



Artefact

Techniques, histoire et sciences humaines

17 | 2022

**Le renouveau de l'histoire des instruments
scientifiques**

Le temps comme outil

Ce que l'Antiquité a encore à nous apprendre

Time as a Tool

What Antiquity Has Still to Teach Us

Jérôme Bonnin



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/artefact/13023>

DOI : [10.4000/artefact.13023](https://doi.org/10.4000/artefact.13023)

ISSN : 2606-9245

Éditeur :

Association Artefact. Techniques histoire et sciences humaines, Presses universitaires de Strasbourg

Édition imprimée

Date de publication : 25 novembre 2022

Pagination : 39-61

ISBN : 979-10-344-0138-3

ISSN : 2273-0753

Référence électronique

Jérôme Bonnin, « Le temps comme outil », *Artefact* [En ligne], 17 | 2022, mis en ligne le 25 novembre 2022, consulté le 27 novembre 2022. URL : <http://journals.openedition.org/artefact/13023> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/artefact.13023>



Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International
- CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Le temps comme outil

Ce que l'Antiquité a encore à nous apprendre

Jérôme Bonnin

Résumé

Le cadran solaire ou l'horloge hydraulique faisaient partie des instruments de mesure du temps qui rythmaient la vie quotidienne de la plupart des citoyens de l'Antiquité gréco-romaine. Il s'agit de la première civilisation à avoir porté à un haut niveau tant les connaissances techniques que les usages et les besoins liés à ces nouveaux outils. Paradoxalement, la reconnaissance historique de cet extraordinaire bouleversement sociétal est venue très tardivement, bien après que de nombreuses études d'histoire des sciences sur le temps et la formation du monde moderne aient été effectuées à travers le prisme des horloges mécaniques. Cet article montre à quel point l'Antiquité fut, à bien des égards, une époque de bouleversement des mentalités sur le rapport au temps, et comment l'époque moderne s'est lentement ressaisie du sujet.

Mots-clés

cadran solaire, mesure du temps, Antiquité, gnomonique, historiographie

” Jérôme Bonnin, « Le temps comme outil. Ce que l'Antiquité a encore à nous apprendre », *Artefact*, n° 17, 2022, p. 39-61.

Time as a Tool

What Antiquity Has Still to Teach Us

Abstract

Sundials and waterclocks were part of the time measuring devices that punctuated the daily life of most citizens in Greco-Roman antiquity. It is during this period that technical knowledge and uses and needs linked to those new cultural tools have been highly developed. However, the historical recognition of this extraordinary societal upheaval came very late, after numerous studies on the history of science of time and on the formation of the modern world based upon mechanical time measurement. This article shows to what extent Antiquity was, in many respects, a time of upheaval in the way people deal with time on the relationship to time, and how the modern era has slowly taken hold of this subject.

Keywords

sundial, early time-measuring instrument, Antiquity, gnomonic, historiography

L'histoire des instruments scientifiques est riche d'enseignements, et sur la société étudiée, et sur celle dans laquelle on effectue la recherche. Ainsi, s'il est possible d'apprendre beaucoup sur la façon dont une époque a considéré telle problématique, tel phénomène et comment ils ont été traités, il est tout aussi intéressant de se pencher sur les lacunes historiographiques laissées par cette époque afin de comprendre les raisons d'oublis qui paraissent si criants aujourd'hui. L'histoire de la mesure du temps n'échappe pas à ce constat. Longtemps considéré comme un sujet technique propre à la fin de l'époque médiévale, avec les premiers développements spectaculaires de la mécanique horlogère du XIV^e au XVI^e siècle et l'apparition de l'art de la gnomonique issu

de la culture arabo-hispanique¹, le domaine de la mesure du temps (et ses développements techniques) est cependant très vite devenu un sujet d'étude dépassant toutes frontières chronologiques ou géographiques.

Dans la lignée des travaux de David Saul Landes², de Gerhard Dohrn-van Rossum³ ou plus récemment et plus spécifiquement de Jacques Gapaillard⁴, la recherche sur les instruments de mesure du temps s'est enrichie de problématiques transversales bien éloignées de simples problèmes d'engrenages ou de viscosité de liquides. Les instruments de mesure du temps ne font pas seulement circuler des connaissances techniques, des problématiques mathématiques ou géométriques. C'est toute une société qui agit (ou non) en synergie avec un ordre temporel intégré, refusé ou même sur le déclin.

Temporalité d'un ordre temporel contre un ordre spirituel au XIV^e siècle, opposition de l'horloge de la commune à celle du propriétaire terrien au XVI^e siècle, invention de méridiennes de temps moyen pour permettre aux horlogers de suivre avec plus de facilité les complications de l'équation du temps au XVIII^e siècle, création d'horaires propres à une nouvelle distribution géographique issue de la révolution industrielle avec le chemin de fer, ou encore redéfinition de la notion de temps et d'espace suite aux réflexions d'Albert Einstein sur la relativité au début du XX^e siècle, les exemples sont nombreux et pointent à chaque fois le poids des enjeux sociaux, politiques et culturels qui s'entremêlent aux outils scientifiques.

Qu'en est-il de l'Antiquité dans cet ensemble foisonnant de pistes de recherche et de réflexion ? Au début des années 2000, la recherche était encore balbutiante ou cantonnée à des points techniques très précis. En 2007, nous avons été particulièrement étonnés qu'un tel sujet n'ait jamais fait l'objet d'une étude historique et archéologique complète. Il existait bien des catalogues partiels, quelques études, mais ces dernières, de qualité et toujours valables aujourd'hui, n'émanaient que très rarement d'historiens des sciences. Seuls les milieux scientifiques et les sociétés astronomiques européennes composées d'une section « cadran solaire » avaient produit des études et des pistes de réflexion. Or, si un sujet méritait d'être autant analysé que, par exemple et sans ordre de priorité bien

1. Voir à ce sujet Savoie, 2021, qui consiste aujourd'hui en l'ouvrage le plus complet sur le sujet.

2. Landes, 2017.

3. Dohrn-van Rossum, 1997.

4. Gapaillard, 2011.

sûr, l'architecture antique, le cadre de vie urbain ou rural des hommes ou les mutations socio-économiques de l'époque, c'est bien la mesure du temps. Car c'est là un thème majeur tant la question agite les penseurs depuis l'époque moderne.

Depuis 2007, il semble que le paysage scientifique ait changé. Des ouvrages majeurs ont été publiés. Des études pluridisciplinaires ont été menées. Il est alors intéressant de se pencher sur les possibles raisons de ce regain d'intérêt. A-t-on dépassé, dans le milieu historique notamment, ce jugement hâtif selon lequel il n'y a rien à dire sur la mesure du temps dans l'Antiquité car elle n'était pas instrumentalisée ? Comment s'est faite la transformation de notre regard, de notre jugement, quant aux habitudes temporelles des gréco-romains ? Qu'est-ce qui a motivé ce changement de paradigme ? C'est en partie ce que nous souhaitons proposer comme réflexion ici, tout en fournissant un aperçu du monde bien particulier de la gnomonique gréco-romaine et de ses implications sociales.

