

BULLETIN DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET ASTRONOMIQUES

G. RAYET

Note sur la découverte des planètes intra- mercurielles pendant l'éclipse du 29 juillet 1878

Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques 2^e série,
tome 3, n° 1 (1879), p. 59-64

<http://www.numdam.org/item?id=BSMA_1879_2_3_1_59_1>

© Gauthier-Villars, 1879, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Bulletin des sciences mathématiques et astronomiques » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

NOTE SUR LA DÉCOUVERTE DES PLANÈTES INTRA-MERCURIELLES
PENDANT L'ÉCLIPSE DU 29 JUILLET 1878;

PAR M. G. RAYET.

Les éclipses totales de Soleil de 1868, 1869 et 1870 ont jeté une vive lumière sur la constitution physique du Soleil, des protubérances, de la couronne et des gloires qui paraissent envelopper la Lune à l'instant de la totalité; pour ce qui concerne la constitution physique du Soleil et des protubérances, il semble même qu'il y ait aujourd'hui plus à attendre d'observations précises, entreprises et longuement continuées dans des circonstances atmosphériques particulièrement favorables, que de remarques rapides, faites à la hâte pendant le temps toujours très-court de l'obscurité totale. En ce qui regarde la couronne et les gloires, les astronomes sont plus éloignés d'une solution satisfaisante aux questions posées, et, pendant longtemps encore, il y aura intérêt à ne négliger aucune des occasions où ces phénomènes lumineux peuvent être étudiés.

Les instructions que M. Harkness avait préparées, au nom de l'Observatoire naval de Washington ⁽²⁾, pour l'observation de l'éclipse totale du 29 juillet 1878, portent la trace de ces préoccu-

(¹) Nous ferons observer que les Notes nécessairement très-courtes des *Comptes rendus* ne pouvaient donner qu'un abrégé de notre théorie. L'auteur ne paraît pas connaître le travail plus étendu que nous avons publié au tome IV du *Bulletin*, où nous nous sommes placé, du reste, à un point de vue tout différent de celui qu'il a adopté dans le travail que nous reproduisons. M. Casorati a traité, et, selon nous, avec beaucoup de succès et d'intérêt, la question des solutions singulières, en admettant que l'on connaît à la fois l'équation différentielle et l'intégrale générale; pour nous, au contraire, sauf à la fin du Mémoire précédemment cité, nous avons traité cette question en supposant que l'on connaît seulement l'équation différentielle. Il y a une grande différence entre ces deux manières d'envisager le problème. G. D.

(²) *Instructions for observing the total Solar Eclipse of July 29, 1878.* 1 br. in. 4°. Washington, 1878.

pations. L'auteur s'étend longuement sur les observations de la couronne à faire à l'œil nu et sur les procédés propres à en obtenir une représentation correcte, sur les observations photographiques et aussi sur les observations spectroscopiques; les essais doivent, dans ce cas, être dirigés vers la recherche de la couche de Young (couche dans laquelle le spectre ne présente aucune ligne ni brillante ni obscure) et vers l'étude du spectre propre de la couronne.

Mais ce qui distingue surtout des instructions antérieures celles préparées par l'Observatoire de Washington, c'est l'existence d'une Carte donnant pour les régions voisines du Soleil la position de toutes les étoiles jusqu'à la 7^e grandeur, Carte dressée en vue de la recherche de la planète ou des planètes intra-mercurielles dont l'existence probable avait été signalée il y a longtemps déjà par Le Verrier.

Il semble que ces planètes, auxquelles Le Verrier attribue l'accélération du mouvement du périhélie de Mercure, devraient avoir été observées souvent pendant leurs passages devant le Soleil; il n'en est rien cependant, et les observations de cette nature que l'on retrouve çà et là dans les Recueils astronomiques sont difficiles à concilier entre elles, inexactes ou même fausses. L'existence réelle de ces corps pouvait donc, il y a quelques mois encore, être mise en doute, mais aujourd'hui les observations de MM. Watson et Swift ne laissent aucune incertitude sur le fait de l'existence de deux planètes plus voisines du Soleil que Mercure.

