

JOHANNES HEVELIUS et l'histoire d'une querelle astronomique

Par une belle matinée de printemps, le 26 mai 1679, un jeune homme de vingt-trois ans débarquait au port de Gdansk. Il revenait de faire un séjour à l'île de Sainte-Hélène pour compléter un catalogue des étoiles de l'hémisphère Sud. Il rapportait avec lui son instrument, un sextant muni d'un télescope. En débarquant il demanda la direction de la rue des Epices ; en arrivant au numéro 53, il aperçut aussitôt une terrasse aménagée sur le toit de cette maison et des maisons voisines et, sur cette terrasse, d'étanges constructions en bois et en cuivre. "Ah, je ne me suis pas trompé, se dit-il, c'est bien le "Stellaburgum" que je cherchais !" et il frappa à la porte. Et le soir même, sous le ciel étoilé, on pouvait voir trois hommes s'agiter avec les instruments. Avec l'aide de l'assistant de son hôte, le jeune homme mesura la distance entre deux étoiles situées dans Ophiuchus et Aquila ; il trouva $55^{\circ}19'00''$ puis, en changeant de place avec son hôte, il lut de nouveau $55^{\circ}19'05''$. Prenant alors l'instrument qu'il avait rapporté de Sainte-Hélène, il refit la mesure et retrouva la même distance $55^{\circ}11'00''$. "Ah, c'est vous qui avez raison, Maître, s'écria le jeune homme, et pas Robert Hooke."

Qui étaient donc ces personnages et de quoi s'agissait-il ? Le jeune homme s'appelait Edmond Halley ; il était envoyé par la Société Royale de Londres pour mettre fin à une dispute scientifique qui troublait la Société depuis des années. La dispute opposait deux de ses membres, le Polonais Johannes Hevelius et l'Anglais Robert Hooke. Il s'agissait de la possibilité de mesurer les distances angulaires des étoiles avec la précision de la minute d'arc ou même mieux. Les positions des étoiles publiées par Hevelius, faites sans utiliser de télescope, avaient une telle précision. Or, Hooke n'admettait pas qu'on puisse distinguer ainsi moins de 2 à 3' il disait qu'une personne sur cent peut parvenir à distinguer 1' mais absolument personne ne peut distinguer une demi minute ! Qui donc était cet observateur admirable, Johannes Hevelius ?

Il était né le 28 janvier 1611 à Gdansk, ville polonaise située au bord de la Baltique. Son père, Abraham Hoevelcke (Johannes a plus tard latinisé son nom), riche propriétaire de maisons et de brasseries, voulait que son fils l'aide dans les affaires et l'envoya pour cela étudier le droit à Leyde en 1630. Mais le goût des sciences avait été donné à Johannes par son professeur du gymnase, Pierre Krüger, de Königsberg ; alors, après avoir passé une année à Leyde, Johannes s'en alla étudier les mathématiques, l'optique, la mécanique à Londres, à Paris (où il connut Mersenne, Gassendi, Boulliaud), en Suisse et en Allemagne.

Il lui fallut bien rentrer à Gdansk, en 1634, pour reprendre l'administration des biens paternels, mais il se trouva que Catherine Rebeschke avec qui il se maria en 1635 l'aida très efficacement dans ses tâches administratives. Il put ainsi se consacrer presque entièrement à la science qui l'intéressait le plus, l'astronomie.

Le premier phénomène astronomique qu'il put observer fut l'éclipse annulaire de Soleil de 1639. Hevelius s'intéressa à la Lune ; il trouva qu'il ne disposait pas d'une bonne carte de ce satellite. Il se confectionna alors des télescopes d'une longueur de 6 et 12 pieds et il se mit à observer la Lune régulièrement. Pendant la journée, il dessinait ce qu'il avait observé, préparant lui-même les gravures. Il avait réussi à aménager les toits des maisons voisines (qui lui appartenaient) pour installer son observatoire -la Ville des Etoiles -"Stellaburgum".



Le portrait gravé de Johannes Hevelius tel qu'il apparaît dans sa première oeuvre, la Selenographia (publiée à Danzig en 1647), montrant l'astronome à l'âge de trente cinq ans environ.

