLEAU N° 30: résumé des données archéologiques de R. Yorke sur les blocs au sud-est du môle.

Auteur	Dimensions	Maçonnerie	Architecture	Fonction	Datation
R. YORKE, 1967, p. 23-24.	La largeur du chenal séparant le môle du phare est de 180 m. La superficie des ruines du phare est de 80 m x 60 m.	Elle est formée de gros blocs.	La maçonnerie effondrée a une forme ovale (cf. figure 192).	Ouvrage de défense ou un phare.	Epoque romaine

La maçonnerie submergée a presque la forme d'un cercle qui mesure 197 m de circonférence dont l'axe nord-sud fait 59 m et l'axe est-ouest 66,5 m (cf. figure 193a), et non pas une forme ovale comme l'a indiquée R. Yorke.

¹⁸⁹ Un bloc mesure 1,50 m x 0,80 m.

¹⁹⁰ La différence entre le chiffre indiqué par R. Yorke (180 m) et celui que nous avons nous mêmes calculé provient probablement du fait que nous n'avons pas pris les mêmes repères à l'extrémité est du môle et à la face ouest du phare. Les soixantaines de mètres que R. Yorke a trouvées en plus par rapport à notre calcul appartiennent au môle puisque nous avons mesuré 936 m alors que lui en a mesuré 870 m !

A l'origine, le phare indiquant l'entrée du port devait être circulaire et de grande dimension. Il est construit en blocage et parementé de gros blocs de béton identiques à ceux de la partie submergée du môle. La profondeur des pourtours est de 7,50 m et celles à partir de la surface de la maçonnerie varient entre 6,50 m et 4 m (cf. figure 193a).

Le volume total approximatif de la maçonnerie submergée est égal à:

$$V = (R^2 \times \Pi \times Y)^{191} = (31,37^2 \times 3,14 \times 2,25 \text{ m}) = 6952,5 \text{ m}^3.$$

Le volume total approximatif de la maçonnerie utilisé pour bâtir la partie submergée du môle, les deux "bassins" et le phare est égal à 142 034,1 m³. Ce chiffre est presque dix fois plus petit que celui estimé par R. Yorke de toute la maçonnerie du môle submergé et émergé, car il trouve 1,5 million m³.

Nous ignorons les données qui ont permis à l'auteur de proposer ce volume de maçonnerie que nous considérons, d'après notre calcul de la maçonnerie de la partie submergée avant son effondrement¹⁹², trop important.

F / LE MOLE QUI PROLONGE EN MER LE MUR DE L'ENCEINTE SUD-EST DE LA VILLE

A 580 m au sud du grand môle et à 110 m au sud-est de la citadelle, il y a les vestiges d'un môle submergé orienté ouest-est (cf. figure 180). Ces vestiges s'étendent sur une longueur de 300 m et s'étalent sur une largeur qui varie entre 43,5 m et 45 m à partir de son extrémité est à 116 m; et entre 45 m et 68 m de 116 à 232 m. Pour le reste de la longueur (68 m) des pierres dures de petite et moyenne dimensions sont assez dispersées et mi couvertes de sable si bien que la largeur peu visible reste difficile à mesurer (cf. figure 196).

Quant aux profondeurs, seules celles des pourtours des débris du môle ont été mesurées, parce que les profondeurs à partir de la surface de la maçonnerie sont

¹⁹¹ V= volume; R = rayon du grand axe + rayon du petit axe divisé par deux; Y = l'épaisseur des matériaux de construction = la différence entre la moyenne des profondeurs des pourtours et la moyenne des profondeurs à partir de la surface de la maçonnerie (5,25 m).

¹⁹² Le volume approximatif de la maçonnerie de la partie émergée du môle est impossible à calculer, car elle est actuellement réutilisée dans le nouveau port de pêche et couverte de sable et de gros blocs en tuf.

faussées par l'aspect des blocs de maçonnerie désunis. Cet aspect ne permet pas de calculer le volume du matériel utilisé pour bâtir le môle.

D'après les matériaux de construction, le môle a été bâti à l'époque romaine. Il prolonge les murailles de la cité en mer pour la protéger du côté du rivage à haut-fond. Après la construction du grand môle, il a aussi le rôle de délimiter le grand bassin du *portus novus* sur une longueur d'environ 580 m.

Après cette mise au point, et sur les documents, et sur les vestiges archéologiques, nous allons tenter de reconstituer l'ensemble du paysage portuaire de Thapsus en nous référant à la terminologie latine sur les ports étudiée par J. Rouge et M. Reddé¹⁹³ et en tenant compte de la chronologie relative.

CONCLUSION : essai de reconstitution des structures portuaires

Les structures du port de la cité se sont progressivement développées dans le temps selon deux axes: un axe nord-sud qui suit le rivage et mesure plus de 1000 m et un axe ouest-est qui dépasse aussi par endroit les 1000 m. Cette aire de mouillage, assez considérable, est formée de plusieurs bassins aménagés dans des périodes différentes. Tout d'abord, le *portus*¹⁹⁴ situé entre l'île basse, sablonneuse et la terre ferme constitue l'ouvrage primitif de la cité, puisque c'est le seul endroit naturel qui offre un mouillage assez large, bien abrité des tempêtes et ses eaux peu profondes permettent aux marins de tirer leurs navires au sec pendant la saison d'hiver.

Ce *portus pristinus* devait donc servir aux petits navires de commerce, de pêche et probablement à ceux de guerre¹⁹⁵.

En l'absence de vestiges archéologiques libyco-phéniciens visibles il n'est pas possible de savoir actuellement si le port a été aménagé à l'époque punique. Avec l'arrivée des

¹⁹³ J. ROUGE, 1966, p. 107-119 et 147-171.

M. REDDE, 1986, p. 145-319.

¹⁹⁴ D'après la définition des deux auteurs, le *portus* est un lieu bien abrité dans lequel les navires peuvent hiverner et c'est aussi un lieu par où est importée et exportée une marchandise.

