

# LE MIRACLE DU CADRAN D'ACHAZ

Yvon Massé

*Dieu aurait fait reculer l'ombre du Soleil sur les « degrés d'Achaz » (marches du palais ou cadran solaire ?) en signe qu'Ézéchias, fils d'Achaz et roi de Juda (VIII<sup>e</sup> siècle av. J.-C.) ait sa vie prolongée, la mort le guettant... L'auteur continue ici à explorer la « rétrogradation de l'ombre » et aborde ce miracle.*



*Le prophète Isaïe faisant constater le miracle à Ézéchias*

Les traités de Nunes présentés dans l'article *La rétrogradation de l'ombre* du n°12 de ce magazine étaient écrits en portugais, ils n'eurent a priori qu'une diffusion assez restreinte. Toutefois en 1566, 30 ans plus tard, une réédition augmentée parut en latin, ce qui leur donna une portée plus large<sup>1</sup>. Ils étaient destinés aux navigateurs, c'est pourquoi le mouvement du Soleil était uniquement envisagé par rapport au plan horizontal.

C'est le jésuite Clavius (1538-1612), une référence pour le monde savant de son époque, qui, le premier, redémontra et confirma les résultats de Nunes concernant le mouvement rétrograde de l'ombre dans un traité<sup>2</sup> sur les cadrans solaires publié en 1586. En gnomoniste érudit, il généralisa la condition nécessaire pour observer les allers-retours de l'ombre sur les cadrans inclinés suivant le principe du CHE (cadrans horizontal équivalent). Il fut ainsi conduit à contester la distinction de Nunes concernant la zone tropicale, où la rétrogradation est « naturelle », et partout ailleurs où la rétrogradation est « miraculeuse ». Pour lui, cette distinction n'existe pas et il affirme qu'il serait ridicule qu'aux temps d'Ézéchias on ait pu confondre, sur le cadran d'Achaz, un phénomène quotidien pendant une période de l'année avec une rétrogradation miraculeuse.

Pendant les deux siècles qui suivirent, les Jésuites d'abord puis l'ensemble des exégètes bibliques prirent en compte les conclusions de Nunes et Clavius dans leurs commentaires sur le miracle du cadran d'Achaz<sup>3</sup>.

Dans la Kupfer-Bibel de J.-J. Scheuchzer, initialement publiée en allemand à partir de 1731 et rapidement traduite en latin puis en français, on peut avoir une idée du développement classique sur ce sujet<sup>4</sup>. D'abord une discussion sur le cadran lui-même, qui peut ne pas en être un, ensuite une discussion sur le miracle en considérant successivement deux points de vue : soit c'est uniquement l'ombre qui s'est déplacée, soit c'est le Soleil lui-même. La prise en considération des résultats de Nunes et Clavius génère toutefois une certaine gêne dans cette discussion car les arguments sont purement mathématiques et ne peuvent donc pas être contestés.

Pour les curieux des cadrans solaires, la rétrogradation de l'ombre est peut-être connue grâce à l'ouvrage très populaire des *Récréations mathématiques* d'Ozanam<sup>5</sup> augmenté en 1887 par le mathématicien Montucla (1725-1799) où, dans la partie gnomonique, il proposa deux problèmes à ce sujet. Au problème XXXII, en faisant référence à Nunes, il présenta et démontra la singularité du mouvement du Soleil sous les tropiques et au problème suivant il expliqua comment reproduire celui-ci en tout lieu avec un cadran incliné<sup>6</sup>. Il ajouta aussi une remarque qui résume le point de vue de ses prédécesseurs : « *Quelqu'un dira peut-être que voilà l'explication naturelle du miracle que les livres saints nous apprennent avoir été opéré en faveur d'Ézéchias, roi de Jérusalem ; mais à Dieu ne plaise que nous ayons eu l'idée d'atténuer ce miracle. Il est d'ailleurs bien peu probable que, si la rétrogradation de l'ombre, opérée sur le cadran de ce prince, eût été un effet aussi naturel, on l'eût méconnu au point de ne s'en apercevoir que lorsque le prophète lui annonça ce signe de sa guérison ; car il devait s'opérer toutes les fois que le Soleil se trouvait entre le tropique & le zénith du cadran : ainsi la merveille citée par les livres saints reste entière.* »

*Quelques années plus tard, le libraire lillois C.-J. Panckoucke (1736-1798) lança l'entreprise monumentale d'édition de l'Encyclopédie méthodique dont parut, en 1792, un volume concernant les « amusemens des sciences mathématiques et physiques ».*

À l'entrée gnomonique, la matière des Récréations de Montucla fut reprise pratiquement mot pour mot<sup>7</sup>. Sans raison apparente, la remarque citée plus haut ne fut toutefois pas reportée...

Un petit siècle s'écoule encore avant d'arriver à un épisode particulièrement intense sur l'interprétation de la découverte de Nunes. En cette fin de XIX<sup>e</sup> siècle, les sciences et les techniques ont considérablement avancé et l'optimisme est général : on pense pouvoir expliquer tous les phénomènes physiques et naturels, le scientisme est triomphant. C'est dans cette ambiance que l'ingénieur suisse E. Guillemin (1832-1907) prend connaissance, grâce au volume des « amusemens » de l'Encyclopédie méthodique, des conditions de la rétrogradation de l'ombre. En 1877, dans les Actes de la société helvétique des sciences naturelles, il publie un article<sup>8</sup> où il établit les relations algébriques pour quantifier l'angle de rétrogradation et où il livre son interprétation du phénomène : c'est indéniablement l'explication du miracle d'Ézéchias ! En comparaison de la dissertation de Scheuchzer son argumentaire semble bien pauvre et peu documenté. Il en appelle principalement au silence délibéré de Nunes sous la pression de l'Inquisition en imaginant une erreur volontaire de sa part (qui n'en est pas une) dans les quelques chiffres donnés par Montucla (qu'il attribue à Nunes) pour avouer à mi-mot le terrible secret qu'il a découvert : le miracle n'en est pas un... Les derniers mots de son article sont très représentatifs de l'esprit de cette fin de siècle : « *Mais malgré les persécutions d'autrefois, malgré les anathèmes d'aujourd'hui, la science va de l'avant, la vérité se fait jour, la terre tourne et l'ombre rétrograde sans miracle.* »