Un paysage historique, social et technique complexe

Si nous demandons à une personne sans formation particulière en gnomonique ou histoire des sciences d'imaginer le paysage scientifique de l'Antiquité gréco-romaine concernant la mesure du temps, il y a de fortes chances que le tableau dressé soit incomplet ou même caricatural. Pour beaucoup, et ce jusqu'à la fin du xx^e siècle⁵, la mesure du temps n'était pas au centre de l'attention car les gréco-romains étaient censés vivre dans un monde où connaître l'heure n'avait pas d'importance, où les cadrans solaires devaient être imprécis. Seuls les édiles devaient pouvoir se permettre d'offrir à la cité ces instruments coûteux et décoratifs, et ce uniquement dans les villes les plus riches ou peuplées. Quant à la symbolique même de l'horloge, du cadran solaire, on pensait encore jusque très récemment que cette dernière était apparue avec le développement des horloges mécaniques et d'une vie citadine organisée et régulée par les heures à l'époque médiévale.

5. Il suffit pour s'en convaincre de relire les notes accompagnant les éditions du fameux passage de l'*Apocoloquintose du divin Claude* ou encore les généralités que l'on trouvait dans Marquardt, 1892, 1893, ou encore dans Carcopino, 1939.

Il ne s'agit ici que de quelques poncifs qui paraissaient plausibles il y a quelques dizaines d'années. Les récentes recherches ont en effet montré que la réalité historique est bien plus complexe que ce que l'on imaginait. S'il nous est impossible de développer ici chacun des points évoqués ci-dessus, il n'est cependant pas inutile de proposer quelques pistes de réflexion sur les découvertes les plus récentes.

Sur la question de l'utilité et du nombre de cadrans solaires présents dans l'Antiquité, il faut bien avoir à l'esprit qu'à l'époque gréco-romaine, c'est-à-dire du III^e siècle avant J.-C. jusqu'à la fin du V^e siècle, on en trouvait en nombre important dans l'ensemble de l'Empire romain. Il s'agissait essentiellement de cadrans solaires en pierre, de types conique, sphérique, hémisphérique, etc. Il existe en effet plus d'une dizaine de types de cadran solaire possibles dans l'Antiquité, du plus simple au plus complexe. La figure 1 donne une idée de ce qui était la norme dans la majorité des cités ou des lieux privés disposant d'un cadran solaire. Cette diversité de formes et de possibilités techniques est en soi une preuve de l'intérêt des gréco-romains pour la mesure du temps et pour les instruments permettant d'y parvenir (Fig. 1).

L'instrument scientifique et pédagogique développé par les savants grecs a rapidement fait place à l'outil fonctionnel pour les Romains, ce afin de répondre à une demande pragmatique : connaître l'heure au quotidien. Cette nécessité est essentiellement une particularité romaine, et non grecque. La majorité des près de sept cents cadrans solaires découverts à ce jour ne proviennent pas de Grèce, mais bien d'Italie et de la partie occidentale de l'Empire romain. Et, afin d'être plus précis encore, il n'existe pas plus de deux cents cadrans pour la partie orientale de l'Empire, contre cinq cents pour la partie occidentale. Pourtant, à l'origine, les Romains n'étaient pas particulièrement attirés par la mesure du temps. Ils utilisaient les *horologia* de façon sporadique avant le III^e siècle avant J.-C. On connaît bien, d'ailleurs, l'ironie de Pline l'Ancien à propos des quatre-vingt-dix-neuf ans que les Romains mirent pour se rendre compte que le cadran solaire rapporté de Catane en 263 avant J.-C. n'était pas adapté à la latitude de Rome⁶. Il y aurait lieu, du reste, de modérer les propos de Pline, teintés d'un complexe d'infériorité caractéristique envers les Grecs. Rapidement cependant, les cadrans solaires envahissent Rome. À la fin du III^e siècle avant J.-C., une comédie attribuée à Plaute comprend cette plainte :

6. Pline l'Ancien, 1977, p. 212-215.

“ Que les Dieux le perdent, celui qui le premier a inventé les heures et en particulier celui qui le premier installa ici un cadran solaire : il m’a pour mon malheur découpé la journée en tranches. Quand j’étais enfant, c’était mon ventre le cadran solaire, la meilleure et la plus exacte de toutes les horloges. N’importe où, il m’avertissait de manger, sauf quand il n’y avait rien. Maintenant, même ce qu’il y a, on ne le mange qu’avec la permission du soleil, tant la ville est remplie de cadrans solaires. Déjà, la majeure partie de la population se traîne desséchée par la faim⁷.



Fig. 1. – Modèle classique de cadran solaire conique, développé grâce aux recherches géométriques des Grecs

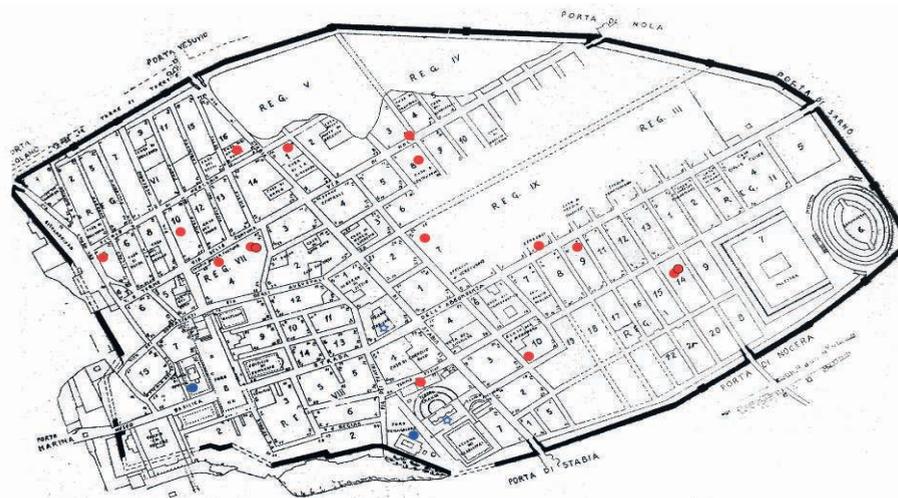
© Délos, Musée archéologique, inv. n° B. 3652-11023. Cliché Jérôme Bonnin, 2012.

Une révolution aux conséquences importantes est en train de prendre forme. Les *horologia* ne sont plus de simples éléments du paysage. Elles jouent un rôle de plus en plus important dans la vie sociale, qu'elle soit publique, mais aussi – et peut-être faudrait-il ajouter et surtout – privée, des citoyens de l'Empire. Une cité permet de comprendre immédiatement cette particularité romaine : Pompéi. Dans cette simple cité, pour la période comprise entre le II^e siècle avant J.-C. et la fin du I^{er} siècle, plus de

7. Aulu-Gelle, 1967.

quarante-neuf cadrans solaires furent découverts. Le corpus est étonnant en comparaison de Rome qui, pour une période de six cents ans, n'a fourni aux archéologues que vingt-quatre instruments⁸. Or, cela ne signifie pas que Rome n'était pas équipée en cadrans solaires. L'exemple de Pompéi donne simplement le nombre minimum d'instruments qu'il était possible de trouver dans une petite cité et permet d'imaginer les pertes pour les plus grandes, Athènes et Rome *a fortiori*. Quand le personnage de la comédie attribuée à Plaute se plaint d'une cité envahie de cadrans solaires, ce n'est peut-être pas uniquement une figure de style.