Ayant entendu dire que Pierre Gassendi, à Paris, s'apprêtait aussi à dresser une carte de la Lune, Hevelius lui écrivit pour lui demander son opinion sur son projet en lui soumettant un échantillon de ses dessins lunaires. Ces dessins étaient d'une si haute qualité que Gassendi lui répondit avec enthousiasme : "Vous m'avez donné de vous-même ce que je n'aurais pas osé vous demander. Je vous remercie beaucoup pour vos magnifiques dessins. Je suis heureux de savoir que vous possédez un tel télescope. Mais vous avez de superbes yeux, des yeux de lynx et vous êtes si doué pour le dessin que ce ne pourrait être mieux fait. Non seulement je suis d'accord, mais je vous supplie de faire cette description de la Lune que j'ai eue moi-même en tête. Parce que moi, ne possédant pas de talent de dessinateur, je dois être aidé par d'autres, quand vous, avec vos rares talents, vous pouvez non seulement dessiner les objets, mais, ce qui est encore plus important, vous pouvez les graver vous-même..."

C'est en 1647 que paraît enfin à Gdansk l'oeuvre de Hevelius, la "Selenographia", description de la Lune. Le nom provient de Séléné, la déesse de la Lune chez les Grecs. Le volume contenait quarante dessins de la Lune aux différentes phases. Pendant 150 ans, cet ouvrage fut l'atlas lunaire le plus détaillé car il donnait non seulement les détails de la surface et leurs noms mais encore les hauteurs des montagnes trouvées en mesurant leurs ombres (méthode de Hevelius) ainsi que les limites de visibilité de la surface du globe provoquées par la libration (on voit ainsi près de 60% de la surface lunaire). La "Selenographia" reçut un accueil enthousiaste du monde savant, Hevelius reçut de nombreuses lettres de félicitation de Paris (Gassendi, Boulliaud, Mersenne), des universités d'Oxford et de Cambridge, des universités d'Italie.

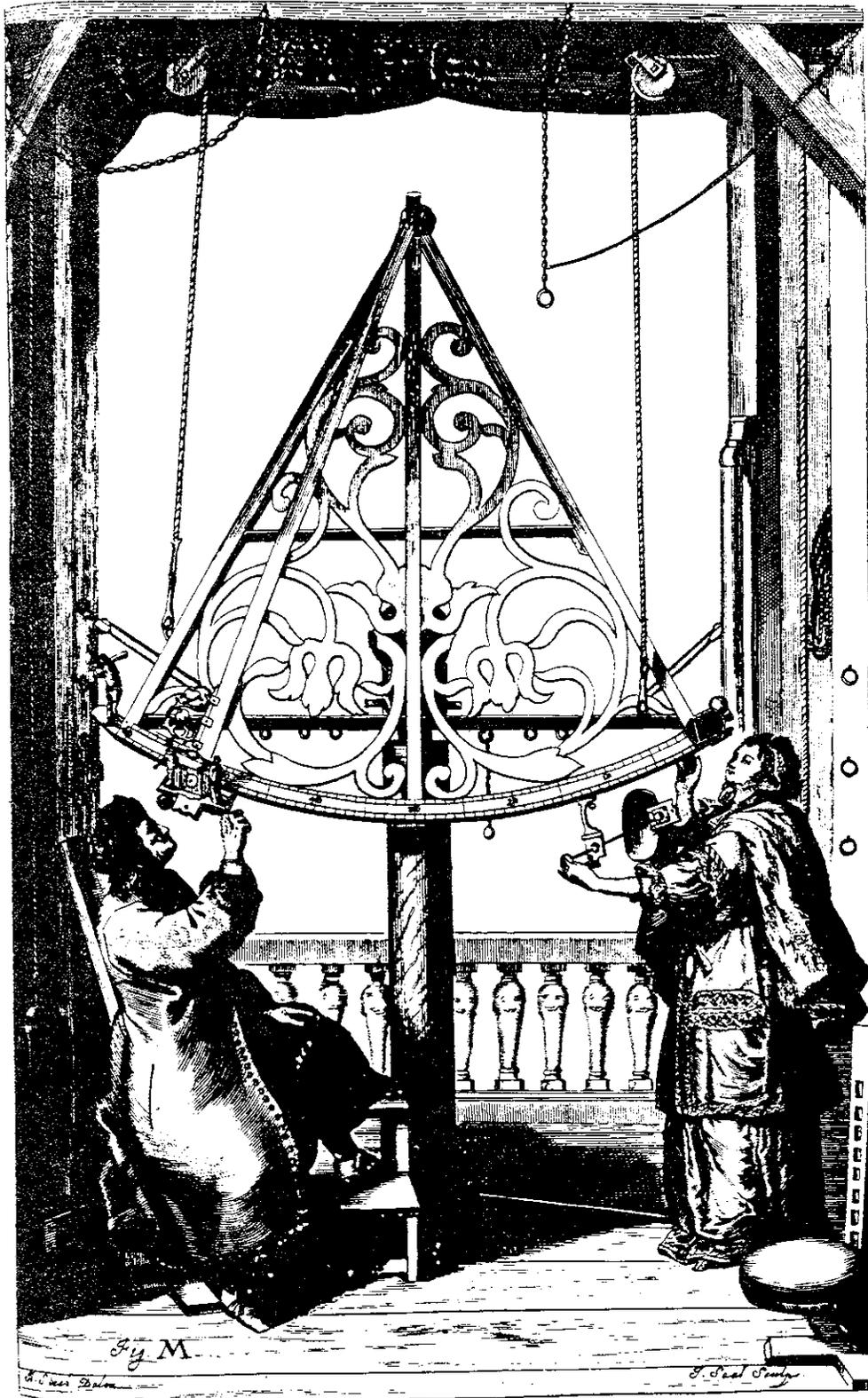
Mais il avait encore d'autres projets : préparer un catalogue des positions de quelques milliers d'étoiles car le catalogue de Tycho Brahé récemment publié par Kepler n'en contenait que mille. Pour mesurer les distances angulaires des étoiles entre elles, Hevelius utilisa les instruments traditionnels - le quadrant, le sextant, l'octant - qu'il construisit lui-même, en bois ou en cuivre richement ornés.

