

L'astronomie dans le monde

NASA blues

L'évolution du budget de la NASA est plutôt inquiétante pour l'astronomie et la science en général. Au lieu de mettre en œuvre des projets audacieux d'exploration comme les *Pioneers*, *Voyagers* et autres *Viking*, l'agence américaine est embarquée à fond dans l'aventure de la station orbitale *Freedom*, dont la communauté scientifique ne peut constater qu'une utilité très relative (pour ne pas dire plus). En effet, après tous les réaménagements imposés par les diverses contraintes techniques et budgétaires, *Freedom* n'est plus que l'ombre de ce qu'elle aurait pu être.

Aussi, malgré une augmentation de 4,5 % du budget global de la NASA pour 1993, il faudra limiter sévèrement les projets scientifiques. Par exemple, la sonde *Magellan* qui est en train d'effectuer un travail impressionnant de cartographie de *Vénus*, devra être « éteinte », quel que soit son état, le 30 septembre 1993. Le télescope infrarouge *SIRTF* (*Space Infrared Telescope Facility*), qui s'annonçait comme l'une des plus fabuleuses ouvertures sur l'univers, est aux oubliettes, et il en est de même pour la sonde *Gravity Probe B*. Autre projet abandonné, *CRAF* (*Comet Rendezvous and Asteroid Flyby*) qui devait étudier de près des astres primordiaux du système solaire et fournir ainsi des indications essentielles sur sa naissance et son évolution.

On peut voir en ces remaniements un souhait de mieux redistribuer les objectifs entre les différentes agences spatiales. Déjà, lors du retour de la comète de *Halley*, la NASA avait été absente, abandonnant aux Européens, aux Soviétiques et aux Japonais, le soin de profiter d'une occasion unique. Maintenant, l'ESA est en effet en train de mettre la dernière main au satellite infrarouge *ISO* (concurrent de *SIRTF*), et elle s'occupe aussi de la sonde *Rosetta*, dont le but est de récolter des échantillons cométaires in situ. Rappelons (voir *Le Ciel* de mars) que l'ESA participe aussi à

quelques-uns des projets intéressants de *Freedom*. Avec le succès retentissant des missions en cours — *Ulysse*, *Giotto*, *Hipparcos*, pour parler d'astronomie, mais il y a aussi l'observation de la Terre, la météo, les télécommunications... —, et celui des lanceurs *Ariane*, l'Europe affirme donc son savoir-faire spatial devant une NASA quelque-peu chancelante.

La conférence organisée par la SAL le 8 mai à l'Institut de Chimie, donnera l'occasion à Monsieur Armand Delsemme de faire le point sur la question.

Rayons cosmiques et champ magnétique terrestre

Le champ magnétique de la Terre constitue avec la couche d'ozone un des boucliers naturels qui permet à la vie d'être à l'abri de rayonnements indésirables. Si l'ozone nous protège des ultraviolets solaires, le champ magnétique, quant à lui, s'occupe des rayons cosmiques et du vent solaire, tous deux constitués de particules de haute énergie. Les rayons cosmiques baignent toute la Galaxie et ont des énergies extrêmement élevées, tandis que le vent solaire, comme le nom l'indique, est un flux continu de particules plus nombreuses, mais moins énergétiques. Le champ magnétique qui est engendré par la Terre modifie la trajectoire des particules chargées électriquement. Il n'a pas d'influence sur les particules neutres (photons, neutrons...) qui interagissent directement avec l'atmosphère.

