

Les brise-lames portuaires antiques

par [Arthur de Graauw](#) · 24 février 2023

Contexte

Les principales structures d'un port sont les *brise-lames* réduisant la houle à l'intérieur d'un *bassin* protégé, avec des *quais* et des *jetées* équipés de systèmes d'amarrage et d'entrepôts. De plus, un port peut inclure des chantiers navals avec des cales de halage, des loges à bateaux, des canaux de navigation ou de chasse, des chaînes de défense, divers types de balises et un phare.

Il faut noter tout d'abord qu'autour de 12% seulement des établissements côtiers listés à ce jour (presque 6000 entre l'Islande et le Sri Lanka, datés en gros, entre 3000 av. J.-C. et 500 ap. J.-C.¹) possédaient des structures portuaires, ce qui signifie que la plupart des sites ne possédaient qu'une simple plage sur laquelle on pouvait halier les bateaux.

Il faut noter ensuite que la variabilité du niveau marin et l'érosion ont fait disparaître ou rendu difficile l'accès aux constructions côtières anciennes. Le niveau marin (dit « eustatique ») est monté d'environ 0,50 m durant les 1500 dernières années, en plus d'une éventuelle subsidence locale de la croûte terrestre.

Ce billet est extrait de ma publication de mai 2022 dans le [Journal Méditerranée](#) où il s'agissait de comparer les structures portuaires modernes et antiques dans l'objectif de mieux comprendre les installations anciennes.

Nous distinguerons trois types de brise-lames antiques (aussi appelés « môles » par les archéologues) : Les structures verticales, les structures à arches et les structures à talus.

Brise-lames verticaux

Les structures portuaires verticales antiques étaient constituées de blocs de pierre taillée. Le brise-lames nord du port de Tyr (8^e siècle av. J.-C.) est construit avec deux murs verticaux parallèles constitués de blocs posés en [boutisses](#), avec un remplissage en blocage et tout-venant de carrière, le tout faisant une douzaine de mètres d'épaisseur. Une structure similaire plus petite a été retrouvée à Athlit (Israël) et un ouvrage plus grand, datant du 3^e siècle av. J.-C. à Amathus (Chypre).

Un enrochement était parfois ajouté sur la face externe du brise-lames (Amathus, Chypre) dans le but d'absorber l'énergie de la houle afin de réduire les pressions sur la paroi verticale. Cette disposition peut améliorer la stabilité de l'ouvrage contre l'action de la houle, mais peut également augmenter le franchissement des vagues par-dessus l'ouvrage.

Des caissons en bois ont été construits directement sur les fonds par enfoncement de pieux dans le sol (Coulon & Golvin, 2020). Le caisson était ensuite rempli de béton romain hydraulique, c'est-à-dire durcissant sous l'eau (Seymour, 2023). Le brise-lames nord de Portus (Rome, Italie) est construit de cette façon et les empreintes des traverses en bois sont encore visibles (Fig. 1).

¹ L'emplacement des sites mentionnés dans ce billet peut être retrouvé dans un tableau xls et des fichiers kml disponibles sur www.AncientPortsAntiques.com.



Fig. 1. Brise-lames nord de Portus avec les empreintes des poutres transversales (de Graauw, 2011).

Le brise-lames du Wadi el-Jarf (Golfe de Suez, Egypte), le plus ancien brise-lames connu à ce jour, est actuellement le seul vrai brise-lames remontant à l'Age du Bronze (construit pendant le règne de Chéops). Il est constitué de gros galets liés par une sorte de mortier de chaux et d'argile qui a résisté pendant 4500 ans à l'intrusion saline. Nous n'avons pas encore de certitudes sur la méthode de construction, mais il est probable qu'une sorte de coffrage en bois ou en pierre ait été utilisé, avant d'être récupéré pour d'autres usages.

***Pilae* brise-lames à arches**

Les brise-lames à arches ne sont plus utilisés de nos jours car ils ne permettent de stopper efficacement ni la pénétration de la houle du large, ni l'ensablement du bassin portuaire.

Les arches sont soutenues par des piles massives (*opus pilarum*), qui sont faites de pierres taillées ou de béton (*opus caementicium*). Selon Oleson et al. (2014), le mot latin *pila* désigne une « large mass of concrete, generally square in plan, and often a cube or upright rectangular prism in shape ». Un brise-lames à arches ressemble au niveau supérieur d'un aqueduc (Fig. 2).

