

L'astronomie dans le monde

Les éléments lourds

L'alchimie, c'est-à-dire la transmutation des éléments, est un phénomène courant dans l'univers. Depuis le Big Bang, où les premiers éléments légers se sont formés à partir de l'hydrogène, jusqu'aux étoiles, ou aux supernovas, les réactions nucléaires sont à l'œuvre pour synthétiser toujours plus d'éléments lourds. Mais avec l'arrivée de l'ère nucléaire, l'homme se mêle lui aussi de réaliser le vieux rêve des alchimistes. C'est ainsi qu'il en est arrivé à créer dans les accélérateurs de particules, plusieurs éléments inconnus dans la nature. En fait rien n'interdit que ces éléments soient parfois produits dans l'univers, mais leur durée de vie est si courte qu'ils se désintègrent immédiatement. Les plus lourds des éléments découverts ainsi, ont les numéros 107, 108 et 109. Ils ont été produits en quantité infimes au début des années 80, à Darmstadt.

Jusqu'à présent, ces éléments n'avaient pas reçu de nom. La raison en été une querelle sur la paternité des éléments 104 et 105, revendiquée à la fois par des américains et des russes. Ce problème est en voie de solution, et les autorités compétentes ont décidé qu'il était maintenant possible de donner un nom aux éléments plus lourds (les 104 et 105 devront attendre encore quelque temps). Le 107 s'appelle désormais nielsbohrium (en l'honneur du physicien danois Niels Bohr). Le 108 est le hassium (pour honorer la ville de Hesse, siège du laboratoire de Darmstadt). Quant au 109, ce sera le meitnerium (pour la physicienne allemande Lise Meitner).

* * *

Swift-Tuttle, le retour

Non, ce n'est pas l'annonce d'une nouvelle production hollywoodienne, mais celle du re-

tour longtemps attendu de la belle comète observée par le missionnaire jésuite Kegler en 1737 (1737II) et « découverte » par Lewis Swift et Horace Tuttle en 1862 (1862III).

La grande comète de 1862 passa au périhélie le 23 août de cette même année. Schiaparelli, le découvreur des canaux martiens, calcula que son orbite était très semblable à celle suivie par les météorites de l'essaim des Perséides. Nous avons déjà mentionné en ces colonnes que la recrudescence d'activité de ces étoiles filantes au cours des dernières années laissait supposer que la comète ne devait pas être loin. Malheureusement, les calculs basés sur l'apparition de 1862 donnaient comme date de retour probable 1983! Mais à cette date elle n'était pas au rendez-vous.

La trajectoire d'une comète n'est cependant pas quelque-chose d'aussi bien déterminé que celle d'une planète. Outre les forces d'attraction du Soleil et des autres astres du système solaire, une comète est soumise aux influences de force non gravitationnelles, essentiellement l'effet de réaction dû à l'éjection des gaz et poussières constituant la chevelure et la queue. Lorsqu'on établit une prévision, il subsiste donc toujours une incertitude. Si la comète est bien connue, par de nombreux passages successifs, on sait quelle est l'importance de ces effets non gravitationnels. C'est le cas de la comète de Halley, dont le retour peut être prédit à quelques jours près. Par contre une comète que l'on n'a vue qu'une fois donne peu de prise aux calculs. C'est ainsi que se basant sur les observations de 1862, la période de la comète Swift-Tuttle était établie à environ 120 ans, avec une grande marge d'incertitude.