¹⁹⁵ L'hypothèse que le port primitif avait abrité les petits navires de guerre est probable puisqu'il n'y a pas eu de cothon dans la cité, et qu' Agathocle après avoir conquis *Hadrumetum*, a débarqué avec ses hommes à Thapsus en 311-310 av. J.-C. pour la conquérir (cf. p. 172). Actuellement, nous pensons que les petits navires de toute sorte, de commerce, de guerre et de pêche s'amarraient dans le *portus pristinus*.

Romains, le port connu des aménagements, notamment l'ouverture artificielle dont seulement des débris du côté de la terre ont été identifiés. Ce *portus* offre un espace aménagé aux petits navires de commerce, de pêche et probablement à ceux de guerre. Le lieu identifié à 350 m environ à l'est de l'entrée du *portus pristinus* correspond à l'avant port¹⁹⁶. La grande quantité de débris d'amphores qui datent du II^e siècle av. J.-C. jusqu'au V^e siècle ap. J.-C. et les trois jas d'ancres en plomb attestent que vraisemblablement des *barcae* avaient assuré le chargement et le déchargement des marchandises des navires de commerce ne pouvant pas mouiller dans le *portus pristinus* à haut-fond, et par conséquent, ils restaient ancrés dans les eaux à bas-fond de l'*ante-portum*.

Au sud-ouest de l'avant port se trouve le petit môle entièrement submergé. Celui-ci fut bâti à l'époque romaine afin d'assurer aux navires de commerce un bassin plus profond que celui du *portus pristinus* et bien abrité des vents du nord. Ensuite, par souci de répondre au développement du commerce de la cité probablement à la fin du Haut-Empire - début du Bas-Empire¹⁹⁷, on a recherché d'une part à agrandir la superficie de mouillage et à augmenter sa profondeur afin que les navires de grand tonnage puissent s'amarrer et d'autre part, on a essayé d'adapter le matériel de construction et l'architecture du nouveau môle à la force des coups du bélier des vagues lors des tempêtes de l'hiver.

Ainsi, le grand môle, long d'environ 1 083 m, a été construit. Il délimite au même temps, l'aire du bassin antérieur 107 m x 91 m et permet d'avoir un autre grand bassin à grandes dimensions, 1 083 x 581 m, assez profond (plus de 8 m par endroit) et bien abrité des vents du nord et du nord-est. Ce grand bassin dans lequel se trouvent les deux petits "bassins" flanqués du côté sud du môle, forme le *portus-novus civitae Thapsi*. Celui-ci est équipé d'un phare circulaire qui oriente les marins vers son entrée. Toutefois, le problème qui se pose est celui du grand espace vide (950 m environ) entre le phare et le môle qui prolonge les murailles de la cité. Deux hypothèses sont possibles: la première est que de longues chaînes auraient été utilisées de préférence à une jetée en blocage pour éviter l'ensablement du bassin ainsi que les grands travaux

¹⁹⁶ Cf. figure 180.

¹⁹⁷ Cette période correspond à l'augmentation de l'espace bâti de la ville et à l'extension de son périmètre des côtés sud-est, ouest-sud-ouest et nord-est (cf. p. 190-191).

de la maçonnerie, coûteux et inutiles, puisque le vent du sud-est ne présente aucun danger pour les navires amarrés.

La seconde hypothèse est la plus vraisemblable; le *portus novus* possède deux entrées indiquées par un seul phare. La première entrée est située à la fin du môle et la deuxième beaucoup plus large se trouve entre le phare et l'extrémité est du môle prolongeant les murailles de la cité. Cette dernière permet aux navires venant du sud d'éviter des grands détours pour accéder au *portus novus*.

III / LA FORTERESSE (*CASTELLUM MURATUM*)¹⁹⁸

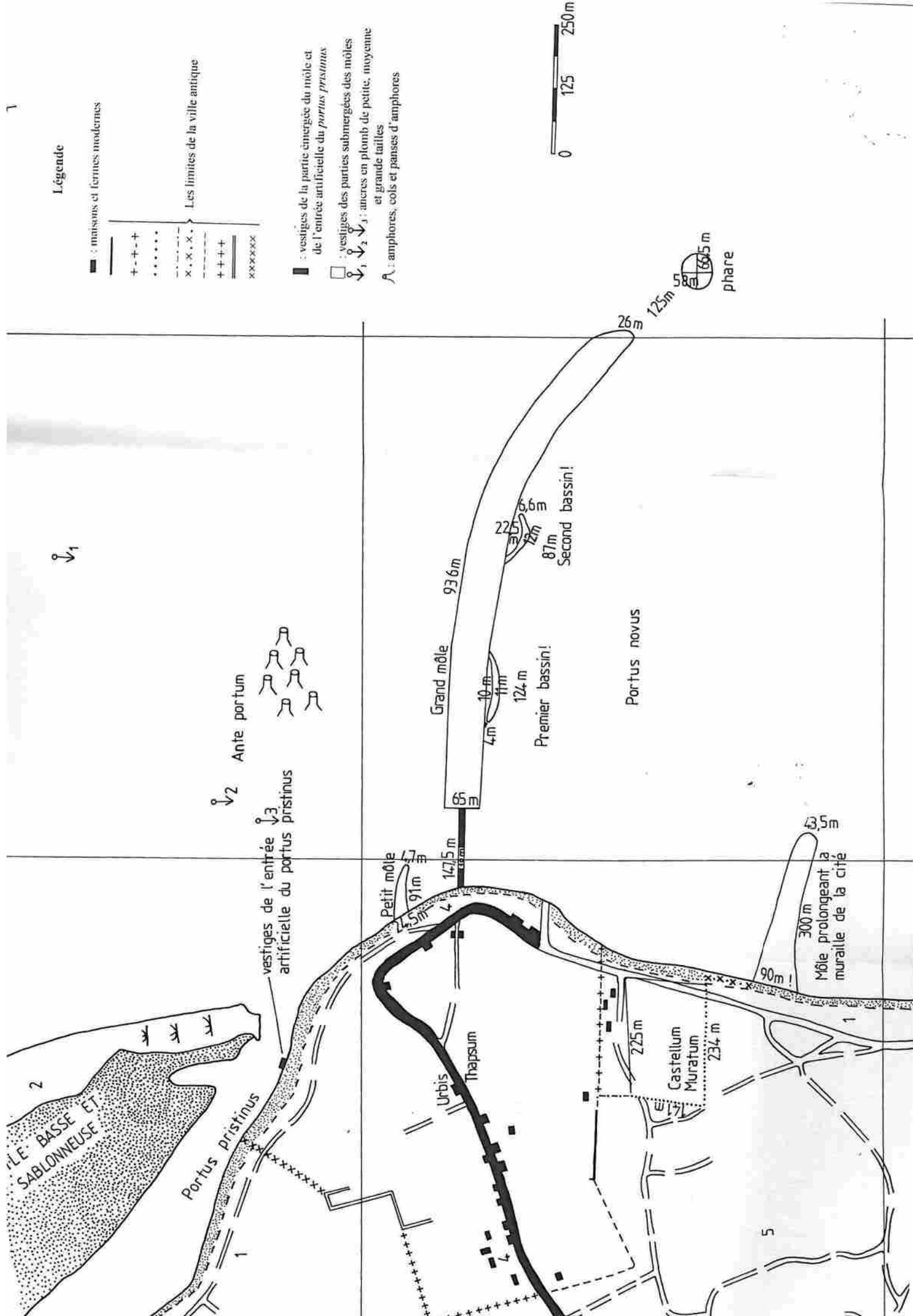
Les ruines du *castellum* se trouvent au sud-est de la ville dans un lieu élevé qui appartient à ouled Chetay (cf. figure 2b, S₂₃, CM).

