

Tycho Brahe
1546-1601

L'astronome danois Tycho Brahe est célèbre pour la qualité de ses observations. En 1572, il observe une supernova et démontre que ce n'est pas un événement du monde sublunaire à cause de l'absence de parallaxe diurne.

Tycho Brahe

Tycho Brahe est né le 14 décembre 1546 à Knudstrup et il est décédé le 24 octobre 1601 à Prague en Bohême. Issu de la plus ancienne noblesse danoise, il est élevé par un oncle paternel qui le destine à une carrière en droit. Pour se préparer à cette profession, il débute ses études à l'université de Copenhague en avril 1559. Mais l'éclipse de Soleil du 21 août 1560 suscite son intérêt pour l'astronomie, d'autant plus que cette éclipse avait été prédite. Il se plonge alors dans l'étude de l'astronomie en lisant les ouvrages disponibles à l'époque. En février 1562, il débute des études d'astronomie à l'université de Leipzig où il commence à faire des observations. L'une de celles-ci est une conjonction de Jupiter et de Saturne qui est déterminante pour sa carrière. La prévision de cette conjonction a été réalisée grâce aux tables astronomiques établies à l'aide du modèle de Ptolémée, mais avec une erreur d'un mois. Elle était également prédite par les tables basées sur le modèle de Copernic, mais avec une erreur de quelques jours. Brahe acquiert la conviction qu'en établissant des tables à partir d'un programme systématique d'observations, il sera possible de prédire les phénomènes astronomiques avec une plus grande précision. Il s'intéresse alors aux instruments d'observation et à leur fonctionnement. Il visite plusieurs observatoires pour voir et comprendre le fonctionnement des instruments de mesure et d'observation, il en perfectionne

quelques-uns avant d'en concevoir de nouveaux qui ne comportent cependant pas de composante optique. En plus de l'astronomie, Brahe a développé un intérêt croissant pour l'alchimie et, en 1571, il entreprend la construction d'un observatoire et d'un laboratoire d'alchimie.

Le 11 novembre 1572, après une longue journée d'expérimentation en alchimie, il sort dans la nuit et constate l'apparition d'une étoile nouvelle dans la constellation de Cassiopée. Il appelle aussitôt son assistant pour s'assurer qu'il ne se trompe pas. Il n'est pas le premier à voir cette nouvelle étoile (une supernova) mais ses observations, publiées en 1574, lui permettent de constater l'absence de parallaxe. L'étoile est donc à une très grande distance et ne peut être un phénomène du monde sublunaire. Cette observation est importante car jusqu'alors, tout phénomène céleste impliquant un changement, comme le passage des comètes, était, à partir de la théorie aristotélicienne, interprété comme un phénomène local du monde sublunaire. Cependant, comme Brahe souhaite préserver l'immuabilité des cieux héritée des aristotéliciens, il avance l'hypothèse que cette étoile est d'une matière imparfaite et disparaîtra rapidement, ce qui se produit.

Heureusement, cette étoile, qui est connue sous le nom de «supernova de Brahe» éveille à nouveau son intérêt pour l'astronomie.



Bénéficiant de l'aide financière du roi Frédéric II du Danemark, il construit un observatoire sur l'île de Hveen (Ven) à Copenhague. L'observatoire, appelé Uraniborg, est équipé d'instruments de très grande dimension, dont certains conçus par Brahe. La dimension de ces instruments permet d'accroître beaucoup la précision des observations. Brahe répertorie un catalogue de 777 étoiles et tient compte de la réfraction de la lumière dans ses observations.

Les observations

Rappelons que pour tracer un cercle, il suffit d'en connaître trois points. Si les orbites des planètes sont circulaires, il suffit donc d'en connaître trois points pour les tracer. Tous les astronomes et les mathématiciens le savent. Pour la majorité d'entre eux, il n'est donc pas indispensable de faire beaucoup d'observations. Copernic n'a fait qu'une dizaine d'observations et s'est servi de celles accumulées par les astronomes Hipparque et Ptolémée pour rédiger son *De revolutionibus*. Brahe, au contraire, consacre sa vie à accumuler des observations toujours plus précises.

