



Frédéric Elie on  
ResearchGate

*Biographies succinctes de  
scientifiques, philosophes, inventeurs...*

## Tycho Brahe

Frédéric Elie  
mai 2022

Copyright France.com

*La reproduction des articles, images ou graphiques de ce site, pour usage collectif, y compris dans le cadre des études scolaires et supérieures, est INTERDITE. Seuls sont autorisés les extraits, pour exemple ou illustration, à la seule condition de mentionner clairement l'auteur et la référence de l'article.*

« Si vous de dites rien à votre brouillon, votre brouillon ne vous dira rien ! »  
Jacques Breuneval, mathématicien, professeur à l'université Aix-Marseille I, 1980

**Tycho Brahe** (Né le 14 décembre 1546 à Knudstrup, Danemark – mort le 24 Octobre 1601 in Prague, Bohème, aujourd'hui République Tchèque)



### **Sa vie :**

Tyge Ottesen Brahe (ou Tycho Brahe) est né à Knudstrup, bourg de la région de Scanie, aujourd'hui danoise, et naguère suédoise. Il est un des fils d'Otto Brahe et de Beatte Bille, parents de lignée aristocratique. Le prénom « Tycho » est la forme latinisée de son prénom scandinave Tyge, qui sera adoptée dès l'âge de 15 ans. Tycho est le frère jumeau d'un autre garçon qui décède peu de temps après sa naissance. Il a également deux sœurs : l'aînée s'appelait Kristine et la plus jeune Sophia, celle-ci deviendra plus tard chimiste et astronome.

De son observatoire dénommé Uraniborg, construit sur l'île de Ven, il accumule pendant plus de trente années des données d'observation astronomique de manière méticuleuse et

précise. On sait que c'est en exploitant ces données que Johannes Kepler, qui sera son disciple à la fin de sa vie (1600-1601) put élaborer ses fameuses lois sur le mouvement des planètes, et que plus tard, Isaac Newton utilisa pour découvrir la loi de gravitation universelle qui domine jusqu'à aujourd'hui toute la mécanique céleste.

Un des frères de son père, Jorgen Brahe, ainsi que son épouse Inger Oxe, recueillent Tycho chez eux dans le château de Torstrup, alors que Tycho est âgé de deux ans, et se chargent de son éducation. Jorgen et Inger sont eux aussi issus de la noblesse et impliqués dans les affaires du royaume du Danemark. On ne connaît pas les raisons de cette prise en charge, ni si les parents de Tycho l'approuvèrent ou non. Puis Tycho et ses parents adoptifs s'installent à Vordingborg où il entame sa scolarité à l'école de la cathédrale.

19 avril 1559 : à l'âge de treize ans, Tycho Brahe entre à l'université de Copenhague pour étudier le droit, la philosophie et la rhétorique conformément aux desiderata de son oncle. Mais il put commencer à étudier l'astronomie à l'insu de celui-ci, à Leipzig.

21 août 1560 : une éclipse de soleil suscite à Tycho l'envie d'étudier plus avant les phénomènes astronomiques. Il étudie alors quelques ouvrages des grands maîtres de l'époque et des époques antérieures.

17 août 1563 : la conjonction de Jupiter et de Saturne, événement astronomique remarquable, avait été mal prévue par les diverses tables astronomiques utilisées à l'époque (Ptolémée, Copernic), et ceci interpelle Tycho Brahe qui décide que désormais il consacra ses travaux à l'amélioration et à l'explication des phénomènes astronomiques.

1565-1566 : Tycho Brahe entreprend alors des études de mathématiques et d'astronomie à l'université de Leipzig et de Rostock. Il reçoit un enseignement poussé en astronomie, surtout en matière d'observation, de la part de Bartholomew Schultze. Il s'initie aussi à l'astrologie et l'alchimie. Les voyages qu'il effectue à l'époque en Europe le mettent au contact d'astronomes renommés de Suisse et de Bavière. Il s'intéresse et manipule des instruments d'observation astronomique à l'œil nu (la première lunette ne sera inventée que plus tard par Galilée), puis fabriquera lui-même ses propres instruments (astrolabes, quadrants, etc.).

En mai 1565 son oncle Jorgen meurt en sauvant la vie du roi, et Tycho reste chez ses parents alors devenus propriétaires du château d'Helsingborg.

1566 : lors d'un duel Tycho Brahe est blessé au nez et devra porter par la suite toute sa vie un nez postiche en or ou en argent, ce qui lui fera donner le surnom de « l'homme au nez d'or ». Il reprend ses voyages et va à Augsbourg, Fribourg, Bâle.