Deux auteurs modernes A. Daux et Ch. Tissot ont identifié cet édifice et décrit les bâtiments à l'intérieur (cf. tableau n° 31, ci-dessous).

TABLEAU N° 31 : résumé des données archéologiques sur le *castellum muratum*.

Auteurs	Edifice ou bâtiments	Dimensions	Description de la maçonnerie	Description de l'architecture et de l'ornementation	Datation
A. DAUX, 1868, p. 221.	Temple		Ruines d'un vaste temple à l'intérieur de la forteresse.	A l'origine le temple est construit en-dessous du fort.	
Ch. TISSOT, 1888, tome 2, p. 174.	Temple	L.: 65 m l.: 40 m	Les gros blocs appartiennent aux voûtes du temple	Le temple est orné de mosaïques et de colonnes de granit gris. Sur toute la longueur de la face est existant les restes d'un pavage nivelé large de 20 à 25 m.	
	Bâtiment à l'est du temple			Des vastes bâtiments entourent quatre cours.	
	Citernes		Une double série		

¹⁹⁸ Selon Ch. Daremberg et Edm. Saglio, 1887, deuxième partie, p. 936, le *castellum muratum* est construit en pierres sur un lieu élevé de la ville.



Légende

- : maisons et fermes modernes
- : Les limites de la ville antique
- + + + + +
- • • • •
- x . x . x .
- + + + —
- xxxxxxx
- ◻ : vestiges de la partie émergée du môle et de l'entrée artificielle du *portus pristinus*
- ↘₁ ↘₂ ↘₃ : vestiges des parties submergées des môles
- ↘₁ ↘₂ ↘₃ : ancres en plomb de petite, moyenne et grande tailles
- ⋈ : amphores, cols et panses d'amphores



LE BASSE ET
SABLONNEUSE

Portus pristinus

Grand môle

Premier bassin!

Second bassin!

Portus novus

Urbis
Thapsum

Castellum
Muratum

Môle prolongeant la
muraille de la cité

phare



Figure 181

Les vestiges de
l'entrée artificielle
du *portus pristinus*.

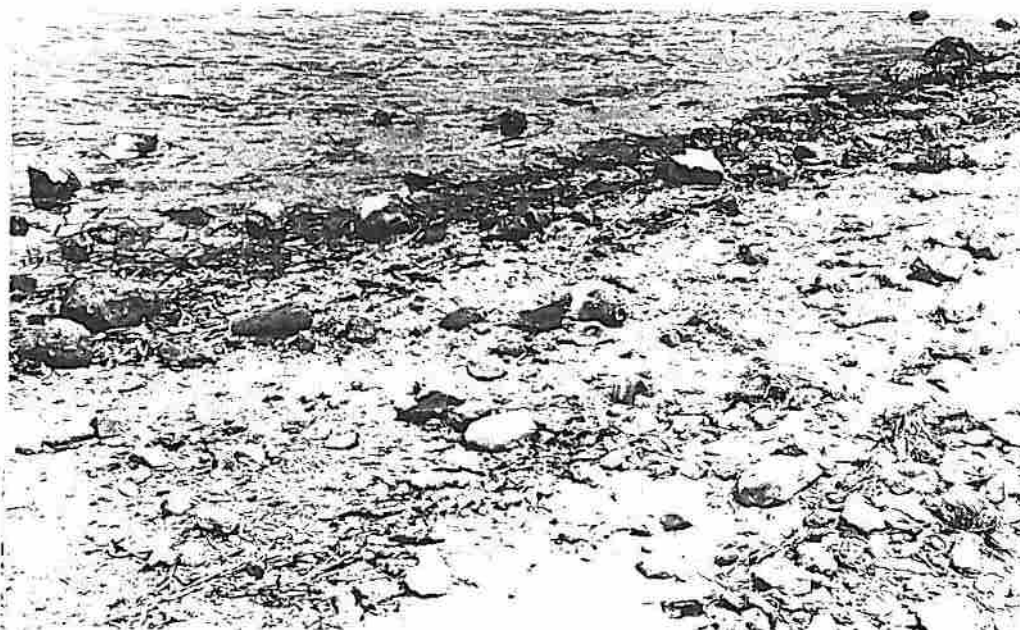


Figure 182

Tessons de fragments
de pieds et de panses
d'amphores difficiles
à identifier



Figure 183

Fragments de cols, de
panses et de pieds
d'amphores difficiles
à identifier, retrouvés
au fond de la mer à l'est
du chenal.