Dans l'une de ses trois maisons, il put enfin installer sa propre imprimerie, ayant reçu l'autorisation du roi Jean II Casimir et de la reine Marie Louise Gonzague. Dans ses travaux d'observation, il fut alors aidé par sa seconde femme, Elisabeth Koopman (de 36 ans plus jeune que lui), qu'il avait épousée en secondes noces un an après la mort de Catherine (1662).

Tout en préparant son catalogue d'étoiles, Hevelius observa des comètes. Il publia d'abord, en 1665, une oeuvre plus courte, "Prodromus Cometicus", dédiée à Jean-Baptiste Colbert qui lui avait procuré une subvention du roi Louis XIV, et, trois ans plus tard, la "Cometographia" qui donnait la description détaillée des neuf comètes qu'il avait observées.

En 1664, Johannes Hevelius fut élu membre de la Société Royale de Londres. En 1673 parut enfin la première partie de son oeuvre la plus importante, "Machina Coelestis", qui concernait les méthodes d'observation utilisées pour le futur catalogue d'étoiles ; oeuvre dédiée au roi Louis XIV.

Un an plus tard, paraissait à Londres "Animadversions", la critique de "Machina Coelestis" par Robert Hooke, professeur de géométrie à Oxford et membre de la Société Royale. Hooke avait déjà échangé des lettres avec Hevelius en 1665 au sujet de la précision qu'il était possible d'atteindre dans les mesures. Hevelius proposait, pour tester sa méthode de mesurer les distances de huit paires d'étoiles situées dans le ciel sur un grand cercle proche de l'écliptique ; la somme de leurs distances en longitude devait donner à peu près 360° ; ce fut justement le cas des mesures effectuées par Hevelius.



Hevelius et sa femme Elisabeth observant au sextant de six pideds en cuivre (extrait de Machina Coelestis Pars Prior).

Dans une lettre au Secrétaire de la Société Royale, Henry Oldenburg, en 1668, il précisait : "...Je suis très reconnaissant à vous-même ainsi qu'à M.Hooke pour la description des télescopes. La méthode pour observer au télescope avec l'aide d'un sextant ou d'un quadrant ne me semble pas plus précise que la méthode ordinaire parce que les télescopes ne peuvent pas être aussi solidement attachés et fixés que les sextants et les quadrants. Je propose qu'on fasse l'observation des distances de huit paires d'étoiles (c'est à dire de Aries à Taurus, de Taurus à Gemini, de Gemini à Leo, de Leo à Virgo, de Virgo à Ophiucus, de Ophiucus à Aquila, de Aquila à Pegasus, de Pegasus à Aries), qu'on les fasse avec un télescope et qu'on compare avec mes distances obtenues au sextant..."