Au sujet des observations faites par lui à Denver (Colorado) le 29 juillet, M. Watson écrivait d'Ann-Arbor le 13 août (1) :

« ... La lunette dont je me suis servi est un excellent réfracteur d'Alvan Clark, ayant un objectif de 4 pouces, un oculaire grossissant 45 fois et monté équatorialement. L'instrument se trouvant dépourvu de cercles, j'avais placé sur ses axes des disques de bois, recouverts d'un carton et mobiles devant des repères fixes, en sorte que par un trait de crayon il était possible de marquer à tout instant la position de l'instrument...

» ... Immédiatement après la totalité, je commençai à balayer le ciel à l'est et à l'ouest du Soleil jusqu'à environ 8°.

(1) *Astronomische Nachrichten*, t. XCIII, p. 161 et suiv. (numéro du 22 septembre 1878).

Le premier balayage fut vers l'est. Au cinquième, je trouvai entre le Soleil et θ de l'Écrevisse, et en outre au sud, une étoile de $4 \frac{1}{2}$ grandeur (d'après une estime faite au moment même) qui attira immédiatement mon attention en raison de son apparence générale. J'avais dans la mémoire la position relative des étoiles voisines du Soleil et j'avais placé devant moi, de manière à pouvoir y recourir aisément, la Carte de la région. L'objet que j'avais dans le champ brillait d'une vive lumière rouge et avait certainement un disque plus large que le disque factice d'une étoile. Je marquai donc sa position sur les cercles de carton et je notai l'heure de l'observation; cet objet est désigné par a . Quelques instants avant, j'avais marqué la position de la lunette dirigée vers le Soleil. L'objet ne présentait aucun allongement, comme cela aurait dû être si cela avait été une comète. Les balayages furent alors continués, et finalement j'amenai dans le champ ce que je supposais être ζ de l'Écrevisse, quoique l'astre fût plus brillant que δ de l'Écrevisse, que j'avais vu auprès du Soleil au commencement des recherches faites pendant la totalité. Je déterminai alors la position de cet astre en le désignant par b . L'opération était à peine terminée, que l'éclipse totale prenait fin. »

M. Watson note alors de nouveau la position du Soleil et s'assure que l'instrument n'a pas été dérangé pendant les observations.

M. Watson indique ensuite comment, de retour à Ann-Arbor, il a déterminé, à l'aide de cercles gradués et avec tout le soin nécessaire, les angles dont son instrument avait dû tourner pour passer du Soleil au corps a et au corps b . De ces mesures ainsi que de l'heure des pointés il résulte ⁽¹⁾ que ces deux astres avaient les positions suivantes :

Temps moyen.	Washington.	Objet.	α app.	δ app.
1878. Juillet 29	5. 16. 37 ^s	a	8. 27. 24 ^s	+ 18. 16'
» 29	5. 17. 46	b	8. 9. 24	+ 18. 3

« Je dois dire », ajoute M. Watson dans cette dernière Lettre

(¹) *Astronomische Nachrichten*, t. XCIII, p. 191 (numéro du 27 septembre 1878). — Les *Astron. Nachr.* du 22 septembre renfermaient déjà des positions des corps a et b , moins exactes, toutefois, que celles renfermées dans le numéro actuel.

(datée du 2 septembre), « que j'ai vu à la fois *a* et θ Écrevisse et que le premier objet était d'une grandeur entière, ou même plus, plus lumineux que le second.... L'objet *b* était plus brillant que *a*, et je puis assurer que c'était aussi une étoile nouvelle. Que ces deux objets soient oui ou non des planètes intra-mercurielles, c'est ce qui sera décidé plus tard. Mon opinion est que ce sont des planètes. »

Dans une dernière Communication, datée d'Ann-Arbor, 17 septembre (1), M. Watson établit enfin que, pendant la durée de l'éclipse, aucun coup de vent n'a pu déranger son instrument, et que l'éclat de la planète *a* était, le 29 juillet, celui d'une belle étoile de 4^e grandeur; quant à la planète *b*, plus brillante que la première, son intensité lumineuse était celle d'un astre de 3^e grandeur.

