

BILLARD COSMIQUE...

Dans *Autour de la Lune* (1870), les intrépides astronautes ont à peine quitté la Terre que leurs aventures commencent: leur obus, qui en verra d'autres, manque être heurté par un bloc de rochers en orbite.

"Au moment où Barbicane allait abandonner la vitre pour procéder au dégagement du hublot opposé, son attention fut attirée par l'approche d'un objet brillant. C'était un disque énorme dont les colossales dimensions ne pouvaient être appréciées. Sa face tournée vers la Terre s'éclairait vivement. On eût dit une petite Lune qui réfléchissait la lumière de la grande..." [1]

On relèvera au passage le réalisme de la description: faute de repères familiers, les passagers ne peuvent effectivement plus apprécier les dimensions de l'objet. Ayant perdu toute impression de relief, ils le voient comme un disque violemment éclairé. Un peu plus loin, l'auteur remarque que "... par une singulière illusion d'optique, il semblait que le projectile se précipitât au-devant de [l'obus]." Or des astronautes observant un tir de fusée alors qu'ils étaient en orbite rapportent avoir effectivement éprouvé la même illusion. On comprend donc aisément la terreur des voyageurs... Mais cet instant d'émotion passé, le savant Barbicane, président du Gun-Club de Baltimore, identifie très vite le caillou importun.

"Bon voyage, s'écria Michel en poussant un soupir de satisfaction. [...] Ah çà! qu'est-ce que ce globe prétentieux qui a failli nous heurter?"

— *Je le sais, répondit Barbicane.*

— *Parbleu! tu sais tout.*

— *C'est, dit Barbicane, un simple bolide, mais un bolide énorme que l'attraction a retenu à l'état de satellite.*

— *Est-il possible! s'écria Michel Ardan. La terre a donc deux Lunes comme Neptune?"*

— *Oui, mon ami, deux Lunes, bien qu'elle passe pour n'en posséder qu'une."* [2]

Cette rencontre est intéressante à plus d'un titre et pas seulement parce que cette presque-collision va légèrement dévier la trajectoire du boulet, artifice au demeurant bien commode puisqu'elle permettra à l'auteur de justifier le retour des voyageurs sur la Terre. Passons sur la remarque du sympathique Michel Ardan qui accorde deux satellites à Neptune. Comme on le sait, l'existence de la planète fut établie par Le Verrier en 1845 (et indépendamment par Adams) et cette deuxième découverte, survenant moins de 65 ans après celle d'Uranus par Herschel, eut un extraordinaire retentissement, d'autant plus qu'entre temps on avait aussi découvert les premières petites planètes. Ces découvertes paraissaient confirmer la fameuse loi de Titius-Bode et convaincus qu'il existait encore bien d'autres planètes à découvrir (ce qui en soi était une hypothèse tout à fait licite), les astronomes scrutèrent le ciel mais en vain. On rechercha ainsi vainement la planète Vulcain, supposée circuler entre le Soleil et Mercure.

De la même manière, la recherche de satellites inconnus était dans l'air du temps. On pensait *a priori* que Neptune devait posséder des satellites et on se mit à leur recherche. Lassell (1799-1880), qui avait déjà découvert deux des satellites d'Uranus, réussit à apercevoir un des satellites de Neptune le 10 octobre 1846, découverte confirmée par W.Struve. Il crut en découvrir un autre un peu plus tard mais cela ne fut pas confirmé [3]. C'est donc à tort que Michel Ardan crédite Neptune de deux satellites car le second ne fut pas découvert avant 1949, par G.P. Kuiper. Première constatation: le courageux Français connaît très mal l'astronomie, ou plus exactement, Jules Verne a fait confiance à une source un peu obsolète.

Mais qu'en est-il de ce "bolide", satellite de la Terre, dont Barbicane nous dit qu'il gravite à une altitude de 8 140 kilomètres (c'est à dire à une distance d'un peu plus de 14 500 km)? Cette fois, Jules Verne cite sa source: un astronome français, Petit, qui "en tenant compte de certaines perturbations [...] a su déterminer l'existence de ce second satellite et en calculer les éléments." [4] En fait, l'auteur reprend dans ce passage une hypothèse maintenant oubliée. Vers le milieu du XIX^e siècle, Petit, alors Directeur de l'Observatoire de Toulouse, avait remarqué que certains météores brillants ne faisaient apparemment que traverser notre atmosphère sans tomber sur terre. Il fit l'hypothèse que les objets responsables de ces apparitions étaient peut-être des

satellites de notre planète circulant sur des orbites basses souvent fortement elliptiques. A partir d'observations faites par quelques témoins, il crut pouvoir reconstituer les trajectoires de plusieurs météores lumineux observés entre 1837 et 1851.