Mais Hooke n'observait pas lui-même aussi ne pouvait-il pas démontrer qu'il avait raison. Enfin, avec la fondation de l'Observatoire Royal à Greenwich en 1675, on put croire la querelle terminée. Le premier astronome royal, John Flamsteed essaya de mesurer les distances des étoiles avec un sextant muni d'un télescope, en 1676 ; un an plus tard, on put lire dans les "Philosophical Transactions" : "... On recommande à M.Hevelius de poursuivre et de terminer son catalogue d'étoiles fixes et on lui fait savoir que les mesures de M.Flamsteed sont en accord avec les siennes... Ce que M.Hooke a publié contre lui n'a pas l'approbation de la Société..."

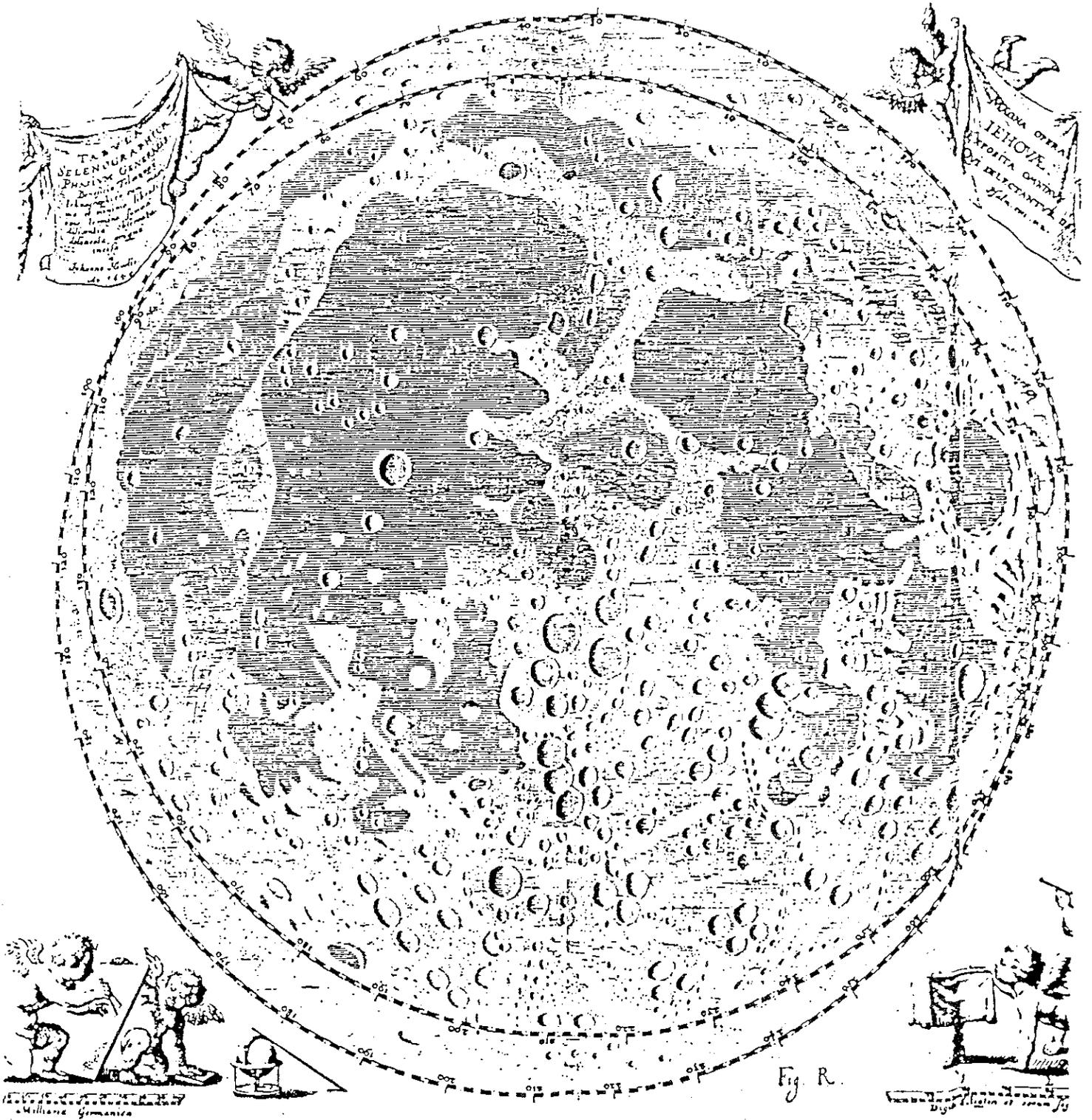
Si on compare maintenant les distances de ces huit paires d'étoiles observées par Hevelius, les observations anciennes de Tycho Brahé datant de 1585 et celles de John Flamsteed datant de 1680 avec les déterminations modernes, on s'aperçoit qu'aucun des écarts de Hevelius n'est supérieur à 50", alors que ceux de Flamsteed n'excèdent pas 27". Les écarts-types sont 27" pour Hevelius, 18" pour Flamsteed et 34" pour Rycho. On voit ainsi que l'usage qu'a fait Flamsteed d'un télescope ne lui a pas permis d'atteindre la précision souhaitée par Hooke. C'est d'ailleurs longtemps seulement après la mort de Hevelius que Flamsteed réussit à perfectionner ses télescopes.