L'exemple de Pompéi est instructif à un autre égard. Sur la carte présentée (Fig. 2), les instruments dont le lieu de découverte est connu (moins de la moitié des quarante-neuf) sont indiqués avec une légende particulière. En bleu figurent les cadrans solaires mis au jour dans des lieux publics (forum, sanctuaire d'Apollon, thermes, théâtres), en rouge ceux découverts dans des lieux privés (jardins de demeures somptueuses, cours de boutiques).



Légende :
☆ Mention épigraphique, instrument public
● Mention archéologique, instrument public
● Mention archéologique, instrument privé

Fig. 2. – Localisation des lieux de découverte des cadrans solaires et inscriptions mentionnant un cadran à Pompéi

© Jérôme Bonnin, 2015.

8. Voir les vingt-quatre cadrans recensés et datés dans la partie III de Bonnin, 2012.

La différence de répartition « public/privé » est frappante. Elle est résumée dans le diagramme (Fig. 3). Cet état de fait n'est pas atypique, contrairement à ce qui est souvent présenté à propos des cadrans solaires romains. En réalité, dans une cité romaine, plus de 60 % des instruments étaient utilisés pour des usages privés, et non publics. Les habitants avaient besoin de connaître l'heure pour leurs rendez-vous, pour manger, aller aux bains, à un procès, à un banquet de mariage, etc. La littérature romaine est d'ailleurs riche d'enseignements à ce sujet, tout comme les inscriptions tracées sur des supports rudimentaires (*ostraca*, tablettes de bois, etc.) et relatant, bien souvent, des instants de la vie quotidienne.

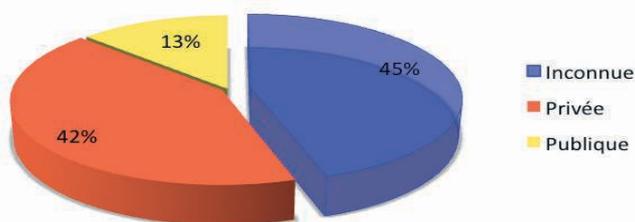


Fig. 3. – Répartition en pourcentage du mobilier archéologique et épigraphique public et privé à Pompéi

© Jérôme Bonnin, 2015.

Cette transformation, essentiellement due à une modification dans le mode de vie des Romains, a eu un impact indéniable sur la qualité des instruments utilisés. Même à Pompéi, avant la fin du 1^{er} siècle, les cadrans solaires correctement construits sont rares et, pour la plupart, publics⁹. Si une élite était capable de trouver (et de payer) des artisans compétents afin de faire réaliser des instruments et de les offrir à la cité, le commun des mortels devait se contenter d'acquérir des cadrans de moins bonne qualité, une constante que l'on retrouve à toutes les époques, un peu comme les premières montres mécaniques, belles et médiocres à la fois. Au III^e siècle finalement, et pour presque tous d'après Cetus Faventinus, le cadran solaire n'est plus qu'un moyen permettant de « s'enquérir au plus vite de l'heure qu'il est¹⁰ ». Cette affirmation laisse ainsi entendre que, souvent, la qualité ou la précision du cadran importait peu, tant que ce besoin pouvait être

9. Bonnin, 2012, et notamment l'ensemble des fiches archéologiques recensées pour Pompéi.

10. « et non amplius paene ab omnibus nisi quota sit solum inquiri festinetur », Cetus Faventinus, 2001, XXIX.

satisfait. Cette impression n'est pas dénuée de fondement. Elle peut même être corroborée par les sources archéologiques. Ainsi, l'étude de la « précision » des cadrans antiques en dit long sur le rôle assigné à ces derniers, du moins pour ceux que l'on rencontrait le plus souvent¹¹. Mais encore faut-il en connaître et en accepter les limites, car de nombreux auteurs modernes ont été tentés de prendre les résultats fournis au premier degré, avec comme conséquences des surinterprétations mathématiques inévitables.

En effet, les Gréco-Romains, et notamment les Romains, n'avaient pas notre exigence de précision à la minute près ; une telle conception serait d'ailleurs parfaitement anachronique. En fait, une erreur de cinq à dix minutes importait peu et l'approximation était plutôt la norme¹². Ces quelques minutes de décalage par rapport à la « réalité » ne pouvaient que difficilement être perçues, car il n'existait pas d'instrument étalon permettant de comparer les mesures. Par ailleurs, si les artisans étaient capables de produire des instruments valables et bien calculés, personne n'aurait eu l'idée d'utiliser les courbes de déclinaison des cadrans solaires publics pour se repérer dans l'année¹³. S'y fier pour l'établissement du calendrier aurait d'ailleurs été source de nombreuses erreurs. Mais, comme le cadran solaire était d'abord un instrument scientifique de prestige et qu'il fournissait des données complexes à qui savait l'interroger, il a longtemps conservé ses attributs scientifiques. C'est pourquoi la représentation de ces courbes aurait longtemps perduré sur les cadrans. Elles y possédaient une signification beaucoup plus symbolique qu'astronomique ou pédagogique. D'ailleurs, la surface réceptrice des cadrans les moins prestigieux ne servaient plus qu'à lire les heures. On comprend mieux pourquoi Cetus Faventinus coupe rapidement court à ses explications sur les cadrans plus complexes en insinuant que, de toute manière, « elles n'intéresseraient personne » (et surtout pas les riches propriétaires à qui était destiné son manuel). On comprend également mieux pourquoi Vitruve, dans son célèbre passage sur les cadrans solaires¹⁴, cite de façon expéditive tous les types d'instruments

11. Sur ce point, voir plus particulièrement Savoie, 2014, p. 21-31. Nous renvoyons le lecteur souhaitant des informations mathématiques aux précisions données dans cet ouvrage.

12. Savoie, 2007.

13. Ces courbes sont essentiellement présentes pour « borner » la surface utile du cadran. Pour l'établissement exact des solstices et des équinoxes, on utilisait des instruments de plus grande taille, possédant plus de précision. Voir Szabó, Maula, 1986, p. 121-154.

14. Vitruve, 1969.

connus et leurs caractéristiques ; un cadran solaire devait servir à se repérer dans la journée¹⁵ et toute « fioriture » devait être exclue.

Enfin, à propos de l'exactitude de l'information donnée, il faut constamment garder à l'esprit que la notion d'heure précise et toujours constante n'existait pas : si quelqu'un demandait l'heure, il n'était que trop assuré d'entendre plusieurs réponses à la fois, ce que sous-entend Sénèque :

“ Je pense que tu comprendras mieux si je te dis qu'on était au mois d'octobre, et au troisième jour des ides d'octobre. Je ne saurais te dire précisément l'heure. On mettrait plus facilement d'accord les philosophes que les horloges. Toutefois, c'était entre la sixième et la septième¹⁶.