1571 : décès du père de Tycho. Il hérite d'un domaine en Scanie, l'abbaye de Herrevad où il installe un observatoire d'astronomie et un laboratoire d'alchimie avec l'aide de son oncle maternel Steen Bille.

1572 : Année doublement importante pour Tycho Brahe. Il rencontre sa future femme Kirsten Jordensdatter, originaire de Knudstrup, sa ville natale, mais qui n'a aucune origine noble, chose qui les empêchera de se marier légalement. Néanmoins ils vivent ensemble et fonde un foyer qui comptera huit enfants (dont deux ne survivront pas).

L'autre événement majeur, pour ses travaux cette fois, est que Tycho observe une supernova et suit sa trajectoire apparente. Il consigne les données et leur analyse dans une publication « *De Nova Stella* » en 1573, où il explique que les novas ne sont pas des astres comme les autres car leur brillance intrinsèque change et qu'ils appartiennent au firmament et non au monde sublunaire. Il en conclut aussi que les cieux ne sont pas un milieu aussi immuable et parfait que semblaient l'imposer les croyances théologiques et cosmogoniques de l'époque. Cette découverte le rend célèbre dans toute l'Europe.

1574 : Tycho Brahe enseigne à l'université de Copenhague, notamment sur l'importance de l'observation en astronomie. Il reprend ses voyages et va à Kassel. Là il visite l'observatoire fondé 15 ans plus tôt par Wilhelm IV, et impressionné par les techniques remarquables d'observation et les instruments, il entretient une correspondance régulière

avec Wilhelm IV.

1575 : Tycho Brahe quitte Kassel et voyage à Francfort, Bâle et Venise, puis il rentre au Danemark qu'il décide alors de quitter. Mais le roi Frederick II ne veut pas perdre son illustre savant et tente de le retenir.

1576 : sur la demande du roi Frederick II qui lui attribue une petite île (Ven) au large de Copenhague ainsi qu'une pension annuelle, Tycho Brahe construit sur cette île un observatoire, avec une architecture inspirée de Venise, qu'il nommera Uraniborg (du nom d'Uranie qui est la muse des astronomes), et cet observatoire deviendra rapidement le plus important d'Europe. Il est également responsable des habitants de l'île dont il touche les revenus de leur travail. Dans cet observatoire Tycho Brahe consigne pendant 20 ans le catalogue des astres le plus important de l'histoire et développe son système du monde qui est une tentative de conciliation entre le système de Ptolémée (géocentrique où tous les astres, y compris le Soleil, tournent autour de la Terre, centre fixe du monde) et le système de Copernic (héliocentrique, la Terre tourne autour du Soleil). Dans ce modèle, la conciliation consiste à admettre que le Soleil et la Lune tournent autour de la Terre mais que les planètes tournent autour du Soleil. Cependant Tycho Brahe a toujours cru au système de Copernic, mais ce qui l'a empêché de le démontrer est l'impossibilité de mesurer les parallaxes stellaires avec la précision requise, compte tenu des moyens d'observation de l'époque. Il faudra attendre 1838 pour que l'astronome **Bessel** mesure avec précision la première parallaxe stellaire, celle de 61 Cygni (égale à 0,3" d'arc donc très faible, cent fois plus faible que les meilleures précisions des observations de Tycho Brahe !), ce qui apporte la preuve objective, quantitative et définitive du fait que c'est la Terre qui orbite autour du Soleil, comme les autres planètes ! Il est vrai que, sans possibilité de mettre en évidence une quelconque parallaxe des étoiles lointaines, la projection sur la sphère céleste de l'orbite de la Terre autour du Soleil est équivalente à celle de l'orbite annuelle présumée du Soleil autour de la Terre. Face à la preuve objective de la révolution de la Terre autour du Soleil, il a fallu attendre l'année 1750 pour que l'Eglise, dont le pape était Benoît XIV, abandonne définitivement le modèle géocentrique.

13 novembre 1577 : Tycho Brahe découvre une comète et rédige, sur la base de cette découverte, « *De Mundi aetherei recentioribus Phoenomenus Progymnasmatum* » qui sera publié seulement en 1587. Dans ce traité il démontre que les comètes ne sont pas aussi proches de la Terre que la Lune, contredisant en cela le modèle d'Aristote.

1584 : construction d'un observatoire semi-enterré, appelé Stjerneborg, sur son île de Ven. Les coupoles, qui dépassaient à peine du sol, étaient reliées à des chambres souterraines aux instruments d'observation.

Durant les années sur Ven, Tycho établit, entre autres découvertes, que l'obliquité de l'orbite change lentement au cours du temps.