On peut donc conclure que Hevelius possédait vraiment une vue tout à fait exceptionnelle, qu'il était non seulement le dernier mais sans doute le meilleur observateur à l'oeil nu. S'il avait eu le temps d'analyser et comparer ses positions d'étoiles avec celles de Tycho, peut-être aurait-il remarqué que les étoiles ne sont pas réellement fixes!

Mais revenons à la visite de Halley qui avait pour but de voir quels étaient les instruments dont disposait un astronome doué d'une aussi bonne vue. C'est le 5 juin 1679 que Hooke lut une lettre de Halley à une réunion de la Société Royale. Halley écrivait que les instruments de Hevelius étaient d'une qualité remarquable, qu'ils n'étaient pas munis de télescopes et que Hevelius faisait ses mesures à une demi minute d'arc près alors que lui-même Halley ne pouvait faire mieux qu'une minute d'arc près. En partant de Gdansk, le 18 juillet 1679, Halley écrivit en latin une sorte d'attestation en faveur d'Hevelius, texte qui, plus tard, fut publié dans les "Philosophical Transactions" : "... (M.Halley) déclare qu'il est entièrement satisfait de l'usage des instruments et des observations... Il a été témoin de la précision des mesures faites avec ces instruments, contre ceux qui voudraient le nier. Il a vu de ses propres yeux une multitude d'observations faites avec le grand sextant de cuivre (même celle qui étaient effectuées par différents observateurs et également par lui-même quoi qu'il eut été moins diligent), répétées plusieurs fois avec la même précision ne différant que d'une imperceptible partie de la minute d'arc..."

En cette même année 1679, Hevelius parvint à publier la seconde partie de "Machina Coelestis" dans laquelle il donnait déjà une partie des positions d'étoiles préparées pour le catalogue.

Et puis, catastrophe ! Le 26 septembre 1679, un grave incendie ravage le domaine de Hevelius, les maisons, l'observatoire, l'imprimerie, la bibliothèque, des lettres et des manuscrits, tout est détruit ! Heureusement,



L'une des trois grandes planches de la Lune gravées par Hevelius pour sa Selenographia publiée en 1647. Ces planches furent considérée comme les premiers dessins méritant d'être appelés des cartes de la Lune.

Catherine Elisabeth, la fillette de treize ans, a réussi à sauver le manuscrit du catalogue d'étoiles ! Le catalogue est sauvé, mais il n'y a plus d'observatoire, plus d'instruments, plus d'imprimerie ! Il faut tout recommencer et Johannes Hevelius a déjà 68 ans. Il ne se décourage pas, recommence encore une fois à chercher aide de ses protecteurs. Il écrit au roi Louis XIV, une lettre pleine de pathos ; il reçoit l'aide espérée. Le roi Polonais Jean III Sobieski lui adjuge une subvention annuelle de mille gulden pour le reste de sa vie.