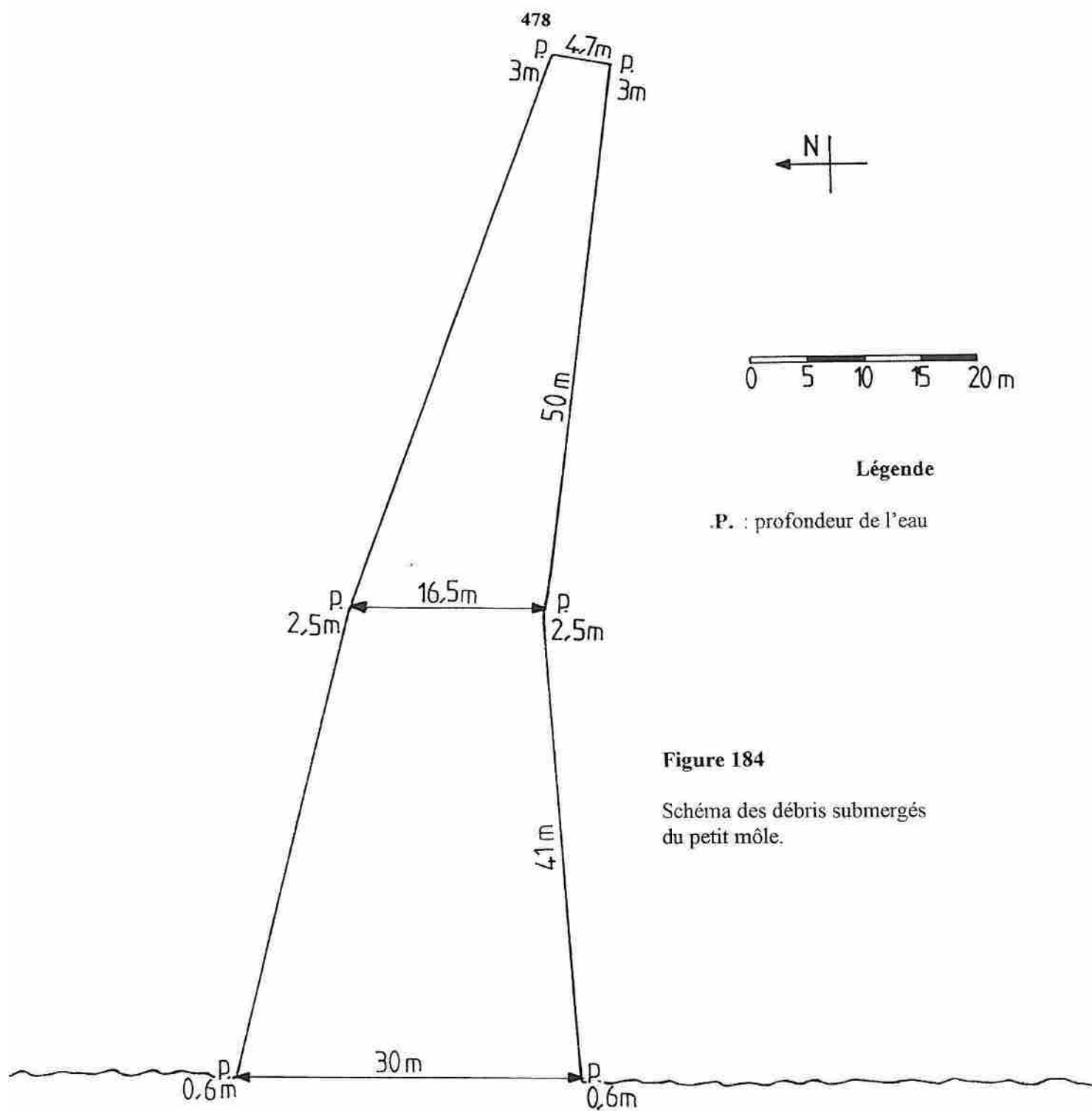


Figure 184

Schéma des débris submergés
du petit môle.



Figure 185

Blocs de maçonnerie
submergés du petit
môle

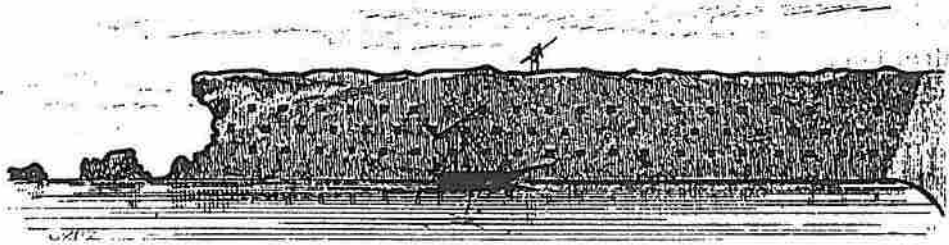


Figure 186 : la disposition des trois séries de cavités ; A. Daux, 1868, planche n° VI, hors texte.

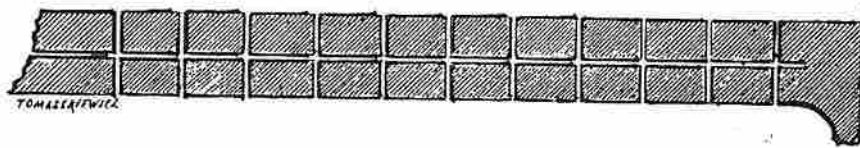


Figure 187a : schéma des canaux de la maçonnerie du môle, A. Daux, 1868, planche n° VII, hors texte.