1588 : le roi Frederick II meurt. Avec cette disparition Tycho Brahe perd le meilleur soutien pour ses projets. Le successeur du roi, Christian IV, le soutient au début. Les enfants de Tycho Brahe (deux garçons : Tycho fils et Georg, quatre filles : Kirsten fille, Magdalene, Elizabeth, Cecilie) ne peuvent pas devenir héritiers suite au caractère non officiel du mariage de leurs parents, mais pour faire en sorte que le domaine et l'observatoire de Ven puissent rester dans la famille et être gérés par eux, le roi Christian IV fait la promesse de donner le statut d'université au domaine et que les enfants de Tycho Brahe bénéficieront d'une préférence pour l'héritage.

Ces signes de très haute estime du roi envers la famille de Tycho Brahe ne durent cependant pas. A cela deux causes. La première, probable, est l'échec des négociations pour le mariage de Magdalene à Gellius qui est assistant de Tycho Brahe depuis cinq ans. La deuxième, quasi certaine, est le refus de Tycho Brahe de faire réparer la chapelle de Magi à Rotskilde où est enterré le père du roi Christian IV, Frederick II. Le roi Christian IV ne soutient plus alors Tycho Brahe, supprime sa pension annuelle, et annule ses promesses. Commence alors une période de difficulté matérielle et morale, puisque Tycho

Brahe, en piètre administrateur de l'île de Ven dont il a la charge, non seulement ne parvient pas à y exploiter les ressources mais encore s'attire l'antipathie des habitants qui lui reprochent d'être dur avec eux. En outre, la jalousie conjointe à l'affaiblissement de la situation de Tycho Brahe, suscite chez ses détracteurs puissants des actes de malveillance.

1597 : Cessation des observations à Ven (dernière observation le 15 mars 1597). Tycho Brahe quitte l'observatoire et s'installe à Copenhague. C'est alors que certains des détracteurs de Tycho Brahe, ou des personnes qui convoitent les véritables merveilles que sont les instruments qu'il renferme, organisent la destruction de son domaine sur l'île de Ven. A la suite de ce drame, Tycho Brahe parvient à sauvegarder une partie de ses biens et décide de fuir en bateau avec sa famille et quelques amis, afin de chercher de nouveaux soutiens financiers et un endroit pour continuer son œuvre.

1599 : après deux ans de voyage, réclamé par l'empereur germanique Rodolphe II pour devenir mathématicien à sa cour impériale, Tycho Brahe et ses proches s'installent au château de Benetock, aux environs de Prague qui est un des centres culturels et scientifiques de l'Europe.

1600 : Johannes Kepler travaille avec Tycho Brahe en astronomie comme assistant jusqu'à sa mort.

24 octobre 1601 : Tycho Brahe meurt à la suite d'une septicémie du système urinaire. La cause reste encore mystérieuse : certains invoquent une difficulté à uriner, d'autres un empoisonnement par des tiers, d'autres enfin pensent que Tycho Brahe a détruit progressivement son système urinaire par les intoxications accumulées lors de ses recherches en alchimie (ingestion de mercure, de plomb, etc.). Après sa mort Rodolphe II rachète les instruments de Tycho Brahe qu'il met en lieu sûr (hôtel de Curzt) pour les protéger de la convoitise de ses détracteurs. Tycho Brahe a été enterré à Prague, en l'église Notre-Dame de Tyn où une plaque tombale et un bas relief figurent près de l'autel (voir photos ci-après). En son honneur divers objets astronomiques portent le nom de Tycho Brahe : une astéroïde découverte en 1677, un cratère lunaire et un cratère martien.

### **Ses travaux scientifiques :**

- La supernova de 1572 (appelée aujourd'hui nova de Tycho) apparue dans la constellation de Cassiopée : Tycho Brahe l'a observée le 11 novembre 1572 depuis son observatoire de l'Abbaye de Herrevad. Sa [magnitude](#) apparente était de -4 au début (donc très brillante) puis la supernova cessa d'être observable à l'œil nu en mars 1574. D'autres astronomes, comme Wolfgang Schuler, Francesco Maurolico, John Dee ou Thomas Digges, l'ont également observée mais c'est Tycho Brahe qui en fit une description détaillée et qui l'étudia. Il démontra que la supernova n'avait pas de parallaxe diurne par rapport à la sphère des étoiles fixes, ce qui permet de conclure qu'elle est beaucoup plus éloignée que la Lune et les planètes qui présentent une parallaxe diurne. Ainsi l'objet n'appartenait-il pas au « monde sublunaire ». Il expliqua même que cette supernova ne changea pas de position apparente par rapport aux étoiles fixes durant toute la période de sa visibilité : ce devait donc être un objet du même domaine que les étoiles fixes et non une planète. Les descriptions et analyses de ses observations ont fait l'objet de son traité *De Stella Nova* (« à propos de la nouvelle étoile ») en 1573. Aujourd'hui les astronomes savent que cette supernova est distante de 7500 années-lumière de notre système solaire.