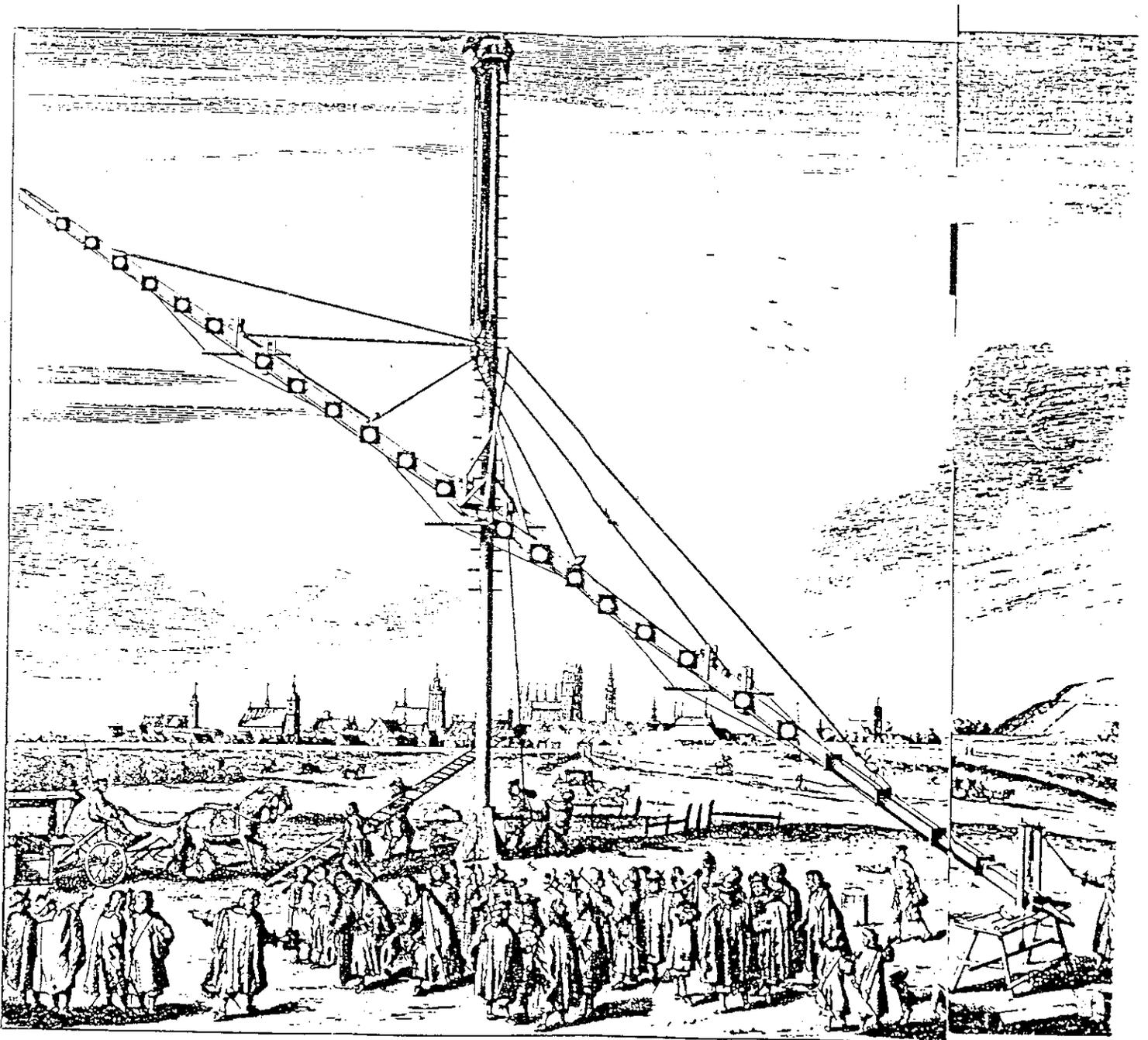
En 1681, le nouvel observatoire est construit mais les nouveaux instruments ne valent pas les précédents. En 1685, Johannes Hevelius publie une étude sur les méthodes d'observation à partir de ses nouvelles observations. Il intitule cette publication "Annus Climacterius" - année terrible - car il y raconte l'incendie. Il veut maintenant publier son catalogue d'étoiles fixes, mais le volume n'est qu'à demi imprimé quand meurt l'auteur, juste le jour de son 76^{ème} anniversaire, le 28 janvier 1687. Que deviendra le catalogue ?