Guillemin avait visiblement de grands talents de persuasion car il réussit à rallier à son opinion son ami J. Gaudard et le grand vulgarisateur de l'astronomie C. Flammarion (1842-1925). Ce dernier lui rendra visite à Lausanne durant l'été 1881 pour constater la rétrogradation sur un cadran construit par Guillemin.

De cette rencontre suivra une série d'articles parus<sup>9</sup> dans le bulletin L'Astronomie de septembre 1885. Ils seront suivis dans le numéro d'octobre de quelques commentaires<sup>10</sup>, notamment de l'abbé A. Blain qui semble beaucoup plus instruit sur l'historique des résultats de Nunes car il cite Clavius et Cornelius a Lapide (1567-1637), exégète biblique reconnu qui a aussi abordé ce sujet.

Quant à J. Gaudard, il publia un livre dont je vous recommande la lecture de l'introduction<sup>11</sup> : les différentes publications de 1877 à 1885 citées ici y sont résumées. Une autre originalité de ce livre est de donner, en appendice, une étude mathématique qui met en évidence la possibilité d'amplifier l'angle de rétrogradation en utilisant, pour recueillir l'ombre, un plan qui n'est pas perpendiculaire au porte-ombre. Le reste de l'ouvrage est une longue étude des différents miracles de la Bible.

Terminons avec l'article de L. Chomard, paru en 1906 dans L'Astronomie<sup>12</sup>, qui est tout à fait remarquable. Il montre, pour la première fois après toutes ces longues années de discussions, qu'il est possible à la fois d'indiquer correctement les heures solaires et de présenter une rétrogradation de l'ombre avec un cadran bien spécifique : le cadran analemmatique. Chomard précise : « *Le seul que je connaisse est celui de Brou cité plus haut. La Bible nous rapporte le cas d'un cadran de cette espèce construit en Judée. C'est le cadran d'Achaz sur lequel le roi Ézéchias observa le phénomène de la rétrogradation de l'ombre.* »

Notons encore, pour faire le lien avec le premier article de cette série concernant la rétrogradation de l'ombre<sup>13</sup>, que le cadran mystérieux qui a été présenté peut être classé dans la famille des cadrans analemmatiques avec une projection particulière : la projection centrale.

Le gnomoniste Yvon Massé [ymasse2@wanadoo.fr](mailto:ymasse2@wanadoo.fr) a été présenté dans le n° 2 de ce magazine. Il développe notamment le site <https://gnomonique.fr/> et anime le dynamique forum gnomonique qui lui est associé.

<sup>1</sup> Petri Nonii Salaciensis Opera, livre II, chapitre 11, p. 97-107 <https://doi.org/10.3931/e-rara-61571>

<sup>2</sup> Fabrica et usus instrumenti ad horologiorum descriptionem peropportuni, chapitre XXI, p. 105-112 <https://doi.org/10.3931/e-rara-14531>

<sup>3</sup> On peut consulter à ce sujet la publication récente de Henrique Leitão dans le volume 12 de la série Nuncius, Manipulating the Sun. La plupart des écrits occidentaux évoquant la découverte de Nunes y sont listés. Un extrait est disponible en ligne <https://books.google.fr/books?id=HNb7EAAAQBAJ&pg=PA56>

<sup>4</sup> Physique sacrée ou histoire naturelle de la Bible, tome 5, p. 151-156 <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k15125801/f359>

<sup>5</sup> Voir sa bibliographie dans Cadrans solaires pour tous n° 6, p. 26-27

<sup>6</sup> Tome 3, p. 270-273 <http://cnum.cnam.fr/CGI/sresrech.cgi?8PY9.3/272>, planche <http://cnum.cnam.fr/CGI/sresrech.cgi?8PY9.3/471>

<sup>7</sup> P. 605-606 [https://archive.org/details/CHEPFL\\_LIPR\\_AXB167/page/604/mode/2up?view=theater](https://archive.org/details/CHEPFL_LIPR_AXB167/page/604/mode/2up?view=theater), planches

[https://archive.org/details/CHEPFL\\_LIPR\\_AXB167/page/n923/mode/2up?view=theater](https://archive.org/details/CHEPFL_LIPR_AXB167/page/n923/mode/2up?view=theater)

<sup>8</sup> Volume 60, De la rétrogradation de l'ombre sur le cadran solaire, p. 201-207 <https://doi.org/10.5169/seals-90030>

<sup>9</sup> Le cadran solaire à rétrogradation, p. 321-339 <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k2096403/f325>

<sup>10</sup> P. 387-391 <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k2096403/f391>

<sup>11</sup> Le cadran d'Achaz et les miracles, 1987 [https://books.google.fr/books?id=hq\\_GOOAACAAJ&pg=PA3](https://books.google.fr/books?id=hq_GOOAACAAJ&pg=PA3)

<sup>12</sup> Le cadran analemmatique et la rétrogradation de l'ombre, p. 433-449 <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k9639977j/f455>

<sup>13</sup> Cadrans solaires pour tous n° 11, p. 12-13