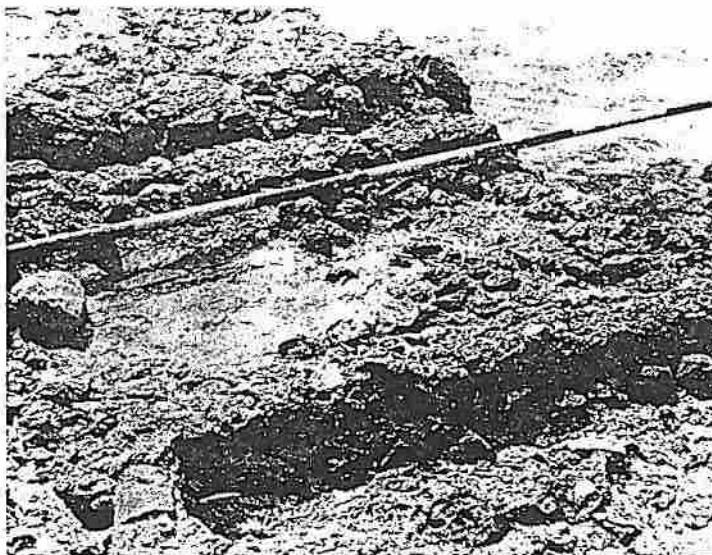


Figure 187b : des cavités semi-circulaires ; R. Yorke, 1967, p. 24.

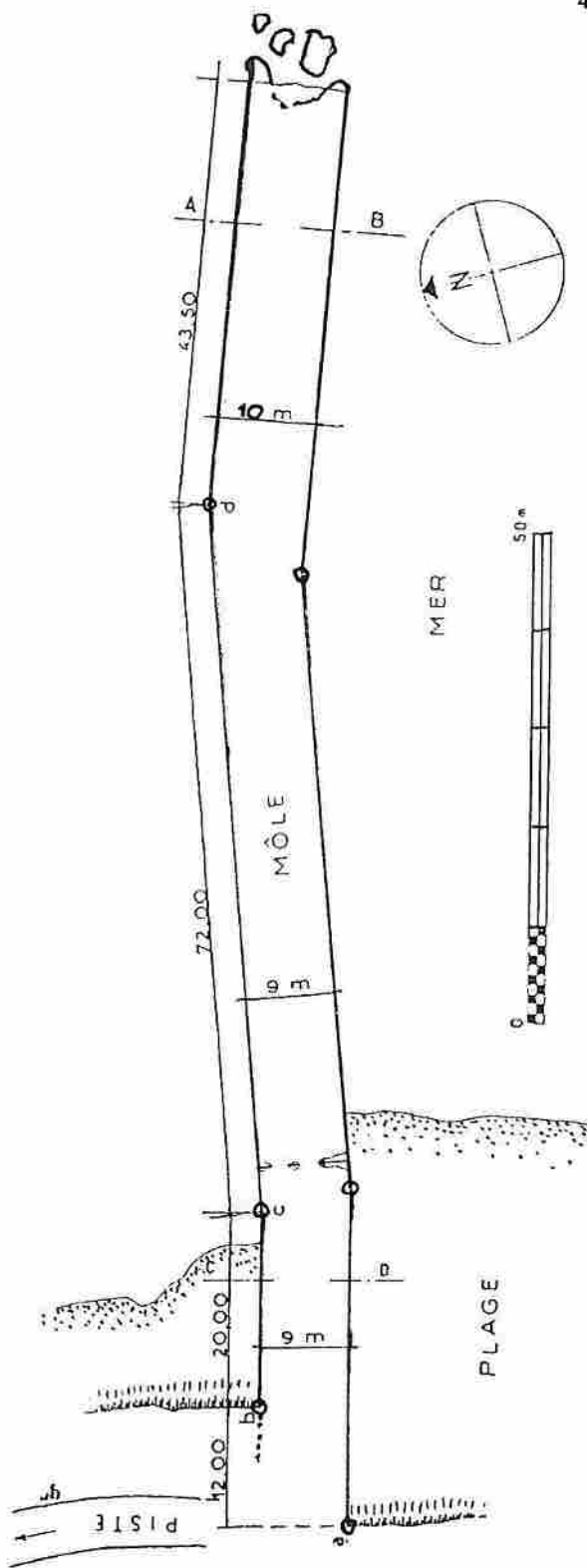


Figure 188

Schéma de la partie apparente du môle,
A. Lézine, 1961, p. 144, figure 54

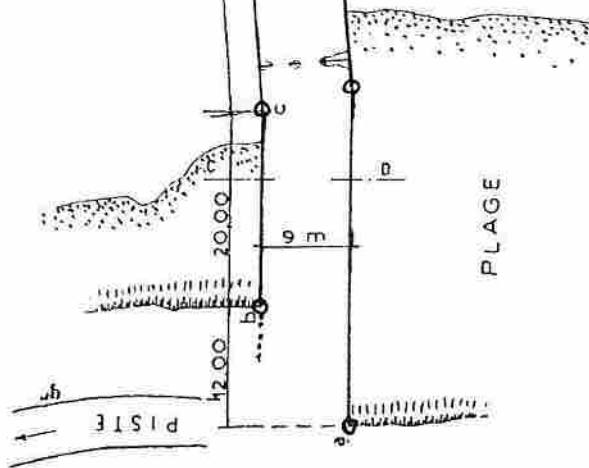
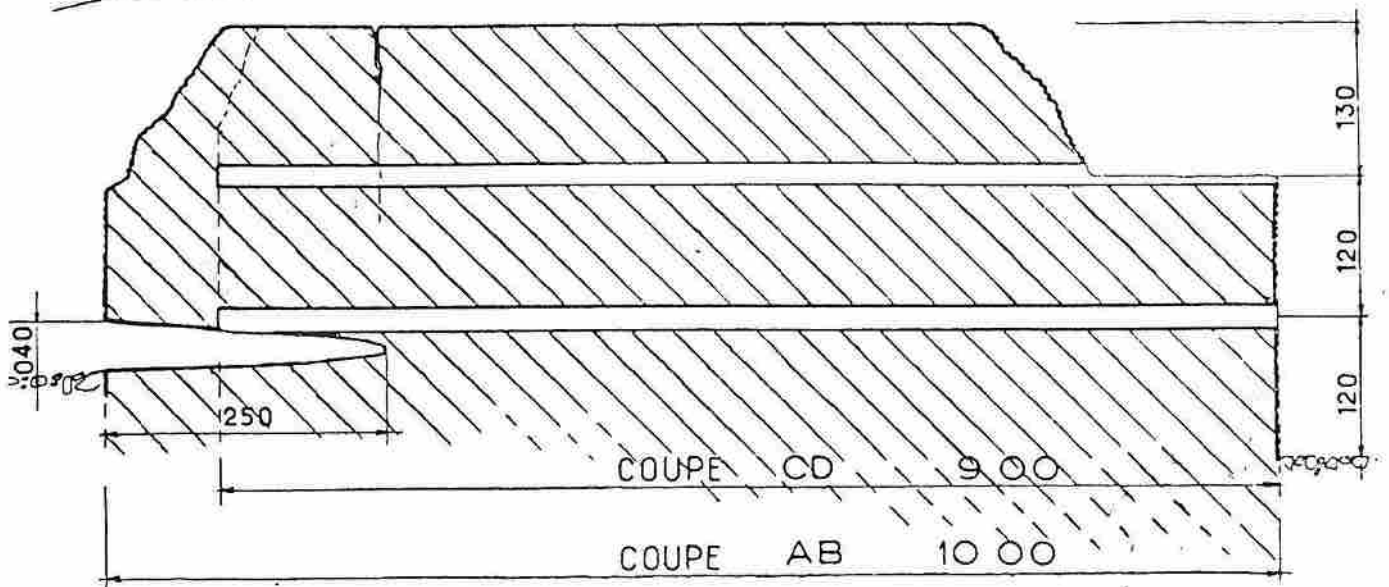