Ce passage ne prouve pas que tous les instruments de mesure du temps étaient de piètre qualité à Rome. Il atteste juste de leur qualité variable. Un instrument différait nécessairement d'un autre puisqu'ils étaient réalisés de façon artisanale, donc sans uniformisation ou mode de conception unique. Et même, sur deux instruments identiques, la lecture de l'heure différait selon l'observateur : la lecture est approximative, sauf lorsque l'ombre tombe exactement sur une ligne horaire, car il n'existe pas de graduations intermédiaires¹⁷. On s'y habitue, comme sur nos montres sans graduations ou chiffres, mais la lecture perd en précision. Toujours est-il qu'un Grec ou un Romain ayant un rendez-vous à la troisième heure ne scrutait pas le cadran comme nous le faisons. Il faisait simplement en sorte de ne pas arriver trop tôt ou trop tard...

Sur la question des voyages et des moyens de connaître l'heure en dehors de la journée, il y aurait également beaucoup à dire. Il existait en effet des cadrans portatifs caractérisés par une très petite taille (entre six et quinze centimètres), une mise en station rapide et une facilité de transport. Le sujet est aujourd'hui en pleine reconsidération et des découvertes (ou redécouvertes) récentes viennent compléter chaque année le corpus existant. Actuellement, les seuls instruments portatifs connus sont d'époque romaine ou byzantine. Aucun ne remonte au-delà du I^{er} siècle, et les derniers

15. Contrairement aux horloges hydrauliques, dont la lecture semble avoir été bien plus complexe et qui, probablement en raison de leur prix, combinaient plusieurs usages afin de susciter l'admiration des utilisateurs. Vitruve consacra bien plus de pages à ces mécanismes qu'aux cadrans solaires.

16. Sénèque, 1966, II.

17. Sauf sur quelques cadrans extrêmement rares, où la demi-heure est notée.

exemplaires recensés dateraient du VI^e ou du VII^e siècle. Cependant, la nécessité de pouvoir emporter l'heure avec soi, lors de voyages ou de déplacements réguliers, a dû apparaître rapidement, une fois que se fut imposé l'usage des horloges et des heures pour les citoyens les plus riches et pour les administrations. D'après Vitruve, l'origine des divers types d'instruments reconnus et de leurs spécificités serait grecque, les trois inventeurs (supposés) étant grecs. Aucun témoignage antérieur au I^{er} siècle ne permet d'en dire plus. Seules les découvertes archéologiques nous renseignent sur la forme et les caractéristiques de ces dispositifs ainsi que sur leur diffusion dans l'Empire. Le nombre d'instruments portatifs découverts et recensés (vingt-sept) indique que ces « montres avant l'heure » ne devaient pas être si rares que cela. Et, si le texte de Vitruve est laconique, il précise tout de même que ces dispositifs ingénieux pouvaient être emportés en voyage (*horologia viatoria*). Ils étaient ainsi maniables et utilisables toute l'année. À l'intérieur même de cette grande catégorie, il existe deux types de cadran. Certains ne sont utilisables que pour une seule latitude ou pour un nombre limité de latitudes, tandis que d'autres pouvaient être adaptés à plusieurs lieux : trente-six au maximum¹⁸, douze au minimum. L'existence de ces deux types, attestée par les réalités archéologiques, semble justifier la distinction des « cadrans pour les lieux connus » et des cadrans « pour toutes les latitudes » effectuée par Vitruve. Les instruments fonctionnant sous plusieurs latitudes portent des indications géographiques précises (provinces ou cités importantes) ainsi que des latitudes, en chiffres romains, correspondant à ces lieux.

Certains de ces dispositifs sont complexes, de grande qualité et réalisés en alliages métalliques, tandis que d'autres sont beaucoup plus sommaires et réalisés en matières moins précieuses (os essentiellement). Il existait donc plusieurs types de qualité, et donc plusieurs profils d'utilisateurs (ou d'acheteurs). Les instruments simples et utilisables à l'intérieur d'une cité, d'une province, semblent être les moins précieux. Des marchands, voyageurs peut-être, pouvaient se les offrir. Les autres instruments, utilisables pour plusieurs latitudes, devaient être réservés à une élite, aux magistrats, fonctionnaires impériaux ou voyageurs les plus fortunés amenés à se déplacer fréquemment aux confins de l'Empire. L'étendue de ces déplacements, la variété des latitudes que l'on pensait utiles se devine à l'étude

18. Ainsi le cadran portatif de type VI de Memphis, étudié par Maslikov, 2021.

de quelques-uns de ces instruments. Cependant, chaque objet ne reflète probablement pas les goûts et les besoins de son propriétaire. Il est douteux qu'un seul homme ait eu besoin de connaître tant de latitudes à la fois et qu'il ait eu la possibilité de se rendre dans tous les lieux correspondants à ces latitudes. Il est donc probable, qu'en plus d'être utilitaires, ces instruments complexes étaient aussi des objets de prestige et de pouvoir. Le possesseur d'un tel outil devait apparaître comme une personne capable de maîtriser et de gérer parfaitement son emploi du temps, mais aussi, de manière symbolique, comme une personne capable de se rendre « maître » de tous les lieux gravés sur la face de l'instrument.

Nous terminons ici la présentation des nouvelles perspectives de recherche sur les horloges par la question du symbole du cadran solaire dans les mentalités. Dans les sources antiques, l'horloge semble être considérée comme une nouvelle contrainte, un élément négatif qui empêche l'être humain de s'adonner aux plaisirs de la vie quand bon lui semble. Quand ce n'est pas le cas, elle est liée à des activités urbaines publiques, au fonctionnement des rouages les plus importants de la cité¹⁹. Mis en relation avec l'étude du mobilier archéologique qui indique qu'elle gagne toutes les sphères de la société, qu'elle se répand des lieux publics les plus officiels aux *domus* particulières des cités ou aux *villae* rurales, il apparaît plus que probable qu'une telle « nouveauté » ait marqué les esprits, imprimé une marque durable et visible sur les façons de penser, de concevoir le temps et de se le représenter en privé. Si ni les textes ni le mobilier archéologique conservés ne peuvent réellement indiquer qu'un tel changement a eu lieu, les représentations iconographiques apportent beaucoup d'informations de ce type, du moins pour le cadran solaire, car il n'existe pas de représentation d'horloge hydraulique dans l'Antiquité. Représenter un cadran solaire sur un support, quel qu'il soit, n'est pas anodin. Il ne s'agit jamais d'un simple élément du « paysage », d'un élément décoratif. L'instrument apparaît dans de nombreuses scènes, rattachées elles-mêmes à de multiples thèmes généraux. Les informations potentielles sont considérables, bien que d'un maniement complexe²⁰, et cela mérite d'être souligné. En effet, vu le nombre et la valeur des documents conservés présentant l'horloge en contexte funéraire ou associée

19. Bonnin, 2013, p. 490-491 ; Bonnin, 2015, p. 329-334.

20. Particulièrement pour les représentations funéraires où toutes les analyses se heurtent fatalement au problème de la signification eschatologique précise de l'horloge et au problème plus général de la signification de l'image et de sa portée symbolique. Voir à ce sujet Turcan, 2003, p. 165-167.