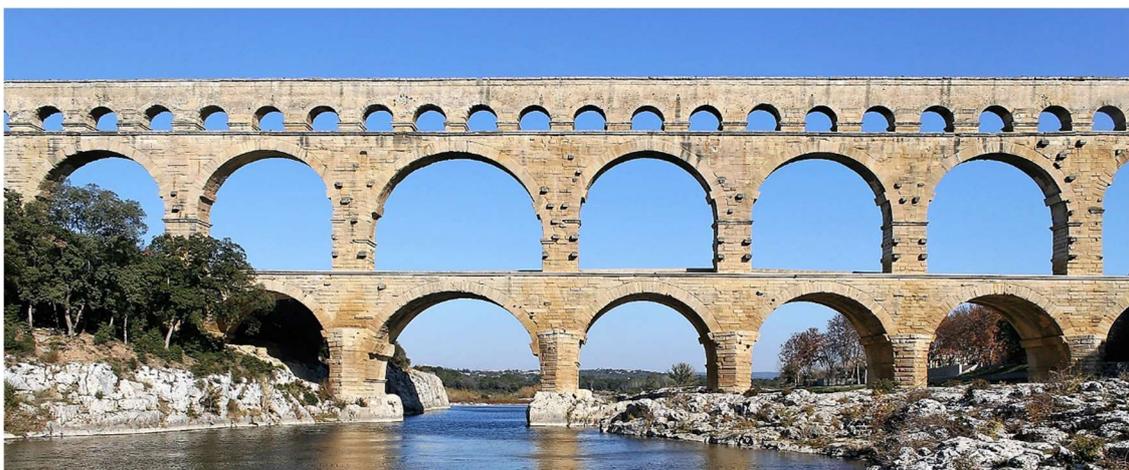


Fig. 2. Aqueduc du Pont du Gard (France) (Wikipedia).

Plusieurs alignements de *pilae* ont été interprétés comme des ruines de brise-lames à arches, y compris ceux de Tarragone (Espagne) et d'Izmit (Turquie) mais peu de preuves ont été fournies, sauf

pour celui de Pouzzoles pour lequel il existe de nombreuses images jusqu'au 19^e siècle, celui de Nisida (Naples, Italie) avec une image datée de 1635 et celui de Civitavecchia qui est encore visible.



Fig. 3. Molo del Lazzaretto à Civitavecchia
(de Graauw, 2022).

La partie profonde du brise-lames nord de Portus pourrait également avoir contenu des arches, mais les preuves archéologiques seront difficiles à obtenir du fait que cette partie de l'ouvrage se trouve aujourd'hui sous la piste de l'aéroport de Fiumicino.

Brise-lames à talus

Les brise-lames à talus sont constitués d'un empilement de pierres plus ou moins triées en fonction de leur poids : les plus petites dans le noyau central de l'ouvrage et les plus grosses en guise de carapace protégeant le noyau contre l'action de la houle (Coulon & Golvin, 2020).

Ce type de structure existe depuis plus de 2500 ans et les ingénieurs maritimes modernes les emploient encore de nos jours pour créer des abris contre la houle. Elles sont largement utilisées pour des profondeurs supérieures à quelques mètres où le positionnement des gros blocs de pierre taillée par les plongeurs devient problématique. La stabilité de l'ouvrage dépend de la taille des pierres par rapport à l'intensité de la houle : les brise-lames situés face à l'océan sont exposés à des houles plus fortes que ceux situés dans des zones plus abritées (Fig. 4).



Fig. 4. Brise-lames à talus antique à Kissamos (Crète)
(de Graauw, 2022)

Le brise-lames de Kissamos est peut-être le seul grand brise-lames antique situé au-dessus de la surface actuelle de la mer suite à la surrection de 6 m qui s'est produite pendant le [séisme de 365 ap. J.-C.](#), le protégeant ainsi de l'action de la houle. On peut voir que la carapace de l'ouvrage est

constituée de blocs d'environ 1 m, soit autour de 1 à 1,5 tonnes. Il serait intéressant de savoir si l'ensemble de l'ouvrage est constitué de ces blocs ou si un noyau constitué de matériaux plus fins se trouve sous la carapace.