Date (Oh TU)	RA(2000) (h:m)	Décl.(2000) (°:')	Dist. Terre (UA)	Dist. Soleil (UA)	Elongat. (°)	Magn.
Oct. 19	14:46.72	55:22.1	1.338	1.320	67	7.8
21	15:04.92	54:06.5	1.307	1.299	67	7.7
23	15:22.86	52:38.6	1.278	1.277	67	7.6
25	15:40.35	50:58.2	1.253	1.256	67	7.5
27	15:57.26	49:05.6	1.230	1.236	67	7.4
29	16:13.49	47:01.3	1.210	1.216	66	7.3
31	16:28.98	44:46.2	1.194	1.196	66	7.2
Nov. 2	16:43.69	42:21.4	1.182	1.177	65	7.1
4	16:57.59	39:48.1	1.173	1.158	64	7.0
6	17:10.70	37:08.2	1.168	1.140	63	6.9
8	17:23.01	34:23.2	1.166	1.123	62	6.8
10	17:34.58	31:34.6	1.169	1.106	61	6.8
12	17:45.43	28:44.3	1.175	1.090	60	6.7
14	17:55.60	25:53.8	1.184	1.074	58	6.7
16	18:05.15	23:04.4	1.197	1.060	57	6.6
18	18:14.11	20:17.6	1.214	1.046	56	6.6
20	18:22.54	17:34.2	1.233	1.033	54	6.6

Pour les amateurs de calcul, les éléments de l'orbite à utiliser pour obtenir ces valeurs sont les suivants :

- passage au périhélie : décembre 12.391 1992 (TT)
- excentricité : 0.96362
- distance au périhélie : 0.95876 UA
- demi grand axe : 26.35441 UA
- longitude périhélie : 152.979°
- longitude nœud ascendant : 139.430°
- inclinaison : 113.408°

Le tableau ci-dessus donne une éphéméride approximative pour les prochaines semaines (établie par C. Arpigny sur base des éléments calculés par B.G. Marsden, Central Bureau for Astronomical Telegrams). Des valeurs plus précises, basées sur des observations plus nombreuses, seront données dans le prochain bulletin.

On remarque que la Terre reste à plus d'une unité astronomique de la comète, et que celle-ci ne se dégage jamais très nettement du voisinage du Soleil (élongation de l'ordre de 60°). La figure de la page suivante montre l'orbite des deux astres. Le périhélie de la comète n'est pas très éloigné du plan de l'orbite terrestre.

On comprend qu'un passage en juillet ou en août aurait été bien plus intéressant. Mais, consolons-nous, si la comète avait attendu

janvier ou février, les conditions auraient encore été bien pires. La magnitude donnée dans le tableau est très approximative. Il est à notre avis très probable que la comète soit observable à l'œil nu.

La redécouverte tardive de la comète est peut-être due à une activité relativement brève confinée au voisinage du périhélie. Ainsi, à la mi-juillet 1862, elle n'atteignait pas la sixième magnitude. A la fin août elle était de deuxième magnitude, mais un mois plus tard elle était à nouveau invisible à l'œil nu. On peut s'attendre cette année à un phénomène du même genre, centré sur la mi-décembre. Avec, malheureusement, le passage derrière le Soleil qui viendra ruiner la fin de la visite.

Une fois de plus, voilà une comète qui s'annonce avec tambours et trompettes, et qui risque fort, comme Kohoutek et même Halley, de décevoir le grand public. Mais soyons prêts; peut-être sera-t-on chanceux cette fois.

Les facteurs principaux conditionnant la visibilité de la comète seront le temps dégagé, un site campagnard loin de toute source lumineuse, l'absence de Lune, la hauteur au-dessus de l'horizon, la proximité du périhélie et l'élongation au Soleil. Difficile de concilier tout cela! La troisième semaine de novembre pourrait être la plus favorable — si la météo est clémente.

* * *

Mission vers Pluton?

La dernière des planètes non encore explorée par les vaisseaux spatiaux pourrait recevoir de la visite bien plus tôt que prévu! La grande distance de Pluton en rend naturellement l'exploration très difficile. En général elle est la plus éloignée de toutes les planètes du système solaire, mais son orbite très elliptique l'amène parfois plus près de nous que Neptune, ce qui est actuellement le cas pendant quelques années.

Neptune avait été explorée par Voyager 2 en 1989, après une très longue odyssée qui avait permis à la sonde spatiale de survoler Jupiter, Saturne et Uranus. Ce « grand tour » du système solaire a apporté une mine considérable de découvertes. Malheureusement la position de Pluton n'a pas permis de l'inclure au programme de Voyager. Comment justifier une mission vers Pluton qui se contenterait de survoler une seule planète, et devrait en toute logique apporter bien moins de renseignements nouveaux? Qui aurait le courage de se consacrer à cette aventure qui demanderait 7 ou 8 ans de préparatifs, puis quinze ou vingt ans d'attente pendant le voyage de la sonde? Tout cela étant à la merci de la moindre panne — comme celle de l'antenne non déployée de Galileo!