à l'idée de la mort, il apparaît qu'il existait un lien, nouveau à l'époque romaine, entre les horloges et la mort²¹. La documentation iconographique démontre que le cadran solaire possédait de nombreuses significations, qu'il était un marqueur important du destin, une façon de représenter les « puissances infrangibles de l'univers²² » tout en étant un moyen pratique d'indiquer l'emplacement d'une tombe aux vivants.

Recherche sur la mesure du temps, quelques grandes lignes historiographiques

La place de l'horloge antique²³ comme objet archéologique dans la production scientifique du xvi^e siècle jusqu'à nos jours est assez particulière. Certes, le sujet n'est pas entièrement inédit, mais son traitement fluctue selon les époques, les centres d'intérêt ou les enjeux du moment : tantôt sujet d'érudition propre à un corps de savants, tantôt sujet placé dans les « oubliettes » de l'histoire, traité par hasard et de façon limitée à quelques études générales. Cet état de fait est propre à de nombreux sujets, plus encore pour ceux touchant aux réalités de la vie quotidienne. La particularité des horloges antiques est, d'un point de vue archéologique, de n'avoir jamais été étudiées de manière générale ou globale avant le xxi^e siècle. Il n'existait que de brèves études, des éclairages particuliers. Pour bien saisir l'intérêt de notre étude et son originalité, il convient ainsi de retracer l'histoire des recherches sur les instruments antiques de mesure du temps.

Comme pour de nombreuses thématiques, l'intérêt scientifique commence au xviii^e siècle. Cependant, dès le xvi^e siècle, des cadrans solaires antiques apparaissent dans la littérature²⁴. C'est le cas du cadran sphérique à œillette de Ravenne, aujourd'hui perdu, mentionné pour la première fois par Gabriello Symeoni en 1558²⁵. Le type même de l'instrument ainsi que son aspect expliquent facilement cet intérêt inhabituel. Il s'agissait d'un cadran

21. Bonnin, 2013, p. 489-491.

22. Turcan, 1999, p. 158-159.

23. Jusqu'au xix^e siècle, il n'est pratiquement fait aucune différence entre un instrument grec ou romain. L'objet est antique, il est mentionné comme tel sans plus de précision.

24. Nous ne mentionnons pas ici les premières attestations, notamment au xv^e siècle, sous la plume de Cyriaque d'Ancône.

25. Symeoni, 1558.

solaire porté par Atlas. La spécificité et l'originalité de l'ensemble justifiaient sa mention dans l'ouvrage de Symeoni. Il ne s'agit pas du seul exemple de traitement « hors norme ». Bien d'autres instruments présentant des caractéristiques particulières ont bénéficié du même traitement. Dans cette optique, le cas le plus intéressant d'un point de vue historiographique est la redécouverte de l'obélisque de la méridienne d'Auguste. Jusqu'à la moitié du XVIII^e siècle, la base ainsi que l'obélisque brisé n'étaient qu'une attraction, dans une cave, présentée aux touristes. À partir de 1748, suite à la destruction d'un quartier d'habitations, l'ensemble du monument est définitivement exhumé, puis restauré. En 1750, Angelo Maria Bandini, archéologue et bibliothécaire du pape Benoît XIV, rédige, à la demande de ce dernier, un compte rendu des découvertes réalisées autour de l'obélisque depuis 1463. C'est en réalisant ce travail qu'il effectue des recherches sur les instruments antiques de mesure du temps et qu'il s'entoure, pour la première fois, de spécialistes, à savoir des meilleurs astronomes et mathématiciens de son temps. Cette démarche, inédite pour l'époque, lui permet de faire la liaison entre les connaissances historiques et archéologiques, mais aussi techniques. Le résultat de ces recherches pluridisciplinaires avant l'heure fut la restitution argumentée, scientifiquement et historiquement, d'une méridienne – et non d'un cadran solaire monumental –, bien avant toutes les considérations des XX^e et XXI^e siècles sur le sujet. Peut-être est-ce un effet du hasard ou un véritable lien de cause à effet dû à la découverte de Bandini, mais à partir du milieu du XVIII^e siècle, les ouvrages sur les cadrans solaires antiques se font bien plus nombreux et surtout plus spécialisés.

En 1741, Gianfrancesco Baldini²⁶ publie la première étude sur un cadran solaire portatif antique. En 1746, le père Zuzzeri publie à Venise un ouvrage intitulé *D'una antica villa scoperta sul dosso del Tusculo, e d'un antico orologio a sole ritrovato ira le ravine della medesima, dissertazioni due*. Dans la seconde partie, il présente, en même temps qu'une étude d'un cadran solaire découvert à Tivoli, le premier traité sur les *horologia* antiques²⁷. La même année, Michelangelo Giacomelli publie un article sur le même objet et sous un titre presque similaire²⁸. L'intérêt pour les instruments antiques de mesure du temps ne fait alors que croître. En 1761, Paolo Paciaudi publie à Rome les *Monumenta Peloponnesia*. Le premier tome de cet ouvrage général sur les antiquités grecques comprend un chapitre

26. Baldini, 1741.

27. Zuzzeri, 1746, p. 62-86.

28. Giacomelli, 1746, p. 115-135.

intitulé « Sur les horloges ». À l'aide de nombreuses sources (littéraires, épigraphiques et archéologiques) et avec beaucoup d'érudition, l'auteur poursuit l'œuvre du père Zuzzeri. Ce chapitre fondamental est entièrement rédigé dans la langue scientifique de l'époque, le latin²⁹. En 1777, Georg Heinrich Martini rédige la première dissertation uniquement consacrée aux cadrans solaires antiques³⁰. Il annonce ainsi la tradition de l'école allemande dans ce domaine. Les cadrans solaires commencent alors à être pris en compte dans les corpus d'œuvres et, à l'aube du XIX^e siècle, la spécialisation de certaines contributions est de plus en plus poussée. En 1797, l'astronome Van Boeck Calkoen publie une étude, toujours en latin, uniquement réservée aux cadrans solaires sphériques³¹.

Toutefois, ces études restent peu connues et surtout difficilement accessibles. Dans une série de lettres publiées en 1782 par Roger Gale et Baupré Bell³² et un article publié en 1792 par Richard Gough³³, les auteurs se posent de nombreuses questions à propos de ces horloges romaines dont personne ne semble rien connaître :

“ Je n'ai pas connaissance d'un auteur ayant traité des horologia des Anciens, je suis donc ignorant de quelle sorte il est ici question ; car s'il s'agissait de quelque chose fonctionnant avec de l'eau, la longueur de l'hiver et la sévérité de leur climat l'auraient rendu inutilisable les trois quarts de l'année³⁴.

“ Il y a peu d'auteurs modernes à avoir écrit quelque chose digne d'être mentionné et aucun, autant que je sache, expressément à propos des Horologiis ; et tout ce qui a déjà été dit sur le sujet l'a été uniquement obiter [en passant], lorsque le sujet est accidentellement tombé sous leurs yeux alors qu'ils étaient concentrés sur d'autres sujets³⁵.

