

La physique met le nez dans la défaite de Cléopâtre



Galère militaire romaine. Copie à l'aquarelle réalisée en 1975 par l'historien, archéologue et illustrateur Peter Connolly, d'après un bas-relief de la fin du 1^{er} siècle av. J.-C. trouvé à Préneste (aujourd'hui Palestrina, région du Latium). AKG-IMAGES/PETER CONNOLLY

David Larousserie

Hydrodynamique Lors de la bataille d'Actium, en 31 avant J.-C., face aux frêles navires d'Octave, les gros bateaux de la reine d'Egypte ont perdu, freinés par la faible profondeur. Et non par des poissons à ventouse – des rémoras – collés à leur coque, comme le dit la légende

L' issue d'une guerre civile peut-elle tenir à un poisson ? C'est en tout cas ce qu'une légende raconte depuis deux mille ans et qu'un groupe interdisciplinaire de philologues, linguistes, mathématiciens, océanographes et physiciens essaie de démystifier depuis sept ans.

La guerre en question est celle qui déchire la Rome antique après la mort de Jules César, en 44 av. J.-C. Son issue s'est dessinée lors d'une célèbre bataille navale, à Actium, le 2 septembre de l'an 31 av. J.-C., au large de la côte occidentale grecque dans le golfe Ambracique. La flotte romaine d'Octave, revendiquant l'héritage de son père adoptif, Jules César, y met en déroute les navires de son rival, Marc Antoine, ancien consul, et de son alliée Cléopâtre. Un an plus tard, un nouvel assaut d'Octave en Egypte, où se sont repliés ses rivaux, aboutira à la tragédie célèbre de la mort de Marc Antoine dans les bras de la reine, qui se suicidera. Fin de la guerre civile à Rome et début d'un mystère lié à un... poisson. C'est ce qu'a expliqué le 21 mai, à Ostende, en Belgique, lors d'une conférence de physique, Germain Rousseaux, chargé de recherche au CNRS-université de Poitiers et pilote de l'équipe hétéroclite qui s'est emparée de cette question.

Anomalies

« Plusieurs textes font état de bizarreries constatées lors de la bataille d'Actium », rappelle Paul Martin, professeur émérite en philologie de l'université de Montpellier et membre de l'équipe. Parmi ces anomalies, il cite le déclenchement tardif de l'assaut, vers midi, alors que les engagements étaient à l'époque plus matinaux. Ou le recours à l'abordage plutôt qu'à l'éperonnage, lui aussi plus traditionnel, a fortiori avec des bateaux dotés de rostre à la proue et de plus gros tonnages comme ceux de Marc Antoine. Et surtout, il y a ces allusions à des bateaux « immobiles », comme maintenus à l'ancre, à la sortie du chenal, côté Marc Antoine et Cléopâtre.

Mais ce qui a piqué la curiosité de Germain Rousseaux, spécialiste de la mécanique des fluides, est l'une des hypothèses, devenue légendaire depuis un texte de Pline l'Ancien, pour expliquer cette immobilité. Des poissons à ventouse, les rémoras (ou échéneis), se seraient fixés à la coque des navires et les auraient freinés.

« *L'étymologie grecque du nom de cet animal signifie soit "qui s'accroche aux bateaux", soit qui "retarde les bateaux" »*, rappelle Isabelle Jouteur, professeure en langue et littérature latine au laboratoire FoReLLIS de l'université de Poitiers, membre de l'équipe. « *La légende a perduré avec des débats jusqu'aux Lumières. Montaigne y croyait, d'autres non* », poursuit la spécialiste.

« *Très vite cependant, lorsque l'on fait les calculs, on réalise que c'est impossible* », évacue Germain Rousseaux. Fin de la légende ? Pas tout à fait, car les chercheurs ont découvert des traces du fameux rémora sur le champ de bataille...