Conclusion

On peut considérer que la plupart des abris naturels étaient déjà exploités à l'époque romaine et qu'environ 50% des ports antiques sont encore utilisés de nos jours dans un rayon de 1500 m de leur emplacement initial. Il a été noté que seul un petit nombre d'abris possédaient de vraies structures portuaires (autour de 12%). Certains ports antiques ont été construits dans des zones sans aucun abri naturel pour des raisons stratégiques ou économiques (Portus Claudius, Caesarea Maritima) et ceci est la règle pour les nouveaux ports modernes. On pourrait même dire que tout bon abri naturel qui n'a pas encore été identifié comme port antique devrait être fouillé !²

Il faut noter que les structures portuaires ont évolué continuellement à l'intérieur des grands ports afin de répondre aux besoins des utilisateurs. Ou, comme l'a bien dit Simon Keay (Fréjus, 2018) : « harbourscapes of major ports were never static, but in a continual process of development, repair and regeneration ».

Ceci laisse les archéologues face à un gigantesque puzzle espace-temps !

Les structures portuaires verticales sont les plus anciennes. Elles étaient constituées de pierres de taille placées en boutisses et/ou en carreaux dans des profondeurs d'eau n'excédant pas quelques mètres pour rester accessibles aux plongeurs (côtes du Levant). À l'intérieur des bassins portuaires et en rivière, les quais verticaux étaient en bois (Marseille, Bordeaux, Rézé). Des jetées sur pilotis étaient également en bois (Marseille, Istanbul).

Les brise-lames à talus existent depuis plus de 2500 ans et la quasi-totalité est aujourd'hui submergée du fait de l'action de la houle et de la surélévation du niveau de la mer. Les ouvrages modernes sont dimensionnés pour résister à une tempête centennale et ne sont pas supposés résister plus de quelques siècles.

La technologie portuaire actuelle vient de nos ancêtres jusqu'à il y a 5000 ans, parfois partiellement perdue, puis redécouverte (par exemple l'usage de la pouzzolane). La plupart des concepts modernes pour les structures maritimes existaient déjà à l'époque romaine et il semble que peu de progrès ont été accomplis jusqu'au 18^e siècle lorsque de grandes structures maritimes ont été construites de nouveau.

La combinaison de béton et d'acier permet aux ingénieurs modernes de construire plus haut, plus profond et plus grand que ce que les romains auraient pu rêver, mais certains ouvrages modernes pourraient ne pas résister aussi longtemps que certaines structures romaines, en particulier le béton armé moderne en milieu salin.

Il reste du pain sur la planche et la « **Paléoportologie** »
a encore de beaux jours devant elle...

² Voir <https://www.ancientportsantiques.com/a-few-ports/potential-ancient-harbours/>

Liste des figures

Fig.1. Brise-lames nord de Portus avec les empreintes des poutres transversales, (de Graauw, 2011).

Fig. 2. Aqueduc du Pont du Gard (France), (Wikipedia).

Fig. 3. Molo del Lazzaretto à Civitavecchia, (de Graauw, 2022).

Fig. 4. Brise-lames à talus antique à Kissamos (Crète), (de Graauw, 2022)

Références

COULON, G. et GOLVIN, J-C. 2020. *Le Génie maritime romain*, Actes Sud/Errance, (201 p).

DE GRAAUW, A. 2022a. *Palaeoportology – Ancient Coastal settlements, Ports and harbours*, Vol. I-IV, 8th edition, pdf disponible sur www.AncientPortsAntiques.com.

DE GRAAUW, A. 2022b. *Ancient Port Structures, Parallels between the ancient and the modern*, Méditerranée, Journal of Mediterranean Geography, published [online](#).

OLESON, J., BRANDON, C., HOHLFELDER, R., JACKSON, M. 2014. *Building for Eternity – The history and Technology of Roman Concrete Engineering in the Sea*, Oxbow Books, (327 p).

SEYMOUR, L., et al. 2023, *Hot mixing: Mechanistic insights into the durability of ancient Roman concrete*, Science Advances, 9, eadd1602, New York, (13 p), <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.add1602>

Mots-clés

Port antique, structure portuaire antique, brise-lames

L'auteur

[Arthur de Graauw](#) est ingénieur maritime retraité, spécialisé dans les ports antiques. Il est chercheur associé à l'UMR 5133-Archéorient, Maison de l'Orient et de la Méditerranée, Lyon 2. Il publie sur son site <https://www.ancientportsantiques.com>.

Pour citer ce billet : Arthur de Graauw. Les structures portuaires antiques, *ArchéOrient - Le Blog*, <https://archeorient.hypotheses.org/22210>