29. Paciaudi, 1761, p. 36-68.

30. Martini, 1777.

31. Van Boeck Calkoen, 1797.

32. Gale, Bell, 1782, p. 133-143.

33. Gough, 1789, p. 172-176.

34. « I have not any author that treats of the Horologia of the ancients, so am ignorant of what kind this could be; for were it of water, the length of the winter, and the severity of their climate, would render it useless full three parts of the year ». Gale, dans Gale, Bell, 1782, p. 133.

35. « Few modern authors have wrote any thing worth notice, none as I know of, expressly *de Horologiis*; but all that have been said upon that subject has been only *obiter* as it has been accidentally thrown in their way, while they were perusing other matters ». Bell, dans Gale, Bell, 1782, p. 134.

Les témoignages sont explicites et peuvent parfaitement résumer l'état de la recherche à l'aube du XIX^e siècle, lorsque les sommes encyclopédiques sur l'Antiquité manquent encore. Ils annoncent également les recherches ultérieures, puisque Baupré Bell tente de présenter l'ensemble des auteurs antiques et des sources épigraphiques mentionnant une horloge, qu'elle soit hydraulique ou solaire. Ces premiers contacts avec le sujet sont importants, car ils nous renseignent sur quelques instruments disparus aujourd'hui, essentiellement pour les Gaules et l'Italie. De plus, les descriptions scientifiques des instruments sont souvent très complètes puisque, dans le cas des cadrans solaires, il s'agit d'un sujet de prédilection. L'objet est en effet encore largement utilisé et la science gnomonique atteint son plus haut degré de complexité. D'un point de vue archéologique en revanche, les notices sont souvent faibles, parfois peu fiables. Les informations sur le contexte de découverte sont rarement présentées et, dans le cas de nombreux objets, ces données sont irrémédiablement perdues. C'est le cas par exemple de la majorité des cadrans solaires découverts à Pompéi à cette période.

À partir du XIX^e siècle, la documentation disponible sur les horloges augmente. Les périodiques sont de plus en plus nombreux à évoquer ces instruments, découverts au hasard de chantiers ou de fouilles. Une volonté de mieux comprendre ces instruments, toujours d'un point de vue scientifique et non historique, se traduit par la publication d'ouvrages spécifiques. Dans son *Histoire de l'astronomie ancienne*, Jean-Baptiste Delambre³⁶ traite, dans deux chapitres consécutifs, de problèmes mathématiques relatifs aux anciens cadrans solaires et donne de nombreuses références utiles. Franz Woepcke³⁷, dans ses « Recherches archéologico-mathématiques au sujet des anciens cadrans solaires », traite de trois types d'instruments. La notion de temps, d'heure, dans l'Antiquité, commence également à être prise en compte. Gustav Bilfinger est l'un des premiers à s'intéresser spécifiquement à ces questions et, sur bien des points, ses contributions (*Antike Stundenzählung*³⁸ ; *Die Antiken Stundenangaben*³⁹ ; *Die Zeitmesser der antiken Völker*⁴⁰) sont encore largement d'actualité. Si le troisième ouvrage s'intéresse essentiellement aux moyens de mesurer le

36. Delambre, 1817, p. 458-519.

37. Woepcke, 1842.

38. Bilfinger, 1883.

39. Bilfinger, 1888.

40. Bilfinger, 1886.

temps dans l'Antiquité, les deux premiers recensent l'ensemble des références littéraires antiques pour chacune des douze heures et présentent une réflexion mathématique sur la concordance entre les heures antiques et les heures modernes. Les contributions les plus remarquables concernant les instruments d'époque romaine sont assez tardives. Joachim Marquardt leur consacre de nombreuses pages dans sa compilation encyclopédique sur « La vie privée des Romains⁴¹ ». Le premier tome abonde en sources littéraires de toutes sortes tandis que le second se révèle des plus importants pour connaître le mobilier archéologique découvert et recensé, et ce pour l'ensemble de l'Empire romain. Les encyclopédies sont également des sources d'informations fondamentales même si nous pouvons aujourd'hui nuancer de nombreuses affirmations. Pour le début du xx^e siècle, deux articles doivent ainsi retenir l'attention. Tout d'abord celui d'Édouard Ardaillon, publié en 1900 dans l'encyclopédie de Charles Daremberg, Edmond Saglio et Edmond Pottier⁴². Ensuite celui d'Albert Rehm publié en 1913 dans la *Real-Encyclopädie*⁴³. Le sujet est alors connu, documenté, et mis en relation avec d'autres problèmes tels que l'aspect scientifique de ces instruments ou leur implication dans la vie quotidienne. Hormis l'ouvrage d'Hermann Diels – très important en ce qui concerne les instruments hydrauliques – sur les techniques antiques publié en 1920⁴⁴, les trois premiers quarts du xx^e siècle ne présentent plus de publication centrée sur les instruments antiques de mesure du temps. Tout semble avoir été dit ou presque, et seuls quelques articles isolés paraissent sur des découvertes archéologiques ou épigraphiques sans qu'il y ait une ligne directrice propre à la question de la mesure du temps, de ses moyens et de sa signification à l'époque romaine. Les instruments de mesure du temps n'apparaissent pas dans les grandes monographies consacrées à l'architecture, à l'urbanisme ou au symbolisme iconographique⁴⁵. La composition de l'unique catalogue de cadrans solaires antiques publié par Sharon L. Gibbs en 1976⁴⁶ est, à cet égard, particulièrement révélatrice de ce manque de réflexion générale.

41. Marquardt, 1892, p. 294-317 ; Marquardt, 1893, p. 455-467.

42. Ardaillon, 1900, p. 256-264.

43. Rehm, 1913, p. 2415-2434.

44. Diels, 1920.

45. Ainsi Franz Cumont ne mentionne pas le cadran solaire dans son index alors qu'il mentionne d'autres éléments ou attributs (colombes, raisin, luth, par exemple), Cumont, 1942. Bien souvent, l'instrument n'est pas reconnu. Lorsqu'il l'est, il est considéré comme un simple élément du paysage.

46. Gibbs, 1976.

Car si l'ouvrage est fondamental par l'ampleur de la tâche effectuée, et s'il recense plus de 256 cadrans solaires « fixes » disséminés dans toutes les provinces de l'Empire romain, il demeure néanmoins incomplet. En effet, il ne prend pas en compte les instruments portatifs. Les instruments hydrauliques en sont exclus et aucune réflexion n'est apportée aux problèmes de la place de ces instruments dans l'urbanisme antique, dans les mentalités, dans l'iconographie. À partir de 1976, les travaux d'Edmund Buchner⁴⁷ sur ce qui est alors improprement appelé l'*Horologium Augusti* n'apportent qu'un faible regain d'intérêt pour ces questions ou même pour les instruments antiques de mesure du temps. Les significations symboliques et politiques induites par les hypothèses de Buchner – et non l'instrument découvert ainsi que ses liens avec l'histoire plus générale de la mesure du temps – ont attiré l'attention de la communauté scientifique.