D'autre part, la relation des observations faites par Kegler en 1737 mentionne un astre de troisième magnitude dépourvu de queue, ce qui pourrait supporter la conclusion que la comète se comporte de façon très différente d'une fois à l'autre. Encore faut-il que l'identification de Kegler avec Swift-Tuttle soit totalement confirmée. Si ce n'est pas le cas, cela voudrait dire que cette comète est passée inaperçue au dix-huitième siècle. Ce qui n'est pas pour nous rendre optimistes!

La solution qui permettrait d'explorer Pluton vient sans doute d'être donnée par les nouveaux responsables de la NASA qui, apparemment, ne sont pas à cours de bonnes idées. Au lieu des sondes lourdes et lentes du passé, on se propose de construire maintenant des vaisseaux plus petits, qui profitent à plein des progrès récents faits dans le domaine de la miniaturisation, et en particulier de ceux issus des recherches sur la « guerre des étoiles ».

Parmi les projets devant convenir à ces petits vaisseaux, on parle d'un petit robot devant atterrir sur Mars, d'un rendez-vous avec un astéroïde, et... d'un voyage éclair vers Pluton. Après avoir été jusqu'à envisager un vaisseau de 35 kg à peine — mais aux performances scientifiques trop limitées —, les spécialistes proposent maintenant un appareil d'un poids de 150 kg, qui devrait assurer la réalisation des grands objectifs prioritaires concernant Pluton.

Outre l'avantage de permettre une trajectoire plus directe et plus rapide, devant mener aux confins de notre système planétaire en quelque sept ou huit ans seulement, ce type de vaisseau demande une période de mise au point nettement raccourcie, de trois ou quatre ans seulement. C'est très peu si l'on compare cela à la décennie que requiert la préparation des appareils aussi lourds et complexes que le Hubble Space Telescope ou Galileo. Au total, depuis le moment où le feu vert est donné, jusqu'au moment du survol de Pluton, le projet demanderait à peine plus de dix années! Le prix est également considérablement réduit. Alors que la mission Cassini (vers Saturne) projetée initialement coûtait 1,7 milliards de dollars, les vaisseaux miniatures ne coûtent « que » quelques centaines de millions de dollars.

Il serait très intéressant de ne pas tarder à réaliser le vol vers Pluton car la planète est actuellement près du périhélie, événement qui ne se reproduira que dans deux siècles et demi. Sa distance au Soleil est de 4,4 milliards de kilomètres, alors qu'à l'aphélie elle atteint 7,4 milliards de kilomètres! Pluton s'éloignera donc beaucoup, se refroidira et perdra assez vite (vers 2015, pense-t-on) l'atmosphère ténue qu'elle a maintenant, et qui intrigue très fort les spécialistes. A cause de l'orientation de l'axe de rotation de la planète, une grande

partie de la surface (40%) sera aussi bientôt plongée dans une nuit quasi perpétuelle (dès 2020).

* * *

Le budget de la NASA

La volonté exprimée par la NASA de réaliser des missions miniaturisées est évidemment guidée par des impératifs budgétaires. Les sommes énormes englouties par les quelques très gros projets (navette, station orbitale, système d'observation de la Terre) ne laissent quasiment plus rien pour l'exploration spatiale proprement dite. Des projets très prometteurs du point vue scientifique disparaissent, alors qu'un « éléphant blanc » comme la station spatiale continue à être supporté contre vents et marées, malgré un intérêt scientifique et technique pour le moins limité. La NASA semble cependant disposée à serrer quelque peu les cordons de sa bourse en ce qui concerne ces projets de prestige, afin de ne pas tuer l'exploration spatiale...

