

Un astronome géodésien

Jean PICARD (1620-1682)

Ayant soutenu la thèse qu'en histoire des sciences il faut préférer l'histoire des grands problèmes à celle des savants célèbres, j'éprouve qu'il est bien difficile de ne pas, souvent, revenir à ceux-ci. La science, fait de société, est oeuvre humaine ; ce sont des individus qui se sont posé les bonnes questions, un grand savant a souvent axé sa recherche sur un grand problème. Et puis, les circonstances ont leur prix : cette année marque le trois centième anniversaire de la mort de Jean Picard.

L'astronome Il était né à La Flèche le 21 juillet 1620. On sait peu de choses sur sa jeunesse sinon qu'entré au service d'un duc de Créqui, un astronome, Jacques de Valois, le conduisit à faire des observations et à compléter sa formation scientifique. Sans doute parce que c'était alors le seul moyen de réaliser ce programme à qui ne disposait ni de fortune ni de titre, il entra au séminaire et devint abbé. A la fin de sa vie, il était prieur de l'abbaye de Rillé, en Anjou. Mais l'essentiel de son activité fut scientifique.

Le premier témoignage de cette activité nous est donné par Pingré dans ses Annales célestes du dix-septième siècle. A l'occasion de l'éclipse de Soleil du 20 août 1645, il note que Gassendi était assisté par Jean Picard, "Angevin très studieux et très-instruit...C'est ici la première mention que je trouve du célèbre abbé Picard, qui depuis a bien confirmé le jugement qu'en avait porté Gassendi." A l'époque, les observations d'éclipses ou d'occultations font partie du travail habituel des astronomes. Le ciel de Paris est encore assez peu pollué et peu illuminé. Ainsi, c'est du haut des tours de Notre-Dame que Picard observe une éclipse de Lune le 30 janvier 1646 alors que la Seine vient de rester gelée pendant plus d'un mois : en haut des tours, j'espère que Picard était bien emmitoufflé !

Dans ses débuts, Picard est donc souvent l'assistant de Gassendi. On a même prétendu qu'il avait suppléé Gassendi au Collège royal, notre actuel Collège de France. Peut-être l'a-t-il fait occasionnellement, Gassendi ayant peu d'ardeur à remplir la charge de cette chaire d'enseignement mais les archives ne portent aucune trace de la nomination de Picard au Collège Royal.

Picard a été un astronome chercheur et pourtant on ne lui doit aucune grande découverte. Il a noté, le 13 avril 1674, que le disque de Jupiter est fortement aplati. Il a observé l'aberration annuelle de la Polaire mais ses recherches en ce domaine ont été interrompues par sa mort et tant la découverte générale de l'aberration et son explication devaient être l'oeuvre de Bradley plus de quarante ans plus tard. Mais Picard fut l'un des premiers à comprendre toute la portée des observations à la lunette. Ainsi signale-t-il qu'avec sa lunette il peut distinguer les étoiles en plein jour.

Le micromètre d'Auzout Le grand mérite de Picard est d'avoir compris les avantages qu'apportait la substitution de la lunette à l'alidade à pinnules dans les mesures de visée. Les progrès de l'astronomie de position qui marquent cette époque sont en grande partie son oeuvre.

Première étape du perfectionnement de la lunette de Galilée, l'invention de l'oculaire convergent par Kepler, son perfectionnement et sa mise en pratique par Huygens (vers 1659) : l'oculaire à plusieurs lentilles corrige des aberrations chromatiques. Seconde étape, le réticule dont Pingré attribue l'invention à un certain marquis de Malvasia de Modène : "c'était un treillis de fils d'argent très fins, se coupant à angles droits, formant par leurs intersections des quarrés parfaits, divisant le champ de la lunette en 12 parties égales, tant de bas en haut que de gauche à droite. Quelques quarrés, les plus éloignés du centre étaient subdivisés en plusieurs quarrés plus petits, par des fils plus déliés. Ce treillis ou réticule était mobile. On le faisait rourner circulairement, jusqu'à ce qu'une étoile voisine de l'équateur suivît exactement l'un des fils, et le temps qu'elle employait à passer d'un fil perpendiculaire à un des fils suivants, faisait connaître l'intervalle des fils en minutes et secondes de degré. Rendant ensuite un des fils parallèle à l'horizon ou à l'équateur ou à l'écliptique, il était facile de juger combien la différence de deux astres en hauteur, en longitude, en latitude, etc comprenait de divisions et de fractions de division et conséquemment de minutes et de secondes de degré."