- La grande comète de 1577 fut observée par bon nombre d'astronomes et en particulier par Tycho Brahe qui en déduisit qu'elle était au-delà du monde sublunaire puisqu'elle n'avait pas de parallaxe diurne. Il démontra aussi qu'elle parcourait une orbite elliptique autour du Soleil. Cette conclusion eut des conséquences importantes sur la remise en cause du système d'Aristote où l'on croyait que les corps célestes étaient fixés sur une

sphère solide transparente en rotation. On sait que de la non circularité des orbites planétaires seront tirées les fameuses lois de Kepler, son élève.

- Tycho Brahe perfectionna les instruments d'observation et en créa d'autres, afin d'obtenir des tables astronomiques les plus précises possibles, car il était convaincu que les tables de Ptolémée ou de Copernic ne permettaient pas une prédiction fidèle des phénomènes observés. Les principaux instruments qu'il perfectionna ou créa étaient :

- l'arbalétrille ;

- des sortes de [sextant](#), dont l'un était haut de 1,50 m et monté sur un pivot sphérique ;

- le quadrant mural d'une précision de 10" d'arc pour la mesure de la déclinaison ;

- des sphères armillaires gigantesques (3 m de diamètre) pour mesurer les coordonnées des étoiles sur la sphère céleste et rendre compte de leurs mouvements apparents.

Bien entendu aucune de ces réalisations ne serait possible sans la maîtrise totale que Tycho Brahe avait du calcul trigonométrique.

- Tycho Brahe a remplacé le modèle géocentrique de Ptolémée et le modèle héliocentrique de Copernic par un modèle géo-héliocentrique (comme expliqué dans le paragraphe précédent), bien qu'il fût enclin à adopter le modèle copernicien. D'ailleurs Johannes Kepler, qui y était favorable, tenta en vain de convaincre son maître, car Tycho Brahe, restant très attaché aux données d'observations plus qu'aux spéculations cosmogoniques, ne voyait pas comment l'on pourrait prouver la révolution de la Terre autour du Soleil sans mesurer avec précision les parallaxes des étoiles lointaines qu'elle entraînerait. Le système de Copernic, où la Terre n'était plus le centre de l'univers, était condamné par l'Eglise en 1616, mais le système de Tycho Brahe fut adopté grâce aux arguments des jésuites. Galilée, qui était convaincu du système copernicien, se vit d'ailleurs opposé par ses détracteurs, lors de son procès, le modèle de Tycho Brahe, d'autant qu'aucune parallaxe stellaire due à la révolution annuelle de la Terre autour du Soleil ne pouvait être observable avec les moyens de l'époque parce que les étoiles étaient trop lointaines pour être décelable avec des instruments d'observation à l'œil nu. L'inquisiteur Robert Bellarmine qui critiqua les thèses de Galilée soutenait que la Terre était immobile puisqu'aucune parallaxe stellaire n'était mesurée. Mais il ne comprit sans doute pas la véritable position de Tycho Brahe qu'il avait adoptée : ne pas observer de parallaxe stellaire avec les moyens d'observation d'alors, ce n'est pas affirmer qu'elle n'existe pas, mais suggère que, provisoirement, on ne peut pas affirmer qu'elle existe et donc que la Terre tourne autour du Soleil, et en cela c'est faire acte d'honnêteté intellectuelle et de prudence positiviste. Il n'est pas question, en méthode expérimentale de nier une idée, et a fortiori combattre avec fanatisme ceux qui y adhèrent, sous prétexte qu'elle n'a pas pu être encore prouvée ; or c'est la position inverse qui avait été prise par l'Eglise et qu'aucun pratiquant de la méthode expérimentale, comme pouvait l'être Tycho Brahe lui-même, n'aurait pu cautionner. Ce qui importe, dans la connaissance scientifique selon la méthode expérimentale, c'est que les idées soient soumises à l'épreuve des faits et de l'observation (et qu'on sache évaluer et critiquer la validité de celle-ci), et non de fonder les idées sur des systèmes et des spéculations uniquement théoriques.