L'entrée dans le ^{xxi}^e siècle est néanmoins déjà très prometteuse sur le sujet. Plusieurs amateurs, dans les sociétés gnomoniques internationales, s'intéressent, depuis 2001, aux cadrans solaires antiques. Depuis 2006, il existe une étude uniquement consacrée au mobilier de Grèce continentale⁴⁸, avec une suite pour le mobilier des Cyclades publiée en 2021⁴⁹. Dans le milieu archéologique et historique, le sujet commence également à intéresser les chercheurs avec, par exemple, la publication en 2009 de l'ouvrage de Robert Hannah intitulé *Time in Antiquity*⁵⁰, dans lequel les instruments de mesure du temps et l'étude de leurs origines et utilisations occupent une place prépondérante. En 2016, une autre étude d'envergure voit le jour suite à une exposition, à New York, sur le temps et le cosmos dans l'Antiquité⁵¹, outre notre propre étude parue en 2015⁵² suite à un travail doctoral menée entre 2009 et 2012.

Les instruments monumentaux retiennent particulièrement l'attention, comme nous prouvent de nombreux articles du *Journal of Roman Archaeology* publiés en 2007 et 2011 sur la méridienne d'Auguste⁵³ ou l'ouvrage longtemps attendu d'Hermann J. Kienast sur la tour des vents,

47. Buchner, 1982 ; Buchner, 1996.

48. Schaldach, 2006.

49. Schaldach, 2021.

50. Hannah, 2009.

51. Jones, 2016.

52. Bonnin, 2015.

53. Voir notamment Heslin, 2007, 2011 ; Haselberger, 2011.

paru en 2014⁵⁴. La problématique des cadrans portatifs semble également intéresser de plus en plus de chercheurs. Outre de nombreux articles ayant modifié notre façon de comprendre ces objets très particuliers et novateurs⁵⁵, le sujet a fait l'objet, en 2017, d'une belle publication de Richard John Alexander Talbert intitulée *Roman Portable Sundials: The Empire in Your Hand*⁵⁶.

Enfin, les projets pluridisciplinaires et internationaux développés depuis 2010, comme Chronos⁵⁷ – un réseau de jeunes chercheurs étudiant, entre 2016 et 2020, le temps et ses conceptions dans l'Antiquité –, ayant pour finalité de proposer un ensemble de ressources sur le sujet⁵⁸, ou encore le très récent et ambitieux projet « cadrans solaires antiques » du cluster d'excellence Topoi sur la formation et la transformation de l'espace et des savoirs dans les civilisations antiques⁵⁹, sont autant d'indices d'un regain d'intérêt durable et créateur de savoir.

Depuis les années 2000, un regain d'intérêt pour les *horologia* et les techniques de mesure du temps utilisées dans l'Antiquité a vu le jour, et il faut espérer que de nouvelles découvertes viendront encore modifier notre perception de cet univers encore largement inexploré.

Par ailleurs, le corpus, dressé en 2015, des pièces archéologiques (590 références), épigraphiques (102 références) ou iconographiques (122 références) n'est évidemment pas clos et a déjà été augmenté⁶⁰. De nombreux musées et sites archéologiques conservent des cadrans ou des fragments de cadrans non reconnus comme tels qui pourraient alimenter les recherches. Un effort doit maintenant être porté sur les instruments atypiques, les pièces archéologiques problématiques afin d'éliminer ou d'ajouter de nouvelles typologies à l'ensemble existant. Plus largement, c'est l'ensemble de la réflexion sur l'utilité de ces instruments qui doit être reprise et actualisée, en prenant en compte toutes les sources disponibles

54. Kienast, 2014.

55. Voir Arnaldi, Schaldach, 1997 ; Hoët-van Cauwenbergh, Binet, Thuet, 2008 ; Savoie, Goutaudier, 2012 ; Savoie, 2020.

56. Talbert, 2020.

57. <https://www.chronos.humanities.uva.nl/>.

58. Färber, Gautschy, 2020.

59. <https://www.topoi.org/group/d-5/>.

60. Bonnin, 2015.

et notamment les références épigraphiques inédites, publiques ou privées. De nouveaux chapitres sur l'horlogerie antique pourront alors être rédigés et enrichir nos connaissances.

Bibliographie

ARDAILLON Édouard, « Horologium », dans DAREMBERG Charles, SAGLIO Edmond (dir.), *Dictionnaire des antiquités grecques et romaines*, t. 3, Paris, Hachette, 1900.

ARNALDI Mario, SCHALDACH Karlheinz, « A Roman Cylinder Dial: Witness to a Forgotten Tradition », *Journal for the History of Astronomy*, vol. 28, n° 2, 1997, p. 107-117.

AULU-GELLE, *Les Nuits attiques*, livre 3, chap. 3, passage 4-5, Paris, Les Belles Lettres, 1967.

BALDINI Gianfrancesco, « Sopra un'antica piastra di bronzo, che si suppone un'orologio da sole », *Saggi di dissertazioni accademiche pubblicamente lette nella nobile Accademia Etrusca dell'antichissima città di Cortona*, t. 3, Rome, Pagliarini, 1741, p. 185-194.

BILFINGER Gustav, *Die Antiken Stundenangaben*, Stuttgart, Kohlhammer, 1888.

BILFINGER Gustav, *Die Zeitmesser der antiken Völker*, Stuttgart, Wildt, 1886.

BILFINGER Gustav, *Antike Stundenzählung*, Stuttgart, Lemppenau, 1883.

BONNIN Jérôme, *La Mesure du temps dans l'Antiquité*, Paris, Les Belles Lettres, 2015.

BONNIN Jérôme, « *Horologia et memento mori...* Les hommes, la mort et le temps dans l'Antiquité gréco-romaine », *Latomus*, vol. 72, 2013, p. 468-491.

BONNIN Jérôme, « *Horologia Romana. Recherche sur les instruments de mesure du temps à l'époque romaine. Étude typologique, urbanistique et sociale* », thèse de doctorat en histoire/civilisations : mondes anciens, sous la direction de Javier Arce, université Lille 3, 2012.

BUCHNER Edmund, « Horologium Augusti », dans STEINBY Eva Margareta (dir.), *Lexicon Topographicum Urbis Romae*, vol. 3, Rome, Quasar, 1996, p. 35-37.

BUCHNER Edmund, *Die Sonnenuhr des Augustus*, Mainz, Philipp von Zabern, 1982.

CARCOPINO Jérôme, *La Vie quotidienne à Rome à l'apogée de l'Empire*, Paris, Hachette, 1939.

CETIUS FAVENTINUS, *Abrégé d'architecture privée*, Paris, Les Belles Lettres, 2001.

CUMONT Franz, *Recherches sur le symbolisme funéraire des Romains*, Paris, Geuthner, 1942.

DELAMBRE Jean-Baptiste, *Histoire de l'astronomie ancienne*, t. 2, Paris, Courcier, 1817.

DIELS Hermann, *Antike Technik. Sieben Vorträge*, Leipzig/Berlin, Teubner, 1920.

DOHRN-VAN ROSSUM Gerhard, *L'Histoire de l'heure. L'horlogerie et l'organisation moderne du temps*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, 1997.