Heureusement, Elisabeth, sa femme et son assistante, est là. Elle organise la publication des oeuvres de son mari ; en un seul volume, elle rassemble "Prodromus astronomicae", "Catalogus Stellarum Fixarum" et "Firmamentum Sobiescianum" - atlas du ciel dédié au roi Jean III Sobieski. Dans les cartes du ciel, Hevelius a ajouté douze constellations nouvelles ; l'une d'elles est dénommée "Scutum Sobiescianum", l'écu de Sobieski, avec les armoiries du roi. On peut le voir près du Sagittaire dans toutes les cartes du ciel de notre temps, avec le nom de l'écu -Scutum.

Une autre constellation que nous devons à Hevelius, c'est le Lynx - le loup-cervier, qui contient des étoiles tellement faibles qu'il faut des yeux de lynx pour les voir ! Une autre encore nous rappelle l'instrument principal dont se servait Hevelius, le Sextant. Presque tous les noms donnés aux constellations nouvelles par Hevelius ont été retenus jusqu'à nos jours.

Après la mort d'Elisabeth Hevelius, en 1693, les manuscrits et les livres revinrent aux filles qui s'étaient mariées. La ville de Gdansk fut plusieurs fois incendiée et ravagée au cours de l'histoire. Il ne reste plus beaucoup de manuscrits de l'astronome : le manuscrit du "Catalogus Stellarum" a été acquis par la bibliothèque de l'Université de Brigham Young à Provo (Utah, USA) ; le manuscrit était leur millionième volume. A l'occasion de cette acquisition, cette université a publié un volume sur Johannes Hevelius d'où j'ai tiré une partie des informations de cet article.

Finalement, on peut dire que l'activité astronomique de Johannes Hevelius s'est déroulée à une époque charnière, entre l'époque de l'astronomie sans télescope et celle de l'astronomie télescopique. Il fut le dernier astronome à utiliser sextants et quadrants sans télescopes pour mesurer les distances angulaires. Il a cependant construit lui-même des télescopes ; le plus grand était un géant de 45 mètres de long, haut de 27 mètres, avec un objectif de 20 cm et une monture ajourée ; il donnait un grossissement de 50 fois on l'installait en dehors de la ville pour le temps des observations. Mais l'instrument avait beaucoup de défauts : la courbure de la monture, les erreurs dues à l'ajustement (recherche du centre de l'image), les difficultés de la mise en station du télescope ; on n'est pas étonné d'apprendre que l'instrument ne fut utilisé que très rarement. Et c'est sûrement à cause des difficultés dans le maniement de tels télescopes que Hevenius préféra toujours son sextant de six pieds et son quadrant de cinq pieds, tellement plus stables que le télescope géant !