Dans des bassins expérimentaux, avec ses collègues, le physicien a mis à l'eau des galères romaines en modèle réduit pour étudier leur résistance au mouvement, en tenant compte en particulier de leur tirant d'eau (la partie immergée du navire) et de la profondeur de la baie grecque (d'environ trois mètres). Et là, plusieurs surprises éclairent la célèbre bataille. Entre les bateaux de Marc Antoine, dits « décarèmes », de gros gabarit, et ceux d'Octave, des trirèmes, deux fois moins longs et avec un tirant d'eau deux fois plus petit, les différences de résistance à la navigation sont très grandes. De deux à dix fois aux vitesses d'attaque considérées (10,5 nœuds, 20 km/h), selon la profondeur. Des mesures locales de bathymétrie ont permis de tracer une carte et ont mis en évidence une sorte de goulot d'étranglement pour la flotte d'Antoine à la sortie de la baie.

Mieux, ou pire si l'on se place du côté de Marc Antoine, dans ces conditions de profondeur, le tirant d'eau de ses bateaux correspond au maximum de cette résistance, alors que c'est un minimum pour les trirèmes d'Octave, qui vont donc plus vite dans ces eaux peu profondes qu'elles n'iraient en haute mer !

Dernière surprise, en filmant les sillages derrière ces navires, les chercheurs ont vu apparaître... un rémora ! Ou plus exactement un motif de vagues particulier qui évoque le disque de succion ventral du poisson. Et ce, là où la résistance est la plus forte. Un sillage, habituellement, est constitué de vagues formant un « V » dont l'angle ne change pas avec la vitesse. Mais en eaux peu profondes, lorsque la vitesse augmente, à partir d'un seuil lié à la profondeur, d'autres vagues apparaissent à l'intérieur du V, créant un motif périodique quasi perpendiculaire aux branches du V. En fait, le bateau génère des vagues dont la vitesse dépend de la profondeur et qui, lorsque celle-ci est égale à celle du bateau, entre comme en résonance.

Manque de données historiques

« *L'embarcation essaie de monter sur sa propre vague, ce qui la freine* », résume Germain Rousseaux. « *Certes l'explication ne vient pas d'un rémora biologique, mais nous trouvons un rémora physique* », résume joliment le chercheur. La légende est sauvée. « *Les scientifiques ont été rattrapés par leur imaginaire* », souffle Isabelle Jouteur, qui s'attelle à une monographie sur la légende du rémora, d'Aristote à Harry Potter. « *Les images des sillages, difficiles à obtenir, sont très belles. Plusieurs régimes de déplacement sont également étudiés, ce qui est rare*, souligne Michael Benzaquen, chercheur à l'Ecole polytechnique, non membre de l'équipe. *Mais on peut trouver que l'analogie avec le rémora est poussée un peu loin.* »

Le travail n'a pas été simple, notamment en raison d'un manque de données historiques sur la nature des bateaux et même leur nombre (environ 200 de chaque côté). « *Cela n'aurait pas été possible non plus sans le financement du CNRS destiné aux missions interdisciplinaires* », rappelle Germain Rousseaux, qui a essuyé des refus de soutien d'autres agences. Mais surtout, il reste beaucoup à faire. Les expériences en bassin ont montré que des vagues, à la proue, pouvaient être créées et dépasser les bateaux. Auraient-elles pu jouer un rôle dans la bataille en perturbant les formations serrées des navires ? Quel est le rôle des courants assez changeants dans la région ? Et quid de la météo ? « *On rêverait de faire une simulation complète en ajoutant d'autres disciplines* », souhaite Germain Rousseaux, qui débute par ailleurs l'exploration d'un autre phénomène, potentiellement plus efficace pour arrêter des bateaux.

Il s'agit des eaux mortes, bien connues dans les fjords norvégiens, qui apparaissent lorsque l'eau est « stratifiée » en deux couches plus ou moins denses (à cause d'un mélange d'eau douce et d'eau de mer et/ou de la température). Une vague sous-marine peut alors grandir et se propager, jusqu'à bloquer les bateaux en surface. « *Or, cette baie d'Actium pourrait avoir ces propriétés* », estime Germain Rousseaux. Ce dernier pense même que cette stratification, en eaux peu profondes, pourrait créer un effet contraire, de tapis roulant, qui aurait pu accélérer les navires de Cléopâtre, expliquant alors une autre bizarrerie : son départ soudain et mystérieux de la zone de conflit. La bataille continue.