FÄRBER Roland, GAUTSCHY Rita (dir.), *Zeit in den Kulturen des Altertums. Antike Chronologie im Spiegel der Quellen*, Vienne, Böhlau Verlag, 2020.

GALE Roger, BELL Baupré, « On the Horologia of the Ancients », *Archaeologia*, vol. 6, 1782, p. 133-143.

GAPAILLARD Jacques, *Histoire de l'heure en France*, Paris, Vuibert, 2011.

GIACOMELLI Michelangelo, « D'una antica villa scoperta nel 1741 sul dosso del Tuscolo: d'un antico orologio a sole e di alcune altre rarità che si sono trà le rovine della medesima ritrovate. Luogo di Vitruvio illustrato », *Giornale de' Letterati*, 1746.

GIBBS Sharon L., *Greek and Roman Sundials*, New Haven/Londres, Yale University Press, 1976.

GOUGH Richard, « Observations on a Roman Horologium Found in Italy », *Archaeologia*, vol. 10, 1789, p. 172-176.

HANNAH Robert, *Time in Antiquity*, Londres/New York, Routledge, 2009.

HASELBERGER Lothar, « A Debate on the Horologium of Augustus: Controversy and Clarifications », *Journal of Roman Archaeology*, vol. 24, 2011, p. 47-73.

HESLIN Peter, « The Augustus Code: A Response to L. Haselberger », *Journal of Roman Archaeology*, vol. 24, 2011, p. 74-77.

HESLIN Peter, « Augustus, Domitian and the So-Called Horologium Augusti », *The Journal of Roman Studies*, vol. 97, 2007, p. 1-20.

HOËT-VAN CAUWENBERGHE Christine, BINET Éric, THUET Annick, « Cadran solaire sur os à Amiens (Samarobriva) », *Cahiers du Centre Gustave Glotz*, vol. 19, 2008, p. 111-127.

JONES Alexander (dir.), *Time and Cosmos in Greco-Roman Antiquity*, New York/Princeton/Oxford, Princeton University Press, 2016.

KIENAST Hermann J., *Der Turm der Winde in Athen*, t. 30, Wiesbaden, Reichert Verlag, 2014.

LANDES David Saul, *L'Heure qu'il est. Les horloges, la mesure du temps et la formation du monde moderne*, Paris, Les Belles Lettres, 2017.

MARQUARDT Joachim, « La vie privée des Romains, II », dans MARQUARDT Joachim, *Manuel des antiquités romaines*, t. 14, Paris, Ernest Thorin, 1893, p. 455-467.

MARQUARDT Joachim, « La vie privée des Romains, I », dans MARQUARDT Joachim, *Manuel des antiquités romaines*, t. 14, Paris, Ernest Thorin, 1892, p. 294-317.

MARTINI Georg Heinrich, *Abhandlung von den Sonnenuhren der Alten*, Leipzig, Crusius, 1777.

MASLIKOV Sergei J., « The Greek Portable Sundial from Memphis Rediscovered », *Journal for the History of Astronomy*, vol. 52, n° 3, 2021, p. 311-324.

PACIAUDI Paolo, *Monumenta Peloponnesia*, t. 1, Rome, Palladis, 1761.

PLINE L'ANCIEN, *Histoire naturelle*, livre 7, Paris, Les Belles Lettres, 1977.

REHM Albert, « Horologium », dans WISSOWA Georg, KROLL Wilhelm (dir.), *Real-Encyclopädie der classischen Altertumswissenschaft*, t. 8 B, Stuttgart, Metzlersche Buchhandlung, 1913, p. 2415-2434.

SAVOIE Denis, *Une histoire des cadrans solaires en Occident. La gnomonique du Moyen Âge au xx^e siècle*, Paris, Les Belles Lettres, 2021.

SAVOIE Denis, « Three Examples of Ancient "Universal" Portable Sundials », dans JONES Alexander, CARMAN Christián (dir.), *Instruments – Observations – Theories: Studies in the History of Astronomy in Honor of James Evans*, New York, New York University, 2020, p. 45-77.

SAVOIE Denis, *Recherches sur les cadrans solaires*, Turnhout, Brepols, 2014.

SAVOIE Denis, « Le cadran solaire grec d'Ai Khanoum : la question de l'exactitude des cadrans antiques », *Comptes rendus des séances de l'Académie des inscriptions et belles-lettres*, vol. 151, n° 2, 2007, p. 1161-1190.

SAVOIE Denis, GOUTAUDIER Marc, « Les disques de Berteaucourt-les-Dames et de Mérida : méridiennes portatives ou indicateurs de latitude ? », *Revue du Nord*, vol. 398, n° 5, 2012, p. 115-119.

SCHALDACH Karlheinz, *Die Antiken Sonnenuhren Griechenlands. Kataloge, Analysen, Texte*, Berlin, Topoi, 2021.

SCHALDACH Karlheinz, *Die Antiken Sonnenuhren Griechenlands. Festland und Peloponneses*, Francfort-sur-le-Main, Harri Deutsch, 2006.

SÉNÈQUE, *L'Apocoloquintose du divin Claude*, Paris, Les Belles Lettres, 1966.

SYMEONI Gabriello, *Illustratione de gli epitaffi et medaglie antiche*, Lyon, In Lione, 1558.

SZABÓ Árpád, MAULA Erkka, *Les Débuts de l'astronomie, de la géographie et de la trigonométrie chez les Grecs*, Paris, Vrin, 1986.

TALBERT Richard John Alexander, *Roman Portable Sundials: The Empire in Your Hand*, Oxford, Oxford University Press, 2020.

TURCAN Robert, *Études d'archéologie sépulcrale. Sarcophages romains et gallo-romains*, Paris, De Boccard, 2003.

TURCAN Robert, *Messages d'outre-tombe. L'iconographie des sarcophages romains*, Paris, De Boccard, 1999.

VAN BOECK CALKOEN Jan Frederik, *Dissertatio Mathematico-Antiquaria de Horologiis Veterum Sciothericis*, Amsterdam, Hulst van Keulen, 1797.

VITRUVÉ, *De l'architecture*, livre 9, Paris, Les Belles Lettres, 1969.

WOEPCKE Franz, *Disquisitiones Archaeologico-Mathematicae Circa Solaria Veterum*, Berlin, Schlesinger, 1842.

ZUZZERI Giovanni Luca, *D'una antica villa scoperta sul dosso del Tusculo, e d'un antico orologio a sole ritrovato ira le ravine della medesima, dissertazioni due*, Venise, Modesto Fenzo, 1746.

L'auteur

Jérôme Bonnin est docteur en archéologie. Il travaille essentiellement sur la mesure du temps dans l'Antiquité. Auteur de *La Mesure du temps dans l'Antiquité* (Paris, Les Belles Lettres, 2015) et de « Time Measurement in Antiquity » (dans Anthony Turner, James Nye, Jonathan Betts, *A General History of Horology*, Oxford, Oxford University Press, 2022), il est chercheur indépendant et restaurateur de cadrans solaires sur bâtiments classés ou inscrits.