Troisième étape, décisive, la réalisation du micromètre à vis par Auzout, en 1666. Le modèle de micromètre inventé par l'Anglais Gascoigne vers 1640 était resté inconnu des astronomes français et c'est le modèle d'Auzout que Picard utilisa en 1667 pour mesurer le diamètre apparent du Soleil : il le trouve un peu supérieur à 31' 35" à 3 ou 4" près (alors que Gascoigne faisait ses mesures à 30" près). C'est d'ailleurs le micromètre d'Auzout que Römer perfectionnera encore en supprimant le "temps perdu" de la vis au moyen d'un ressort. Le micromètre a atteint sa forme définitive.

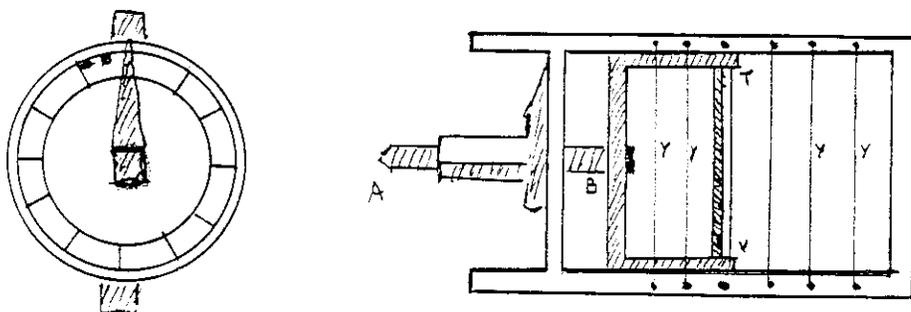


Fig 1 - Le micromètre d'Auzout d'après le schéma de l'époque reproduit p.627 de Lunettes et Télescopes, le livre de A.Danjon et A.Couder. Les fils Y sont fixes ainsi que le cadre sur lequel glisse le chariot mobile(ici hachuré) porteur d'un fil VT. AB est la vis micrométrique dont la rotation est repérée sur un cadran gradué (vu de face, à gauche sur la figure).

La méridienne de France En 1667, Picard est donc en possession des bons instruments de visée qui vont lui être utiles dans sa grande tâche de géodésien. Auparavant, il devait toutefois participer à un événement social de grande portée scientifique, la création de l'Académie des Sciences par Colbert, en 1666.

Depuis plus d'un quart de siècle, le Père Marin Mersenne avait compris l'intérêt de réunir les grands savants de l'époque ; Descartes, Fermat, Desargues, Roberval, Gassendi se retrouvaient chez lui pour échanger des idées, discuter des théories nouvelles. Mersenne prouvait l'existence du besoin des contacts entre savants en montrant l'exemple.

Colbert reprend l'idée et fonde l'institution, ce qui est bien la tâche d'un ministre. Quand il fonde l'Académie des Sciences, le nom de Picard figure dans la liste des "mathématiciens" avec Auzout, Carcavi, Huygens, Roberval, Buot et Frenicle. On notera en passant que l'un de ces académiciens n'était pas Français, Huygens, et que plusieurs autres étaient peut-être inconnus de beaucoup de lecteurs (la gloire s'use vite, même chez les académiciens). Cassini sera joint à cette liste un peu plus tard, en 1666, il n'est pas encore venu d'Italie.