Nous avons vu (*Le Ciel*, février 1992, page 44) que la polarité du champ s'inverse parfois. On vient de découvrir des indices qui tendent à prouver que, même en l'absence d'inversion, ce bouclier naturel contre les radiations cosmiques passe aussi par des hauts et des bas. C'est en étudiant la composition isotopique de nids fossiles de souris (nids datant de plusieurs

millénaires) dans le désert mojava que l'on s'est aperçu de la présence d'un nombre anormal de noyaux de chlore 36, une variété de chlore qui peut être créée par l'interaction de rayons cosmiques et d'atomes d'argon (l'alimentation et le mode de vie des souris font que du chlore finit par se retrouver dans les nids). On a pu déduire que le bombardement cosmique était pratiquement double du taux actuel, voici quelque 21.000 ans. Les sources de rayonnement cosmique, bien que mal connues, sont multiples et, à moins d'événement catastrophique affectant un astre proche du système solaire, on ne pense pas que le taux de rayonnement puisse varier autant et aussi vite. C'est donc le champ magnétique terrestre qui varie en intensité. Voilà une preuve supplémentaire de la fragilité de la biosphère exposée à toutes sortes de dangers naturels dont on commence seulement à réaliser l'importance.

* * *

Un trou noir?

Parmi les dernières vedettes du « zoo » astronomiques, des astres extraordinaires comme les pulsars ou les quasars, et des phénomènes tels que le rayonnement cosmique à 3K, étaient venus s'ajouter de façon tout à fait inattendue, alors que l'on cherchait autre chose. Par contre, des objets dont on sait qu'ils existent — ou dont on a toutes les raisons de penser qu'ils existent —, comme des planètes autour d'autres étoiles, des trous noirs ou les naines brunes, refusent avec obstination de se laisser détecter. Parfois l'on croit avoir trouvé l'un d'eux, mais la découverte reste incertaine, ou finit par être infirmée. La découverte récente de planètes autour d'un pulsar (cf *Le Ciel*, février 1992, page 47) suivra-t-elle le même chemin que les annonces précédentes? Et celle d'un trou noir dans la constellation du Cygne sera-t-elle confirmée? Seul l'avenir le dira.

Ce trou noir est à l'évidence un meilleur candidat que les précédents, en particulier Cygnus X-1, et A0620-00. Un trou noir ne laissant rien échapper, pas même la lumière, doit être détecté de façon indirecte, par les perturbations qu'il apporte au milieu environnant. Ainsi, un trou noir faisant partie d'un système binaire, pourrait signaler sa présence de plusieurs manières. Tout d'abord en « cannibalisant » progressivement son compagnon, processus qui se manifesterait par des émissions électromagnétiques de haute énergie. Ensuite, sa grande masse concentrée en un très petit domaine pourrait conduire à un mouvement orbital que des étoiles, même les plus exotiques ne pourraient soutenir. Les candidats trous noirs que nous avons cités, ainsi que le dernier venu, V404 Cyg, sont de tels objets, alliant une grande masse et une orbite serrée. La caractéristique de V404 Cyg est que sa masse semble beaucoup plus élevée (6,3 fois celle du Soleil) que celle des deux autres. On pense généralement que la masse la plus élevée qu'une étoile très compacte puisse avoir, sans s'effondrer en un trou noir, est d'environ trois masses solaires. On est donc bien au-dessus, alors que Cygnus X-1 et A0620-00 atteignent à peine cette limite, et ne sont donc pas des candidats indiscutables.

Cependant, les théories de la matière dans les conditions extrêmes des étoiles compactes (densités absolument prodigieuses, permettant de mettre une montagne dans une bouteille!), sont mal connues, pour ne pas dire plus. Cette masse critique de trois fois celle du Soleil n'est donc en rien garantie. Il existe des théories prévoyant des masses bien supérieures, et l'on a même envisagé l'existence d'étoiles très particulières, dites étoiles « Q », qui seraient à la fois massives et compactes.

La détection non ambiguë d'un trou noir n'est donc pas encore faite. Seule l'émission caractéristique de matière s'engouffrant à tout jamais dans l'entonnoir sans fond d'un tel astre apporterait une preuve indiscutable. L'une des tâches auxquelles doit s'atteler le Hubble Space Telescope est précisément la détection de ces rayonnements.