Les Lettres du célèbre astronome d'Ann-Arbor que renferment les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences de Paris* (2) sont, en général, moins détaillées que ses Communications aux *Astr. Nachr.*; aussi c'est le journal du D^r Peters que j'ai cru devoir suivre dans mon récit.

Quant aux observations faites à Denver par M. L. Swift, elles sont consignées dans une Lettre écrite par lui de Rochester le 5 août (3) :

« J'avais », dit-il, « une lunette achromatique de $4\frac{1}{2}$ pouces avec un oculaire grossissant 25 fois et donnant un champ de 1°30'. Environ une minute après la totalité, j'ai observé deux étoiles, dont la distance au Soleil a été estimée à 3° vers le sud-ouest, et disposées suivant une ligne dirigée vers le Soleil; ces étoiles étaient environ de 5^e grandeur, leur éclat dans la lunette étant analogue à celui de la polaire vue à l'œil nu.... Je les ai vues trois fois.... A chaque observation, elles m'ont paru exactement de la même grandeur et toutes deux aussi rouges que Mars. J'ai cherché si elles scintillaient, mais elles étaient aussi dépourvues de scintillation que la planète Saturne. Toutes les deux m'ont paru avoir un petit disque rond, assez semblable à celui d'Uranus. »

Dans un autre paragraphe, M. Swift ajoute que, quoique l'une

(1) *Astronomische Nachrichten*, t. XCIII, p. 239 (numéro du 14 octobre 1878).

(2) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. LXXXVII, p. 229, 376, 514, 552 et 786.

(3) *Astronomische Nachrichten*, t. XCIII, p. 164 (numéro du 22 septembre 1878).

des deux étoiles puisse être θ de l'Écrevisse, il ne serait cependant pas étonné que l'on vînt à reconnaître que toutes deux sont des planètes.

Les témoignages indépendants de MM. Watson et Swift, ainsi que les détails précis de leurs observations, ne peuvent laisser aucun doute sur l'existence de deux ou au moins d'une planète intra-mercurielle. Mais ces planètes sont-elles celles que quelques observateurs pensent avoir vu passer devant le Soleil dans des années antérieures? C'est ce qu'il importe d'examiner et ce qui a été recherché par M. Gaillot.

On sait que, parmi les passages supposés de la planète intra-mercurielle Vulcain, Le Verrier avait été conduit à n'en admettre comme exacts que six, et il avait en outre montré que ces six observations pouvaient être représentées par une série d'orbites différentes dont il retint quatre, comme étant les plus probables.

Dans deux Notes consécutives, à la date des 5 août et 30 septembre, M. Gaillot établit que la position du corps *a* de Watson peut être représentée par l'orbite I de Le Verrier, à condition que, dans les calculs qui en déterminent la grandeur, on rejette l'observation faite par Lumnis en 1862. Les observations représentées sont alors :

Fritsch	1802	Octobre	10,0
Starck	1819	Octobre	9,0
De Cuppis	1839	Octobre	2,0
Lescarbault	1859	Mars	26,22
Watson <i>a</i>	1878	Juillet	29,44

L'orbite II de Le Verrier représente à son tour le corps *b* de Watson et les observations suivantes :

Fritsch	1802	Octobre	10,0
Starck	1819	Octobre	9,0
De Cuppis	1839	Octobre	2,0
Lumnis	1862	Mars	19,87
Watson <i>b</i>	1878	Juillet	29,44

Et l'on arrive ainsi à cette conclusion, que M. Gaillot déclare lui-même difficile à admettre, que, parmi les observations antérieures, plusieurs se rapportent également bien soit au corps *a*, soit au

corps *b*. Plusieurs de ces observations me paraissent donc devoir être regardées comme douteuses, et, si l'existence de planètes intramercurielles est aujourd'hui certaine, il faut avouer que les astronomes ne savent encore rien sur leurs orbites.