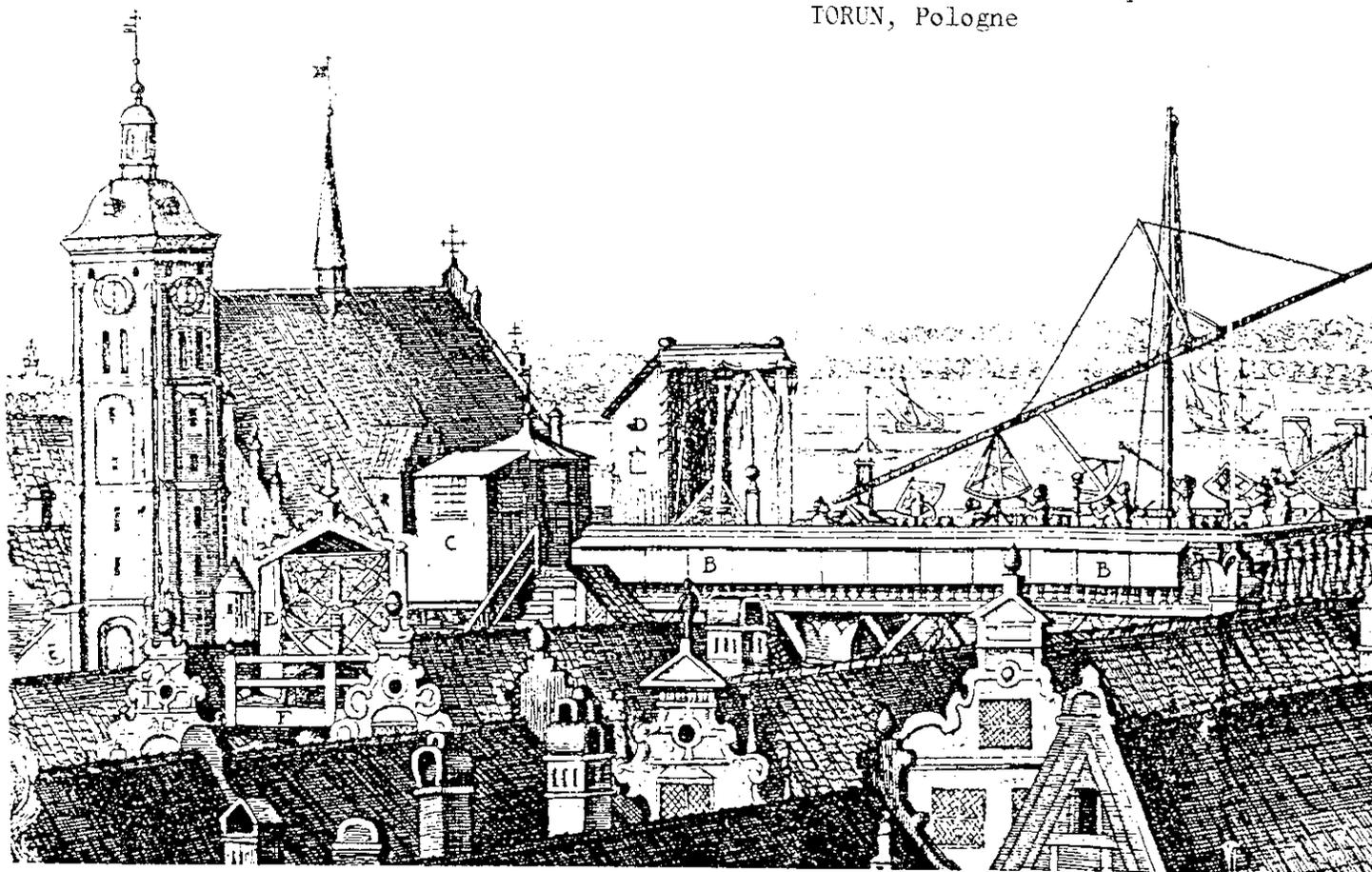


Vue devant un panorama de Gdansk, voici l'une des grandes lunettes construites par Hevelius pour tenter d'accroître la résolution. Celui-ci fut l'un des moins réussis de ses instruments en raison de sa lourdeur et du tremblement des images. Plusieurs instruments de ce type furent détruits dans l'incendie de l'Observatoire en 1672 (document tiré du "Machina Coelestis Pars Prior").

La liste des publications de Hevelius comprend dix-neuf imprimés de Gdansk, dix-sept articles dans les "Philosophical Transactions" de Londres et douze articles dans les "Acta Eruditione" de Leipzig.

Comme il n'a pas donné d'interprétation théorique des phénomènes qu'il avait observés, ses oeuvres furent vite oubliées. Mais auod'hui, en ce tricentenaire de sa mort, on devrait se souvenir de Johannes Hevelius comme continuateur du grand observateur que fut Tycho Brahé. Et, de plus, se souvenir aussi que l'observatoire "Stellaburgum" de Gdansk fut un important centre scientifique en Europe avant la fondation des Observatoires de Paris (1667) et de Greenwich (1675).

Cecilia IWANISZEWSKA
Institut d'Astronomie
Université Nicolas Copernic
TORUN, Pologne



Au dix-septième siècle, le "Stellaburgum" de Hevelius était le meilleur observatoire astronomique en Europe. La terrasse qui portait les instruments était construite au-dessus des toits de trois maisons voisines. Les instruments principaux étaient protégés des rigueurs de l'environnement par des pavillons mobiles.