Dans l'esprit pratique de Colbert, l'Académie des Sciences devait essentiellement favoriser le développement de l'économie du pays. La recherche scientifique - on n'employait d'ailleurs encore pas l'expression - n'était considérée par lui que comme un moyen. Cela explique quelles furent les premières tâches que l'Académie mit à son programme : la mesure d'un arc de méridien, la réalisation d'une première carte de France, toutes opérations qui correspondaient bien aux capacités de Picard et à ses goûts.

Ce fut donc lui qui fut chargé de mesurer un arc de méridien. Il choisit un arc qui allait de Sourdon, près d'Amiens, à Malvoisine, près de Corbeil. La méthode utilisée fut celle de la triangulation qui venait d'être inventée et expérimentée par Snellius, en Hollande. [Ce même Snellius qui savait composer des forces par la règle du parallélogramme et qui venait d'inventer la notation décimale ou, si vous préférez, les nombres à virgule]. Picard fit mieux que Snellius : pour effectuer les visées, il utilisa des lunettes à réticule et il choisit une base beaucoup plus longue que n'avait fait Snellius ; une base longue de 5 663 toises [une toise = 1,949 m] alors que Snellius était parti d'une base de 168 toises. La triangulation comportait treize triangles (Cf fig 2). Ce sont surtout les visées à la lunette qui améliorèrent les mesures et firent gagner une précision trente fois supérieure à celle des mesures précédentes.

Le résultat, 57 060 toises par degré de méridien fut publié en 1670. Événement déterminant dans l'histoire de l'astronomie et de la mécanique puisque c'est à partir de la valeur correspondante du rayon de la Terre (soit 6 371 860 m) que Newton put formuler complètement la théorie de la gravitation universelle. Toutes choses que Colbert n'avait pas prévu. En tout cas les mesures de Picard restèrent longtemps les meilleures et Delambre, en 1798, en trouvant 57074 toises par degré n'y apporte qu'une minime correction.

La construction de l'Observatoire de Paris s'achève en 1670, Picard s'y installe seulement en 1673 mais dès 1671 y fait des observations intéressantes comme celle du passage de la Terre dans le plan des anneaux de Saturne (Huygens ayant découvert les anneaux en 1659 avait prévu pour 1671 la disparition apparente de ces objets minces). Pourtant Picard est l'homme des mesures sur le terrain et son voyage au Danemark aura de multiples conséquences.

Le voyage d'Uraniborg En 1671, Picard reçoit la mission d'aller à Copenhague pour retrouver les traces de l'oeuvre de Tycho Brahé. Retrouver les traces et plus précisément mesurer avec les instruments modernes les coordonnées géographiques de l'observatoire de Tycho.

On sait que celui-ci, bénéficiant de la protection du roi Frédéric de Danemark, avait pu construire un observatoire, Uraniborg, dans l'île de Huene, à dix lieues de Copenhague. De ce château voué à l'observation astronomique il avait accumulé observations et mesures, ces documents qui furent si précieux pour Kepler quand il étudia les mouvements de Mars. Le successeur de Ferdinand avait chassé Tycho ; il fit aussi raser Uraniborg. Le petit-fils de Frédéric, le roi Christian IV, voulut réparer le dommage et fit édifier une tour astronomique à Copenhague même, la confiant au plus fidèle disciple de Tycho, l'astronome Longomontanus (lequel, dans son Astronomia Danica est sans doute l'un des derniers à défendre le système de Tycho où les orbites des planètes sont centrées sur le Soleil, celui-ci ayant une orbite centrée autour de la Terre qui n'est donc pas une planète comme les autres).

En arrivant à Copenhague, Picard savait tout cela, les surprises vinrent d'ailleurs. Heureuse surprise de rencontrer Erasme Bartholin, professeur de mathématiques et de médecine, qui détenait tous les manuscrits de Tycho et regrettait de ne pouvoir les publier. Picard obtint que ces précieux documents lui soient confiés, promettant de les faire éditer par l'Académie des Sciences de Paris.

