
L'astronomie dans le monde

Existe-t-il des MACHOs?

La chasse aux MACHOs vient peut-être de connaître ses premiers succès. Nous reparlerons certainement de cela plus en détails dans un numéro prochain du *Ciel*, dès que les équipes concernées auront décrit en long et en large leurs travaux. Mais la découverte est d'importance et on ne peut la passer sous silence si l'on veut un tant soit peu serrer l'actualité.

Les MACHOs sont des objets — jusqu'ici hypothétiques — massifs et compacts et peuplant le halo de la Voie Lactée (d'où le sigle provenant de "Massive Compact Halo Object"; certains ajoutent même "Astrophysical" entre les deux premiers mots pour mieux justifier le sigle). Ils ont été inventés — parmi d'autres hypothèses — pour expliquer la masse manquante de l'univers. On sait en effet que l'univers est trop massif par rapport à ce que l'on observe sous forme d'étoiles, de gaz ou de poussières. Cette information nous est communiquée par l'observation des mouvements relatifs des divers astres. C'est la gravitation qui domine ces mouvements, et l'on constate qu'elle est trop forte. Il doit y avoir des sources cachées de gravitation, c'est-à-dire des masses que l'on ne peut observer par les moyens habituels.

Comme masses invisibles les astrophysiciens ont pensé à des particules élémentaires exo-

tiques qui pourraient exister en grand nombre, à des planètes isolées, à des étoiles mortes ou mort-nées, à des trous noirs etc. MACHO est le vocable réservé génériquement aux étoiles et planètes sombres.

Pour détecter les MACHOs, on a pensé à utiliser un autre effet de leur champ de gravité, celui de lentille gravitationnelle. Si un MACHO passe devant une étoile lointaine, il dévie la lumière de cette dernière et nous devons assister à une amplification de la brillance de l'étoile. Le hasard est donc de la partie. Que l'on songe à la rareté des événements comme le transit de Vénus devant le Soleil, ou les occultations d'étoiles par des planètes de notre système. L'occultation d'une étoile par un MACHO bien déterminé est hautement improbable. Mais pour expliquer la masse manquante du halo il devrait exister une multitude de MACHOs. On a donc pensé observer systématiquement un champ très peuplé d'étoiles très lointaines, une galaxie, et attendre le passage des MACHOs. Quelle meilleure cible que le Grand Nuage de Magellan où l'on distingue bien un grand nombre d'étoiles individuelles.

Des astronomes américains et européens ont donc ouvert la chasse aux MACHOs (nom du projet français : EROS), et après de nombreux mois d'observations inlassables, leur obstination a fini par être récompensée.

Trois étoiles ont produit des événements ressemblant au transit d'un MACHO.

Est-on absolument certain qu'il ne s'agit pas d'étoiles variables d'un nouveau genre? Et le nombre d'événements est-il suffisant pour rendre compte de la totalité de la masse manquante? On ne le saura qu'après dépouillement complet de la quantité effarante de données déjà obtenues, et sans doute après de nouvelles observations.

(La conférence de ce 26 novembre nous éclairera sur ces candidates-Machos que sont les "naines brunes").

La distance des Céphéides

Les Céphéides sont des étoiles variables d'une importance toute particulière. Elles sont très brillantes, de sorte qu'on les distingue parfois dans des galaxies extérieures. Ensuite, leurs variations régulières sont corrélées à leur éclat intrinsèque. Ainsi, la connaissance de la période d'une Céphéide entraîne la connaissance de son éclat intrinsèque et, par conséquent, si la magnitude apparente est connue, celle de sa distance. Encore faut-il que la relation entre éclat et période soit bien établie. C'est là que le bât blesse. Aucune Céphéide n'est suffisamment proche pour que l'on puisse mesurer en toute rigueur sa distance. Ou, plutôt, il en était ainsi jusqu'à ce que l'utilisation d'un nouvel équipement, le Multichannel Astrometric Photometer (MAP), ne permette de mesurer la parallaxe de Delta Cephei — le prototype des Céphéides — avec une précision raisonnable.

Cette nouvelle parallaxe s'établit à $\varpi = 0,003 \pm 0,001$ seconde d'arc. La parallaxe est l'angle sous lequel on voit le demi-grand axe de l'orbite terrestre depuis l'astre concerné. La distance correspondante mesurée en parsec est $1/\varpi = 330$, avec une fourchette s'étendant de 250 à 400 parsecs. Ce n'est pas très précis mais c'est significativement plus grand que l'ancienne valeur qui était de 200 pc environ (notons que la fourchette correspondant à cette ancienne valeur s'étendait de 70 pc à ...

l'infini.

En conséquence, voilà les astronomes bien ennuyés puisque le "mètre étalon" des distances de l'univers étant presque doublé, toutes les distances galactiques et intergalactiques sont à revoir, ainsi que de multiples conceptions cosmologiques.

Budgets spatiaux

L'estimation par la NASA du coût de la réparation prochaine, en décembre de cette année, du Hubble Space Telescope est de 692 millions de dollars, soit plus de 20 milliards de francs belges.

Au même moment la NASA annonce son intention d'arrêter les opérations de plusieurs missions spatiales extrêmement fructueuses, à savoir le satellite ultraviolet IUE, le satellite X Rosat, et le satellite gamma Compton (Gamma Ray Observatory). Rappelons ici que Rosat est le seul satellite étudiant les rayons X mous, et que les rayons gamma ne seront plus étudiés avant le siècle prochain. Ce sont donc de très importantes fenêtres sur l'univers que l'on ferme.

Beaucoup n'ont pas manqué de mettre en doute l'intérêt qu'il y a à réaliser des économies de bouts de chandelle en se privant des bons et loyaux services de satellites performants et, en même temps, de payer des sommes faramineuses pour raccommoder un canard boiteux. Les astronomes peuvent s'estimer heureux de voir que le projet HST continue : les physiciens ne peuvent en dire autant avec l'annulation du projet Superconducting Supercollider, un accélérateur de particules extrêmement puissant qui aurait pu révéler de nouveaux secrets de l'univers. Sans doute ne devons-nous notre chance qu'à la volonté américaine d'effacer le souvenir de la "myopie" du HST.

Quant au Mars Observer qui, comme les Phobos soviétiques, a subi l'influence maléfique de la planète rouge et s'est évanoui le 21 août, trois jours avant le but, il avait coûté la bagatelle de 845 millions de dollars.