Ses conclusions firent l'objet de plusieurs notes à l'Académie des sciences publiées en divers endroits des *Comptes-rendus hebdomadaires* de la docte assemblée [5]. Les astronomes ne furent guère convaincus par ces multiples communications. Le Verrier et quelques autres suggérèrent que Petit refasse ses calculs en prenant en compte la résistance de l'air [6]. Finalement, Le Verrier fit lire une note dans laquelle il réfutait totalement les conclusions de Petit [7]. On lui reprochait surtout de fonder ses calculs sur des observations peu fiables, recueillies auprès de témoins de hasard surpris par l'apparition soudaine d'un phénomène brillant et inhabituel. Il y avait donc une très grande incertitude sur la vitesse, paramètre essentiel. De plus, Petit négligeait absolument les effets du freinage atmosphérique. Les hypothèses de l'astronome toulousain sombrèrent donc lentement dans l'oubli.

Toujours par la bouche de Barbicane, nous apprenons que la période de révolution du satellite qui a failli heurter le boulet est $T = 3\text{h } 20\text{ m}$. Au moment de l'incident, il se trouvait à 8140 km de la surface de la Terre, donc à 14518 km de son centre. Nous supposons, ce qui paraît raisonnable, que cette valeur représente a , demi-grand axe de l'orbite. Malheureusement, les valeurs de a et de T paraissent incompatibles si on applique la relation fondamentale:

$$a^3/T^2 = (G/4\pi) \times (M_{\text{Terre}} + M_{\text{sat}})$$

où $G = 6,5 \times 10^{-11}$ (constante gravitationnelle), $M_{\text{Terre}} = 6 \times 10^{24}\text{kg}$ et M_{sat} , la masse du satellite que l'on peut évidemment négliger devant M_{Terre} . Si $a = 14,5 \times 10^6\text{m}$, alors $T = 4,81\text{h}$. Si par contre $T = 3,33\text{ h}$, alors $a = 10286\text{ km}$. On pourrait objecter que le satellite circule sur une orbite fortement elliptique, comme Petit prétendait le démontrer et que la distance donnée par Barbicane n'est pas en fait le demi-grand axe. C'est très peu probable car on ne voit pas comment l'ingénieur aurait pu donner sans calcul préalable la valeur du rayon vecteur à l'instant de la quasi-collision.

Une fois de plus, Jules Verne est pris en défaut bien que les valeurs de a et de T , prises séparément, soient tout à fait compatibles avec les paramètres des diverses orbites calculées par Petit. Ou bien les sources de Jules Verne étaient peu fiables, ou bien il aura été trahi par sa mémoire, mêlant les éléments de deux objets différents. On dit souvent que les calculs sur lesquels s'appuie le trajet de l'obus Terre-Lune avaient été vérifiés "par des astronomes" (un cousin de Jules Verne?). C'est assez peu probable et dans ce cas particulier, l'élève Verne aurait ramassé un superbe zéro sur un problème élémentaire du baccalauréat: l'orbite képlerienne d'un satellite. Peu importe car les aventures des premiers hommes à avoir été satellisés autour de la Lune n'en continueront pas moins à nous faire rêver, de génération en génération. De plus, cette rencontre fortuite avec un caillou céleste aura permis de rappeler un épisode intéressant (et oublié) de l'histoire de l'astronomie.

Jacques Vialle

Références

- [1] Verne, J., *Autour de la Lune*, Paris, 1870, 1^{re} partie, c.11
- [2] Verne, J., *ibid.*
- [3] Lecouturier, M., *Panorama des mondes - Astronomie planétaire*, Paris, 1858
- [4] Verne, J., *ibid.*
- [5] *Comptes-rendus hebdomadaires de l'Académie des sciences*, **XXIII**, 1846, p.704; **XXXII**, 1851, p.561; **XLII**, 1856, p.822
- [6] Remarques à la suite de Petit, F., "Sur le bolide du 21 mars 1846, et sur les conséquences qui sembleraient devoir résulter de son apparition", in *Comptes-rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences*, **XXIII**, 1846, p.704
- [7] Le Verrier, U.: "Remarques à l'occasion de la dernière communication de M.Petit sur les bolides", in *Comptes-rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences*, **XXXII**, 1851, p.488