- Les relevés par Tycho Brahe de toutes les positions des astres sur une durée d'observations d'une trentaine d'années sont consignés dans les *Tables Rudolphines*, nommées en l'honneur de l'empereur Rodolphe II qui lui accorda tout son soutien lors de sa dernière partie de sa vie à Prague. En 1598 il publia le catalogue des étoiles avec les positions de 1004 étoiles, document sans précédent dans le domaine.

- Les relevés astronomiques de Tycho Brahe étaient précis grâce, entre autres, au fait qu'il fut le premier à évaluer et prendre en compte les effets de réfraction atmosphérique sur la position apparente des astres dans le ciel. Ces corrections ont fait l'objet de tables pour corriger les observations.

- Pour exploiter les données numériques de ses observations, Tycho Brahe utilisa une méthode enseignée par son ami Paul Wittich, intitulée *Algoritmo di prostaferesi*, ancêtre

des logarithmes.

- L'excentricité de l'orbite de Mars fut observée par Tycho Brahe, démontrant alors que l'orbite est elliptique et non circulaire (contrairement au système aristotélicien), et **Johannes Kepler** fut sollicité pour calculer précisément l'orbite de Mars à partir de cette donnée, préparant ainsi sa future découverte des *Trois lois de Kepler*.

En histoire des sciences, il y a alternance du temps pour recueillir avec précision des données d'observations ou d'expérimentations, et du temps pour en faire émerger des systèmes conceptuels qui, à leur tour inspireront de nouvelles expériences ou observations. Il y a un temps pour l'observateur méticuleux et un temps pour le théoricien, l'un ne va pas sans l'autre, et les deux missions revêtent la même considération. L'observateur méticuleux est souvent confronté à des problèmes de technique, de sciences appliquées, d'ingénierie, qui eux-mêmes exploitent des modèles théoriques antérieurs. Et ses aspects ne doivent pas être séparés des fruits théoriques qu'ils permettront d'obtenir. L'honnêteté intellectuelle, la précision, l'obstination, la patience, le sens de l'application pratique de l'observateur sont l'une des pierres angulaires du progrès de la connaissance scientifique. C'était assurément le cas de Tycho Brahe.

Bibliographie :

- Jean Sylvain Bailly : *Histoire de l'astronomie moderne*. tome I, page 381 (Debure, 2. Paris - 1779)
- Joseph Jérôme Le Français de Lalande : *Astronomie*, page 1161 (Dessaint et Saillant, Paris - 1764)
- Site sur Tycho Brahe ([http://www.tychobrahe.com/eng\\_tychobrahe/fotspar.html](http://www.tychobrahe.com/eng_tychobrahe/fotspar.html))
- Jean-Baptiste Delambre : *Histoire de l'astronomie moderne*. Tome I, Librairie pour les Sciences, 1821 (page 395)
- Éric Lindemann, André Maeder : *Mécanique, une introduction par l'histoire de l'astronomie*, page 100 (De Boek Université - 2000) (ISBN 2804132595)
- Bruce Eastwood, « *Heraclides and Heliocentrism: Texts, Diagrams, and Interpretations* », *Journal for the History of Astronomy* 23 (1992) : 233-60.
- Thoren, Jarell et Schofield & Wilson Taton « *Planetary astronomy from the Renaissance to the rise of astrophysics* », Part A: Tycho Brahe to Newton Cambridge University Press, 1989
- Prosper Schroeder, *La loi de gravitation universelle de Newton à Euler et Laplace*, 20. Springer, p. 13.
- Curriculum vitae de Tycho Brahe (<http://www.rundetaarn.dk/engelsk/observatorium/life.htm>)
- TYCHO'S COMMUNITIES: ASTRONOMICAL LETTERS, BOOKS AND INSTRUMENTS (<http://www.springerlink.com/content/v523324756677h24/fulltext.pdf>) [pdf]
- Dictionnaire universel de mathématique et de physique Les tables de Brahé et de Kepler (<http://books.google.com>)
- Tycho Brahe - Wikipédia Page 10 sur 11 [http://fr.wikipedia.org/wiki/Tycho\\_Brahe\\_03/11/2010](http://fr.wikipedia.org/wiki/Tycho_Brahe_03/11/2010)
- Généalogie Tycho et Sophia Brahe (<http://www.roskildehistorie.dk/stamtavler/adel/Brahe/Brahe.htm>)
- Ouvrages de Brahe ([http://num-scd-ulp.u-strasbg.fr:8080/view/authors/Brahe,\\_Tycho.html](http://num-scd-ulp.u-strasbg.fr:8080/view/authors/Brahe,_Tycho.html)) numérisés par le SCD de l'université Louis Pasteur de Strasbourg.



*Tombe de Tycho Brahe à la cathédrale de Prague  
(photo : F. Élie)*