* * *

La navette de l'ESA

Ce n'est décidément plus la période des vaches grasses pour les agences spatiales. L'ESA aussi se rend compte que ses ambitions dépassent un peu ses capacités financières. Après avoir longtemps supporté un projet de mini-navette spatiale (Hermes) — et ce en dépit du fait que la navette américaine se soit révélée d'un rendement qualité/prix désastreux — l'ESA vient probablement de l'abandonner. (Rappelons ici que l'URSS avait un projet de navette — Bouran — assez avancé, qui avait lui aussi été jeté aux oubliettes.) On ne peut que s'en réjouir dans la mesure où cela donne l'occasion de mettre l'accent sur des projets beaucoup plus intéressants. Certains regretteront peut-être les manifestations médiatiques que provoqueraient les premiers cosmonautes de l'Europe. Les exemples récents en ont donné un aperçu...

Ce qui se fait dans les navettes peut généralement se faire aussi bien, et souvent mieux, dans des satellites non habités — et à un coût bien moindre —, sans parler des risques bien réels d'accidents. Ainsi les intéressantes études de microgravité ne sont certainement pas facilitées par la présence d'êtres humains qui ne cessent de remuer et impriment inmanquablement des mouvements aux équipements. Toute la batterie d'équipements nécessaires à la survie des astronautes est bien encombrante. Elle est la source de pollutions diverses dont on se passe volontiers.

Si le projet *Hermes* (qui devait coûter 7,5 milliards de dollars!) semble définitivement enterré, l'ESA continue cependant à aller de l'avant. En particulier d'importants programmes de collaboration avec les pays de l'Est pourraient voir le jour.

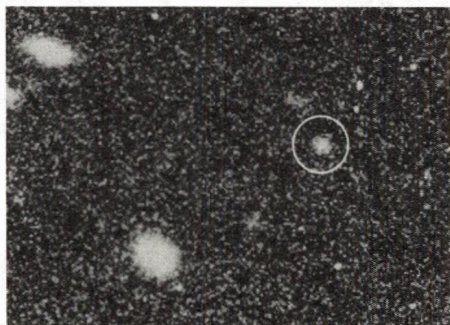
* * *

Une (petite) planète au-delà de Neptune et Pluton

Voici plus de quarante ans, le célèbre astronome Gerard Kuiper émettait l'hypothèse que les comètes de courte période (moins de deux siècles) provenaient d'un vaste anneau d'objets glacés orbitant autour du Soleil entre 30 et 100 unités astronomiques. Hypothèse supportée par des recherches théoriques récentes qui situent le nombre de comètes potentielles à pas moins d'un milliards d'objets! (Un autre réservoir de comètes, le fameux nuage de Oort, beaucoup plus vaste, est à l'origine des comètes de très longue période et s'étend jusqu'à des dizaines de milliers d'unités astronomiques.)

La détection, le 30 août de cette année, d'un astre de 200 kilomètres de diamètre, évoluant à plus de six milliards de kilomètres du Soleil (41 UA) est peut-être la première preuve directe de l'existence de cette ceinture de Kuiper. Cette découverte est due aux astronomes américains David Jewitt et Jane Luu, observant au télescope de 2,2 m de Hawaii.

Dénommé 1992QB1, la petite planète évolue très lentement, de sorte que son orbite n'a pas encore pu être déterminée. Si l'orbite s'avère circulaire, et conforme à ce que l'on pense de la ceinture de Kuiper, il est fort probable que de nombreux autres objets du même genre existent, et cet anneau cessera d'être hypothétique. En même temps, cette découverte sonnerait le glas de la « dixième planète ». Une planète digne de ce nom, de masse respectable, aurait eu tôt fait d'éparpiller au loin tous les petits objets constituant l'anneau de Kuiper.



Au-delà de Pluton et Neptune, la planète 1992QB1 est peut-être la première d'une grande famille. Nom proposé : *Smiley*.

A la page suivante, nous présentons trois clichés de cinq minutes de 1992QB1, obtenus par Alain Smette et Ch. Vanderriest durant les nuits des 27 et 28 septembre. Le champ mesure 3,3 minutes d'arc. Le mouvement de l'astre est d'environ 75 secondes d'arc par jour. (Clichés European Southern Observatory)