Figure 189

Deux coupes faites sur le môle qui montrent d'une part, à la face sud de l'ouvrage l'eau est plus profonde qu'à la face nord, et d'autre part il n'y a pas de cavités dans cette dernière face du tronçon mesurant 10 m (cf. A. Lézine, 1961, p. 146, figure 55).



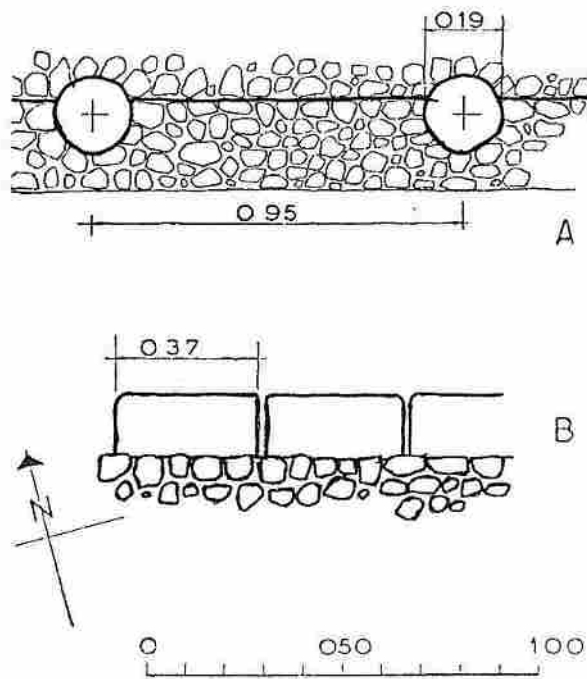


Figure 190 : - le schéma (A) indique les dimensions des trous des rondins disparus et l'écartement latéral des orifices le plus faible.
- le schéma (B) indique les dimensions des parements (cf. A. Lézine, 1961, p. 148, figure 56).

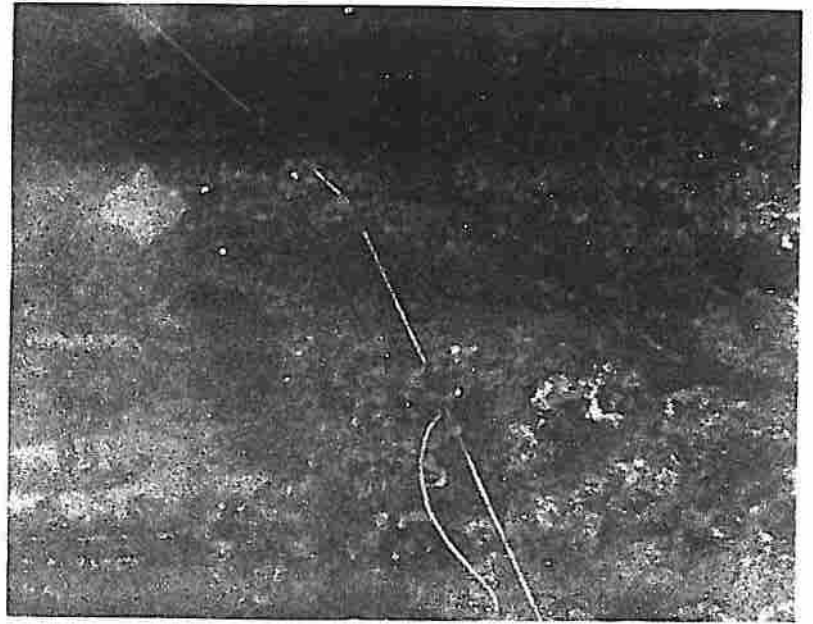


Figure 191 : blocs de maçonnerie submergés du grand môle.