En 1582, Brahe imagine une façon de déterminer lequel des deux systèmes ptoléméen et copernicien est conforme à la réalité. Cependant, le résultat n'est pas celui qu'il espère, ses observations plaident en faveur du système copernicien. Par conviction religieuse, Tycho ne peut se résoudre à admettre que la Terre n'est pas le centre de l'univers. Il élabore alors un modèle géocentrique, présenté dans *De mundi aetheri recentioribus phaenomenis*. Dans ce modèle, la Terre est immobile au centre de l'univers. Les cinq planètes sont en révolution sur des orbites circulaires centrées au Soleil. La Lune et le Soleil sont en révolution sur des orbites dont la Terre est le centre. Ce modèle évacue complètement les problèmes physiques découlant du mouvement terrestre et l'explication aristotélicienne de la chute des corps est toujours valide. Brahe est un très grand observateur, mais il n'a pas la formation mathématique pour tirer profit des observations.

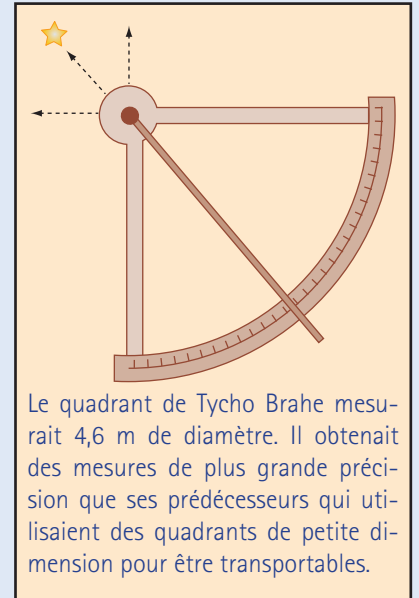
Brahe à Prague

À partir de l'avènement du roi Christian IV en 1588, Brahe entre de plus en plus souvent en conflit avec le roi à cause des dettes qu'il accumule et de la façon dont il traite son entourage. Sa pension est coupée en 1597 et il se réfugie en Bohême sous la protection de Rodolphe II. Il réussit à convaincre Kepler de se joindre à son équipe. Il souhaite que celui-ci se serve des observations accumulées pour démontrer la justesse de son modèle. Cependant, Kepler est copernicien et il ne répondra pas aux attentes de Brahe qui décède le 24 octobre 1601. Kepler est alors nommé Mathématicien de sa Majesté très chrétienne et hérite des observations de Brahe.

Grâce aux grandes dimensions des instruments de Brahe, ses mesures sont plus précises que toutes celles accumulées avant. Lorsque Kepler est arrivé à Prague, l'équipe travaillait sur les observations de la planète Mars. Ces données ont permis à Kepler d'énoncer ses trois lois des mouvements planétaires. Les deux premières sont éditées en 1609 et la troisième en 1619. Avec ces observations, il a également construit des Tables astronomiques, les *Tables rudolphines* publiées à Ulm en 1627. La précision de ces tables a été un argument important pour convaincre les astronomes de la validité du modèle copernicien, même si le modèle de Brahe a eu la faveur de la plupart des astronomes jusqu'au milieu du XVII^e siècle car il avait l'avantage d'éviter les problèmes que soulevaient une Terre en mouvement.

Conclusion

Les observations, même d'une grande précision, ne suffisent pas à la construction d'un savoir scientifique. Pour en dégager une théorie, il faut en faire l'analyse et construire des modèles mathématiques qui constituent le cœur de la théorie. C'est ce que Kepler a fait avec les observations de Tycho Brahe.



Le quadrant de Tycho Brahe mesurait 4,6 m de diamètre. Il obtenait des mesures de plus grande précision que ses prédécesseurs qui utilisaient des quadrants de petite dimension pour être transportables.

Modèle de Tycho Brahe