Passons sur les péripéties du voyage, les traversées maritimes étaient alors pleines d'imprévu. Quant au but de la mission, l'île de Huene, elle était devenue suédoise, difficulté supplémentaire ; les ruines d'Uraniborg servaient de dépotoir. Picard avait besoin d'aide ; Bartholin lui conseille d'embaucher un jeune astronome encore étudiant, Olaus Römer et cette rencontre de Picard et de Römer fut l'un des résultats importants de ce voyage. Ils se partagèrent les tâches.

Pour la différence des latitudes entre l'observatoire de Paris et Uraniborg, aucune difficulté ; la valeur trouvée est $7^{\circ} 04' 05''$. Pour la mesure des longitudes, l'observation simultanée d'un même événement dans les deux lieux était indispensable à cette époque, faute de garde-temps suffisamment fiables. L'observation d'une éclipse de Lune est manquée du fait du mauvais temps. Römer réussit plusieurs observations des phénomènes de Io, le premier des gros satellites de Jupiter.

Suivons d'ailleurs les explications que donne Picard lui-même dans le récit de son voyage publié par l'Académie en 1693 :

"Lorsqu'on veut déterminer exactement la différence de longitude qu'il y a entre les méridiens de deux lieux éloignés tels que Paris et Uraniborg, il est nécessaire en cette occasion que le ciel fournisse à deux observateurs quelque spectacle subit qui leur serve comme de signal, au moment duquel chacun d'eux remarque précisément l'heure du lieu où il est : ce qui se doit entendre ou de l'heure du Soleil ou de l'heure de quelque étoile fixe dont on serait convenu."

Picard et Römer trouvent ainsi que l'immersion de Io s'est produite, le 25 octobre 1671, 42 mn 20 s plus tard à Uraniborg qu'à Paris (alors que Kepler avait donné des valeurs correspondant à 40 mn et Longomontanus 49 mn).

La mission de Picard au Danemark était ainsi remplie. Deux circonstances devaient pourtant la marquer encore. D'abord, Römer accompagne Picard à Paris ; Cassini l'embauche aussitôt et lui demande de suivre les mouvements des satellites de Jupiter. On sait ce qui devait en résulter : la première mesure de la vitesse de la lumière en 1676 par ce même Römer. Ce que Colbert n'avait nullement prévu en créant l'Académie. Avant de quitter Römer qui devait rejoindre Copenhague lors de la Révocation de l'Edit de Nantes, disons que l'influence de Picard ne fut sans doute pas négligeable dans les travaux ultérieurs de Römer, la mise au point de la lunette méridienne en particulier.

Picard, lui, fut fort absorbé par de nouveaux travaux ce qui lui fit retarder la publication des documents de Tycho et rien n'était fait quand il mourut en 1682. Colbert étant mort en 1683, rien ne fut fait dans la suite. Bartholin s'en inquiéta et obtint que les manuscrits lui soient rendus. Ce fut un grand malheur car ils furent détruits à jamais dans un grand incendie qui ravagea Copenhague et en particulier sa tour astronomique. Ce qui nous inspire quelques réflexions : sur la négligence des savants de l'époque, des académiciens en premier ; sur l'insuffisance des moyens de secrétariat dont la recherche savante a toujours souffert [et Picard ne disposait pas de Photocopieuse] Quelques réflexions et même une moralité : quand on détient de précieux documents, ne pas attendre au lendemain pour en préparer l'édition.

Ce n'est pas sur cet incident fâcheux que je veux terminer cet hommage à Picard. Mais je remets au prochain numéro des Cahiers d'évoquer son étonnant travail sur la carte de France.

(à suivre)

K.Mizar

"Les conjectures, les opinions doivent avoir une place dans les connaissances des hommes ; elles font la nuance entre les fables et les vérités : elles appartiennent aux unes par le défaut de preuves suffisantes ; elles approchent plus ou moins des autres par leur vraisemblance. Si on retranchait ces rameaux naissans sur l'arbre de nos connaissances, on priverait l'avenir des fruits que plusieurs de ces rameaux peuvent produire"

M.Bailly (Histoire de l'astronomie moderne)