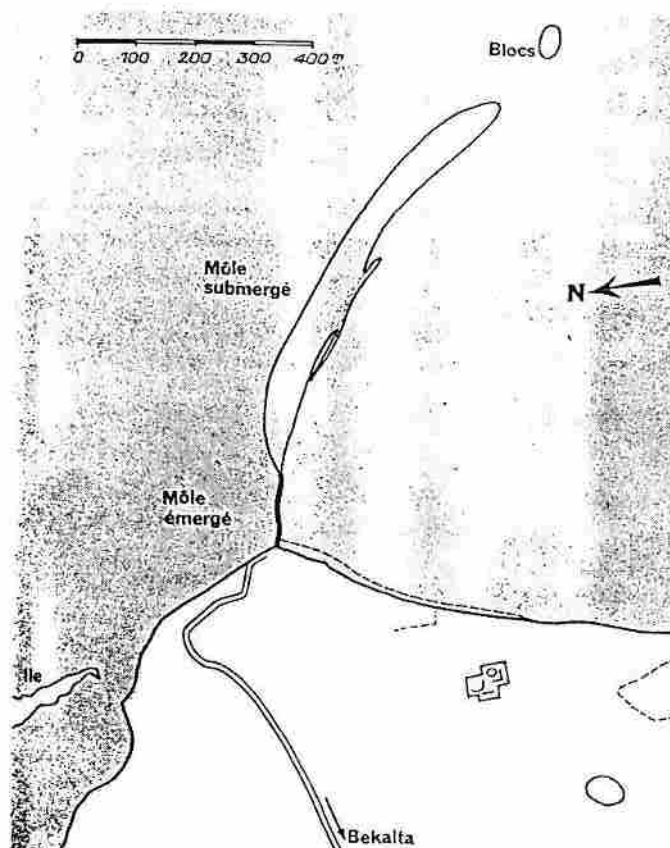


Figure 192

Plan du port de Thapsus qui comprend les parties émergée, submergée du grand môle et les blocs d'un ouvrage de défense ou de phare (cf. R. Yorke, 1967, p. 23).

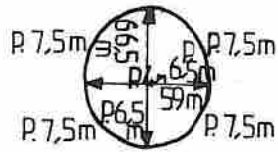
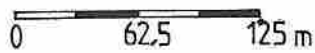
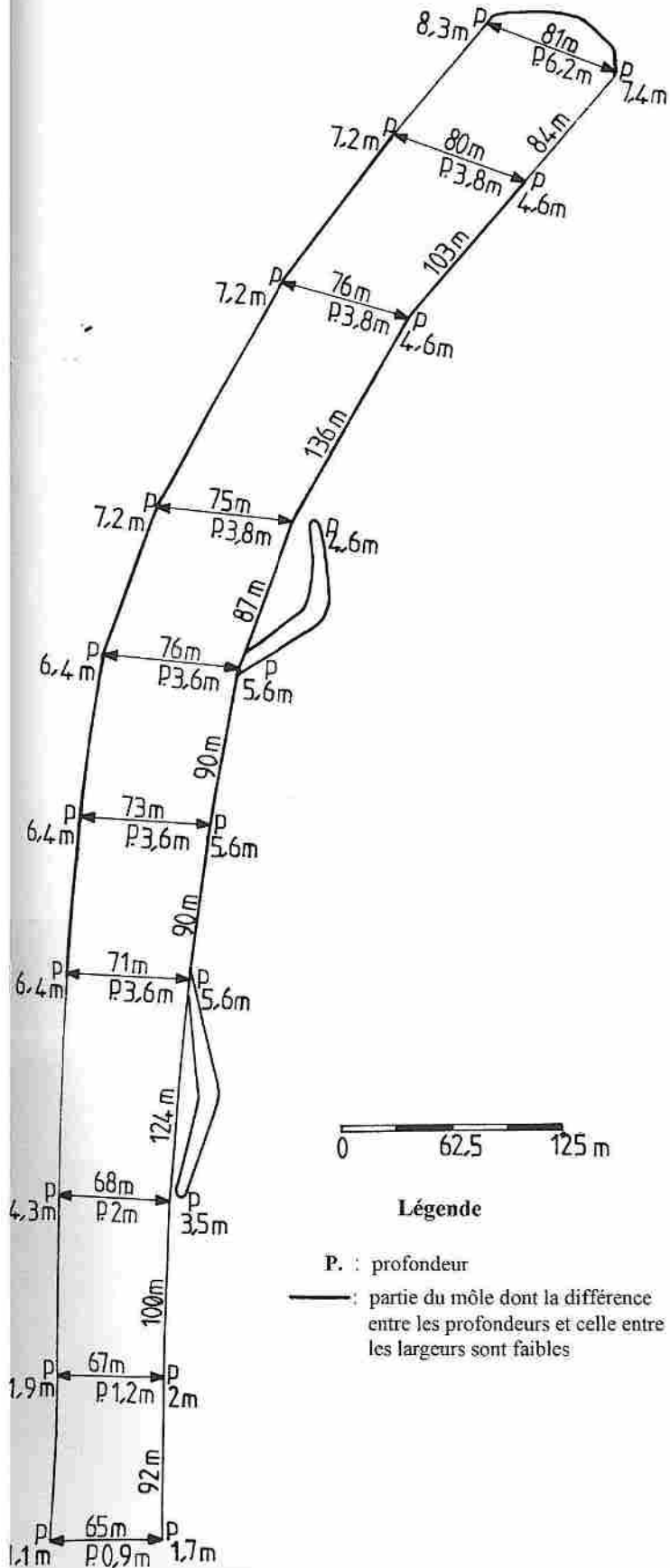


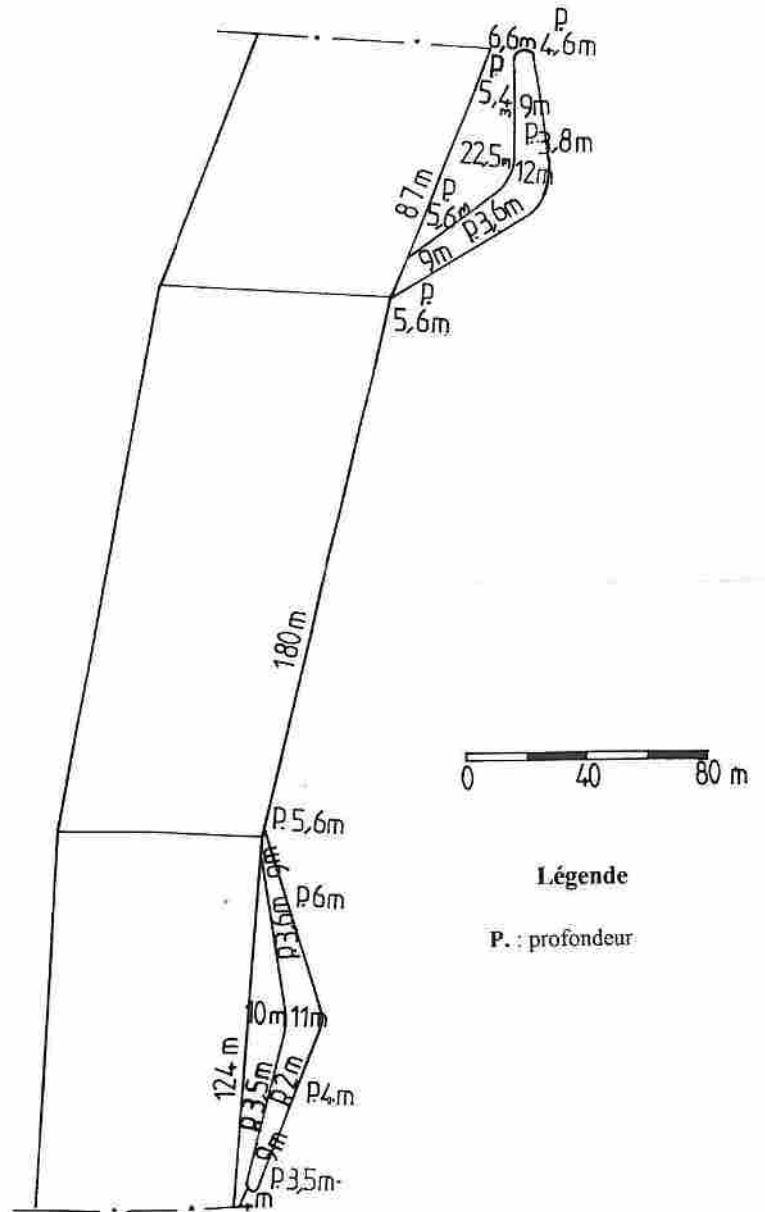
Figure 193b: schéma des débris submergés de la partie qui comprend les deux petits « bassins »



Légende

P. : profondeur

— : partie du môle dont la différence entre les profondeurs et celle entre les largeurs sont faibles



Légende

P. : profondeur

Figure 194; schéma du grand môle (la partie submergée et une reconstitution du môle)

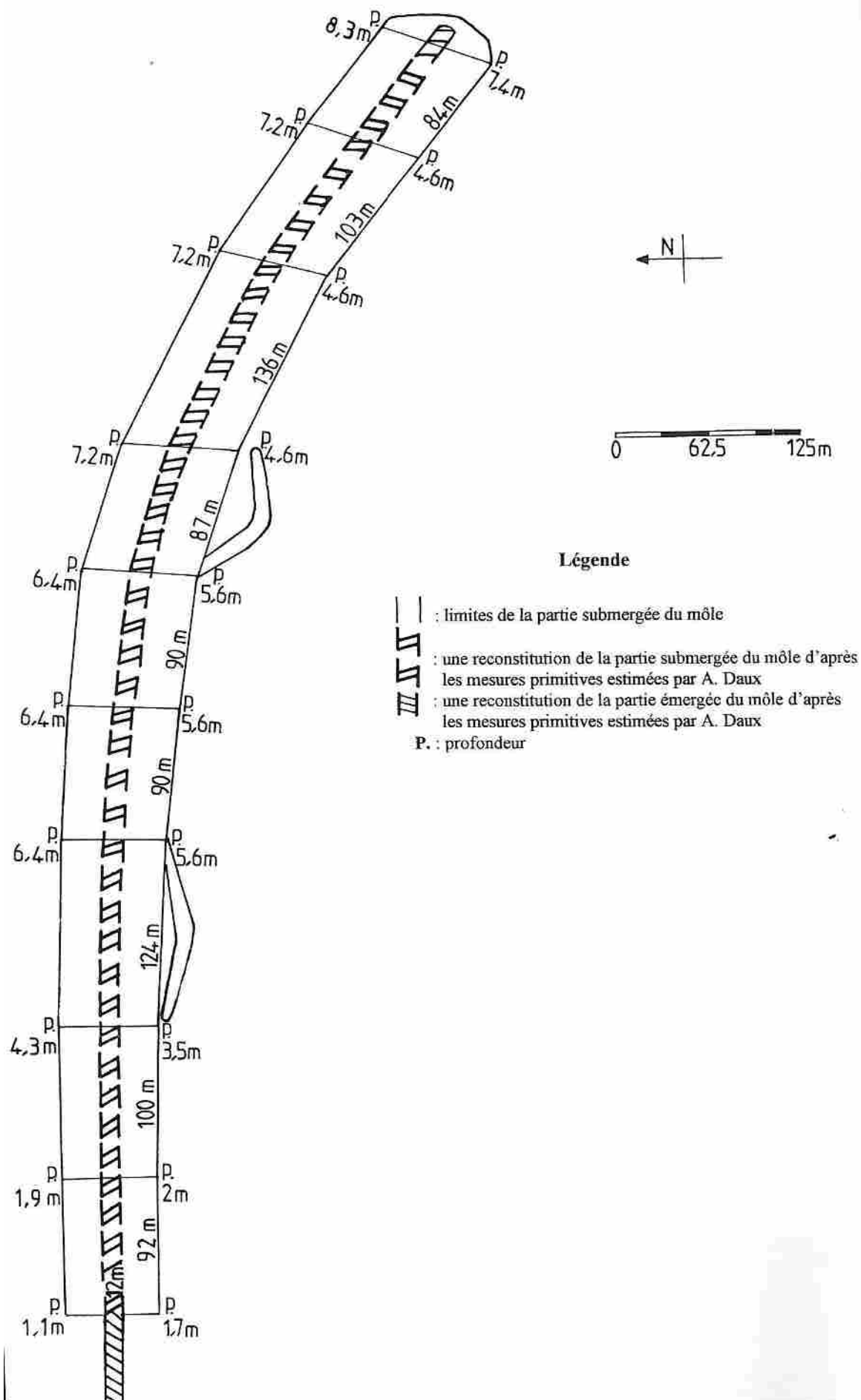




Figure 195

Un fragment de l'armature en bois du grand môle retrouvé entre les blocs de maçonnerie.

